

Fatores associados à falha de extubação em unidade de terapia intensiva: estudo de caso-controle*

Ana Beatriz Braga Arcanjo¹

 <https://orcid.org/0000-0002-2534-7540>

Lúcia Marinilza Beccaria²

 <https://orcid.org/0000-0002-6299-4130>

Destaques: (1) Para extubação orotraqueal deve ser realizado o Teste de Respiração Espontânea. (2) O balanço hídrico positivo foi um preditor de falha de extubação. (3) Tosse ineficiente ou incapacidade de higienizar a via aérea foram preditoras de falha. (4) Necessidade de avaliação do balanço hídrico e tosse de forma objetiva.

Objetivo: investigar os fatores associados à falha de extubação de pacientes na unidade de terapia intensiva. **Método:** caso-controle não pareado, longitudinal, retrospectivo e quantitativo com a participação de 480 pacientes por meio de parâmetros clínicos para desmame ventilatório. Dados analisados por: Teste Exato de Fisher ou o teste Qui-quadrado; teste t de Student bicaudal não pareado; e teste de Mann-Whitney. Admitiram-se significantes valores de P menores ou iguais a 0,05. **Resultados:** dos pacientes, 415 (86,5%) tiveram sucesso e 65 (13,5%) falharam. Grupo sucesso: balanço hídrico mais negativo, APACHE II em 20 (14-25), tosse fraca em 58 (13,9%). Grupo falha: balanço hídrico mais positivo, APACHE II em 23 (19-29), tosse fraca em 31 (47,7 %), quantidade abundante de secreção pulmonar em 47,7 %. **Conclusão:** o balanço hídrico positivo e a presença de tosse ineficiente ou incapacidade de higienizar a via aérea foram preditores de falhas de extubação.

Descritores: Paciente; Extubação; Fatores de Risco; Falha de Tratamento; Respiração Artificial; Unidade de Terapia Intensiva.

* Artigo extraído da dissertação de mestrado "Fatores associados à falha de extubação orotraqueal de pacientes na unidade de terapia intensiva", apresentada à Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

¹ Fundação Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, UTI 5 Bloco A, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

² Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, Departamento de Enfermagem Especializada, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

Como citar este artigo

Arcanjo ABB, Beccaria LM. Factors associated with extubation failure in an intensive care unit: a case-control study. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2023;31:e3864. [Access   ]; Available in:  <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6224.3864>

Introdução

Nos Estados Unidos, 33% dos pacientes internados em unidade de terapia intensiva (UTI) recebem ventilação mecânica invasiva (VMI) e são realizados cerca de 15 milhões de procedimentos cirúrgicos com necessidade de intubação orotraqueal⁽¹⁾. Além disso, são realizadas cerca de 650.000 intubações emergenciais não relacionadas a procedimentos cirúrgicos⁽²⁾. Quanto aos dados nacionais, em torno de 40% dos pacientes admitidos na UTI, são intubados e necessitam de VMI⁽³⁾.

Apesar de os processos de intubação orotraqueal (IOT) e VMI causarem apreensão na equipe multiprofissional e nos familiares por remeterem à piora do quadro clínico do paciente, essa abordagem terapêutica é vital para a manutenção da capacidade respiratória no período crítico durante o tratamento da doença de base⁽⁴⁾. O processo de liberação do paciente da VMI é composto por três fases: o teste de prontidão para respiração espontânea que determina se o paciente tem "drive" respiratório; o desmame onde o grau de suporte ventilatório do ventilador é reduzido gradualmente em um período; e a retirada do tubo endotraqueal⁽⁵⁾. A retirada do paciente da VMI é denominada de extubação e consiste na remoção da prótese ventilatória chamada de tubo orotraqueal (TOT)⁽⁶⁾.

Embora seja um importante suporte de vida, o uso prolongado da VMI acarreta complicações relacionadas à pressão positiva intratorácica gerada pelo VM, toxicidade do oxigênio e consequências da sedação⁽⁷⁾. Sabe-se que essas complicações elevam a taxa de mortalidade, justificando a necessidade de retirada da VMI o mais precoce possível⁽⁸⁾. Além das complicações associadas ao uso prolongado da VMI, a falha na extubação também resulta em maior tempo de permanência na UTI, maior risco de infecção pulmonar, necessidade de traqueostomia e uma taxa de mortalidade aumentada entre 23,5% e 53%⁽⁹⁻¹²⁾.

Com o objetivo de fazer com que o desmame ventilatório e a descontinuação da VMI ocorram no momento ideal, *The American College of Chest Physicians* e *American Thoracic Society* recomendam o uso do modo espontâneo (PSV) durante o Teste de Respiração Espontânea (TRE) com pressões inspiratórias em torno de 5 a 8 cmH₂O e protocolos de interrupção diária da sedação^(10,13). O ato de realizar o TRE antes da interrupção da VMI pode contribuir para evitar falhas de extubação relacionadas à incapacidade ventilatória⁽¹²⁾. Além disso, o trabalho respiratório logo após a extubação é significativamente mais alto do que durante o uso do tubo orotraqueal e persiste por aproximadamente 24 horas, pois pode ocorrer edema

nas vias aéreas próximas à glote, responsáveis pelo aumento do trabalho pós-extubação⁽¹⁴⁾.

