



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

FERNANDA KAZMIERSKI MORAKAMI

**TRAQUEOSTOMIA PRECOCE VERSUS TARDIA NO  
PACIENTE CRÍTICO:  
UMA DÉCADA DE EXPERIÊNCIA EM UM HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO**

---

Londrina  
2022

FERNANDA KAZMIERSKI MORAKAMI

**TRAQUEOSTOMIA PRECOCE VERSUS TARDIA NO  
PACIENTE CRÍTICO:  
UMA DÉCADA DE EXPERIÊNCIA EM UM HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cintia Magalhães  
Carvalho Grion

Londrina  
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Morakami, Fernanda Kazmierski.

Traqueostomia Precoce Versus Tardia no Paciente Crítico: Uma Década de Experiência em um Hospital Universitário / Fernanda Kazmierski Morakami. - Londrina, 2022.  
51 f.

Orientador: Cintia Magalhães Carvalho Grion.

Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2022.

Inclui bibliografia.

1. Traqueostomia - Tese. 2. Terapia Intensiva - Tese. 3. Ventilação Mecânica - Tese. 4. Mortalidade - Tese. I. Magalhães Carvalho Grion, Cintia . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDU 61

FERNANDA KAZMIERSKI MORAKAMI

**TRAQUEOSTOMIA PRECOCE VERSUS TARDIA NO  
PACIENTE CRÍTICO:  
UMA DÉCADA DE EXPERIÊNCIA EM UM HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Cintia Magalhães Carvalho Grion  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Carlos Augusto Marçal Camillo  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Alexandre José Faria de Carrilho  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Ana Luiza Mezzaroba  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Marco Aurélio Fornazieri  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 03 de março de 2022.

**Dedico este trabalho à minha família, amigos e  
professores que não mediram esforços para  
estarem ao meu lado nesta caminhada.**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por proporcionar mais uma conquista em minha vida profissional e pessoal, por me dar forças para continuar e enfrentar cada dificuldade encontrada.

Agradeço à minha família que em momento algum questionaram as minhas decisões ou mesmo a minha frequente ausência em nosso dia a dia; sempre me apoiaram e proporcionaram toda a estrutura para que tudo acontecesse da melhor forma possível. Pai, sei que hoje você não está fisicamente aqui, mas sinto a sua presença e seu apoio a cada dificuldade, a cada conquista.

Aos meus amigos, meus superiores, professores, colegas do Grupo de Estudos em Terapia Intensiva e colegas de trabalho do Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná: meu muito obrigada! Ao meu amigo e colega de trabalho, Guto, que também investiu seu tempo e conhecimento neste trabalho, agradeço imensamente, mais uma vez!

Aos integrantes da banca: Dra Ana Luiza, Dr Marco Aurélio, Dr Carlos Augusto e Dr Alexandre, por aceitarem o convite e tanto contribuírem com esse trabalho.

À minha orientadora Dra Cintia Grion, pelos ensinamentos, paciência, dedicação e compreensão. Aquela que traz consigo paz, segurança e que sempre soube equilibrar as minhas angústias e ansiedades. Só tenho a agradecer por mais essa oportunidade, por acreditar e investir em mim. Peço a Deus que te abençoe sempre!

**“Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós”**

**Antonie de Saint-Exupéry  
O Pequeno Príncipe**

MORAKAMI, Fernanda Kazmierski. **Traqueostomia Precoce Versus Tardia no Paciente Crítico**: Uma Década de Experiência em um Hospital Universitário. 2022. 50 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A traqueostomia tem sido um procedimento cirúrgico frequentemente realizado em unidades de terapia intensiva, principalmente após o desenvolvimento de técnicas avançadas e seguras. Muito tem se estudado sobre esse procedimento, porém ainda não está claro na literatura quais os seus reais riscos e benefícios ao paciente crítico quando submetido à traqueostomia precoce ou tardia. **OBJETIVO:** Comparar desfechos na realização de traqueostomia antes e após dez dias de intubação orotraqueal como taxa de mortalidade, tempo de internação na unidade de terapia intensiva, tempo de internação hospitalar, quantidade de dias livre de ventilação mecânica. **METODOLOGIA:** Estudo de coorte retrospectivo realizado pela coleta de dados da admissão até a alta de pacientes críticos agudos e críticos crônicos da unidade de terapia intensiva do Hospital Universitário de Londrina, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2017. Foram coletados dados demográficos, clínicos e de diagnóstico de todos os pacientes para caracterização da amostra. Para fins de pareamento foram coletados dados para o cálculo dos escores como o APACHE II para avaliação do risco de mortalidade, SOFA para disfunção orgânica e também variáveis relacionadas ao sistema respiratório como tempo de ventilação mecânica, tempo de intubação orotraqueal pré traqueostomia. As comorbidades foram definidas pela lista do índice de Charlson. Os pacientes foram acompanhados diariamente até o desfecho final considerado alta ou óbito do hospital. **RESULTADOS:** Quando comparados aos pacientes que realizaram traqueostomia precoce, os pacientes que realizaram traqueostomia tardia permaneceram em média 10 dias a mais sob internação hospitalar e sob cuidados intensivos, além de 13 dias a mais sob ventilação mecânica invasiva, todos  $p < 0,0001$ . Em relação à mortalidade não foram encontradas diferenças entre os grupos. **CONCLUSÃO:** A traqueostomia realizada em até 10 dias de ventilação mecânica proporciona menor tempo de utilização de ventilação mecânica, menor tempo de internação em unidade de terapia intensiva e hospitalar.

**Palavras-chave:** traqueostomia; unidade de terapia intensiva; prognóstico.

MORAKAMI, Fernanda Kazmierski. **Early Versus Late Tracheostomy in the Critical Patient: A Decade of Experience in a University Hospital.** 2022. 50 p. Thesis (Doctorate in Health Sciences) – State University of Londrina, Londrina, 2022.

## **ABSTRACT**

**BACKGROUND:** Tracheostomy has been a surgical procedure frequently performed in intensive care units, especially after the development advanced and safe techniques. Actually, it is still not clear in the literature about the real risks and benefits are critically ill patients when undergoing early or late tracheostomy. **OBJECTIVE:** To compare outcomes in performing tracheostomy after ten days of orotracheal intubation as mortality rate, length of stay in the intensive care unit, length of hospital stay, number of days free from mechanical ventilation. **METHODS:** Retrospective cohort study to be carried out from January 2008 to December 2017, through the collection of data from admission to discharge of critically ill and chronic critical patients in the intensive care unit of Hospital Universitário de Londrina. Demographic, clinical and diagnostic data were collected from all patients to characterize the sample. For comparison purposes, data were collected for the calculation of scores such as APACHE II to assess the risk of mortality, SOFA for organ dysfunction and also variables related to the respiratory system such as time on mechanical ventilation, time of orotracheal intubation before tracheostomy. Comorbidities were defined by the Charlson index list. Patients were followed up daily until the final outcome considered hospital discharge or death. **RESULTS:** When compared to patients who underwent early tracheostomy, patients who underwent late tracheostomy remained on average 10 days longer in hospital and intensive care, in addition to 13 more days under invasive mechanical ventilation, all  $p < 0.0001$ . Regarding mortality, no differences were found between the groups. **CONCLUSION:** Tracheostomy performed in up to 10 days of mechanical ventilation provides shorter time of use of mechanical ventilation, shorter hospitalization time in intensive care units and hospitals.

**Key words:** tracheostomy; intensive care unit; prognosis.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> -	Características da amostra e comparação dos grupos .....	29
<b>Tabela 2</b> -	Características da amostra e comparação dos grupos .....	30

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Análise da área sob a curva ROC para traqueostomia precoce e tempo de permanência em UTI .....	31
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APACHE	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
HU	Hospital universitário
IRpA	Insuficiência respiratória aguda
mmHg	Milímetros de mercúrio
PaO <sub>2</sub>	Pressão parcial de oxigênio
PaCO <sub>2</sub>	Pressão parcial de gás carbônico
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment
TQT	Traqueostomia
UTI	Unidade de terapia intensiva
UEL	Universidade estadual de Londrina
VMNI	Ventilação mecânica não invasiva
VMI	Ventilação mecânica invasiva

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	13
2.1	PACIENTE CRÍTICO .....	13
2.2	INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA .....	13
2.3	VENTILAÇÃO MECÂNICA .....	13
2.4	DESMAME VENTILATÓRIO.....	14
2.5	TRAQUEOSTOMIA .....	15
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	17
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	18
4.1	OBJETIVO GERAL .....	18
4.2	OBJETIVOS SECUNDÁRIOS .....	18
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	19
<b>6</b>	<b>ARTIGO</b> .....	21
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	32
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33
	<b>ANEXOS</b> .....	36
	ANEXO - Normas de formatação do periódico Respiratory Care .....	36

## 1 1 INTRODUÇÃO

2 A traqueostomia é um procedimento cirúrgico que atualmente está deixando de ser  
3 uma prática exclusiva de centros cirúrgicos, sendo cada vez mais realizada nas unidades de  
4 terapia intensiva (UTI), principalmente após o desenvolvimento de técnicas cirúrgicas menos  
5 invasivas e mais seguras(1). A realização da traqueostomia em pacientes críticos traz consigo  
6 benefícios como proteção a traumas laríngeos, redução do espaço morto ventilatório,  
7 facilitação da higienização de vias aéreas e maior conforto do paciente. Porém, o que ainda  
8 não está claro na literatura é qual o melhor momento para a realização da traqueostomia em  
9 pacientes submetidos a intubação orotraqueal e em uso de ventilação mecânica invasiva(2) e  
10 quais são os grupos de pacientes que mais se beneficiam dessa prática.

