












Fatores de Risco para Reintubação Relacionados à Insuficiência de Vias Não Aéreas Após Transplante de Fígado em Unidade de Terapia Intensiva: Estudo Observacional

Ana Paula Ragonete dos Anjos Agostini¹ , Ilka de Fátima Santana Ferreira Boin¹ , Aline Heidemann¹ ,
Rodrigo Marques Tonella² , Antonio Luis Eiras Falcão¹ , Ligia dos Santos Roceto Ratti¹ ,
Luciana Castilho de Figueiredo¹ , Luiz Claudio Martins¹ 

1. Universidade Estadual de Campinas  –
Campinas (SP), Brazil.

2. Universidade Federal de Minas Gerais  –
Belo Horizonte (MG), Brazil.

 https://doi.org/10.53855/bjt.v25i1.425_pt

Autor correspondente

pauladosanjos@yahoo.com.br

Editor de seção

André Ibrahim David

Recebido

Dez. 13, 2021

Aprovado

Jan. 19, 2022

Conflito de interesse

Nada a declarar

Como citar

Agostini APRA, Boin IFSF, Heidemann A, Tonella RM, Falcão ALE, Ratti LSR, et al. Fatores de Risco para Reintubação Relacionados à Insuficiência de Vias Não Aéreas Após Transplante de Fígado em Unidade de Terapia Intensiva: Estudo Observacional. BJT.2022; 25(01): e0222. https://doi.org/10.53855/bjt.v25i1.425_pt

eISSN

2764-1589



Resumo: O objetivo deste estudo observacional foi avaliar os fatores de risco e índices preditivos de reintubação em pacientes após transplante hepático na unidade de terapia intensiva de um hospital universitário. Tempo na unidade de terapia intensiva, tempo em ventilação mecânica, uso de ventilação não invasiva, pneumonia associada à ventilação mecânica, mortalidade, escores sequenciais de avaliação de falência de órgãos (SOFA), escore simplificado de fisiologia aguda (SAPS 3), modelo para doença hepática terminal (MELD), Child-Pugh (CHILD), Fisiologia Aguda e Sistema de Classificação de Doenças Crônicas de Saúde II (APACHE II) e escore de equilíbrio de risco (BAR) foram correlacionados com reintubação. Para a análise estatística foram utilizados os seguintes testes: Kolmogorov-Smirnov, χ^2 , teste t de Student e análise de regressão e curva receiver operating characteristic (ROC). Duzentos e trinta e sete indivíduos foram analisados. Entre eles, 38 (16%) foram reintubados. A análise comparativa foi realizada entre indivíduos reintubados e não reintubados. As variáveis analisadas – pneumonia associada à ventilação mecânica, óbito, tempo de ventilação mecânica, tempo de unidade de terapia intensiva, uso de ventilação não invasiva, escore MELD, SAPS 3, BAR e SOFA no terceiro dia após o transplante hepático foram significativamente diferentes ($p < 0,001$). Na análise de regressão multivariada, os preditores de reintubação após transplante hepático foram pneumonia associada à ventilação mecânica (*odds ratio* – OR = 10,6; intervalo de confiança de 95% – IC 95% 1,04-108,3; $p = 0,04$) e BAR (OR = 1,18; IC 95% 1,02-1,36; $p = 0,02$). As maiores curvas ROC foram SOFA terceiro dia, MELD, SAPS 3 e BAR através das interseções das curvas de sensibilidade e especificidade $> 0,70$. Valores elevados do escore BAR foram considerados fatores de risco para reintubação neste estudo. O SOFA do terceiro dia mostrou poder discriminatório moderado em prever reintubação após transplante hepático.

Descritores: Unidades de Terapia Intensiva; Fígado; Intubação; Cirurgia geral; Transplante.

INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica é uma intervenção que salva vidas, mas o momento da liberação desta ventilação mecânica invasiva é uma questão importante entre os clínicos cuidando de pacientes intubados com doenças críticas recebendo ventilação mecânica nas unidades de terapia intensiva (UTI's).¹ A relação risco-benefício da extubação deve ser avaliada diariamente. Se o paciente permanecer intubado por muito tempo, complicações associadas à ventilação mecânica prolongada podem aparecer.² Por outro lado, se o paciente for extubado precocemente, a reintubação

está associada a maior mortalidade e incapacidade a longo prazo.³ A falha de extubação é definida como a necessidade de reintubação dentro de 24-72 horas ou até sete dias.⁴

A falha de extubação ocorre devido à insuficiência das vias aéreas por obstrução das vias aéreas superiores e obstrução das vias aéreas inferiores por aspiração ou excesso de secreções respiratórias. A obstrução das vias aéreas está relacionada com aspiração testemunhada ou incapacidade de manter a permeabilidade das vias aéreas devido a secreções respiratórias, tosse ineficaz ou incapacidade de expectorar. É necessário repetir o desenvolvimento de aspiração nasotraqueal de atelectasia durante o período pós-extubação.⁴ A falha de extubação por falência das vias não-aéreas foi definida por Epstein e Ciubotaru,⁵ e insuficiência cardíaca congestiva, insuficiência respiratória por doença pulmonar e hipoventilação foram incluídos nesta categoria.