É considerada extubação quando a prótese endolaríngea é retirada sem necessidade de reintubação nas próximas 48 horas ou em até sete dias⁽¹⁵⁾. A taxa de falha da extubação aumenta quando o tempo de avaliação de sucesso é levado em consideração e está entre 12,5%, 15,3% e 22% nos pacientes avaliados em 24 horas, 72 horas e mais de 72 horas respectivamente, sendo 26% a taxa média avaliada após 48 horas da extubação⁽¹⁶⁾.

A literatura indica outras variáveis clínicas que estão associadas ao risco de falha de extubação, como controle hemogasométrico ruim⁽¹⁷⁾, índice de respiração rápida e superficial (IRRS) >105 resp/L/min^(11,15), fraqueza muscular adquirida na UTI⁽⁸⁾, permanência prolongada na VMI (>7 dias)^(8,12,16), tosse ineficaz^(12,14-15), hipersecreção brônquica⁽¹⁸⁻¹⁹⁾, balanço hídrico positivo⁽¹⁴⁾ e estado de criticidade elevado^(16,18).

Neste sentido, um estudo de maior abrangência demonstrou que todos os preditores clínicos apresentam baixo valor preditivo quando analisados de forma individual, sugerindo a avaliação multifatorial⁽²⁰⁾. Ante este contexto, objetivou-se investigar os fatores associados à falha de extubação orotraqueal de pacientes na unidade de terapia intensiva.

Método

Delineamento do estudo

Caso-controle não pareado⁽²¹⁾, longitudinal, retrospectivo e com abordagem quantitativa.

Local

A coleta de dados ocorreu em um hospital de ensino, de porte especial, do interior do estado de São Paulo, referência assistencial em média e alta complexidade para 102 municípios com 706 leitos, dos quais 114 eram de UTI.

Período

A coleta de dados ocorreu entre os meses de janeiro de 2019 a dezembro de 2020.

População

Os dados foram coletados em duas UTIs, totalizando 37 leitos. De um total de 1721 pacientes sob VMI, 480 foram extubados seguindo os critérios estabelecidos pelo protocolo de extubação segura.

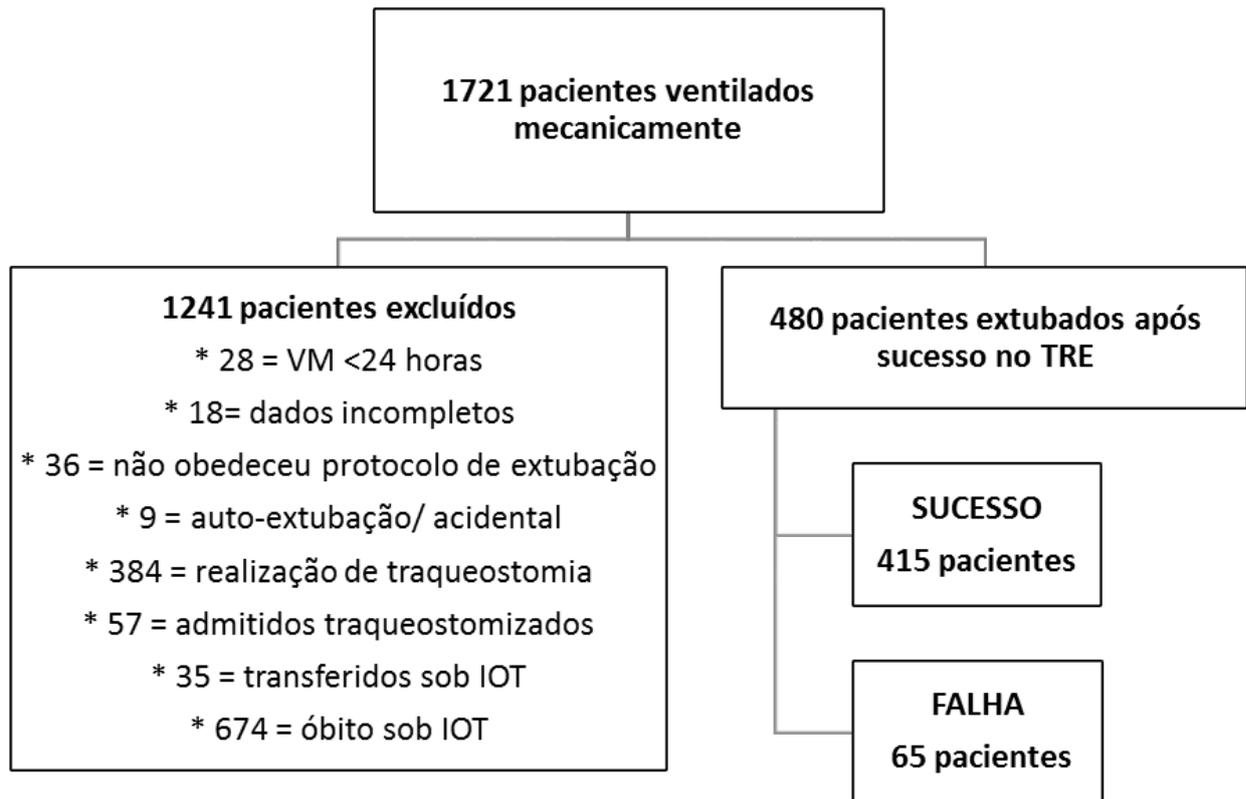


Figura 1- Fluxograma dos pacientes admitidos em UTI submetidos à VMI e critérios para inclusão na pesquisa

Critérios de seleção

Foram incluídos 480 pacientes acima de 18 anos de ambos os sexos, submetidos à VMI por período superior a 24 horas, extubados de forma planejada, respeitando-se as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica, que determinam a realização do TRE nas seguintes condições: causa da falência respiratória deve estar resolvida ou controlada; Pressão Arterial de Oxigênio (PaO₂) maior que 60 mmHg com Fração Inspirada de Oxigênio (FiO₂) menor ou igual a 40% e Pressão Positiva no Final da Expiração (PEEP) entre 5 a 8 cmH₂O; estabilidade hemodinâmica; boa perfusão periférica; lactato normal ou em queda; ausência de insuficiência coronariana ou arritmias cardíacas com repercussão hemodinâmica; nutrição adequada; ausência de volume intravascular excessivo no dia anterior ao TRE; e presença de equilíbrio ácido básico, utilizando-se o Tubo T ou a modalidade PSV pelo período correspondente a 30 a 120 minutos⁽⁶⁾.

