

# Factores de Riesgo de Reintubación Relacionados con Insuficiencia no Relacionada con las Vías Respiratorias Después de un Trasplante de Hígado en la Unidad de Cuidados Intensivos: Estudio Observacional

Ana Paula Ragonete dos Anjos Agostini<sup>1</sup> , Ilka de Fátima Santana Ferreira Boin<sup>1</sup> , Aline Heidemann<sup>1</sup> ,  
Rodrigo Marques Tonella<sup>2</sup> , Antonio Luis Eiras Falcão<sup>1</sup> , Ligia dos Santos Roceto Ratti<sup>1</sup> ,  
Luciana Castilho de Figueiredo<sup>1</sup> , Luiz Claudio Martins<sup>1</sup> 

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\\_esp](https://doi.org/10.53855/bjt.v25i1.425_esp)

Autor correspondiente:  
pauladosanjos@yahoo.com.br

Editor de Sección  
André Ibrahim David

Recibido  
Dec. 13, 2021

Aprobado  
Jan. 19, 2022

Conflicto de interés  
Nada que declarar.

Cómo Citar  
Agostini APRA, Boin IFSF, Heidemann A, Tonella RM, Falcão ALE, Ratti LSR, et al. Factores de Riesgo de Reintubación Relacionados con Insuficiencia no Relacionada con las Vías Respiratorias Después de un Trasplante de Hígado en la Unidad de Cuidados Intensivos: Estudio Observacional BJT.2022;25(01): e0222. [https://doi.org/10.53855/bjt.v25i1.425\\_es](https://doi.org/10.53855/bjt.v25i1.425_es)

eISSN  
2764-1589



**Resumen:** El objetivo de este estudio observacional fue evaluar los factores de riesgo e índices predictivos de reintubación en pacientes postrasplante hepático en la unidad de cuidados intensivos de un hospital universitario. El tiempo en la unidad de cuidados intensivos, el tiempo en ventilación mecánica, el uso de ventilación no invasiva, la neumonía asociada a la ventilación, la mortalidad, las puntuaciones de evaluación de falla orgánica secuencial (SOFA), la puntuación de fisiología aguda simplificada (SAPS 3), el modelo para la enfermedad hepática en etapa terminal (MELD), Child-Pugh (CHILD), Sistema II de Clasificación de Enfermedades Crónicas y Fisiología Aguda (APACHE II) y la puntuación de equilibrio de riesgo (BAR) se correlacionaron con la reintubación. Para el análisis estadístico se utilizaron las siguientes pruebas: Kolmogorov-Smirnov,  $\chi^2$ , prueba t de Student y análisis de regresión y curva característica operativa del receptor (ROC). Se analizaron 237 individuos. Entre ellos, 38 (16 %) fueron reintubados. El análisis comparativo se realizó entre individuos reintubados y no reintubados. Las variables analizadas (neumonía asociada al ventilador, muerte, tiempo de ventilación mecánica, tiempo en la unidad de cuidados intensivos, uso de ventilación no invasiva, puntuación MELD, SAPS 3, BAR y SOFA al tercer día) después del trasplante de hígado fueron significativamente diferentes ( $p < 0,001$ ). En el análisis de regresión multivariable, los predictores de reintubación después del trasplante hepático fueron neumonía asociada al ventilador (*cociente de probabilidades* – OR = 10,6; intervalo de confianza del 95 % – 95 % IC 1,04-108,3;  $p = 0,04$ ) y BAR (OR = 1,18; 95 % IC 1,02-1,36,  $p = 0,02$ ). Las curvas ROC más altas fueron las puntuaciones SOFA al tercer día, MELD, SAPS 3 y BAR a través de las intersecciones de las curvas de sensibilidad y especificidad  $> 0,70$ . Los valores elevados de la puntuación BAR se consideraron factores de riesgo para la reintubación en este estudio. SOFA al tercer día mostró un poder discriminatorio moderado en la predicción de la reintubación después del trasplante de hígado.