11 Nos últimos anos muitos estudos têm sido desenvolvidos para melhor investigação  
12 dos benefícios da traqueostomia precoce, porém foram realizados com diferentes períodos de  
13 tempo de intubação orotraqueal , como por exemplo, 7(3), 10(3,4) e 14(3,5) dias pós  
14 intubação orotraqueal, dificultando assim a comparação de desfechos clínicos nesta  
15 população e principalmente a aplicação dos achados científicos na prática clínica, ou seja,  
16 sua validade externa. Além disso, até este momento a literatura científica não determinou o  
17 melhor ponto de corte a ser utilizado para classificação da traqueostomia em precoce ou  
18 tardia.

19 Andriolo e colaboradores em 2015(4) demonstraram em uma revisão sistemática que  
20 ainda existem divergências entre os estudos em relação aos benefícios da realização da  
21 traqueostomia precoce quando comparada à traqueostomia tardia, utilizando-se o ponto de  
22 corte de 10 dias. Neste estudo pode-se observar que não houve diferença entre os grupos no  
23 que se refere a tempo de internação hospitalar, tempo de permanência em UTI, bem como  
24 mortalidade em dois anos.

25 Outro desfecho demonstrado foi o tempo de ventilação mecânica que apresentou  
26 resultado inconclusivo devido à heterogeneidade dos achados entre os estudos, sendo que  
27 alguns estudos não encontraram diferença no tempo de permanência em ventilação  
28 mecânica, enquanto outros encontraram até 9,8 dias a menos de ventilação mecânica no  
29 grupo traqueostomia precoce. O mesmo aconteceu para os desfechos tempo de permanência  
30 em UTI e ocorrência de pneumonias.

31 Apesar do estudo acima citado trazer dados ainda inconsistentes na avaliação dos  
32 resultados obtidos na comparação da traqueostomia precoce e tardia, estudos têm mostrado  
33 benefícios relevantes nesta comparação, em diferentes desfechos.

34

## 1 2 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2 2.1 PACIENTE CRÍTICO

3 Publicada no dia 14 de fevereiro de 2020, a Resolução nº 2271 do Conselho Federal  
4 de Medicina traz a definição de paciente crítico: “Define-se como paciente crítico ou  
5 gravemente enfermo aquele que apresenta instabilidade ou risco de instabilidade de uma ou  
6 mais funções dos órgãos vitais apresentando instabilidade cardiovascular, respiratória,  
7 neurológica, renal, metabólica ou patologias que possam levar à instabilidade desses  
8 sistemas. (Resolução Nº 2.271, de 14 de fevereiro de 2020)(6)”.

9 O paciente crítico é aquele que dentro do seu estado clínico necessita de assistência  
10 intensiva, em que se inclui o uso de assistência ventilatória.

11

### 12 2.2 INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA

13 A insuficiência respiratória aguda (IRpA) é considerada como evento clínico agudo  
14 causado pela incapacidade de manter a oxigenação do sangue arterial de forma adequada ou  
15 de impedir a retenção de gás carbônico no sangue venoso. Essas alterações podem ser  
16 identificadas em exames laboratoriais como a gasometria arterial, a qual demonstra baixos  
17 níveis de pressão arterial de oxigênio (PaO<sub>2</sub>) e altos níveis de gás carbônico (PaCO<sub>2</sub>), em  
18 torno de <60mmHg e >50mmHg, respectivamente(7).

19 A IRpA pode ser causada devido à falha mecânica, onde a função muscular não  
20 mantém a ventilação adequada, como nas doenças neuromusculares. Outros motivos para a  
21 IRpA são as doenças do sistema respiratório, tanto intersticiais quanto obstrutivas, que  
22 cursam com alterações na membrana alvéolo-capilar e também nas situações clínicas que  
23 geram alterações na relação ventilação-perfusão.

24 A IRpA pode ser classificada como hipoxêmica (Tipo I) ou hipercápnica (Tipo II). A  
25 Tipo I é caracterizada pela presença de hipoxemia, com níveis de PaCO<sub>2</sub> normais devido a  
26 alteração de ventilação/perfusão, presença de *shunt* pulmonar ou cardíaco ou por alteração  
27 na membrana alveolocapilar. Já a Tipo II é caracterizada pela falência ventilatória, com  
28 hipercapnia devido a estímulo neural insuficiente, anormalidade da caixa torácica ou carga  
29 inspiratória excessiva(8).

30

### 31 2.3 VENTILAÇÃO MECÂNICA

32 A ventilação mecânica é uma das opções de tratamento da insuficiência respiratória,  
33 tanto hipoxêmica quanto hipercápnica. Seu por objetivo o repouso ou alívio da sobrecarga da  
34 musculatura respiratória através da aplicação de pressão positiva nas vias aéreas,  
35 proporcionando ainda melhora das trocas gasosas, redução do gasto energético em presença  
36 de desconforto respiratório, além de permitir procedimentos específicos(9).

1           Dentre as indicações da utilização da ventilação mecânica, existem situações de  
2 emergência clínica como a parada cardiorrespiratória, inibição do *drive* respiratório associado  
3 a hipoventilação ou apneia, tratamento de insuficiência respiratória, disfunção do sistema  
4 respiratório, prevenção de complicações respiratórias em condições pós-operatórias, tórax  
5 instável(9).

6           Este suporte ventilatório oferecido pela ventilação mecânica pode ser realizado de  
7 forma invasiva ou não invasiva, dependendo da avaliação e indicação dos profissionais  
8 envolvidos na assistência do paciente crítico.

9           A Ventilação Mecânica pode ser classificada como Ventilação Mecânica Não Invasiva  
10 (VMNI) e Ventilação Mecânica Invasiva (VMI). A diferença entre as duas formas de Ventilação  
11 Mecânica está basicamente na interface utilizada, uma vez que na VMNI as interfaces são  
12 máscaras de diversos tamanhos e formatos, onde o ar é introduzido na via aérea do paciente  
13 de forma não invasiva. Quando a forma invasiva é utilizada, a interface adotada é o tubo  
14 orotraqueal, tubo nasotraqueal ou a traqueostomia. Sabe-se que a forma invasiva traz  
15 consigo diversas complicações, proporcionais ao tempo em que é adotada(10).

#### 16 17 2.4 DESMAME VENTILATÓRIO

18           O processo de desmame ventilatório, ou seja, a retirada da assistência mecânica  
19 ventilatória artificial é um desafio para os profissionais envolvidos no manejo do tratamento do  
20 paciente crítico, uma vez que pode levar até 40% do tempo total em que o paciente se  
21 encontra em uso de ventilação mecânica. A redução no tempo de assistência ventilatória traz  
22 consigo diversos benefícios, porém pode ser fator complicador em caso de falhas, uma vez  
23 que consideramos como ventilação mecânica prolongada aquele paciente que permanece  
24 sob essa assistência por mais de 6 horas diárias em um período maior que 21 dias.  
25 Considera-se falha no desmame ventilatório quando o paciente necessita retornar à  
26 assistência ventilatória em até 48 horas após a retirada da mesma(9).

27           A retirada da assistência ventilatória artificial do paciente crítico é um dos objetivos da  
28 terapêutica da equipe multiprofissional atuante em uma UTI. Há diversos estudos que avaliam  
29 as vantagens e desvantagens da realização da traqueostomia ou manutenção da intubação  
30 orotraqueal prolongada, sem haver, contudo, um consenso definitivo(10).

31           O desmame ventilatório é avaliada no momento da realização da interrupção da  
32 ventilação mecânica, que é quando o paciente passa por um teste de respiração espontânea  
33 e avalia-se a elegibilidade de extubação ou não naquele momento. O teste de respiração  
34 espontânea pode ser realizado com o paciente em modo ventilatório espontâneo (pressão de  
35 suporte) ou desconectado do mesmo, recebendo oferta de oxigênio por uma peça em formato  
36 de "T". O paciente permanece em torno de 30 minutos em teste e caso não haja nenhuma  
37 alteração clínica, a extubação é considerada(9).