No teste em Tubo T, o TOT foi desconectado do VM e acoplado a uma fonte de oxigênio, respirando sem nenhum suporte pressórico. Outra maneira de realizar o TRE é utilizando a modalidade PSV, pela qual parâmetros mínimos de auxílio são oferecidos, comprovando que não há mais dependência do VM^(4,6,22) e que não há diferença entre as estratégias do TRE no desmame ventilatório⁽²³⁾.

É considerado sucesso de extubação quando a prótese endolaringea é retirada sem necessidade de reintubação nas próximas 48 horas ou em até sete dias^(4,12,22).

No caso das falhas, a decisão de reintubar o paciente foi tomada pela equipe médica de acordo com os seguintes sintomas: taquipneia, taquicardia, hipertensão, hipoxemia, desequilíbrio acidobásico, arritmia cardíaca, agitação ou alteração do nível de consciência, sudorese e evidente aumento do trabalho respiratório.

Variáveis do estudo

Os dados dos prontuários foram anotados em uma planilha do *software* Excel. As variáveis foram os exames que antecederam a extubação: PaO₂ com valores de normalidade entre 80 e 100 mmHg, PaCO₂ entre 35 e 45 mmHg, hemoglobina com valores de normalidade entre 12,5 e 16,5 g/dL em homens e 11,5 e 15,5 em mulheres⁽²⁴⁾.

As gasometrias arteriais foram colhidas com fração inspirada de oxigênio de 30% a 40%. Foi, ainda, verificado o tempo de VMI antes da extubação. Do relatório médico diário do dia da extubação foram coletadas as variáveis: balanço hídrico total, o qual é calculado por meio da diferença entre o volume infundido e o eliminado, sendo referente ao acumulado na internação até às 24 horas

anteriores ao procedimento de extubação; e as avaliações do quadro clínico e criticidade com o APACHE II e o SOFA^(17,19,25).

Em relação à quantidade de secreção pulmonar, esta foi verificada nas anotações dos fisioterapeutas das últimas 24 horas antes de extubar, sendo definida como grande quantidade de secreção quando o procedimento de aspiração de vias aéreas era realizado de acordo com a necessidade do paciente em um período inferior a duas horas entre as aspirações⁽²²⁾. O paciente era avaliado quanto à eficácia da tosse pelo fisioterapeuta por meio da observação da contração da musculatura abdominal associada à capacidade de mobilizar secreção pelo TOT⁽²⁶⁾.

Nesta pesquisa, a tosse foi definida como eficaz quando o paciente conseguia eliminar as secreções brônquicas após a extubação, e considerada ineficaz, ante a necessidade de realização de aspiração orotraqueal por incapacidade de higienizar a via aérea/eliminar as secreções brônquicas. Essa avaliação se deu em um período de até 24 horas após a extubação, descrita nas anotações das equipes da fisioterapia e da enfermagem. A variável dependente ou desfecho primário foi o sucesso ou falha da extubação determinada após 48 horas desta.

Tratamento e análise dos dados

A análise descritiva foi feita por meio de média e desvio-padrão, mediana e intervalo interquartil, contagem e porcentagem. Nas análises comparativas

foram empregados o Teste Exato de Fisher ou o teste Qui-quadrado para variáveis qualitativas, o teste t de Student bicaudal não pareado e o teste de Mann-Whitney. Foi utilizado o programa estatístico STATSDIRECT 3.3.5. Admitiu-se erro alfa de 5%, sendo considerados significantes valores de P menores ou iguais a 0,05. Na análise multivariada, por meio da Regressão Logística, foi possível analisar simultaneamente as múltiplas variáveis com todas aquelas que apresentaram valores de $P < 0,10$ na análise univariada. *Odds ratio* foi utilizada como medida de associação em estudos caso-controle.

Aspectos éticos

A pesquisa obedeceu às recomendações da Resolução n.º 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre Pesquisas que envolvem Seres Humanos. Parecer: 3.764.211.