**Descriptores:** Unidades de cuidados intensivos; Hígado; Intubación; Cirugía general; Trasplante.

## INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica es una intervención que salva vidas, pero el momento del retiro de la ventilación mecánica invasiva es un tema importante para los médicos que atienden a pacientes intubados en estado crítico que reciben ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos (UCI).<sup>1</sup> La relación beneficio-riesgo para la extubación tiene que ser evaluada diariamente. Si el paciente permanece demasiado tiempo intubado, pueden aparecer complicaciones asociadas a la ventilación mecánica prolongada<sup>2</sup>. Por el contrario, si el paciente es extubado demasiado

pronto, la reintubación se asocia a una mayor mortalidad y discapacidad a largo plazo<sup>3</sup>. El fracaso de la extubación se define como la necesidad de reintubación en 24-72 horas o hasta siete días<sup>4</sup>.

El fracaso de la extubación ocurre debido a la insuficiencia de las vías respiratorias causada por la obstrucción de las vías respiratorias superiores y la obstrucción de las vías respiratorias inferiores debido a la aspiración o secreciones respiratorias excesivas. La obstrucción de las vías respiratorias está relacionada con la aspiración presenciada o la incapacidad para mantener la permeabilidad de las vías respiratorias debido a secreciones respiratorias, tos ineficaz o incapacidad para expectorar. Es necesario repetir la aspiración nasotraqueal para el desarrollo de atelectasias durante el período posterior a la extubación.<sup>4</sup> El fracaso de la extubación por insuficiencia no aérea fue definido por Epstein y Ciubotaru,<sup>5</sup> y se incluyeron en esta categoría la insuficiencia cardíaca congestiva, la insuficiencia respiratoria por enfermedad pulmonar y la hipoventilación.

Se han explorado varios métodos para anticipar/manejar fallas no relacionadas con las vías respiratorias, incluida una evaluación cardíaca cuidadosa usando péptido natriurético cerebral<sup>6</sup> o ecocardiograma transtorácico durante las pruebas de respiración espontánea (SBT)<sup>7</sup>. La ecografía y la tomografía de impedancia eléctrica se utilizan para evaluar el corazón, el diafragma, la pleura y los pulmones durante el proceso de retiro gradual<sup>8</sup>.

Un estudio observacional multicéntrico anterior publicado en 2018 que incluyó a 1514 pacientes médicos de la UCI que requirieron reintubación informó las incidencias respectivas de insuficiencia de las vías respiratorias (45 %) y fallas no relacionadas con las vías respiratorias (50 %).<sup>9</sup>

Las complicaciones respiratorias postoperatorias son uno de los principales riesgos de la cirugía, que aumentan la morbimortalidad. Una de las consecuencias de la insuficiencia respiratoria aguda postoperatoria suele estar ligada a la reintubación traqueal y extensión de ventilación mecánica invasiva. La reintubación traqueal se asocia con mayor tasa de mortalidad, mayor consumo de atención médica, hospitalización y tiempo en la UCI.<sup>10</sup>

El resultado quirúrgico de los pacientes después de un trasplante de hígado (LTx) está influenciado por el estado fisiológico preoperatorio, el riesgo quirúrgico y la atención posoperatoria adecuada. Por lo tanto, la importancia de los datos de factores de riesgo de morbilidad y mortalidad para este grupo se vuelve fundamental. Los índices predictivos objetivos son mejorar el desempeño de la UCI, corregir los errores de conducta, establecer la gravedad de la enfermedad y el patrón de evolución, estimar la duración de la estancia, prevenir el cuidado del ventilador y dirigir la asistencia sanitaria después del LTx electivo.<sup>11</sup> Jaber et al. sugieren que se necesitarán más estudios para desarrollar y validar puntajes que predigan fallas de las vías respiratorias y no respiratorias para una extubación exitosa y, en consecuencia, una disminución en la tasa de reintubación.<sup>9</sup>

El objetivo de este estudio fue identificar los principales factores de riesgo y puntajes predictivos para la reintubación después de LTx.

## MÉTODOS

Estudio observacional prospectivo basado en el análisis de los registros contenidos en la base de datos de la UCI de Trasplante de Adultos del Hospital de Clínicas de la Universidade Estadual de Campinas (HC-UNICAMP). Analizamos los datos de pacientes sometidos a trasplante hepático y que requirieron reintubación durante la estancia en UCI entre 2013 y 2018. La base de datos del HC-UNICAMP es administrada por un profesional capacitado y exclusivo, quien alimenta prospectivamente la información recolectada a través de la historia clínica, con el fin de mantener confidencial la identidad del paciente. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas de Campinas por el dictamen No: 1.240.556.