1 Atualmente, a pesquisa por variáveis preditoras de sucesso no desmame ventilatório  
2 tem sido essencial para a redução de falhas no processo de retirada da assistência  
3 ventilatória do paciente crítico, apesar de não haver um índice preditivo único e totalmente  
4 confiável(11). O sucesso no processo de desmame ventilatório é definido pela manutenção da  
5 respiração espontânea pelo paciente por 48 horas após a retirada da assistência ventilatória  
6 artificial. Caso contrário, é considerada falha e uma nova estratégia deve ser adotada.(9)

7 Naqueles pacientes críticos em que há falha no desmame no desmame ventilatório, ou  
8 seja, é necessária a reinstituição da assistência ventilatória em menos de 48h da sua retirada,  
9 avalia-se a realização de uma nova tentativa após 24 horas de descanso ou a indicação da  
10 realização de traqueostomia, assim como há a discussão sobre a traqueostomia em casos de  
11 falhas recorrentes e/ou quadros clínicos de baixo prognóstico estabelecido(9,10).

## 12 13 2.5 TRAQUEOSTOMIA

14 A traqueostomia é um procedimento cirúrgico efetuado em pacientes críticos, que tem  
15 o objetivo de permitir a respiração do paciente por orifício de abertura na parede anterior da  
16 traqueia, local onde é inserida uma cânula, que muitas vezes substituirá o tubo orotraqueal  
17 utilizado longo período(1,12).

18 O uso da traqueostomia é indicado em situações onde a intubação orotraqueal ou  
19 nasotraqueal não é possibilitada pelo quadro clínico do paciente (trauma, tumores, objetos  
20 obstrutivos, infecções) e também em casos em que o tempo de ventilação mecânica invasiva  
21 é considerado prolongado como em situações de falha na extubação, desmame ventilatório  
22 prolongado, ventilação mecânica domiciliar. (12–14). Outras situações clínicas em que a  
23 traqueostomia é considerada: prevenção de lesão laringotraqueal e a impossibilidade  
24 permanente de proteção de vias aéreas.

25 Há diversos benefícios na realização da traqueostomia: redução da resistência do  
26 fluxo aéreo provocado pela via aérea artificial, possibilidade de fonação, possibilidade de  
27 alimentação via oral, menor mortalidade na UTI e no hospital, facilitação do desmame  
28 ventilatório, facilitação da remoção de secreções pulmonares e melhoria do cuidado com o  
29 paciente, uma vez que o tubo orotraqueal oferece maior risco de perda da via aérea artificial.  
30 (12,15–17)

31 Apesar dos diversos benefícios que o uso da traqueostomia pode proporcionar para o  
32 paciente crítico, existem riscos de complicações como: pneumotórax, pneumomediastino,  
33 enfisema subcutâneo, hemorragia, risco de broncoaspiração pela alterações no processo de  
34 deglutição, infecção do estoma e até mesmo a morte.(12,13)

35 Atualmente existem duas técnicas para a realização da traqueostomia: técnica  
36 cirúrgica convencional, realizada em centro cirúrgico, com as técnicas adequadas para tal e, a  
37 técnica percutânea que pode ser realizada em UTI e atualmente é bastante empregada na

1 prática clínica. A comparação entre ambas as técnicas tem sido estudada e, apesar de alguns  
2 estudos apresentarem superioridade da técnica percutânea, ainda é necessário explorar as  
3 vantagens e desvantagens de cada uma delas. (18,19)

4 É interessante ressaltar que apesar de pouco frequentes, a traqueostomia também  
5 pode apresentar algumas complicações como perda da via aérea, falso trajeto, laceração  
6 traqueal ou esofágica, pneumotórax, hemorragias, fístula traqueal, traqueomalácia,  
7 infecção/inflamação do estoma. (19)

8 Além da comparação das técnicas de realização de traqueostomia, outro ponto ainda  
9 muito estudado é o momento ideal para a sua realização em pacientes críticos adultos.  
10 Estudos sugerem a indicação de traqueostomia em tempos de VMI diferentes entre si: 7, 10,  
11 14 e 21 dias, com diferentes benefícios entre os prazos estipulados e também com diferentes  
12 populações, dificultando a padronização no momento da indicação da realização da mesma.  
13 (3–5).

14 Dentro disso, ainda não está claro na literatura o melhor momento de realização da  
15 traqueostomia em pacientes críticos e quais os benefícios da realização da mesma, e a  
16 hipótese deste estudo é que a realização da traqueostomia precoce traga benefícios para o  
17 paciente.

18

### 1 **3 JUSTIFICATIVA**

2           Dentro deste contexto, vê-se a necessidade de melhor investigar as diferenças entre a  
3 traqueostomia precoce e tardia, no que se refere a desfechos clínicos, custos hospitalares e  
4 tempo de ventilação mecânica.

5

## 1 **4 OBJETIVOS**

### 2 4.1 OBJETIVO GERAL

3 - Comparar a realização de traqueostomia precoce e tardia, determinada por até dez  
4 dias de intubação orotraqueal(precoce), em pacientes internados em unidades de terapia  
5 intensiva, para os seguintes desfechos: taxa de mortalidade, tempo de internação na unidade  
6 de terapia intensiva, tempo de internação hospitalar e quantidade de dias de ventilação  
7 mecânica.

8

### 9 4.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

10 - Verificar a incidência da traqueostomia em pacientes críticos internados em uma  
11 unidade de terapia intensiva de um hospital terciário em um período de dez anos;

12

## 1 **5 METODOLOGIA**

### 2 **Delineamento**

3           Estudo de coorte retrospectivo realizado no período de janeiro de 2008 a dezembro de  
4 2017.

### 6 **Local de estudo**

7           O estudo foi realizado no Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina  
8 (HU-UEL), considerado um hospital de grande porte, com mais de 330 leitos que atende a  
9 cidade de Londrina e região. No período do estudo a UTI de adultos deste hospital era  
10 composta de 20 leitos e atendia pacientes clínicos e cirúrgicos.

### 12 **População de estudo**

13           Pacientes adultos internados na UTI do HU-UEL no período de janeiro de 2008 a  
14 dezembro de 2017.

### 16 **Amostra de estudo**

17           Amostragem de conveniência dos pacientes adultos admitidos na UTI do HU-UEL de  
18 forma consecutiva no período do estudo.

### 19 **Critérios de seleção**

20           Inclusão: todos os pacientes adultos (maiores de dezoito anos) admitidos na UTI- HU  
21 UEL durante o período de estudo que foram submetidos a traqueostomia.

22           Exclusão: pacientes com dados incompletos no prontuário.

### 24 **Coleta de dados**

25           Foram coletados dados antropométricos de todos os pacientes admitidos na UTI do  
26 HU-UEL como: idade, gênero, data da internação hospitalar, data da admissão na UTI, tipo de  
27 admissão (clínica ou cirúrgica), diagnóstico de admissão na UTI, setor de origem, data e  
28 desfecho na alta da UTI, data e desfecho na alta hospitalar.

29           Durante a internação do paciente na UTI foram coletadas informações como: presença  
30 ou não de doença crônica, data da traqueostomia, tempo de ventilação mecânica pré e pós  
31 traqueostomia, necessidade do uso de drogas vasoativas, ocorrência de eventos adversos,  
32 tempo de permanência na UTI. Também foram calculados os seguintes escores: *Acute*  
33 *Physiology and Chronic Health Evaluation* -APACHE II (20) para avaliação da probabilidade  
34 de óbito do paciente e o *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA)(21) para avaliação de  
35 disfunções orgânicas. As informações para a coleta de dados foram provenientes do  
36 prontuário de cada paciente e também do banco de dados eletrônico do HU-UEL. Todos os  
37 dados para cálculo dos escores foram coletados como dados brutos, utilizando-se os

1 extremos de anormalidade durante as primeiras 24 horas de internação na UTI. O cálculo dos  
2 escores foi efetuado segundo as definições dos respectivos sistemas. Para o escore APACHE  
3 II, aos dados ausentes foram imputados valores normais, como originalmente descrito por  
4 Knaus e colaboradores(20). A presença ou não de doença crônica foi definida de acordo com  
5 a descrição do índice de co-morbidades de Charlson(22).

6 A definição de realização de traqueostomia precoce ou tardia foi determinada pelo  
7 ponto de corte de 10 dias(4), sendo considerada traqueostomia precoce aquelas realizadas  
8 em até 10 dias pós intubação orotraqueal e traqueostomia tardia as realizadas após esse  
9 período de tempo. Foram contabilizados os dias de intubação orotraqueal mesmo que a  
10 mesma tenha sido realizada pré internação do paciente na UTI-HU UEL.

11 Os pacientes foram acompanhados diariamente até o desfecho final, sendo alta da  
12 UTI-HU UEL ou óbito.

### 14 **Grupos de Estudo**

15 A amostra do estudo foi dividida em dois grupos de acordo com o tempo de intubação  
16 orotraqueal progressiva. Aqueles submetidos a traqueostomia em até 10 dias de intubação  
17 orotraqueal foram inseridos no grupo traqueostomia precoce e os demais foram inseridos no  
18 grupo traqueostomia tardia.