Resultados

De 480 pacientes extubados seguindo o protocolo institucional, 415 (86,5%) tiveram sucesso após 48 horas e 65 (13,5%) apresentaram falha com necessidade de reintubação e retorno à VMI. O gênero feminino apresentou maior incidência de falha e balanço hídrico mais positivo 622,5 ml (-324,5-1997,5) em relação ao gênero masculino 246 ml (-758,5-1682,1) ($p=0,0297$). As caracterizações e variáveis clínicas dos pacientes estão demonstradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização e variáveis clínicas dos pacientes extubados conforme estabelecido nas diretrizes brasileiras de ventilação mecânica. São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2022

	Total (n=480)	Sucesso (n=415)	Falha (n=65)	p value
Idade, anos, média (dp*)	55,5 (17,4)	55,1 (17,1)	55,9 (17,7)	0,7517 [‡]
Gênero masculino, n (%)	282 (58,7)	254 (90)	28 (10)	0,0067[§]
Gênero feminino, n (%)	198 (41,3)	161 (81,3)	37 (18,7)	
<i>Unidade internação</i>				
UTI A, n (%)	279 (58,1)	246 (88,1)	33 (11,9)	0,2476 [§]
UTI B, n (%)	201 (41,9)	169 (84,1)	32 (15,9)	
<i>Equipe</i>				
Cirurgia, n (%)	207 (43,1)	179 (86,5)	28 (13,5)	>0,9999 [§]
Clínica, n (%)	273 (56,9)	236 (86,4)	37 (13,6)	
Dias Intubação orotraqueal, mediana (IIQ [†])	4 (2-5)	4 (2-5)	5 (3-5)	0.0132^(c)
PaO ₂ , mmHg, mediana (IIQ)	109 (90-136,25)	110,1 (91-137)	101,4(79-127)	0.0324
PaCO ₂ , mmHg, mediana (IIQ)	37 (33-43)	37,4 (32,5-42)	39,2 (34-46)	0,0702
Hemoglobina, g/dL, média (dp)	9,8 (1,9)	10 (2,1)	9,7(1,7)	0,2042 [‡]
Balanço hídrico, ml, mediana (IIQ [†])	1226 (2704)	397 (-653-1654,5)	1150 (144-3025)	0,0003
Tosse fraca, n (%)	89/480 (18,5)	58/415 (13,9)	31/65 (47,7)	< 0,0001[§]

(continua na próxima página...)

	Total (n=480)	Sucesso (n=415)	Falha (n=65)	p value
Secreção abundante, n (%)	237/480 (49,3)	197/415(47,4)	40/65 (61,5)	0,0448[§]
APACHE II/Emergência,	20 (14-26)	20 (14-25)	23 (19-29)	0,018[¶]
SOFA/Geral	6 (4-8)	6 (4-8)	6 (4.75-8)	0.7403 ^{¶¶}

*dp = Desvio padrão; [¶]IIQ = Intervalo inter-quartil; [§]Teste T Student bicaudal não pareado; [§]Teste Exato de Fisher; ^{¶¶}Teste Mann-Whitney

A Regressão Logística que permitiu estabelecer a chance de falha foi: logit FALHA = -2,051638, sendo +0,000165 Balanço Hídrico; e +1,923026 Força de tosse.

Os coeficientes que acompanham as variáveis independentes indicaram a importância de cada variável para a ocorrência do evento conforme demonstra a Tabela 2.

Tabela 2 - Análise multivariada - regressão logística de fatores associados à falha de extubação. São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2022

Parâmetro	Odds Ratio (OR)	Interv Confiança 95%	p
Balanço hídrico	1,000,169	1,000061 a 1,000277	0,0026
Tosse ineficiente	6,588,996	3,566588 a 12,172661	<0,0001

Dos pacientes que evoluíram com falha de extubação, 39 (60%) foram submetidos à traqueostomia e dos 65 que falharam, 38 (58,4%) morreram durante

a internação. De acordo com a Tabela 3, evidencia-se a estratificação dos pacientes que falharam de acordo com o balanço hídrico.

Tabela 3 - Distribuição dos pacientes que apresentaram falha de extubação em relação ao balanço hídrico. São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2022

	Total de pacientes extubados (n)	Pacientes com falha extubação (n)	Taxa de falha de extubação (%)
BH* <-2000 ml	44	4	9,09
BH* -1999 ml até -1000 ml	43	2	4,65
BH* -999 ml até 0 ml	100	7	7
BH* 1 ml até 1000 ml	111	18	16,22
BH* 1001 ml até 2000 ml	68	12	17,65
BH* >2001 ml	114	22	22

*BH = Balanço hídrico

Discussão

Dentre os indicadores utilizados para prevenir a falha de extubação, o balanço hídrico positivo e a tosse ineficiente com presença de secreção pulmonar abundante foram os mais fortemente associados às falhas de extubação de pacientes críticos na UTI. Em face da relevância da extubação orotraqueal para o paciente, este momento precisa ser muito bem avaliado e realizado de forma correta. Embora as variáveis sejam favoráveis ao procedimento de extubação segura, alguns pacientes ainda podem apresentar falhas.

Em 2020, em uma revisão sistemática com 10 estudos controlados e randomizados envolvendo 3165 pacientes, a taxa de incidência da evolução desfavorável após a extubação orotraqueal foi de 26%⁽²³⁾. Já em 2019, um estudo apresentou a taxa de falha entre 12,5% e 22%⁽²²⁾, e outro, em torno de 14%⁽¹⁷⁾, podendo chegar a 36% de falha naqueles com severa fraqueza muscular adquirida na UTI⁽¹²⁾.

Ainda, um estudo revela como taxa ideal de falha o valor entre 5% a 10%, levando em consideração a idade, comorbidade e gravidade do paciente, além da avaliação nos domínios: clínico, nutricional, neurológico,

hidroeletrolítico, e também força de tosse e habilidade de proteger a via aérea⁽²⁷⁾. Neste estudo, entre os 480 pacientes extubados, 415 (86,5%) evoluíram de modo favorável, obtendo sucesso, e a falha ocorreu em 65 (13,5%) que necessitaram de retorno à prótese ventilatória em até 48 horas após a extubação, estando de acordo com as taxas encontradas na literatura.