Vários métodos para antecipar/controlar a falência das vias não-aéreas foram explorados, incluindo avaliação cardíaca cuidadosa usando peptídeo natriurético cerebral⁶ ou ecocardiograma transtorácico durante testes de respiração espontânea testes de respiração espontânea (TRE).⁷ A ultrassonografia e a tomografia de impedância elétrica são usadas para avaliar o coração, diafragma, pleura e pulmões durante o processo de desmame.⁸

Um estudo observacional multicêntrico anterior publicado em 2018, incluindo 1.514 pacientes de UTI médica que necessitaram de reintubação, relatou as respectivas incidências de falha das vias aéreas (45%) e falha das vias não aéreas (50%).⁹

As complicações respiratórias pós-operatórias são um dos principais riscos da cirurgia, aumentando a morbimortalidade. Uma das consequências da insuficiência respiratória aguda pós-operatória geralmente está ligada à reintubação traqueal e extensão da ventilação mecânica invasiva. A reintubação traqueal está associada a maior taxa de mortalidade, aumento do consumo de cuidados de saúde, hospitalização e tempo na UTI.¹⁰

O resultado cirúrgico dos pacientes após transplante hepático (THx) é influenciado pelo estado fisiológico pré-operatório, risco cirúrgico e cuidados pós-operatórios adequados. Assim, torna-se fundamental a importância dos dados de fatores de risco para morbimortalidade para esse grupo. Os índices preditivos objetivos são melhorar o desempenho da UTI, corrigir erros de conduta, estabelecer a gravidade da doença e o padrão de evolução, estimar o tempo de internação, prevenir cuidados com o ventilador e direcionar a assistência à saúde após o THx eletivo.¹¹ Jaber et al. sugerem que mais estudos serão necessários para desenvolver e validar os escores que predizem a falha das vias aéreas e das vias não aéreas para o sucesso da extubação e, conseqüentemente, uma diminuição na taxa de reintubação.⁹

O objetivo deste estudo foi identificar os principais fatores de risco e escores preditivos para reintubação após THx.

MÉTODOS

Estudo prospectivo observacional baseado na análise dos registros contidos no banco de dados da UTI de Transplante Adulto do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (HC-UNICAMP). Analisamos os dados dos pacientes submetidos a transplante hepático e necessitaram de reintubação durante a permanência na UTI entre 2013 e 2018. A base de dados do HC-UNICAMP é gerenciada por profissional treinado e exclusivo, que alimenta prospectivamente as informações coletadas através dos prontuários, a fim de manter a identidade do paciente em sigilo. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas de Campinas pelo parecer No. 1.240.556.

Os critérios de elegibilidade para inclusão de pacientes no estudo foram idade superior a 18 anos e todos os pacientes transplantados internados na UTI para recuperação anestésica e extubados. Foram excluídos do estudo os pacientes que não possuíam dados completos nos prontuários do banco de dados e os que realizaram transplante hepático associado ao transplante renal.

Todos os indivíduos foram submetidos ao protocolo de desmame e extubação e necessitaram de ventilação não invasiva desenvolvida pela equipe multidisciplinar da UTI, que está disponível no “Manual de Procedimentos da UTI Adulto do Hospital UNICAMP”, conforme Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica (2013).

Para a análise dos dados, os sujeitos foram divididos em dois grupos:

- Grupo reintubado, que incluiu pacientes que necessitaram de reintubação na UTI no momento da admissão até a alta da UTI;
- Grupo não reintubado, que incluiu pacientes submetidos a transplante de fígado que não foram reintubados.

As variáveis e características analisadas e correlacionadas à reintubação foram redistribuídas nos momentos pré, intra e pós-operatório de THx. No pré-operatório, as variáveis foram o modelo para doença hepática terminal (MELD) e Child-Pugh (CHILD).

O escore MELD foi implementado em 2002 para estimar a gravidade da doença hepática e o prognóstico de mortalidade de pacientes em lista de espera para transplante de fígado. Por meio dos prontuários dos pacientes, foram capturados os valores de MELD registrados pela equipe médica durante o acompanhamento ambulatorial enquanto aguardavam o transplante.¹²

No período intraoperatório, foi utilizado o escore de equilíbrio de risco (BAR). No escore BAR, as variáveis utilizadas foram idade do doador (anos), tempo de isquemia fria (hora), retransplante (sim/não), dias de UTI com suporte artificial de vida (ventilador mecânico), idade do receptor (anos) e valor de MELD sem pontuação especial.¹³

No pós-operatório, foram analisadas as características demográficas gerais da população estudada, como idade, índice de massa corporal (IMC), sexo e diagnóstico primário da doença. Outras variáveis incluídas foram tempo de ventilação mecânica (VM), tempo de UTI e internação e uso de ventilação não invasiva. Taxa de mortalidade, pneumonia assistida por ventilador (PAV), pontuação sequencial de avaliação de falência de órgãos (SOFA), sistema de classificação de doenças crônicas e fisiologia aguda II (APACHE II), mortalidade por APACHE II, Child-Pugh (CHILD), pontuação simplificada de fisiologia aguda (SAPS 3), mortalidade por SAPS 3 e necessidade de reintubação foram investigados.