### 20 **Análise Estatística**

21 Foi utilizado o software SAS (*Statistical Analysis System*) para análise dos dados. Para  
22 análise da distribuição de normalidade dos dados pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Os resultados  
23 foram descritos como média e desvio padrão (DP) ou mediana [intervalo interquartilico 25%-  
24 75%]. Para a comparação das variáveis categóricas foi utilizado o teste de Qui-quadrado e  
25 para comparação dos grupos precoce e tardia foram utilizados os testes de *Mann-Whitney*.  
26 Para avaliação do risco de mortalidade com uso de possíveis preditores foram utilizados  
27 modelos de regressão logística univariada e multivariada e para mortalidade em UTI foi  
28 utilizada curva ROC. O nível de significância estatística utilizado foi de  $p < 0,05$ .

29

1 **6 ARTIGO CIENTÍFICO**

2 6.1 Artigo – Formatado de acordo com a *Respiratory Care* – Qualis A1. Fator de Impacto:  
3 2.258.

4

5 **Título: Traqueostomia precoce versus tardia no paciente crítico: uma década de**  
6 **experiência em um hospital universitário**

7 **Autores:**

8 Fernanda Kazmierski Morakami <sup>1</sup>, MSc

9 Ana Luiza Mezzaroba<sup>1</sup>, PhD

10 Alexandre Sanches Lorangeira <sup>1</sup>, MSc

11 Lucienne Tibery Queiroz Cardoso <sup>1</sup>, PhD

12 Cintia Magalhães Carvalho Grion <sup>1</sup>, PhD

13 1. Universidade Estadual de Londrina

14 Rua Robert Koch, nº 60, Vila Operária, Londrina, Paraná, Brasil.

15

16 Autor Correspondente:

17 Cintia Magalhães Carvalho Grion, PhD

18 Departamento de Medicina, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual de Londrina

19 Rua Robert Koch, nº 60, Vila Operária, Londrina, Paraná, Brasil.

20 Email do autor: [cintiagrion@hotmail.com](mailto:cintiagrion@hotmail.com)

21

## 1 **Resumo**

2 **Introdução:** A literatura já comprovou que o tempo de ventilação mecânica invasiva  
3 prolongado tem suas consequências negativas para o paciente crítico, e os benefícios da  
4 realização da traqueostomia também já foram demonstrados, porém o prazo ideal para a  
5 realização da mesma ainda não está claro na literatura. Neste contexto, ainda são  
6 necessários estudos que comparem os diferentes aspectos clínicos relacionados à realização  
7 de traqueostomia em pacientes críticos, seja precoce ou tardiamente. **Objetivo:** Comparar  
8 desfechos na realização de traqueostomia antes ou após dez dias de intubação orotraqueal  
9 como taxa de mortalidade, tempo de internação na unidade de terapia intensiva, tempo de  
10 internação hospitalar, quantidade de dias livre de ventilação mecânica. **Métodos:** Estudo de  
11 coorte retrospectivo realizado através da coleta de dados de pacientes internados no período  
12 de janeiro de 2008 a dezembro de 2017, nas unidades de terapia intensiva do Hospital  
13 Universitário de Londrina. A divisão entre precoce e tardia foi determinada pelo tempo de 10  
14 dias de assistência ventilatória mecânica invasiva. **Resultados:** Quando comparados com  
15 pacientes que realizaram traqueostomia tardia, os pacientes que realizaram traqueostomia  
16 precoce apresentaram menor tempo de internação na UTI e no hospital, menor tempo sob  
17 ventilação mecânica, menor número de comorbidades, maior chance de alta da UTI, porém  
18 não de alta hospitalar. **Conclusão:** A traqueostomia realizada em até 10 dias de ventilação  
19 mecânica proporciona diversos benefícios ao paciente e deve ser considerada pela equipe  
20 multiprofissional dentro da sua prática clínica.

21

22 **Palavras-chave:** traqueostomia, unidade de terapia intensiva, prognóstico, tempo, ventilação  
23 mecânica, mortalidade.

24

## 1 INTRODUÇÃO

2 A traqueostomia (TQT) atualmente é um dos procedimentos cirúrgicos comumente  
3 realizado em pacientes críticos internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI)(1) e isso  
4 se deve às técnicas atuais que facilitam essa prática, tornando o procedimento cada vez mais  
5 simples e seguro, sem a exigência de sala cirúrgica. Dentro deste contexto, a literatura ainda  
6 não é clara sobre superioridade de técnica cirúrgica, elegibilidade de pacientes, indicação de  
7 realização pelo tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI) e decanulação(2).

8 A VMI considerada prolongada é determinada pela dependência do paciente de  
9 suporte ventilatório por um tempo maior que 6 horas diárias, por um tempo maior que 21  
10 dias(3). O uso da VMI tem como possíveis consequências: pneumonia associada à VMI(4),  
11 disfunção diafragmática(5), polineuropatia do doente crítico, maior tempo de internação na  
12 UTI e hospitalar e maiores custos em saúde(6–8). Neste contexto a traqueostomia tem sido  
13 uma estratégia para abreviar o tempo de VMI, uma vez que é considerada um preditor  
14 independente para este desfecho, com menor tempo de internação na UTI e no hospital e  
15 menores custos em saúde(8).

16 Apesar de amplamente utilizada, o tempo ideal para a realização da traqueostomia  
17 ainda é muito discutido na literatura científica, com recomendações que variam entre os mais  
18 diversos prazos de uso de VMI, principalmente quando se trata de definições como  
19 traqueostomia precoce e tardia(8–10). Dentro disso, uma revisão da Cochrane trouxe como  
20 ponto de corte de dez dias, uma vez que o paciente usualmente é submetido à traqueostomia  
21 até o décimo quarto dia de intubação orotraqueal.

22 Desta forma, este estudo tem o objetivo de comparar a realização de traqueostomia  
23 precoce ( $\leq 10$  dias) e tardia ( $> 10$  dias) em relação à mortalidade, tempo de internação na  
24 UTI, tempo de internação hospitalar, dias livre de ventilação mecânica, considerando dez  
25 anos de prática em UTI em um hospital terciário.

26

## 27 MÉTODOS

28 Trata-se de um estudo retrospectivo realizado no período de janeiro de 2008 a  
29 dezembro de 2017, no Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina, Brasil.  
30 Foram incluídos pacientes internados na UTI durante o período do estudo que foram  
31 submetidos à realização da traqueostomia e excluídos pacientes menores de 18 anos e/ou  
32 aqueles que apresentavam dados incompletos. Foram coletados dados antropométricos dos  
33 pacientes, diagnóstico de admissão na UTI, data e desfecho na alta da UTI, data e desfecho  
34 na alta hospitalar, calculado o índice de comorbidades de Charlson, data da traqueostomia,  
35 tempo de VMI pré e pós traqueostomia, tempo de permanência na UTI e calculados os  
36 escores *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II) e *Sequential Organ*  
37 *Failure Assessment* (SOFA) no momento da admissão na UTI. Os pacientes foram divididos

1 em dois grupos, sendo que o ponto de corte utilizado para classificação como traqueostomia  
2 precoce e tardia foi de 10 dias de intubação orotraqueal, contabilizados da data que esta  
3 ocorreu. Os pacientes foram acompanhados até a alta hospitalar ou óbito e os dados foram  
4 obtidos através do prontuário do paciente e do banco de dados eletrônico da instituição. O dia  
5 da realização da traqueostomia era determinado pelo médico intensivista responsável pelo  
6 paciente e de acordo com a dinâmica do serviço. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e  
7 pesquisa institucional (nº225/23124.2016.14), o qual também concedeu dispensa do termo de  
8 consentimento livre e esclarecido, com comprometimento do pesquisador a ressalvas éticas e  
9 sigilo.

## 11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

12 Foi utilizado o software SAS (*Statistical Analysis System*) para análise dos dados. Para  
13 análise da distribuição de normalidade dos dados pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Os resultados  
14 foram descritos como média e desvio padrão (DP) ou mediana [intervalo interquartilico 25%-  
15 75%]. Para a comparação das variáveis categóricas foi utilizado o teste de Qui-quadrado e  
16 para comparação dos grupos precoce e tardia foram utilizados os testes de *Mann-Whitney*.  
17 Para avaliação do risco de mortalidade com uso de possíveis preditores foram utilizados  
18 modelos de regressão logística univariada e multivariada e para mortalidade em UTI foi  
19 utilizada curva ROC. O nível de significância estatística utilizado foi de  $p < 0,05$ .

## 21 RESULTADOS

22 Foram incluídos 1080 pacientes internados em UTI durante o período de dez anos de  
23 estudo. Foram submetidos à traqueostomia (16,3%), sendo que 5 deles foram excluídos  
24 devido a indisponibilidade de dados completos para análise. No grupo traqueostomia precoce  
25 (TP) foram incluídos 552 (51%) pacientes, com 366 homens, média de idade de 58 anos ( $\pm 18$ ).  
26 No grupo traqueostomia tardia (TT) foram incluídos 523 pacientes, com 317 homens e com  
27 média de idade de 56 anos ( $\pm 20$ ) (Tabela 01). Em relação aos escores, os pacientes do  
28 grupo TT apresentavam maior disfunção orgânica ( $p < 0,0001$ ) no índice SOFA, assim como  
29 para o número de comorbidades ( $p < 0,003$ ) que o paciente apresentava, porém sem diferença  
30 em relação à probabilidade de óbito, dimensionada pelo APACHE II, quando comparados ao  
31 grupo TP (Tabela 02).