Sabe-se que o comprometimento das vias respiratórias ocorre pela presença do tubo orotraqueal devido à lesão da mucosa ou tecido de granulação causada pela pressão direta do tubo. Além disso, o momento da intubação pode ocasionar lesões em vigência de via aérea difícil com repercussão sintomática no momento da extubação^(11,28). Fatores como a utilização de tubos de grande calibre, elevada pressão no balonete ou fricção do tubo e do balonete ao longo da via respiratória ocasionados pelos movimentos constantes do pescoço determinam um processo inflamatório no local⁽²⁹⁾.

Uma variável determinante para a falha de extubação é o período em que o paciente fica intubado. Nesta pesquisa, o grupo falha apresentou maior número de dias de intubação, demonstrando que o tempo de VMI menor estava relacionado com taxas maiores de sucesso da extubação, evidenciando que a falha em função da lesão estrutural e instabilidade da via aérea provavelmente foi determinada pela duração da VMI, pois esse tempo aumentado, geralmente, compromete a viabilidade da mucosa traqueal⁽²⁹⁾.

Corroborando este estudo, uma recente pesquisa prospectiva multinacional com 2729 pacientes demonstrou que pacientes com curta duração da VMI apresentaram taxa de reintubação de 1,3%, enquanto que aqueles com duração maior, a taxa foi de 45,4%⁽⁸⁾.

A falha de extubação orotraqueal por insuficiência respiratória ocorre quando há alterações nos níveis de oxigenação ou ventilação⁽³⁰⁾. Para a realização da extubação, são levados em consideração os resultados da gasometria arterial, são esperados níveis de PaO₂ acima de 80 com FiO₂ de 40% e níveis de PCO₂ menor ou igual a 44 mmHg^(22,31-32).

Nesta pesquisa, encontrou-se como causa mais frequente de falha a insuficiência respiratória, que ocorreu em 29 pacientes dos 65 que falharam (44,6%), porém, quando avaliados, os valores da gasometria arterial estavam dentro da normalidade, e a PaO₂ da falha de extubação causada por insuficiência respiratória não se diferenciou dos valores das outras causas de falhas. Provavelmente, outros fatores associaram-se para determinar a falha, como a presença de hipervolemia, visto que as trocas gasosas estavam prejudicadas pela retirada da pressão positiva interalveolar ou fraqueza muscular, com dificuldade de expectoração.

A segunda causa mais prevalente de falha da extubação nesta pesquisa foi o edema de glote, que ocorreu em 15 dos 65 pacientes que apresentaram falha (23,1%). A fisiopatologia do edema de glote é determinada pela presença do tubo endotraqueal com pressão na parede posterior da faringe, induzindo ao edema e ulceração, que ocorrem, em média, em 9,4 % dos pacientes extubados⁽³³⁾. Porém, a ocorrência foi em somente 3,1% dos pacientes extubados. Uma provável explicação para a baixa incidência de edema de glote pode estar relacionada à manutenção de valores ideais da pressão do balonete, visto que são realizados o controle e a checagem da sua pressão em todos os turnos de trabalho dos enfermeiros.

Uma maneira de tentar reduzir a falha por edema de glote indicada pela Sociedade Francesa de Anestesia e Terapia Intensiva em 2019 é a realização do teste do balonete, pois ele indica a presença de estridor laríngeo pós-extubação decorrente de espasmo da região laríngea por processo inflamatório⁽³⁴⁻³⁵⁾.

Um dado observado no prontuário, porém, não analisado nesta pesquisa, refere-se ao fato de que aqueles que falharam por edema de glote apresentaram um despertar de maneira inadequada com agitação psicomotora (*delirium* hiperativo) e movimentação excessiva da cabeça e, ainda, provável lesão em mucosa traqueal. O nível de consciência e grau de ansiedade parecem impactar no processo de desmame ventilatório e na extubação, visto que pacientes muito agitados, além de "lesionar" a mucosa traqueal, necessitam de doses de sedativos ou calmantes, podendo oscilar o nível de consciência após a retirada da prótese ventilatória com provável déficit na proteção de vias aéreas⁽¹²⁾.

Outro fator relacionado ao desmame ventilatório e período periextubação é a hemoglobina que, quando em níveis mais baixos (inferior a 10,0 g/dL), prevê a falha de extubação, pois reduz a capacidade de carregar oxigênio, comprometendo o metabolismo aeróbico da musculatura respiratória e resultando em insuficiência respiratória⁽³⁶⁾. Nesta pesquisa, foram obtidos valores próximos dos ideais, mostrando que a extubação ocorreu com hemoglobina em valores seguros.

Sabe-se que o sucesso da extubação está relacionado ao balanço hídrico, devendo-se evitar o volume intravascular excessivo durante as 24 horas anteriores ao procedimento e considerar o uso de diuréticos se não for contraindicado⁽⁴⁾, com importância para a restrição da volemia nas 48-72 horas após a extubação⁽³⁷⁾. No entanto, valores determinados para o balanço hídrico não são estabelecidos no protocolo de extubação segura da instituição.

Nesta pesquisa, os pacientes hipervolêmicos falharam na extubação, provavelmente, devido ao fato de que a

hipervolemia levou à congestão pulmonar e consequente prejuízo no processo de difusão pela membrana alvéolo-capilar, levando à hipoxemia e aumento do trabalho ventilatório pulmonar⁽¹⁴⁾. O balanço hídrico negativo ou em equilíbrio determinou taxa de falha de extubação em torno de 7% e o balanço hídrico positivo determinou taxa superior a 16%, chegando a 22% quando o balanço foi positivo e superior a 2000 ml. Foi evidenciado, também que o gênero feminino apresentou maior incidência de falha de extubação, o que provavelmente pode estar relacionado ao balanço hídrico positivo.