Los criterios de elegibilidad para inscribir a los pacientes en el estudio eran mayores de 18 años y todos los pacientes trasplantados ingresados en la UCI para recuperación anestésica y extubados. Se excluyeron del estudio los pacientes que no contaban con datos completos en las historias clínicas de la base de datos y los que se sometieron a trasplante hepático combinado con trasplante renal.

Todos los sujetos pasaron por el protocolo de destete y extubación y necesitaron ventilación no invasiva desarrollada por el equipo multidisciplinario de la UTI, que está disponible en el "Manual de Procedimientos de la UTI de Adultos del Hospital de Clínicas UNICAMP", de acuerdo con las Directrices Brasileñas de Ventilación Mecánica (2013).

Para el análisis de los datos, los sujetos se dividieron en dos grupos:

- Grupo reintubado, que incluyó pacientes que requirieron reintubación en la UCI en el momento del ingreso hasta el alta de la UCI;
- Grupo no reintubado, que incluía pacientes sometidos a trasplante hepático que no fueron reintubados.

Las variables y características analizadas y correlacionadas con la reintubación se redistribuyeron en los momentos pre, intra y postoperatorio del LTx. En el preoperatorio las variables fueron el modelo para enfermedad hepática terminal (MELD) y Child-Pugh (CHILD).

La puntuación MELD se implementó en 2002 para estimar la gravedad de la enfermedad hepática y el pronóstico de mortalidad de los pacientes en lista de espera de trasplante hepático. A través de las historias clínicas de los pacientes se capturaron los valores MELD registrados por el equipo médico durante el seguimiento ambulatorio mientras esperaban el trasplante.<sup>12</sup>

En el período intraoperatorio se utilizó la puntuación de equilibrio de riesgo (BAR). En el puntaje de BAR las variables utilizadas fueron edad del donante (años), tiempo de isquemia fría (hora), trasplante (sí/no), días en UCI con soporte vital artificial (ventilador mecánico), edad del receptor (años) y valor MELD sin puntuación especial.<sup>13</sup>

En el postoperatorio se analizaron las características demográficas generales de la población estudiada, como edad, índice de masa corporal (IMC), género y diagnóstico primario de la enfermedad. Otras variables incluidas fueron el tiempo de ventilación mecánica (VM), los tiempos de UCI y hospitalización, y el uso de ventilación no invasiva. Se investigaron la tasa de mortalidad, la neumonía asistida por ventilador (VAP), el puntaje de evaluación de falla orgánica secuencial (SOFA), el Sistema de clasificación de enfermedades crónicas y de fisiología aguda II (APACHE II), la mortalidad por APACHE II, Child-Pugh (CHILD), el puntaje de fisiología aguda simplificado (SAPS 3), la mortalidad por SAPS 3 y la necesidad de reintubación.

Para el cálculo de SOFA del primer y tercer día de estancia en UCI se utilizaron las variables que evalúan la función sistémica de seis órganos, tal como lo proponen Vincent et al.<sup>14</sup>

Para calcular APACHE II, la ecuación final propuesta por Knaus et al.<sup>15</sup> se utilizó y calculó en línea a través del sistema *Sfar* que integra el software de la base de datos.

El puntaje SAPS 3 está compuesto por 20 variables diferentes, divididas en tres partes: variables demográficas, motivos de ingreso en la UCI y variables fisiológicas. Estas variables representan el grado de afectación de la enfermedad y la evaluación del estado de salud previo al ingreso hospitalario, indicando condición premórbida. En Sudamérica se calibró el índice con un valor de 1,3, la relación entre mortalidad observada y esperada (mortalidad SAPS 3).<sup>16</sup>

## Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar o mediana (intercuartiles 25-75 %) y se compararon mediante la prueba de la t de Student o la prueba de Wilcoxon. Las variables cualitativas se compararon mediante la prueba de la  $\chi^2$  o la prueba de Fisher.

Para las variables cualitativas se adoptó la frecuencia absoluta (n) y relativa (%). Observada la normalidad de la distribución de los datos, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, variables cualitativas con prueba de  $\chi^2$ , variables cuantitativas con distribución normal, prueba t de Student, variables cuantitativas con distribución anormal y prueba de Mann-Whitney.