32 Na Tabela 03, é possível verificar a estimativa de risco de mortalidade corrigida por  
33 possíveis preditores de mortalidade e temos que pacientes de menor idade, que realizam  
34 TQT antes de 10 dias de VMI e também com menor número de comorbidades, têm maior  
35 chance de sobrevivência na UTI. Ao analisar a curva ROC para mortalidade na UTI e no  
36 hospital, não verificou-se diferença para o tempo de traqueostomia, porém para o tempo de  
37 internação na UTI a área sob a curva foi de 78%, com  $p < 0,001$ .

1 Ainda sobre os pacientes do grupo TP, temos que permaneceram menor tempo sob  
2 assistência ventilatória, tanto quando analisados os dias de assistência ventilatória artificial,  
3 quanto os dias livres de ventilação mecânica. Em relação ao tempo de internação na UTI ( $p < 0,001$ )  
4 e no hospital ( $p < 0,001$ ), o grupo TP permaneceu menor tempo para as duas variáveis,  
5 sendo estatisticamente significante quando comparado com o grupo TT, sendo que essa  
6 diferença foi de 13 dias para UTI e 10 dias para internação hospitalar. Considerou-se o  
7 desfecho de internação na UTI e internação hospitalar, observou-se que apesar do paciente  
8 que realizou traqueostomia precocemente receber alta da UTI, não houve diferença quando  
9 analisado o desfecho alta hospitalar.

## 10 11 DISCUSSÃO

12 Este estudo vem a colaborar com a literatura científica na recomendação da realização  
13 de traqueostomia precoce em pacientes críticos, sob VMI prolongada, uma vez que  
14 apresentou benefícios quando realizada antes de 10 dias de IOT. As características clínicas  
15 dos pacientes dos grupos traqueostomia precoce (TP) e tardia (TT) se diferem em relação à  
16 disfunção orgânica e também ao número de comorbidades associadas ao diagnóstico  
17 principal, sendo que o grupo TP apresentou menor número de comorbidades e também  
18 menor grau de disfunção orgânica segundo avaliação do instrumento SOFA. Esses dados  
19 corroboram parcialmente com a literatura, uma vez que estudos mostram benefícios da  
20 traqueostomia precoce, independente da diferença dos escores apresentados entre os grupos  
21 estudados(11–13). Ao avaliar a diferença no desfecho hospitalar, não foram encontradas  
22 diferenças na mortalidade intrahospitalar entre os grupos, sendo que submeter o paciente à  
23 traqueostomia precoce não interferiu no desfecho hospitalar de alta versus óbito (14–16).  
24 Apesar da mortalidade ser um desfecho de grande importância na prática clínica e não ter  
25 apresentado diferença entre os grupos precoce e tardia, os benefícios da traqueostomia  
26 precoce ainda devem ser considerados no momento da decisão clínica, uma vez que é  
27 necessário avaliar os custos em saúde quando variáveis como dias de internação da UTI e no  
28 hospital são analisadas.

29 Uma revisão sistemática Cochrane, publicada em 2015, por Andriolo e  
30 colaboradores(9), trouxe uma análise adotando o ponto de corte de precoce e tardia de 10  
31 dias, assim como o presente estudo. Nesta revisão, foi demonstrado que pacientes  
32 submetidos a traqueostomia precoce permanecem menor tempo na VMI (tanto em dias de  
33 VMI, quanto dias livres de VMI), menor tempo de internação na UTI, tempo de internação  
34 hospitalar, resultados que também foram encontrados neste estudo. Desta forma, este estudo  
35 vem a contribuir com a literatura científica em torno da recomendação da traqueostomia  
36 precoce em pacientes críticos, tema que ainda necessita ainda ser mais bem estudado.

## 1 LIMITAÇÕES

2 Apesar de se tratar de um estudo de característica retrospectiva, este estudo tem  
3 como aspecto relevante o grande número de pacientes incluídos e também a sua longa  
4 duração, contribuindo para a literatura que ainda demonstra necessidade de maiores  
5 investigações perante a realização da traqueostomia precoce.

6

## 7 CONCLUSÃO

8 A realização da traqueostomia em até 10 dias de intubação orotraqueal no paciente  
9 crítico, proporciona menor tempo de utilização de ventilação mecânica invasiva e menor  
10 tempo de internação em unidade de terapia intensiva e no hospital, apesar de não apresentar  
11 diferenças na taxa de mortalidade intra-hospitalar.

12

## 1 REFERÊNCIAS

- 2 1. Park C, Ko RE, Jung J, Na SJ, Jeon K. Prediction of successful de-cannulation of  
3 tracheostomised patients in medical intensive care units. *Respir Res* [Internet].  
4 2021;22(1):1–10. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01732-w>
- 5 2. Bittner EA, Schmidt UH. The ventilator liberation process: Update on technique, timing,  
6 and termination of tracheostomy. *Respir Care*. 2012;57(10):1626–34.
- 7 3. Roberto C, Carvalho R De, Junior CT, Franca SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação  
8 Mecânica. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2007;33:1–17. Available at:  
9 <papers2://publication/uuid/223B1428-5180-4A0E-BA25-E7D5CBCE28C5>
- 10 4. Kalanuria AA, Zai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. *Crit Care*.  
11 2014;18(2):1–8.
- 12 5. Goligher EC, Dres M, Fan E, Rubenfeld GD, Scales DC, Herridge MS, et al. Mechanical  
13 ventilation-induced diaphragm atrophy strongly impacts clinical outcomes. *Am J Respir*  
14 *Crit Care Med*. 2018;197(2):204–13.
- 15 6. Anzueto A, Frutos F, Brochard L, Stewart TE, Benito S, Epstein SK, et al.  
16 Characteristics and Outcomes in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation.  
17 2002;287(3):345–55.
- 18 7. Kaier K, Heister T, Motschall E, Hehn P, Bluhmki T, Wolkewitz M. Impact of mechanical  
19 ventilation on the daily costs of ICU care: A systematic review and meta regression.  
20 *Epidemiol Infect*. 2019;
- 21 8. Arabi YM, Alhashemi JA, Tamim HM, Esteban A, Haddad SH, Dawood A, et al. The  
22 impact of time to tracheostomy on mechanical ventilation duration, length of stay, and  
23 mortality in intensive care unit patients. *J Crit Care* [Internet]. 2009;24(3):435–40.  
24 Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2008.07.001>
- 25 9. Andriolo BN, Andriolo RB, Saconato H, Atallah ÁN, Valente O. Early versus late  
26 tracheostomy for critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2017(6).
- 27 10. Herritt B, Chaudhuri D, Thavorn K, Kubelik D, Kyeremanteng K. Early vs. late  
28 tracheostomy in intensive care settings: Impact on ICU and hospital costs. *J Crit Care*  
29 [Internet]. 2018;44:285–8. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.11.037>
- 30 11. Bickenbach J, Fries M, Offermanns V, von Stillfried R, Rossaint R, Marx G, et al. Impact  
31 of early vs. late tracheostomy on weaning: A retrospective analysis. *Minerva Anesthesiol*.  
32 2011;77(12):1176–83.
- 33 12. Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli R, Mangione S, Pasetto A. Early vs Late  
34 Tracheotomy for Prevention. *Jama* [Internet]. 2010;303(15):1483–9. Available at:  
35 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20407057>
- 36 13. Chaoyang B. Early versus late percutaneous dilational tracheostomy in. *Chin Med J*  
37 (Engl). 2012;125(2007):1925–30.

- 1 14. Gerber DR, Chaaya A, Schorr CA, Markley D, Abouzgheib W. Can outcomes of  
2 intensive care unit patients undergoing tracheostomy be predicted? *Respir Care*.  
3 2009;54(12):1653–7.
- 4 15. Park C, Bahethi R, Yang A, Gray M, Wong K, Courey M. Effect of Patient  
5 Demographics and Tracheostomy Timing and Technique on Patient Survival.  
6 *Laryngoscope*. 2021;131(7):1468–73.
- 7 16. Yonezawa N, Jo T, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Effect of Early Tracheostomy on  
8 Mortality of Mechanically Ventilated Patients with Guillain–Barré Syndrome: A  
9 Nationwide Observational Study. *Neurocrit Care* [Internet]. 2020;33(3):759–68.  
10 Available at: <https://doi.org/10.1007/s12028-020-00965-9>  
11

1 **Tabela 1.** Características da amostra e comparação dos grupos

2

	<b>TOTAL (n= 1075)</b>	<b>Traqueostomia precoce (n= 552)</b>	<b>Traqueostomia tardia (n= 523)</b>	<b>P</b>
Sexo (F/M)	392/683	186/366	206/317	>0,05
Idade (anos)	57±19	58±18	56±20	>0,01
Realização de traqueostomia (dias)	11±16	5±3	18±22	<0,0001
SOFA (score)	9 [7-12]	9 [7-11]	10 [8-12]	<0,0001
APACHE II (score)	25 [20-32]	25 [20-31]	26 [20-33]	>0,05
Número de comorbidades	2 [0-3]	5 [1-7]	7 [2-7]	<0,003