Outra característica importante na evolução pós-extubação é a força muscular generalizada e a força muscular respiratória, pois pacientes com fraqueza muscular apresentam taxas de falhas de extubação superiores^(12,38). No entanto, a extubação não deve ser atrasada em pacientes com tosse adequada, apesar de se apresentarem com fraqueza periférica⁽¹²⁾. Relacionado à força muscular após o sucesso no TRE, o parâmetro mais importante para o sucesso na extubação é a eficiência da tosse para o manejo da secreção brônquica, pois uma tosse eficaz é essencial para limpar as secreções das vias aéreas mais proximais^(9,15,18-19,26), sendo em torno de 33-41% a taxa de falha de extubação em pacientes com tosse ineficaz, comparado a 5-8% naqueles com força de tosse efetiva^(12,39).

Associada à presença de tosse eficiente com a eliminação de secreção brônquica, a integridade dos músculos da faringe reduz a ocorrência de falha de extubação. Lesões ou alterações do tônus neuromuscular desta região resultam em distúrbios de deglutição com consequente incapacidade de proteger a via aérea com deglutição da secreção após a tosse ou mesmo da saliva, resultando na percepção de secreções faríngeas excessivas⁽⁴⁰⁾ e consequente necessidade de aspiração orotraqueal frequente, o que constitui um fator de risco para a falha de extubação⁽⁴⁾.

Quanto à força de tosse considerada fraca, foi encontrada em 47,7% do grupo falha, mostrando alta incidência de tosse fraca relacionada à falha de extubação. Esta pesquisa sugere que a força de tosse avaliada como eficaz pelo profissional, de maneira subjetiva e antes da extubação, apresentou-se equivocada visto que muitos não tinham tosse satisfatória pós a extubação.

Outro fator considerado foi o grau de criticidade do paciente em relação ao desfecho da extubação, e o escore APACHE II evidenciou que a gravidade impacta no resultado da extubação.

O tempo de internação em UTI e a mortalidade estão aumentadas nos pacientes que falharam, sendo que a mortalidade é de 23,5% a 53%^(9-12,18). Neste estudo, 38 (58,5%) dos 65 pacientes que apresentaram falha morreram durante a internação, sendo impactante a

mortalidade na população com desfecho desfavorável do processo de extubar. Ante essas considerações, a extubação é uma etapa que deve ser realizada com a avaliação mais completa possível, objetivando o sucesso, principalmente, quando são avaliados os dados de mortalidade e custos hospitalares.

Em 2019, a diretriz francesa de intubação e extubação determinou que caso o paciente, após aprovação em TER, apresente qualquer risco para a falha de extubação, deve ter sua extubação postergada. Sendo assim, a decisão de extubar segue protocolo estabelecido, porém, é possível reavaliar a extubação até que o paciente apresente melhora em algumas das variáveis⁽³⁴⁾. Existe, também a orientação para que a extubação seja adiada se fatores de risco para falha de extubação puderem ser corrigidos em até três dias⁽³⁹⁾.

De acordo com a literatura e em face dos resultados, tendo a eficiência da tosse como o principal fator associado à falha de extubação, este estudo sugere avaliação criteriosa da capacidade de tossir do paciente de maneira objetiva, sendo proposto PFT (Pico de Fluxo de Tosse) maior que 60 L/min avaliado no VMI, e ainda, o manejo da volemia em vista da preparação para a extubação e no período pós-extubação, visto que pacientes hipervolêmicos apresentam congestão pulmonar. Em face da complexidade da assistência à saúde, o importante é a ampliação das estratégias de avaliação durante este momento considerado tão decisivo para a condução do plano terapêutico do paciente crítico.

As limitações deste estudo se devem ao fato de que, por se tratar de um estudo observacional, no qual não é possível demonstrar um relacionamento causal entre os fatores associados e a falha da extubação assim como pelo fato de o estudo ter se realizado em um único hospital de ensino, de porte especial, pode se tornar difícil a generalização dos resultados encontrados, e ainda pela subjetividade na avaliação da força de tosse percebida por cada profissional para a realização da extubação.

Conclusão

Dentre os fatores associados às falhas de extubação, o balanço hídrico positivo e a presença de tosse ineficiente ou incapacidade de higienizar a via aérea foram preditores de reintubação. A implicação para a prática clínica foi voltada para a questão de confirmar a necessidade de estratificar e avaliar esses parâmetros antes de extubar o paciente crítico na unidade de terapia intensiva, além de considerar o período de intubação orotraqueal superior a cinco dias, APACHE II com escore superior a 23 e a quantidade abundante de secreção brônquica.

A contribuição trazida por este estudo foi confirmar a importância da utilização do protocolo de extubação

segura e apontar os parâmetros que servem de preditores para falhas, a fim de propiciar maior segurança ao paciente intubado na UTI.