La regresión logística multinomial permite la comparación simultánea del grupo reintubado y el grupo no reintubado con factores de riesgo e índices predictivos. Se estableció un modelo logístico multinomial multivariado. Se probaron interacciones entre variables, variables con  $p < 0,05$ . Los *cocientes de probabilidades* (OR) con intervalos de confianza (IC) del 95 % para la respuesta se calcularon utilizando “factores de reintubación” como categoría de referencia.

Para calcular la sensibilidad y especificidad de las puntuaciones de gravedad del paciente en la predicción de la tasa de reintubación, se realizó la curva característica operativa del receptor (ROC).

## RESULTADOS

El diagrama de flujo informa el número de personas incluidas en cada grupo en el estudio, completando el seguimiento.

En la Tabla 1 se describen las características generales de la población estudiada. Los valores de las variables se expresaron como mediana, Q1-Q3 y la frecuencia como porcentaje de las variables. La edad fue de 54 a 57 años, predominio masculino (174 individuos) e índice de masa corporal (IMC) de 29,3 [30,9-34,6] kg/m<sup>2</sup>. Los principales diagnósticos fueron hepatitis por virus C con cirrosis hepática (46,6 %), y cirrosis hepática alcohólica (19,4 %) del total de 237 individuos analizados.

La tasa de mortalidad, prevalencia de VAP, tiempo de ventilación mecánica, uso de ventilación no invasiva, tiempo de estancia hospitalaria en UCI, hospitalización, valor del SOFA al tercer día, SAPS 3 y BAR mostraron valores estadísticamente significativos superiores  $p < 0,05$  en el grupo de reintubación en comparación con el grupo de no reintubación. Las variables se expresaron como medianas, porcentaje y significancia en la Tabla 2.

En la Tabla 3 se muestra en el análisis multivariado la puntuación BAR y la VAP fueron factores predictivos de reintubación.

Se ha observado que el área bajo la curva (AUC) el ROC para la puntuación SOFA del tercer día fue 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;  $p = 0,01$ ) y MELD 0,62 (IC 95 % 0,48-0,76;  $p = 0,04$ ) en la figura 1 mostraron un poder discriminatorio moderado para predecir la reintubación después del trasplante hepático. Sin embargo, no hubo diferencia estadística entre ellos.

**Tabla 1.** Características demográficas generales y análisis descriptivo de la población estudiada.

VARIABLES ANALIZADAS	Mediana	Q1-Q3 ST	Frecuencia (%)	General	
<b>Preoperatorio</b>					
Edad (años)	57	54-57		237	
<b>Género</b>					
Masculino			174 (73,4)	237	
Femenino			63 (26,6)		
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,3	30,9-34,6		237	
<b>Indicación de LTx</b>					
Virus de la hepatitis C			110 (46,4)	237	
Criptogénico			38 (16)		
Alcoholismo			46 (19,4)		
Virus de la hepatitis B			15 (6,3)		
Autoinmune			7 (3)		
Otros motivos			21 (8,8)		
<b>Comorbilidades</b>					
Hipertensión			62 (26)	237	
Diabetes mellitus			57 (24)		
Insuficiencia renal			1 (0,4)		
Alcoholismo			67 (28,3)		
Tabaquismo			46 (19)		
Insuficiencia cardíaca			0		
Insuficiencia renal crónica			4 (1,7)		
<b>CHILD</b>					
A			38 (16)		126
B			42 (17,7)		
C			46 (19,4)		
MELD	17	14,5-17,7		237	
<b>Intraoperatorio</b>					
BAR	12	11-12		237	
<b>Posoperatorio</b>					
APACHE II	16	16,2-17,6		237	
Mortalidad APACHE II	24	26,2-30,3		237	
SAPS 3	9	11,9-15,7		237	
Mortalidad			60 (25,3)		

Q1-Q3: cuartiles; ST: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; LTx: trasplante hepático; CHILD: Child-Pugh; MELD: modelo de enfermedad hepática terminal; BAR: puntuación de equilibrio de riesgo; APACHE II: Fisiología aguda y evaluación de la salud crónica; SAPS 3: puntuación simplificada de fisiología aguda.