Para o cálculo do SOFA do primeiro e terceiro dia de permanência na UTI, foram utilizadas as variáveis que avaliam a função sistêmica de seis órgãos, conforme proposto por Vincent et al.¹⁴

Para calcular o APACHE II, a equação final proposta por Knaus et al.¹⁵ foi utilizada e calculada online através do sistema *Sfar* que integra o software de banco de dados.

O escore SAPS 3 é composto por 20 variáveis diferentes, divididas em três partes: variáveis demográficas, motivos de internação na UTI e variáveis fisiológicas. Essas variáveis representam o grau de comprometimento da doença e a avaliação do estado de saúde antes da admissão hospitalar, indicando condição pré-mórbida. Na América do Sul, o índice foi calibrado com valor de 1.3, a relação entre mortalidade observada e esperada (mortalidade SAPS 3).¹⁶

Análise estatística

As variáveis quantitativas foram expressas como médias (desvio padrão) ou medianas (interquartil 25-75%) e comparadas pelo teste t de Student ou teste de Wilcoxon. As variáveis qualitativas foram comparadas usando o teste do χ^2 ou teste de Fisher.

Para as variáveis qualitativas, foram adotadas frequências absoluta (n) e relativa (%). Observou-se a normalidade da distribuição dos dados, teste de Kolmogorov-Smirnov, variáveis qualitativas com teste do χ^2 , variáveis quantitativas com distribuição normal, teste t de Student, variáveis quantitativas com distribuição anormal e teste de Mann-Whitney.

A regressão logística multinomial permite a comparação simultânea do grupo reintubado e não reintubado com fatores de risco e índices preditivos. Um modelo logístico multinomial multivariado foi estabelecido. Foram testadas interações entre variáveis, variáveis com $p < 0,05$. As *Odds ratios* (ORs) com intervalos de confiança de 95% (ICs) para resposta foram calculadas usando “fatores a reintubação” como categoria de referência.

Para calcular a sensibilidade e especificidade dos escores de gravidade do paciente em prever a taxa de reintubação, foi realizada a curva característica de operação do receptor (ROC).

RESULTADOS

O fluxograma informa o número de indivíduos incluídos em cada grupo do estudo, completando o acompanhamento.

A Tabela 1 descreve as características gerais da população estudada. Os valores das variáveis foram expressos em mediana, Q1-Q3 e frequência em porcentagem das variáveis. A idade foi de 54 a 57 anos, prevalência do sexo masculino (174 indivíduos) e índice de massa corporal (IMC) de 29,3 [30,9-34,6] kg/m². Os diagnósticos primários foram hepatite pelo vírus C com cirrose hepática (46,6%) e doença hepática alcoólica por cirrose (19,4%) do total de 237 indivíduos analisados.

A taxa de óbito, prevalência de PAV, tempo de ventilação mecânica, uso de ventilação não invasiva, tempo de internação em UTI, internação, valor do SOFA no terceiro dia, SAPS 3 e BAR apresentaram valores maiores estatisticamente significantes $p < 0,05$ no grupo reintubação em comparação com o grupo não reintubação. As variáveis foram expressas em mediana, porcentagem e significância na Tabela 2.

A Tabela 3 mostra na análise multivariada o escore BAR e a PAV como fatores preditivos para reintubação.

Observou-se que a área sob a curva (ASC) do ROC para o escore SOFA nos terceiros dias foi de 0,7 (IC 95% 0,59-0,82; $p = 0,001$), SAPS 3 0,64 (IC 95% 0,52-0,77; $p = 0,02$), BAR 0,65 (IC 95% 0,2-0,77; $p = 0,01$) e MELD 0,62 (IC 95% 0,48-0,76; $p = 0,04$). O mostrado na Fig. 1 tem poder discriminatório moderado em prever reintubação após transplante de fígado. No entanto, não houve diferença estatística entre eles.

Tabela 1. Características demográficas gerais e análise descritiva da população estudada.