Referências

1. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA*. 2002 Jan 16;287(3):345-55. <https://doi.org/10.1001/jama.287.3.345>
2. Durbin CG Jr, Bell CT, Shilling AM. Elective intubation. *Respir Care*. 2014 Jun;59(6):825-46. <https://doi.org/10.4187/respcare.02802>
3. Sociedade Paulista de Terapia Intensiva. 40% dos pacientes de UTI são submetidos à ventilação mecânica [Internet]. [cited 2021 Oct 30]. Available from: https://www.sopati.com.br/lernas_materias.php?cd_materias=41#.X_X8KVVKjIU
4. Saeed F, Lasrado S. Extubation [Internet]. 2022 [cited 2021 Oct 30]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539804/>
5. Mosier JM, Sakles JC, Law JA, Brown CA 3rd, Brindley PG. Tracheal Intubation in the Critically Ill. Where We Came from and Where We Should Go. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Apr 1;201(7):775-88. <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1636CI>
6. Geiseler J, Westhoff M. Weaning from invasive mechanical ventilation. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2021 Nov;116(8):715-26. <https://doi.org/10.1007/s00063-021-00858-5>
7. Pelosi P, Ball L, Barbas CSV, Bellomo R, Burns KEA, Einav S, et al. Personalized mechanical ventilation in acute respiratory distress syndrome. *Crit Care*. 2021 Jul 16;25(1):250. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03686-3>
8. Béduneau G, Pham T, Schortgen F, Piquilloud L, Zogheib E, Jonas M, et al. Epidemiology of Weaning Outcome according to a New Definition. The WIND Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(6):772-83. <https://doi.org/10.1164/rccm.201602-0320OC>
9. Terzi N, Guerin C, Gonçalves MR. What's new in management and clearing of airway secretions in ICU patients? It is time to focus on cough augmentation. *Intensive Care Med*. 2019 Jun;45(6):865-8. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5484-2>
10. Ouellette DR, Patel S, Girard TD, Morris PE, Schmidt GA, Truwit JD, et al. Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minimizing Sedation, and Noninvasive Ventilation Immediately After Extubation. *Chest*. 2017 Jan;151(1):166-80. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.10.036>
11. Wu TJ, Shiao JS, Yu HL, Lai RS. An Integrative Index for Predicting Extubation Outcomes After Successful Completion of a Spontaneous Breathing Trial in an Adult Medical Intensive Care Unit. *J Intensive Care Med*. 2019 Aug;34(8):640-5. <https://doi.org/10.1177/0885066617706688>
12. Thille AW, Boissier F, Ben Ghezala H, Razazi K, Mekontso-Dessap A, Brun-Buisson C. Risk factors for and prediction by caregivers of extubation failure in ICU patients: a prospective study. *Crit Care Med*. 2015;43(3):613-20. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000748>
13. Girard TD, Alhazzani W, Kress JP, Ouellette DR, Schmidt GA, Truwit JD, et al. An Official American Thoracic Society/American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline: Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. Rehabilitation Protocols, Ventilator Liberation Protocols, and Cuff Leak Tests. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 Jan 1;195(1):120-33. <https://doi.org/10.1164/rccm.201610-2075ST>
14. Santos PAD, Ribas A, Quadros TCC, Blattner CN, Boniatti MM. Postextubation fluid balance is associated with extubation failure: a cohort study. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2021 Sep 24:S0103-507X2021005002205. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20210057>
15. Chatwin M, Toussaint M, Gonçalves MR, Sheers N, Mellies U, Gonzales-Bermejo J, et al. Airway clearance techniques in neuromuscular disorders: A state of the art review. *Respir Med*. 2018 Mar;136:98-110. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2018.01.012>
16. Ghosh S, Chawla A, Jhalani R, Salhotra R, Arora G, Nagar S, et al. Outcome of Prophylactic Noninvasive Ventilation Following Planned Extubation in High-risk Patients: A Two-year Prospective Observational Study from a General Intensive Care Unit. *Indian J Crit Care Med*. 2020 Dec;24(12):1185-92. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23673>
17. Mota JDH, Rodrigues YS, Souza FSL. Avaliação da contribuição dos dados hemogasométricos pré extubação e na retirada da ventilação mecânica. REAS [Internet]. 2019 [cited 2021 Oct 30] 11(12):e749. Available from: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/749>
18. Jaber S, Quintard H, Cinotti R, Asehnoune K, Arnal JM, Guitton C, et al. Risk factors and outcomes for airway failure versus non-airway failure in the intensive care unit: a multicenter observational study of 1514 extubation procedures. *Crit Care*. 2018 Sep 23;22(1):236. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2150-6>
19. Vivier E, Muller M, Putegnât JB, Steyer J, Barrau S, Boissier F, et al. Inability of Diaphragm Ultrasound to