**Tabla 2.** Análisis descriptivo y comparaciones entre grupos reintubados y no reintubados.

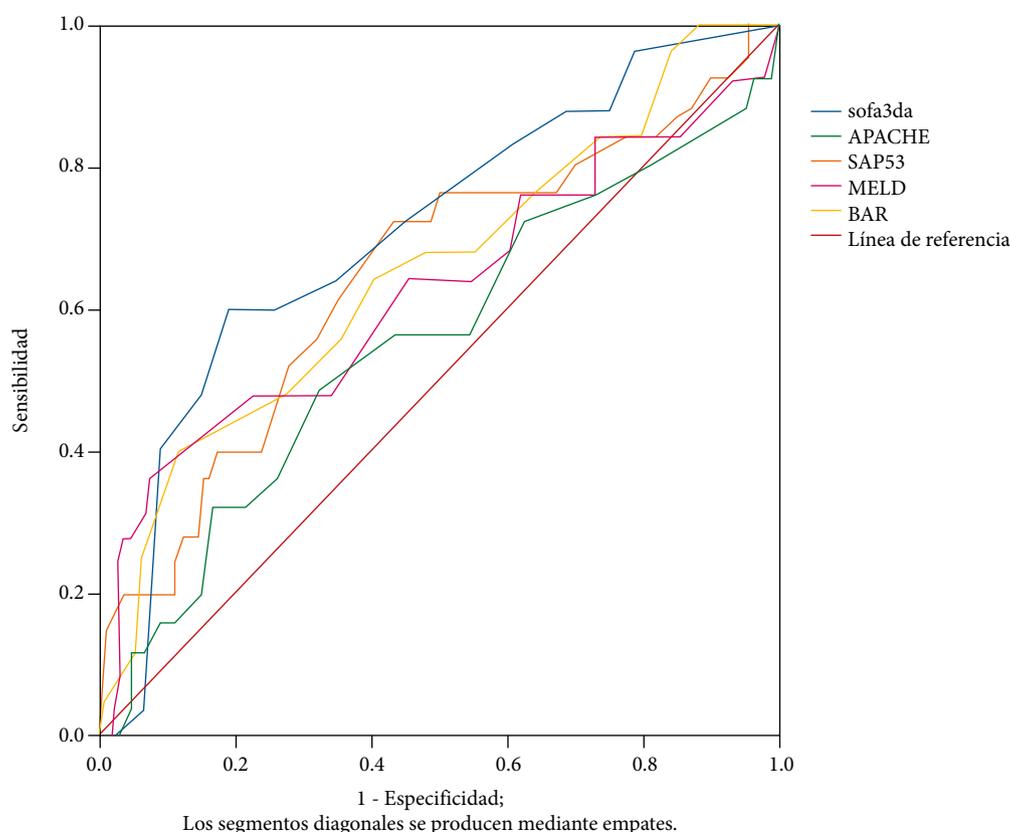
Variables	Reintubados N = 38		No reintubados N = 199		Valor P
	M [Q1-Q3]	Frecuencia (%)	M [Q1-Q3]	Frecuencia (%)	
<b>Preoperatorio</b>					
Edad (años)	57 [54,2-57,2]		56 [49,2-57,5]		0,54
<b>Género</b>					
Masculino		26 (15)		147 (85)	0,48
Femenino		12 (18,8)		52 (81,2)	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,7 [28,6-44,0]		29,7 [30,4-33,9]		0,94
<b>CHILD</b>					
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
<b>Intraoperatorio</b>					
BAR	14 [12-16]		11 [11-12]		0,01*
<b>Posoperatorio</b>					
Mortalidad		22 (57,9)		38 (19,1)	<0,001*
VAP		8 (21,1)		4 (2,0)	<0,001*
Tiempo MV (días)	6 [5-19]		1 [1-3]		<0,001*
Tiempo de estancia en UCI (días)	14 [16-32]		4 [5-7]		<0,001*
Uso de VNI		25 (65,8)		49 (24,6)	<0,001*
Tiempo de hospitalización (días)	16 [19-24]		24 [26-44]		<0,001*
SOFA	10 [8-10]		8 [7-8]		0,27
SOFA al tercer día	10 [8-10]		8 [8-9]		<0,001*
SAPS 3	47 [43,5-53,9]		41 [41,2-44]		0,03*
Mortalidad 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
Mortalidad APACHE II	24 [23,8-33,9]		24 [25,9-30,5]		0,69
Necesidad de Re-Tx	3 [7,9]		12 [6]		0,66