Variáveis analisadas	Mediana	Q1-Q3 ST	Frequência (%)	Geral
Pré-operatório				
Idade (anos)	57	54-57		237
Sexo				
Masculino			174 (73.4)	
Feminino			63 (26.6)	237
IMC (kg/m ²)	29.3	30,9-34.6		237
Indicação do THx				
Vírus da Hepatite C			110 (46.4)	
Criptogênico			38 (16)	
Alcoolismo			46 (19.4)	
Vírus da Hepatite B			15 (6.3)	
Autoimune			7 (3)	
Outras razões			21 (8.8)	237
Comorbidades				
Hipertensão			62 (26)	
Diabetes mellitus			57 (24)	
Insuficiência renal			1 (0.4)	
Alcoolismo			67 (28.3)	
Tabagismo			46 (19)	
Insuficiência cardíaca			0	
Insuficiência renal crônica			4 (1.7)	237
CHILD				
A			38 (16)	
B			42 (17.7)	
C			46 (19.4)	126
MELD	17	14.5-17.7		237
Intraoperatório				
BAR	12	11-12		237
Pós-operatório				
APACHE II	16	16.2-17.6		237
APACHE II mortalidade	24	26.2-30.3		237
SAPS 3	9	11.9-15.7		237
Mortalidade			60 (25.3)	

Q1-Q3: quartis; ST: desvio padrão; IMC: índice de massa corporal; THx: transplante de fígado; CHILD: Child-Pugh; MELD: modelo para doença hepática terminal; BAR: equilíbrio do escore de risco; APACHE II: Fisiologia Aguda e Avaliação de Saúde Crônica; SAPS 3: escore simplificado de fisiologia aguda.

Tabela 2. Análise descritiva e comparações entre grupos reintubados e não reintubados.

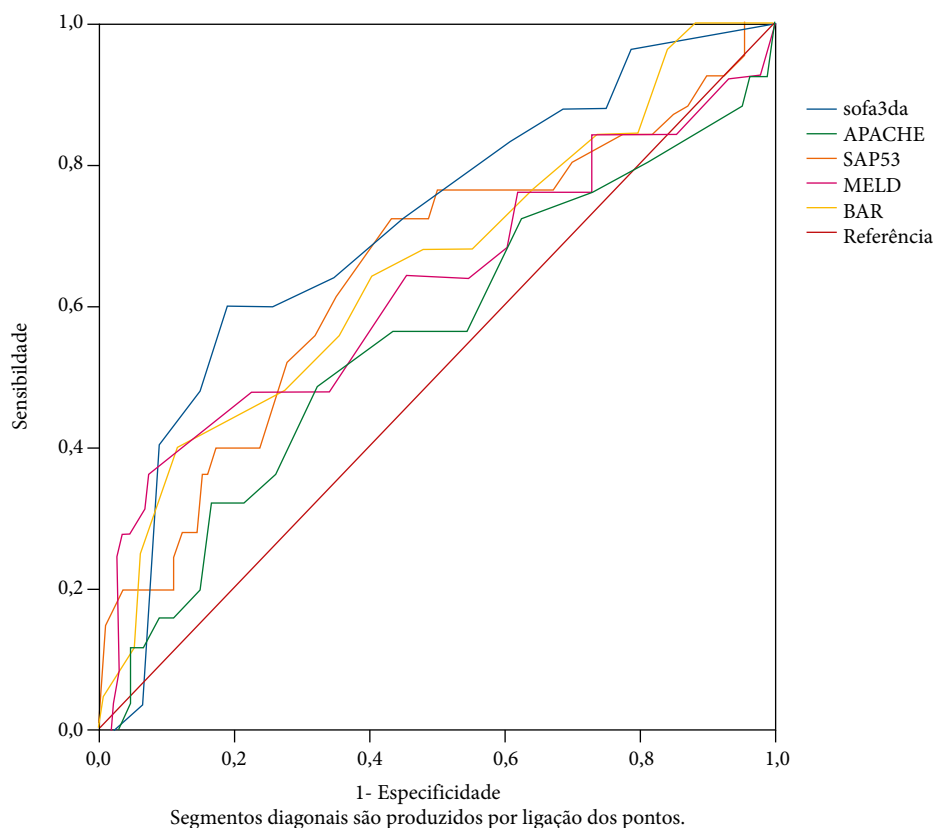
Variáveis	Reintubados N = 38		Não-reintubados N = 199		P-valor
	M [Q1-Q3]	Frequência (%)	M [Q1-Q3]	Frequência (%)	
Pré-operatório					
Idade (anos)	57 [54.2-57.2]		56 [49.2-57.5]		0.54
Sexo					
Masculino		26 (15)		147 (85)	0.48
Feminino		12 (18.8)		52 (81.2)	
IMC (kg/m ²)	27.7 [28.6-44.0]		29.7 [30.4-33.9]		0.94
CHILD					
A		7 (18.4)		31 (15.6)	0.76
B		5 (13.2)		37 (18.6)	
C		9 (23.7)		37 (18.6)	
MELD	19 [11.7-21.2]		17 [14.4-17.7]		0.54
Intraoperatório					
BAR	14 [12-16]		11 [11-12]		0,01*
Pós-operatório					
Mortalidade		22 (57.9)		38 (19.1)	<0.001*
PAV		8 (21.1)		4 (2.0)	<0.001*
Tempo de VM (dias)	6 [5-19]		1 [1-3]		<0.001*
Tempo de permanência na UTI (dias)	14 [16-32]		4 [5-7]		<0.001*
Uso de VNI		25 (65.8)		49 (24.6)	<0.001*
Tempo de internação (dias)	16 [19-24]		24 [26-44]		<0.001*
SOFA	10 [8-10]		8 [7-8]		0.27
SOFA terceiro dia	10 [8-10]		8 [8-9]		<0.001*
SAPS 3	47 [43.5-53.9]		41 [41.2-44]		0.03*
Mortalidade SAPS 3	13 [14.1-28.9]		7 [10.1-13.7]		0.03*
APACHE II	16 [15.4-18.9]		16 [16.1-17.6]		0.67
Mortalidade APACHE II	24 [23.8-33.9]		24 [25.9-30.5]		0.69
Necessidade de Re-THx	3 [7.9]		12 [6]		0.66