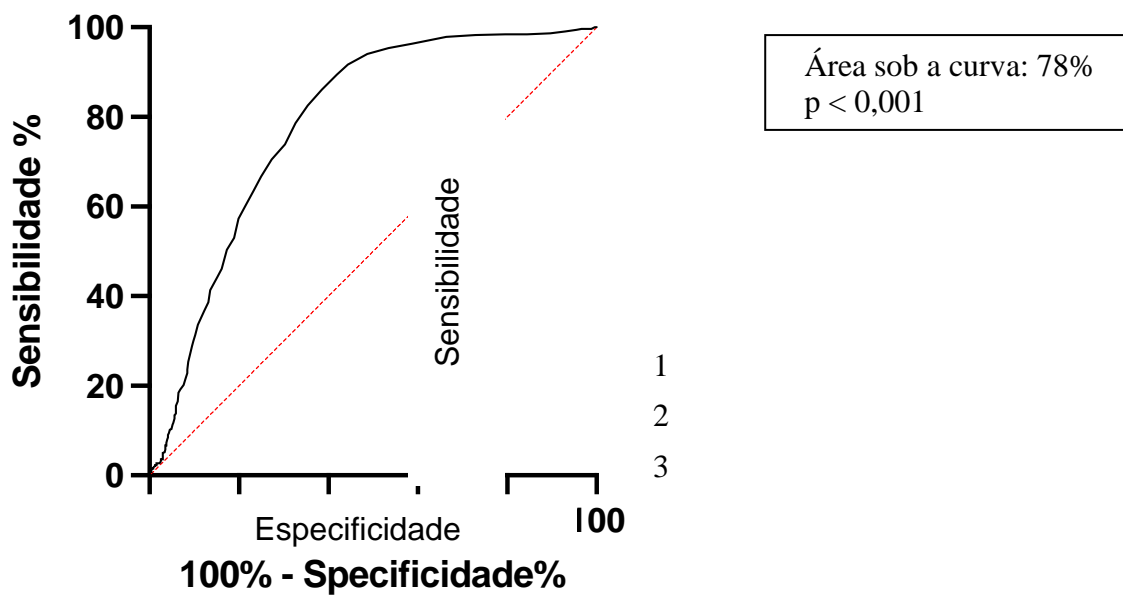
Legenda: F: feminino; M: masculino; SOFA: *Sequential Organ Failure Assessment*; APACHE: *Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System*.

**Tabela 2.** Características da amostra e comparação dos grupos

	<b>TOTAL (n= 1075)</b>	<b>Traqueostomia precoce (n= 552)</b>	<b>Traqueostomia tardia (n= 523)</b>	<b>P</b>
Tempo de internação UTI (dias)	25±20	19±16	32±22	<0,0001
Tempo de internação Hospitalar (dias)	47±42	42±32	52±50	<0,0001
Tempo de ventilação mecânica (dias)	23±18	17±14	30±18	<0,0001
Tempo fora ventilação mecânica (dias)	23±38	25±28	21±47	<0,0002
Desfecho UTI (alta/óbito)	555/520	57%/43%	46%/54%	<0,0006
Desfecho hospitalar (alta/óbito)	298/777	28%/72%	28%/72%	>0,05

Legenda: UTI: Unidade de Terapia Intensiva.

Figura 01. Análise da área sob a curva ROC para traqueostomia precoce e tempo de permanência em UTI



## 1 **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

2  
3  
4  
5  
6  
7  
8

A realização da traqueostomia em até dez dias após a realização da intubação orotraqueal mostrou-se benéfica em pacientes críticos, internados em Unidades de Terapia Intensiva, principalmente em relação ao tempo de internação e tempo sob ventilação mecânica invasiva.

## REFERÊNCIAS

- 1
- 2
- 3 1. Durbin CG. Tracheostomy: Why, when, and how? *Respir Care*. 2010;55(8):1056–68.
- 4 2. Ahmed N, Kuo YH. Early versus late tracheostomy in patients with severe traumatic  
5 brain injury. *Surg Infect (Larchmt)*. 2007;8(3):343–7.
- 6 3. Bittner EA, Schmidt UH. The ventilator liberation process: Update on technique, timing,  
7 and termination of tracheostomy. *Respir Care*. 2012;57(10):1626–34.
- 8 4. Andriolo BN, Andriolo RB, Saconato H, Atallah ÁN, Valente O. Early versus late  
9 tracheostomy for critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2017(6).
- 10 5. Baron DM, Hochrieser H, Metnitz PGH, Mauritz W. Tracheostomy is associated with  
11 decreased hospital mortality after moderate or severe isolated traumatic brain injury.  
12 *Wien Klin Wochenschr*. 2016;128(11–12):397–403.
- 13 6. Medicina OCFDE. Diário oficial da união. 2021;1–8.
- 14 7. West JB. *Fisiopatologia Respiratória*. 8ª edição. Artmed, organizador. Porto Alegre;  
15 2015.
- 16 8. Barreto SSM. *Pneumologia - Série No Consultório*. 1ª edição. Artmed, organizador.  
17 Porto Alegre; 2009. 273 p.
- 18 9. Roberto C, Carvalho R De, Junior CT, Franca SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação  
19 Mecânica. *J Bras Pneumol [Internet]*. 2007;33:1–17. Available at:  
20 [papers2://publication/uuid/223B1428-5180-4A0E-BA25-E7D5CBCE28C5](http://papers2://publication/uuid/223B1428-5180-4A0E-BA25-E7D5CBCE28C5)
- 21 10. Marsh HM, Gillespie DJ, Baumgartner AE. Timing of tracheostomy in the critically ill  
22 patient. *Chest [Internet]*. 1989;96(1):190–3. Available at:  
23 <http://dx.doi.org/10.1378/chest.96.1.190>
- 24 11. Nemer SN, Barbas CSV. Parâmetros preditivos para o desmame da ventilação  
25 mecânica. *J Bras Pneumol*. 2011;37(5):669–79.
- 26 12. de Medeiros GC, Sassi FC, Lirani-Silva C, de Andrade CRF. Criteria for tracheostomy  
27 decannulation: Literature review. *Codas*. 2019;31(6):1–9.
- 28 13. Vianna A, Palazzo R, Aragon C. Traqueostomia: uma revisão atualizada. *Pulmão RJ*  
29 *[Internet]*. 2011;20(3):39–42. Available at:  
30 [http://www.sopterj.com.br/dominios/sopterj/revista/2011\\_20\\_3/09.pdf](http://www.sopterj.com.br/dominios/sopterj/revista/2011_20_3/09.pdf)
- 31 14. Vianna A. Traqueostomia em pacientes sob ventilação mecânica: quando indicar?  
32 2007;33(6).
- 33 15. Combes A, Luyt CE, Nieszkowska A, Trouillet JL, Gibert C, Chastre J. Is tracheostomy  
34 associated with better outcomes for patients requiring long-term mechanical ventilation?  
35 *Crit Care Med*. 2007;35(3):802–7.
- 36 16. Flaatten H, Gjerde S, Heimdal JH, Aardal S. The effect of tracheostomy on outcome in  
37 intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2006;50(1):92–8.

- 1 17. Huang HW, Zhang G Bin, Xu M, Chen GQ, Zhang XK, Zhang JT, et al. The impact of  
2 tracheostomy timing on clinical outcomes and adverse events in intubated patients with  
3 infratentorial lesions: early versus late tracheostomy. *Neurosurg Rev.* 2020;
- 4 18. Freeman BD, Isabella K, Perren Cobb J, Boyle WA, Schmieg RE, Kolleff MH, et al. A  
5 prospective, randomized study comparing percutaneous with surgical tracheostomy in  
6 critically ill patients. *Crit Care Med.* 2001;29(5):926–30.
- 7 19. Klotz R, Probst P, Deininger M, Klaiber U, Grummich K, Diener MK, et al. Percutaneous  
8 versus surgical strategy for tracheostomy: a systematic review and meta-analysis of  
9 perioperative and postoperative complications. *Langenbeck's Arch Surg.*  
10 2018;403(2):137–49.
- 11 20. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease  
12 classification system. *Crit Care Med.* outubro de 1985;13(10):818–29.
- 13 21. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The  
14 SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ  
15 dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the  
16 European Society of Intensive Care Medicine. Vol. 22, *Intensive care medicine.* United  
17 States; 1996. p. 707–10.
- 18 22. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying  
19 prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic*  
20 *Dis.* 1987;40(5):373–83.
- 21 23. Davies S. An interdisciplinary approach to the management of dysphagia. *Prof Nurse.*  
22 2002;18(1):22–5.
- 23 24. Kalanuria AA, Zai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. *Crit Care.*  
24 2014;18(2):1–8.
- 25 25. Goligher EC, Dres M, Fan E, Rubenfeld GD, Scales DC, Herridge MS, et al. Mechanical  
26 ventilation-induced diaphragm atrophy strongly impacts clinical outcomes. *Am J Respir*  
27 *Crit Care Med.* 2018;197(2):204–13.
- 28 26. Anzueto A, Frutos F, Brochard L, Stewart TE, Benito S, Epstein SK, et al.  
29 Characteristics and Outcomes in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation.  
30 2002;287(3):345–55.
- 31 27. Kaier K, Heister T, Motschall E, Hehn P, Bluhmki T, Wolkewitz M. Impact of mechanical  
32 ventilation on the daily costs of ICU care: A systematic review and meta regression.  
33 *Epidemiol Infect.* 2019;
- 34 28. Arabi YM, Alhashemi JA, Tamim HM, Esteban A, Haddad SH, Dawood A, et al. The  
35 impact of time to tracheostomy on mechanical ventilation duration, length of stay, and  
36 mortality in intensive care unit patients. *J Crit Care [Internet].* 2009;24(3):435–40.  
37 Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2008.07.001>