M: mediana; Q1-Q3: cuartiles; IMC: índice de masa corporal; CHILD: Child-Pugh; MELD: modelo para enfermedad hepática en etapa terminal; BAR: puntuación de equilibrio de riesgo; VAP: neumonía asociada al ventilador; VM: ventilación mecánica; Unidad de cuidados intensivos; VNI: ventilación no invasiva; SOFA: valoración secuencial del fallo orgánico; SAPS 3: puntuación simplificada de fisiología aguda; APACHE II: Fisiología aguda y evaluación de la salud crónica; Re-Tx: trasplante hepático; \*p<0,05.

**Tabla 3.** Análisis de regresión logística multivariante para el estudio de los factores de riesgo de reintubación en relación con las variables tiempo de VM (días), uso de VNI, VAP, BAR y SAPS3.

Variables	IC 95 %	OR	Valor P
<b>Intraoperatorio</b>			
BAR	1,02-1,36	1,18	0,02
<b>Posoperatorio</b>			
Tiempo de MV (días)	0,99-1,01	1,04	0,06
Usar 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: ventilación mecánica; VNI: ventilación no invasiva; VAP: neumonía asociada al ventilador; BAR: puntuación de equilibrio de riesgo; SAPS 3: puntuación de fisiología aguda simplificada; IC 95 %: Intervalo de confianza del 95% para OR; OR: cociente de probabilidades; \*p<0,05.



## DISCUSIÓN

Se observó en el presente estudio que los factores de riesgo para reintubación fueron BAR score y VAP en análisis multivariado. En estudios similares, los principales factores de reintubación fueron el control de la infección preoperatoria, la incompatibilidad del tipo de sangre ABO en la transfusión de sangre, la neumonía posoperatoria y el desarrollo de disfunción del injerto.<sup>17</sup>

A pesar de la escasez de estudios y bibliografía referentes a puntajes predictores de reintubación después de LTx, Magalhães et al.<sup>18</sup> observaron que el tiempo de isquemia fría, variable utilizada en el BAR score aún en el intraoperatorio, era predictor de complicaciones pulmonares tras el LTx. Dadas las variables analizadas en la puntuación BAR, Bhangui et al.<sup>19</sup> observaron que los pacientes jóvenes con un valor MELD bajo son candidatos viables y seguros para ser extubados aún en el quirófano después del LTx. Ferraz Neto et al.<sup>20</sup> informaron que los pacientes después de LTx con valores de BAR por debajo de 18 mostraron una estancia más prolongada en la UCI por complicaciones respiratorias y una supervivencia por debajo del 80 %, lo que corrobora los hallazgos del presente estudio, en el que el puntaje BAR mostró un buen poder discriminante a través del AUC en la predicción de la reintubación y mediante análisis multivariado (OR = 1,18; IC 95 % 1,02-1,36; p = 0,02).

Algunas complicaciones son inherentes al ingreso en la UCI después de la cirugía LTx, como lesión por presión, sepsis, complicaciones pulmonares, VAP, delirio, debilidad muscular global y reintubación.<sup>10</sup> En el estudio actual, el 16 % de los pacientes fueron reintubados. En un estudio sistemático se observó que en ocho estudios la tasa de reintubación en pacientes que fueron extubados inmediatamente después del trasplante fue de 0 a 11 % y en pacientes que fueron extubados de forma convencional en la UCI fue de 0 a 36 %.<sup>22</sup> La reintubación genera altos costos hospitalarios; el costo promedio de LTx en Brasil es de alrededor de R\$17.367, correspondiente al 31,9 % en la unidad quirúrgica y al 25,3 % en la UCI.<sup>23</sup>

La ventilación mecánica prolongada también puede aumentar la poscarga del ventrículo derecho e incluso inducir la congestión venosa del injerto hepático, especialmente en aquellos con regurgitación tricuspídea preexistente y presiones arteriales pulmonares elevadas (que no es poco común en pacientes con enfermedad hepática en etapa terminal).<sup>24</sup> Al comparar el grupo reintubado con el grupo no reintubado

no otrotraqueal (Retot), se puede observar que los valores de tiempo de UCI (14 [16-32] días y 4 [5-7] días, <0,001), tiempo de ventilación mecánica (6 [5-19] y 1 [1-3] días <0,001) y la mortalidad 57,9 % vs 19,1 % fueron significativamente mayores en el grupo reintubado.