M: mediana; Q1-Q3: quartis; IMC: índice de massa corporal; CHILD: Child-Pugh; MELD: modelo para doença hepática terminal; BAR: equilíbrio do escore de risco; PAV: pneumonia associada à ventilação mecânica; VM: ventilação mecânica; UTI: unidade de terapia intensiva; VNI: ventilação não invasiva; SOFA: avaliação sequencial de falência orgânica; SAPS 3: escore simplificado de fisiologia aguda; APACHE II: Fisiologia Aguda e Avaliação de Saúde Crônica; Re-THx: transplante de fígado; *p<0.05.

Tabela 3. Análise de regressão logística multivariada para estudo dos fatores de risco reintubação em relação às variáveis tempo de VM (dias), uso de VNI, PAV, BAR e SAPS3.

Variáveis	95%CI	OR	P-valor
Intraoperatório			
BAR	1.02-1.36	1.18	0.02
Pós-operatório			
VM tempo (dias)	0.99-1.01	1.04	0.06
Uso de VNI, n (%)	0.96-9.68	3.05	0.05
VAP, n (%)	1.04-108.3	10.6	0.04
SAPS 3	0.99-1.09	1.04	0.07

VM: ventilação mecânica; VNI: ventilação não invasiva; PAV: pneumonia associada à ventilação mecânica; BAR: equilíbrio do escore de risco; SAPS 3: Escore de Fisiologia Aguda Simplificado; IC 95%: intervalo de confiança de 95% para OR; OR: odds ratio; *p<0.05.



ROC: característica de operação do receptor; SOFA terceiro dia: escore sequencial de avaliação de falência orgânica no terceiro dia; APACHE II: Fisiologia Aguda e Avaliação de Saúde Crônica; SAPS 3: fisiologia aguda simplificada; MELD: modelo para doença hepática terminal; BAR: equilíbrio do escore de risco; UTI: unidade de terapia intensiva.

Figura 1. Curva ROC do SOFA terceiro dia, APACHE II, SAPS 3, MELD e BAR ao final da probabilidade de reintubação de pacientes após transplante hepático em UTI.

DISCUSSÃO

Observou-se no presente estudo que os fatores de risco para reintubação foram escore BAR e PAV na análise multivariada. Em estudos semelhantes, os principais fatores de reintubação foram controle de infecção pré-operatória, incompatibilidade do tipo sanguíneo ABO na transfusão sanguínea, pneumonia pós-operatória e desenvolvimento de disfunção do enxerto.¹⁷

Apesar da escassez de estudos e literatura referentes aos escores preditores de reintubação após THx, Magalhães et al.¹⁸ observaram que o tempo de isquemia fria, variável utilizada no escore BAR ainda no intraoperatório, foi preditor de complicações pulmonares após THx. Diante das variáveis analisadas no score BAR, Bhangui et al.¹⁹ observaram que pacientes jovens com baixo valor de MELD são candidatos viáveis e seguros para serem extubados ainda na sala de cirurgia após THx. Ferraz Neto et al.²⁰ relataram que pacientes após THx com valores de BAR abaixo de 18 apresentaram maior tempo de permanência na UTI por complicações respiratórias e sobrevida abaixo de 80%, corroborando os achados do presente estudo, no qual o escore BAR apresentou bom poder discriminativo pelo ASC em prever reintubação e por meio de análise multivariada (OR = 1,18; IC 95% 1,02-1,36; p = 0,02).

Algumas complicações são inerentes à admissão na UTI após cirurgia de THx, como lesão por pressão, sepse, complicações pulmonares, PAV, delírio, fraqueza muscular global e reintubação.¹⁰ No presente estudo, 16% dos pacientes foram reintubados. Em um estudo sistemático, observou-se que em oito estudos a taxa de reintubação em pacientes que foram extubados imediatamente após o transplante foi de 0 a 11% e em pacientes que foram extubados de forma convencional na UTI foi de 0 a 36%.²² A reintubação gera altos custos hospitalares; o custo médio do THx no Brasil gira em torno de R\$ 17.367, correspondendo a 31,9% na unidade cirúrgica e 25,3% na UTI.²³

A ventilação mecânica prolongada também pode aumentar após carga no ventrículo direito e até mesmo induzir a congestão venosa do enxerto hepático, especialmente naqueles com insuficiência tricúspide preexistente e pressão arterial pulmonar elevada (o que não é incomum em pacientes com doença hepática terminal).²⁴ Ao comparar o grupo reintubado com o grupo de reintubação

não orotraqueal (Retot), observa-se que os valores de tempo de UTI (14 [16-32] dias e 4 [5-7] dias, $< 0,001$), tempo de ventilação mecânica (6 [5-19] e 1 [1-3] dias $< 0,001$) e mortalidade 57,9% vs. 19,1% foram significativamente maiores no grupo reintubado.