- 1 29. Herritt B, Chaudhuri D, Thavorn K, Kubelik D, Kyeremanteng K. Early vs. late  
2 tracheostomy in intensive care settings: Impact on ICU and hospital costs. *J Crit Care*  
3 [Internet]. 2018;44:285–8. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.11.037>
- 4 30. Bickenbach J, Fries M, Offermanns V, von Stillfried R, Rossaint R, Marx G, et al. Impact  
5 of early vs. late tracheostomy on weaning: A retrospective analysis. *Minerva Anesthesiol.*  
6 2011;77(12):1176–83.
- 7 31. Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli R, Mangione S, Pasetto A. Early vs Late  
8 Tracheotomy for Prevention. *Jama* [Internet]. 2010;303(15):1483–9. Available at:  
9 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20407057>
- 10 32. Chaoyang B. Early versus late percutaneous dilational tracheostomy in. *Chin Med J*  
11 (Engl). 2012;125(2007):1925–30.
- 12 33. Gerber DR, Chaaya A, Schorr CA, Markley D, Abouzgheib W. Can outcomes of  
13 intensive care unit patients undergoing tracheostomy be predicted? *Respir Care.*  
14 2009;54(12):1653–7.
- 15 34. Park C, Bahethi R, Yang A, Gray M, Wong K, Courey M. Effect of Patient  
16 Demographics and Tracheostomy Timing and Technique on Patient Survival.  
17 *Laryngoscope.* 2021;131(7):1468–73.
- 18 35. Yonezawa N, Jo T, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Effect of Early Tracheostomy on  
19 Mortality of Mechanically Ventilated Patients with Guillain–Barré Syndrome: A  
20 Nationwide Observational Study. *Neurocrit Care* [Internet]. 2020;33(3):759–68.  
21 Available at: <https://doi.org/10.1007/s12028-020-00965-9>  
22

## ANEXO

### Normas para publicação – *Respiratory care*

#### GENERAL GUIDELINES

##### Ethics of Publication

Manuscripts must conform to the International Committee for Medical Journal Editors' (ICMJE) Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals and to these instructions.

All authors must:

- 13• Give consent to submission and publication of the work
- 14• Have participated in the research and in the shaping of the manuscript
- 15• Have read and approved the manuscript
- 16• Be able to publicly discuss and defend the manuscript's content

Authorship is not based on obtaining funding, offering advice, or similar. Persons who contribute such may be mentioned in the Acknowledgments. Authors must take responsibility for at least one component of the work, be able to identify who is responsible for each other component, and be confident in their co-authors' integrity.

The contributions of each author must be listed on the Title Page (literature search, data collection, study design, data analysis, manuscript preparation, manuscript review).

Any editorial contributions made by outside organizations, persons, funding bodies, or persons employed by funding sources must be acknowledged on the Title Page.

##### Duplicate Publication and Plagiarism

The manuscript must not have been previously published elsewhere and must not be currently under consideration for publication elsewhere, including online. If any part of the material (other than a brief abstract submitted to a national or international meeting) has been published or is currently under consideration for publication elsewhere, you must provide copies of all related material at the time of submission.

##### Conflict of Interest

The conflict of interest policy of *Respiratory Care* is consistent with that of JAMA,<sup>1</sup> ICMJE,<sup>2</sup> CSE,<sup>3</sup> and WAME.<sup>4</sup> Disclosures must be made at the time of submission and must be indicated on the title page. The Editor will decide whether the presence of conflicts of interest affects the suitability of the manuscript for publication.

The Journal's conflict of interest policy is as follows:

1• A conflict of interest may exist whenever an author (or the author's institution,  
2 employer, or immediate family member) has financial or personal relationships or affiliations  
3 that could influence or bias the author's decisions, work, or manuscript.

4• All authors are required to disclose all potential conflicts of interest, including specific  
5 financial interests and relationships and affiliations

6• Disclosures of potential conflicts of interest should be for the previous 2-year  
7 period. Authors must fully disclosure of all potential conflicts of interest, whether or not related  
8 to the content of the paper. The type of relationship (eg, consultant, speaker, employee) and  
9 monetary amount need not be specified. If no financial or other potential conflicts of interest  
10 exist, a statement to this effect must be included on the Title Page.

11 The following examples are considered conflicts of interest and require disclosure:

12• Being an employee of a company that designs, manufactures, or sells respiratory care  
13 equipment

14• Serving on an advisory board or as a consultant to such a company

15• Having received a research grant or other grant-in-aid from such a company

16• Having received honoraria for lectures, writing, or other educational activities from  
17 such a company

18• Holding a patent or having other financial interest in a respiratory care product

19• Material support for research, including grants, donation of equipment and supplies,  
20 and other paid contributions

21 These examples are intended to illustrate the types of relationships that constitute conflicts of  
22 interest in the field of respiratory care, and are not meant to be all-inclusive.

23 The conflict of interest policy also applies to the Journal's Editors, Editorial Board members,  
24 and all manuscript reviewers.

25 Disclosure of relationships will not necessarily affect the decision to publish a manuscript.  
26 Having such relationships is not considered unethical. However, not disclosing such  
27 relationships is unethical.

281. Flanagin A, Fontanarosa PB, DeAngelis CD. Update on JAMA's conflict of interest  
29 policy. JAMA 2006;296(2):220-221. doi: [10.1001/jama.296.2.220](https://doi.org/10.1001/jama.296.2.220)

302. International Committee of Medical Journal editors. Recommendations for the  
31 conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals. Updated  
32 December 2014. Accessed January 27, 2015

333. Council of Science Editors. Editorial policy statements approved by the CSE Board of  
34 Directors. <http://www.councilscienceeditors.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3332> Accessed  
35 January 27, 2015

14. World Association of Medical Editors. Recommendations on publication ethics policies  
2 for medical journals. [http://www.wame.org/about/recommendations-on-publication-ethics-  
4 policie](http://www.wame.org/about/recommendations-on-publication-ethics-<br/>3 policie) Accessed January 27, 2015

#### 4 **Industry Relationships**

5 Respiratory Care requires authors to indicate the role of funding organizations or sponsors in  
6 the design of the study, data collection, data analysis, and interpretation of the data. Authors  
7 must also disclose the role of funding organizations in the preparation, review, and approval of  
8 the manuscript. The setting where the study was conducted must be indicated. Full disclosure  
9 of the role of funding sources must be included at the beginning of the Methods section.

10 Individuals who provided paid contributions to the paper (including writers, statisticians,  
11 epidemiologists, and any others involved with data management and analyses) may meet the  
12 criteria for authorship. If they do not, they should be listed in the Acknowledgment section.

13 Respiratory Care will not consider submissions that are ghost written by industry employees or  
14 hired writers. Nor will the Journal consider submissions of industry-sponsored studies in which  
15 the data were collected and analyzed solely by employees of the company. Such studies are  
16 considered only if there is independent analysis of the methods and data by someone at an  
17 academic institution, who has research and publishing experience (eg, medical school,  
18 academic medical center, or government research institute).

19 For additional information related to relationships between authors and industry, refer to:  
20 Fontanarosa PB, Flanagin A, DeAngelis CD. Reporting conflicts of interest, financial aspects  
21 of research, and role of sponsors in funded studies. JAMA 2005;294(1):110-111  
22 doi: [10.1001/jama.294.1.110](https://doi.org/10.1001/jama.294.1.110).

#### 23 **Registration of Clinical Studies**

24 Respiratory Care will only consider clinical trials that are registered, as appropriate,  
25 at [ClinicalTrials.gov](http://ClinicalTrials.gov) or equivalent.

#### 26 **Ethics of Investigation**

27 All studies that include human subjects must indicate in the Methods section that approval was  
28 received from the appropriate local institutional review board (IRB) or Ethics Committee. This  
29 requirement applies to retrospective studies, prospective studies, quality improvement  
30 projects, and surveys. Human research subjects may be hospital patients, healthy volunteers,  
31 clinicians, or students. It is important to note that the IRB, not the investigator, determines  
32 whether a study is exempt from full review.