La alteración metabólica, la deficiencia nutricional, el bajo peso corporal, la pérdida de masa muscular, la disminución de la movilidad de la caja torácica alterada por la ascitis y el aumento del trabajo respiratorio causado por el aumento de la presión intra abdominal son algunos de los factores que contribuyen a la debilidad del músculo diafragma en las personas con enfermedad hepática en lista de espera para trasplante.<sup>25</sup> Algunos autores han observado a través de ecografías diafragmáticas que el 79 % de los individuos sometidos a LTx presentaban parálisis diafragmática derecha en más de la mitad de estos pacientes, provocada por cirugía abdominal combinada con anestesia.<sup>26</sup> Duarte et al. también observaron a través del examen de electro neuromiografía de superficie una menor efectividad del músculo diafragma después de la extubación de la UCI en el trasplante de hígado, presentando así una mayor dificultad para que el individuo realice la respiración de resistencia.<sup>25</sup> Un diafragma débil reduce las posibilidades de una persona de lograr una ventilación espontánea exitosa y una extubación exitosa del soporte ventilatorio.

Las complicaciones respiratorias en el postoperatorio abdominal son multifactoriales y parcialmente relacionadas con atelectasias por hipoventilación pulmonar, colapso del alveolar, retención de secreciones y disfunción diafragmática. El uso de la técnica de ventilación no invasiva (VNI) puede mejorar el volumen pulmonar al combinar los efectos de la presión espiratoria positiva (PEEP) y la presión inspiratoria de soporte, que en conjunto proporcionan reducción del trabajo respiratorio, aumento de la ventilación pulmonar, reapertura de alveolos colapsados y mejora del intercambio gaseoso. El fracaso en las indicaciones de VNI y los protocolos de tratamiento refleja inevitablemente un aumento de la reintubación, la tasa de mortalidad, la ventilación mecánica prolongada, la duración de la UCI, la hospitalización y la morbilidad. Sin embargo, se necesitan estudios para evaluar los beneficios, indicaciones, contraindicaciones y protocolos para la administración de VNI después del trasplante de hígado.<sup>27</sup>

Los pacientes sometidos a LTx tienen mayor riesgo de desarrollar VAP y complicaciones respiratorias graves debido al procedimiento quirúrgico complejo, la inmunosupresión, la transfusión de componentes sanguíneos intra operatorios, la encefalopatía grave, el exudado pleural, el sangrado abundante, el tiempo prolongado en la UCI y la necesidad de reintubación.<sup>27</sup> Algunos autores reportaron NAV postoperatoria como predictor de reintubación.<sup>17,28</sup> Sin embargo, en el presente estudio, los valores de VAP fueron mayores en el grupo Retot que en el grupo no reintubado – 21,1 % (n = 8) y 2 % (n = 4), p <0,001 y considerado como factor predictivo para la reintubación en el postoperatorio mediante análisis multivariado (OR = 10,6; IC 95 % 1,04-108,3; p = 0,04).

Los valores de MELD score se obtuvieron en la evaluación preoperatoria de candidatos a LTx, pero se puede observar que presenta poder discriminante de luz a través del AUC (0,62; IC 95 % 0,48-0,76; p = 0,04) en la predicción de reintubación después del trasplante, corroborando con otros estudios, en los que se observó que el puntaje MELD no solo era predictor de mortalidad, sino también predictor de insuficiencia respiratoria y tiempo de extubación tras LTx.<sup>4,8</sup>

La puntuación SAPS 3 no se diseñó para ser representativa de todos los tipos de pacientes, especialmente en áreas específicas o tipos individuales de enfermedad, ya que se realizó en la población general de UCI. Por lo tanto, es importante la validación externa antes de aplicar este puntaje a cualquier tipo de paciente, como los pacientes quirúrgicos. Sin embargo, algunos estudios reportan que el puntaje de predicción SAPS 3 ha demostrado ser una herramienta útil para verificar pacientes con necesidad de mayores cuidados y para la propia evolución de pacientes quirúrgicos de alto riesgo, pudiendo ser aplicado.<sup>16</sup> Los artículos sobre el uso del puntaje SAPS 3 como factor predictivo de reintubación después de TxF son escasos en la bibliografía para discutir los hallazgos positivos del uso del puntaje encontrado en el presente estudio.