Alteração metabólica, deficiência nutricional, baixo peso corporal, perda de massa muscular, diminuição da mobilidade da caixa torácica prejudicada pela ascite e aumento do trabalho respiratório causado pelo aumento da pressão intra-abdominal são alguns dos fatores que contribuem para a fraqueza do músculo diafragma nos indivíduos com doença hepática em lista de espera para transplante.²⁵ Alguns autores observaram por meio de exames de ultrassonografia diafragmática que 79% dos indivíduos submetidos ao THx apresentaram paralisia do diafragma direito em mais da metade desses pacientes, causada por cirurgia abdominal associada à anestesia.²⁶ Duarte et al. também observou-se pelo exame de eletroneuromiografia de superfície menor efetividade do músculo diafragma após extubação na UTI no transplante hepático, apresentando assim maior dificuldade para o indivíduo realizar respiração resistida.²⁵ Diafragma fraco diminui as chances de um indivíduo de ventilação espontânea bem-sucedida e extubação bem-sucedida de suporte ventilatório.

As complicações respiratórias no pós-operatório abdominal são multifatoriais e parcialmente relacionadas à atelectasia por hipoventilação pulmonar, colapso alveolar, retenção de secreções e disfunção diafragmática. O uso da técnica de ventilação não invasiva (VNI) pode melhorar o volume pulmonar, combinando efeitos de pressão expiratória positiva (PEEP) e pressão inspiratória de suporte, que juntos proporcionam redução do trabalho respiratório, aumento da ventilação pulmonar, reabertura de alveolares colapsados e melhora das trocas gasosas. A falha nas indicações de VNI e nos protocolos de tratamento inevitavelmente reflete aumento da reintubação, taxa de mortalidade, ventilação mecânica prolongada, tempo de UTI, hospitalização e morbidade. No entanto, estudos são necessários para avaliar os benefícios, indicações, contra-indicações e protocolos para administração de VNI após transplante hepático.²⁷

Pacientes submetidos a THx têm maior risco de desenvolver PAV e complicações respiratórias graves devido ao procedimento cirúrgico complexo, imunossupressão, transfusão de hemocomponentes no intraoperatório, encefalopatia grave, exsudato pleural, sangramento volumoso, maior tempo de UTI e necessidade de reintubação.²⁷ A PAV pós-operatória foi relatada por alguns autores como preditor de reintubação.^{17,28} No entanto, no presente estudo, os valores de PAV foram maiores no grupo Retot do que no grupo não reintubado – 21,1% (n = 8) e 2% (n = 4), $p < 0,001$ e considerado como fator preditivo para a reintubação no pós-operatório por meio de análise multivariada (OR = 10,6; IC 95% 1,04-108,3; $p = 0,04$).

Os valores do escore MELD foram obtidos na avaliação pré-operatória dos candidatos ao THx, mas pode-se observar que apresenta poder discriminante leve através do ASC (0,62; IC 95% 0,48-0,76; $p = 0,04$) em prever reintubação após o transplante, corroborando com outros estudos, que observaram que o escore MELD não foi apenas um preditor de mortalidade, mas também um preditivo de insuficiência respiratória e tempo de extubação após o THx.^{4,8}

O escore SAPS 3 não foi projetado para ser representativo de todos os tipos de pacientes, especialmente em áreas específicas ou tipos individuais de doenças, como foi realizado na população geral de UTI. Portanto, a validação externa é importante antes de aplicar esse escore a qualquer tipo de paciente, como pacientes cirúrgicos. No entanto, alguns estudos relatam que o escore de predição SAPS 3 tem se mostrado uma ferramenta útil para verificar pacientes que necessitam de maiores cuidados e para a própria evolução de pacientes cirúrgicos de alto risco, podendo ser aplicado.¹⁶ Artigos sobre o uso do escore SAPS 3 como fator preditivo de reintubação após THx são escassos na literatura para discutir os achados positivos do uso do escore encontrados no presente estudo.

Os valores de SOFA no terceiro dia foram significativamente diferentes entre os grupos estudados: no grupo reintubado foi 10 (8-10) e no não reintubado 8 (8-9). Huang et al. observaram que o escore SOFA de pacientes que desenvolveram insuficiência respiratória pós-operatória THx no segundo dia foi associado a um aumento no valor do escore SOFA em relação aos pacientes sem insuficiência respiratória aguda ($8,1 \pm 3,4$ vs. $4,9 \pm 1,8$, $p < 0,001$).²⁹ Em estudo semelhante, mas com um grupo de pacientes após cirurgia cardíaca, encontraram valor SOFA ($6,9 \pm 2,6$) e preditor de reintubação.³⁰ Jaber et al.⁹ mostraram que certos fatores de risco eram específicos para falência das vias não- aéreas (*status* de não obeso, escore SOFA ≥ 8). Escores SOFA que aumentam cerca de 30% durante a hospitalização estão associados a mortalidade de pelo menos 50%.