- Predict Extubation Failure. *Chest* [Internet]. 2019 [cited 2021 Oct 30];155(6):1131-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.03.004>
20. Lombardi FS, Cotoia A, Petta R, Schultz M, Cinnella G, Horn J. Prediction of extubation failure in Intensive Care Unit: systematic review of parameters investigated. *Minerva Anesthesiol*. 2019 Mar;85(3):298-307. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.18.12627-7>
21. Munnangi S, Boktor SW. *Epidemiology Of Study Design* [Internet]. 2021 Apr 29 [cited 2021 Oct 30]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470342/>
22. Barbas CSV, Isola AM, Farias AMC. Diretrizes brasileiras de ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014;26(2):89-121
23. Li Y, Li H, Zhang D. Comparison of T-piece and pressure support ventilation as spontaneous breathing trials in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2020 Feb 26;24(1):67. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2764-3>
24. Rosenfeld LG, Malta DC, Szwarcwald CL, Bacal NS, Cuder MAM, Pereira CA, et al. Reference values for blood count laboratory tests in the Brazilian adult population, National Health Survey. *Rev Bras Epidemiol*. 2019 Oct 7;22 Suppl 02):E190003.SUPL.2. <https://doi.org/10.1590/1980-549720190003.supl.2>
25. Kądziołka I, Świstek R, Borowska K, Tyszecki P, Serednicki W. Validation of APACHE II and SAPS II scales at the intensive care unit along with assessment of SOFA scale at the admission as an isolated risk of death predictor. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2019;51(2):107-111. <https://doi.org/10.5114/ait.2019.86275>
26. Cork G, Camporota L, Osman L, Shannon H. Physiotherapist prediction of extubation outcome in the adult intensive care unit. *Physiother Res Int*. 2019 Oct;24(4):e1793. <https://doi.org/10.1002/pri.1793>
27. Krinsley JS, Reddy PK, Iqbal A. What is the optimal rate of failed extubation? *Crit Care*. 2012;16(1):111. <https://doi.org/10.1186/cc11185>
28. Shinohara M, Iwashita M, Abe T, Takeuchi I. Risk factors associated with symptoms of post-extubation upper airway obstruction in the emergency setting. *J Int Med Res*. 2020. <https://doi.org/10.1177/0300060520926367>
29. Kumar AKA, Cascella M. Post Intubation Laryngeal Edema [Internet]. 2022 [cited 2022 Sep 30]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560809/>
30. Fujii E, Fujino K, Tanaka-Mizuno S, Eguchi Y. Variation of Risk Factors for Cause-Specific Reintubation: A Preliminary Study. *Can Respir J*. 2018 Oct 28;2018:3654251. <https://doi.org/10.1155/2018/3654251>
31. Keyal NK, Amatya R, Shrestha GS, Acharya SP, Shrestha PS, Marhatta MN. Influence of Arterial Blood Gas to Guide Extubation in Intensive Care Unit Patients after Spontaneous Breathing Trial. *J Nepal Health Res Council*. 2020 Apr 19;18(1):21-6. <https://doi.org/10.33314/jnhrc.v18i1.2114>
32. Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Esteban A, Epstein SK, Arabi Y, Apezteguía C, et al. Risk factors for extubation failure in patients following a successful spontaneous breathing trial. *Chest*. 2006;130(6):1664-71. <https://doi.org/10.1378/chest.130.6.1664>
33. Schnell D, Planquette B, Berger A, Merceron S, Mayaux J, Strasbach L, et al. Cuff Leak Test for the Diagnosis of Post-Extubation Stridor: A Multicenter Evaluation Study. *J Intensive Care Med*. 2019 May;34(5):391-6. <https://doi.org/10.1177/0885066617700095>
34. Quintard H, l'Her E, Pottecher J, Adnet F, Constantin JM, De Jong A, et al. Experts' guidelines of intubation and extubation of the ICU patient of French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (SFAR) and French-speaking Intensive Care Society (SRLF): In collaboration with the pediatric Association of French-speaking Anaesthetists and Intensivists (ADARPEF), French-speaking Group of Intensive Care and Paediatric emergencies (GFRUP) and Intensive Care physiotherapy society (SKR). *Ann Intensive Care*. 2019 Jan 22;9(1):13. <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0483-1>
35. Lewis K, Culgin S, Jaeschke R, Perri D, Marchildon C, Hassall K, et al. GUIDE Group. Cuff Leak Test and Airway Obstruction in Mechanically Ventilated ICU Patients (COMIC): a pilot randomised controlled trial protocol. *BMJ Open*. 2019 Jul 19;9(7):e029394. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029394>
36. Ahmed MH, Ghatge MS, Safo MK. Hemoglobin: Structure, Function and Allostery. *Subcell Biochem*. 2020;94:345-82. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41769-7_14
37. Maezawa S, Kudo D, Miyagawa N, Yamanouchi S, Kushimoto S. Association of Body Weight Change and Fluid Balance With Extubation Failure in Intensive Care Unit Patients: A Single-Center Observational Study. *J Intensive Care Med*. 2021 Feb;36(2):175-81. <https://doi.org/10.1177/0885066619887694>
38. Thille AW, Boissier F, Muller M, Levrat A, Bourdin G, Rosselli S, et al. Role of ICU-acquired weakness on extubation outcome among patients at high risk of reintubation. *Crit Care*. 2020 Mar 12;24(1):86. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2807-9>
39. Duan J, Zhang X, Song J. Predictive power of extubation failure diagnosed by cough strength: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2021 Oct 12;25(1):357. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03781-5>
40. Sassi FC, Medeiros GC, Zambon LS, Zilberstein B, Andrade CRF. Evaluation and classification of post-extubation dysphagia in critically ill patients. *Rev Col Bras Cir*. 2018 Jul 23;45(3):e1687. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20181687>

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Ana Beatriz Braga Arcanjo, Lúcia Marinilza Beccaria. **Obtenção de dados:** Ana Beatriz Braga Arcanjo. **Análise e interpretação dos dados:** Ana Beatriz Braga Arcanjo. **Análise estatística:** Ana Beatriz Braga Arcanjo, Lúcia Marinilza Beccaria. **Redação do manuscrito:** Ana Beatriz Braga Arcanjo, Lúcia Marinilza Beccaria. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Ana Beatriz Braga Arcanjo, Lúcia Marinilza Beccaria.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

Recebido: 05.05.2022
Aceito: 20.10.2022

Editora Associada:
Evelin Capellari Cárnio

Copyright © 2023 Revista Latino-Americana de Enfermagem
Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

Autor correspondente:

JAna Beatriz Braga Arcanjo

E-mail: biabraga2945@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-2534-7540>