Los valores de SOFA al tercer día fueron significativamente diferentes entre los grupos estudiados: en el grupo reintubado fue 10 (8-10) y en el no reintubado 8 (8-9). Huang et al. observaron que la puntuación SOFA de los pacientes que desarrollaron insuficiencia respiratoria postoperatoria LTx en el segundo día se asoció con un aumento en el valor de la puntuación SOFA en comparación con los pacientes sin insuficiencia respiratoria aguda (8,1 ± 3,4 vs. 4,9 ± 1,8, p < 0,001).<sup>29</sup> En un estudio similar, pero con un grupo de pacientes tras cirugía cardíaca, encontraron un valor SOFA (6,9 ± 2,6) y un predictor de reintubación.<sup>30</sup> Jaber et al.<sup>9</sup> mostraron que ciertos factores de riesgo eran específicos de la insuficiencia no relacionada con las vías respiratorias (estado de no obesidad, puntuación SOFA ≥ 8). Las puntuaciones SOFA que aumentan alrededor de un 30 % durante la hospitalización se asocian con una mortalidad de al menos un 50 %.

Hasta la fecha, se han encontrado pocos estudios sobre el tema. Existen diferentes índices de predictores que necesitan ser recolectados con mayor precisión o de forma más sistemática, lo que permitiría alcanzar estadísticos C de 0,8 o mayores.

El estudio tiene ciertas limitaciones y fortalezas que requieren discusión. Primero, no fue posible evaluar y comparar los factores de riesgo para la reintubación relacionados con la falla de la vía aérea en el presente estudio. La clasificación correcta sin falla de la vía aérea en la extubación fue definida por dos autores, pero ninguno de ellos estudió y aplicó este término en pacientes después del trasplante.<sup>9</sup> En segundo lugar, este estudio observacional pragmático no intervencionista reflejó las prácticas de la UCI de Brasil en la vida real. Algunos factores de riesgo específicos de las vías respiratorias, como la fuerza de la tos determinada mediante un sistema de flujo máximo, el índice de respiración superficial rápida, las presiones inspiratorias y espiratorias máximas o la presión de oclusión de las vías respiratorias, fueron evaluados y practicados por fisioterapeutas, sin embargo, no todas las UCI cuentan con este profesional presente las

24 horas del día. El presente estudio también demostró la fortaleza de este estudio observacional, que buscó identificar factores de riesgo e índices predictivos que puedan ser accesibles a un equipo multidisciplinario y ayudar en la extubación segura y temprana este estudio observacional pragmático no intervencionista. Un paso más sería intentar crear un índice propio e intentar superar al índice SOFA.

## CONCLUSIÓN

Los valores elevados de los puntajes BAR y SOFA deben ser monitoreados constantemente por el equipo multi profesional en las UCI de trasplante hepático, no solo como predictor de sobrevida, sino como predictor de reintubación después del LTx. La reintubación es considerada una de las principales y frecuentes complicaciones en la UCI y relacionada con la mortalidad.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**Contribuciones científicas e intelectuales sustantivas al estudio:** Agostini APRA, Figueiredo LC, Martins LC y Falcao ALE; **Concepción y diseño:** Agostini APRA, Figueiredo LC, Martins LC, Tonella RM y Ratti LSR; **Procedimientos técnicos:** Boin IFSF; **Análisis e interpretación de datos:** Heidemann A, Martins LC; **Análisis estadístico:** Heidemann A; **Redacción del manuscrito:** Agostini APRA; **Revisión crítica:** Agostini APRA, Figueiredo LC, Martins LC, Falcao ALE, Tonella RM, Ratti LSR, Boin IFSF y Heidemann A.

## DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Todos los conjuntos de datos se generaron o analizaron en el estudio actual.

## FINANCIACIÓN

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
[<https://doi.org/10.13039/501100002322>]  
Código de financiación: 001

## RECONOCIMIENTOS

Claudineia Murteli Logato.

## REFERENCES

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](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.