Até o momento, poucos estudos foram encontrados sobre o tema. Existem diferentes índices preditores que precisam ser coletados de forma mais precisa ou sistemática, o que permitiria alcançar estatísticas C de 0,8 ou mais.

O estudo tem certas limitações e pontos fortes que requerem discussão. Em primeiro lugar, não foi possível avaliar e comparar os fatores de risco para reintubação relacionados à falha da via aérea no presente estudo. A classificação correta de falência não aérea na extubação foi definida por dois autores, mas nenhum deles estudou e aplicou esse termo em pacientes após transplante.⁹ Em segundo lugar, este estudo observacional não intervencionista pragmático refletiu as práticas da UTI no Brasil na vida real. Alguns fatores de risco específicos das vias aéreas, como força da tosse determinada por meio de sistema de pico de fluxo, índice de respiração rápida e superficial, pressões inspiratórias e expiratórias máximas ou pressão de oclusão das vias aéreas, foram avaliados e praticados por fisioterapeutas, porém nem todas as UTIs possuem este profissional presente 24 horas por dia. Também foi demonstrada a força deste estudo observacional, que buscou identificar fatores de risco e índices preditivos que

possam ser acessíveis a uma equipe multidisciplinar e auxiliar na extubação segura e precoce. Um passo adicional seria tentar criar um índice próprio e tentar superar o índice SOFA.

CONCLUSÃO

Os altos valores dos escores BAR e SOFA devem ser constantemente monitorados pela equipe multiprofissional nas UTIs de transplante hepático, não apenas como preditor de sobrevida, mas preditor de reintubação após THx. A reintubação é considerada a principal e mais frequente complicação na UTI e está relacionada à mortalidade.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Contribuições científicas e intelectuais substantivas para o estudo: Agostini APRA, Figueiredo LC, Martins LC e Falcao ALE; **Concepção e projeto:** Agostini APRA, Figueiredo LC, Martins LC, Tonella RM e Ratti LSR; **Procedimentos técnicos:** Boin IFSF; **Análise e interpretação de dados:** Heidemann A, Martins LC; **Análise estatística:** Heidemann A; **Escrita do manuscrito:** Agostini APRA; **Revisão crítica:** Agostini APRA, Figueiredo LC, Martins LC, Falcão ALE, Tonella RM, Ratti LSR, Boin IFSF e Heidemann A.

DADOS DE PESQUISA

Todos os conjuntos de dados foram gerados ou analisados no presente estudo.

FINANCIAMENTO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

[<https://doi.org/10.13039/501100002322>]

Finance Code: 001

AGRADECIMENTOS

Claudineia Murteli Logato.

REFERENCIAS

1. Agostini APRA, Boin IF, Tonella RM, Santos AMH, Falcão ALE, Logato CM, et al. Mortality predictors after liver transplant in the intensive care unit. *Transplant Proc.* 2018;50(5):1424-7. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2018.02.087>
2. Miu T, Joffe AM, Yanez ND, Khandelwal N, Dagal AHC, Deem S, et al. Predictors of reintubation in critically ill patients. *Respirat Care.* 2014;59(2):178-85. <https://doi.org/10.4187/respcare.02527>
3. Thille AW, Richard JC, Brochard L. The decision to extubate in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187(12):1294-302. <https://doi.org/10.1164/rccm.201208-1523ci>
4. Avolio AW, Gaspari R, Teofili L, Bianco G, Spinazzola G, Soave PM, et al. Postoperative respiratory failure in liver transplantation. Risk factors and effect on prognosis. *PLoS One.* 2019;14(2):e0211678. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211678>
5. Epstein SK, Ciubotaru RL. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158(2):489-93. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.158.2.9711045>
6. Mekontso Dessap A, Roche-Campo F, Kouatchet A, Tomicic V, Beduneau G, Sonneviller R, et al. Natriuretic peptide-driven fluid management during ventilator weaning: a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012;186(12):1256-63. <https://doi.org/10.1164/rccm.201205-0939OC>
7. Vignon P, Repessé X, Bégot E, Léger J, Jacob C, Bouferrache K, et al. Comparison of echocardiographic indices used to predict fluid responsiveness in ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(8):1022-32. <https://doi.org/10.1164/rccm.201604-0844OC>

8. Duarte RP, Silva AMO, Tonella RM, Ratti LSR, Boin IFSF. Model for end-stage liver disease score before hepatic transplantation and root mean square of the diaphragmatic dome affect postoperative extubation time. *Transplantation Proc.* 2018;50(3):776-8. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2018.02.010>
9. Jaber S, Quintard H, Cinotti R, Asehnoune K, Arnal J-M, 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;22:236. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2150-6>
10. Cardoso FS, Karvellas CJ. Respiratory complications before and after liver transplant. *J Intensive Care Med.* 2019;34(5):355-63. <https://doi.org/10.1177/0885066618781526>
11. Nafiu OO, Carello K, Lal A, Magee J, Picton P. Factors Associated with postoperative prolonged mechanical ventilation in pediatric liver transplantation recipients. *Anesthesiol Res Pract.* 2017;2017:3728289. <https://doi.org/10.1155/2017/3728289>
12. Boin IFSF, Leonardi MI, Udo EY, Sevá-Pereira T, Stucchi RSB, Leonardi LS. The application of MELD score in patients submitted to liver transplantation: a retrospective analysis of survival and the predictive factors in the short and long term. *Arq Gastroenterol.* 2008;45(4):275-83. <https://doi.org/10.1590/S0004-28032008000400004>
13. Campos Junior ID, Stucchi RSB, Udo EY, Boin IFSF. Application of the BAR score as a predictor of short- and long-term survival in liver transplantation patients. *Hepatol Int.* 2015;9(1):113-9. <https://doi.org/10.1007/s12072-014-9563-3>
14. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intens Care Med.* 1996;22(7):707-10. <https://doi.org/10.1007/BF01709751>
15. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13(10):818-29.
16. Falcão ALE, Barros AGA, Bezerra AAM, Ferreira NL, Logato CM, Silva FP, et al. The prognostic accuracy evaluation of SAPS 3, SOFA and APACHE II scores for mortality prediction in the surgical ICU: an external validation study and decision-making analysis. *Ann Intens Care.* 2019;9:18. <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0488-9>
17. Chihara Y, Egawa H, Oga T, Tsuboi T, Handa T, Yagi S, et al. Predictive factors for reintubation following noninvasive ventilation in patients with respiratory complications after living donor liver transplantation. *PLoS One.* 2013;8(12):e81417. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081417>
18. Magalhães CBA, Nogueira IC, Marinho LS, Daher EF, Garcia JHP, Viana CFG, et al. Exercise Capacity Impairment can predict postoperative pulmonary complications after liver transplantation. *Respiratory.* 2017;94(3):272-8. <https://doi.org/10.1159/000479008>
19. Bhangui P, Bhangui P, Gupta N, Jolly AS, Bhalotra S, Sharma N, et al. Fast tracking in adult living donor liver transplantation: A case series of 15 patients. *Indian J Anaesth.* 2018;62(2):127-30. https://doi.org/10.4103/ija.ija_566_17
20. Ferraz Neto BH, Afonso RC, Hidalgo R, Thomé T. Sistema BAR de pontuação: potencial preditor de mortalidade no transplante hepático. *J Bras Transpl.* 2014;17(1):101.
21. Li J, Wang C, Jiang Y, Song J, Zhang L, Chen N, et al. Immediate versus conventional postoperative tracheal extubation for enhanced recovery after liver transplantation. *Medicine.* 2018;97(45):e13082. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013082>
22. Souza AB, Rodriguez, Motta FL, Brandão ABM, Marroni CA. The cost of adult liver transplantation in a referral center in southern Brazil. *Arq Gastroenterol.* 2019;56(2):165-71. <https://doi.org/10.1590/S0004-2803.201900000-33>
23. Taner CB, Willingham DL, Bulatao IG, Shine TS, Peiris P, Torp KD, et al. Is a mandatory Intensive Care Unit stay needed after liver transplantation? Feasibility of fast-tracking to the surgical ward after liver transplantation. *Liver Transpl.* 2012;18(3):361-9. <https://doi.org/10.1002/lt.22459>
24. Duarte RP, Sentanin AC, da Silva AMO, Tonella RM, Duarte GL, Ratti LSR, et al. Diaphragm muscle surface electromyography in patients submitted to liver transplant and eligible for extubation. *Transplant Proc.* 2017;49(4):829-31. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2017.01.059>
25. Barbariol F, Vetrugno L, Pompei L, De Flaviis A, Rocca GD. Point of care ultrasound of the diaphragm in a liver transplantation patients with acute respiratory failure. *Crit Ultrasound J.* 2015;7:3. <https://doi.org/10.1186/s13089-015-0021-9>
26. Scala R, Pisani L. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure: which recipe for success? *Eur Respirat Rev.* 2018;27:180029. <https://doi.org/10.1183/16000617.0029-2018>
27. Bravo LG, Coelho GR, Campos MFA, Girão ES, et al. Risk factors associated pneumonia in post operative early liver transplant. *J Bras Transpl.* 2015;18(1):1-33. <https://doi.org/10.1590/0102-672020200003e1541>
28. Huang CT, Lin HC, Chang SC, Lee WC. Pre-Operative risk factors predict post-operative respiratory failure after liver transplantation. *PLoS One.* 2011;6(8):e22689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022689>
29. Shoji CY, Figueiredo LC, Calixtre EM, Rodrigues CDA, Falcão ALE, Martins PP, et al. Reintubation of patients submitted to cardiac surgery: a retrospective analysis. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2017;29(2):180-7.