33 Authors must comply with the [Health Insurance Portability and Accountability Act \(HIPAA\)](#) .

34 This applies to any information (eg, text, photo, or radiograph) that could potentially identify a  
35 patient or subject. Authors must provide written consent from the individual, next of kin, or  
36 guardian.

1 All studies involving animals must indicate in the Methods section that approval was received  
2 from the local IACUC (Institutional Animal Care and Use Committee) or that the research was  
3 conducted in accordance with a national guideline (eg, Public Health Service Policy on  
4 Humane Care and Use of Laboratory Animals ).

## 5 **MANUSCRIPT TYPES**

### 6 **Original Research**

7 Original research is a report of an original investigation. It must include: Title Page, Structured  
8 Abstract, Key Words, Introduction, Methods, Results, Discussion, Conclusions, References,  
9 and Quick Look. It may also include Tables, Figures, and Acknowledgments. Supplementary  
10 Material, such as a survey instrument or details related to the methods, may be provided for  
11 online publication only. Authors of randomized clinical trials must follow  
12 the CONSORT guidelines. One of the figures must be a CONSORT flow diagram.

#### 13 *Quality Improvement Projects*

14 A well-done quality improvement project might be suitable for publication as original research.  
15 This type of research is commonly performed in the healthcare setting to understand and  
16 improve practice. Several considerations are important for a quality improvement project to be  
17 suitable for publication. It must have generalizable interest among the readers of the Journal  
18 and it must follow the scientific method. This means that the study must have an identified  
19 question or hypothesis, approval from the Institutional Review Committee, and statistical  
20 analysis of the data is necessary. Quality improvement projects are submitted in the category  
21 “Original Research.”

### 22 **Reviews**

#### 23 Narrative Reviews

24 A narrative review is a comprehensive review of the literature that does not follow the rigor of a  
25 systematic review. It must include: Title Page, Outline, Unstructured Narrative Abstract, Key  
26 Words, Introduction, Review of the Literature, Summary, and References. The review of  
27 literature is typically divided into headings and sub-heading specific to the subject matter. The  
28 Outline consists of the headings and subheading of the paper. The review may also include  
29 Tables, Figures, Acknowledgments, and Supplementary Material for online publication only.  
30 Narrative reviews are usually written by persons with established expertise in the subject area.  
31 A newer form of review is the scoping review. This has aspects of both narrative and  
32 systematic reviews. A scoping review will typically include a detailed search for relevant  
33 studies, and will include reports of various evidence levels (eg, randomized clinical studies,  
34 observational studies, bench studies, case series). In a scoping review, there is no critique of  
35 the individual studies included. The span of a scoping review tends to be much broader than  
36 systematic reviews. A scoping review is submitted in the category “Narrative Review.”

#### 37 Systematic Reviews

1 Because of their methodological rigor, systematic reviews have become the standard for  
2 synthesizing evidence in health care. A systematic review organizes relevant evidence that fits  
3 pre-specified eligibility criteria to answer a specific research question. It uses explicit,  
4 systematic methods to minimize bias in the identification, selection, synthesis, and summary of  
5 studies. Some, but not all, systematic reviews contain a meta-analysis. A meta-analysis uses  
6 statistical techniques to combine and summarize the results of multiple studies. The  
7 systematic review must follow the PRISMA guidelines. A systematic review must include:  
8 Structured Abstract, Key Words, Introduction, Methods, Results, Discussion, Conclusions, and  
9 References. It may also include Tables, Figures, Acknowledgments, and Supplementary  
10 Material for online publication only. One of the Figures must be a PRISMA flow diagram. Other  
11 figures might be the results of a meta-analysis (forest plots). Systematic reviews are generally  
12 written by persons with established expertise in the subject area.

### 13 **Editorial**

14 An invited manuscript related to another paper published in the same issue. Must include: Title  
15 Page, Text, and References. May also include Tables and Figures.

### 16 **Correspondence**

17 A brief communication responding to previously published material in Respiratory Care. Must  
18 include: Title Page, Text, and References. May include Tables and Figures. Correspondence  
19 is published online only.

## 20 **PREPARING THE MANUSCRIPT**

### 21 **Title Page**

22 For each author include:

- 23• First name, middle initial, last name
- 24• Academic degrees (eg, MSc, PhD, EdD). The Journal does not publish bachelor  
25 degrees
- 26• Credentials (eg, RRT, MD, RN)
- 27• FAARC (Fellow of the American Association for Respiratory Care). The Journal does  
28 not publish any other honorary titles
- 29• Institutional affiliation and location (division, department, hospital, university, city,  
30 state/province, country)

31 Indicate the specific contributions of each author to the paper:

- 32• Literature search
- 33• Data collection
- 34• Study design
- 35• Analysis of data
- 36• Manuscript preparation
- 37• Review of manuscript

1 Title Page must also include:

- 2• Name and location of the institution where the study was performed
- 3• Name, date, and location of any meeting or forum where research data were
- 4 previously presented, and who presented
- 5• Sources of financial support
- 6• Conflict of interest statement. If no potential conflicts of interest exist, a statement to
- 7 this effect must be included
- 8 Identify corresponding author and provide contact information

### 9 **Abstract**

10 A structured abstract for an original research study and a systematic review includes these

11 sections: Background, Methods, Results, and Conclusions. Abstracts must not contain any

12 facts or conclusions that do not also appear in the text.

13 An unstructured Abstract for a Narrative Review is written as a paragraph of fewer than 300

14 words that provides a general overview of the paper.

15 Include the Abstract in the main manuscript text file.

### 16 **Key Words**

17 List 6–10 key words or phrases that reflect the content of your manuscript. Key words may be

18 selected from the Medical Subject Headings (MeSH terms) used by MEDLINE.

### 19 **Text**

20 Double-space all text (including Tables and References). Number the pages. Center and bold

21 1st level headings; flush-left and bold 2nd level headings; indent and bold 3rd level headings.

### 22 **References**

23 References must be listed and numbered in the sequence in which they are first cited in the

24 text. Citations *must* conform to Journal style; see examples below. Authors are responsible for

25 accuracy of their references.

26 EndNote contains the style for Respiratory

27 Care: <http://endnote.com/downloads/style/respiratory-care>

### 28 Journal Article

29 *Article*. List the first 6 authors, then “et al”. Exception – in a paper with 7 total authors, list all 7:

30 Wallet F, Delannoy B, Haquin A, Debord S, Leray V, Bourdin G, et al. Evaluation of recruited

31 lung volume at inspiratory plateau pressure with PEEP using bedside digital chest x-ray in

32 patients with acute lung injury/ARDS. *Respir Care* 2013;58(3):416-423.

### 33 *Corporate authors:*

34 Chang SY, Dabbagh O, Gajic O, Patrawalla A, Elie MC, Talmor DS, et al; on behalf of the

35 United States Critical Illness and Injury Trials Group: Lung Injury Prevention Study

36 Investigators (USCIITG-LIPS). Contemporary ventilator management in patients with and at

37 risk of ALI/ARDS. *Respir Care* 2013;58(4):578-588.

1 *Article in a supplement:*

2 del Giudice MM, Leonardi S, Ciprandi G, Galdo F, Gubitosi A, La Rosa M, et al. Probiotics in  
3 childhood: allergic illness and respiratory infections. J Clin Gastroenterol 2012;46(Suppl):S69-  
4 S72.

5 *Corrected article:*

6 Mireles-Cabodevila E, Hatipoğlu U, Chatburn RL. A rational framework for selecting modes of  
7 ventilation. Respir Care 2013;58(2):348-366. Erratum in: Respir Care 2013;58(4):e51.

8 *Articles e-published online ahead of print:*

9 Nozoe M, Mase K, Murakami S, Okada M, Ogino T, Matsushita K, et al. The relationship  
10 between spontaneous expiratory flow-volume curve configuration and airflow obstruction in  
11 elderly COPD patients. Respir Care 2013 [Epub ahead of print] doi: 10.4187/respcare.02296

12 *Abstract.* Citing abstracts is highly discouraged; those more than 3 years old should not be  
13 used:

14 Blakeman TC, Rodriguez D, Branson RD. Evaluation of five chemical oxygen generators  
15 (abstract). Respir Care 2012;57(10):1751.

16 *Editorial:*

17 Rouby JJ, Arbelot C, Brisson H, Lu Q, Bouhemad B. Measurement of alveolar recruitment at  
18 the bedside: the beginning of a new era in respiratory monitoring? (editorial). Respir Care  
19 2013;58(3):539-542.

20 *Editorial, no author given:*

21 Asthma: not just for kids (editorial). Johns Hopkins Med Lett Health After 50 2012;24(8):6.

22 *Letter:*

23 Haynes JM. Expiratory reserve volume maneuver may be the preferred method for some  
24 patients during spirometry testing (letter). Respir Care 2013;58(2):e14-e15. author response:  
25 e15.

26 Books

27 *Book.* Corresponding pages should be cited whenever reference is made to specific  
28 statements or content:

29 Wilkins RL, Stoller JK, Kacmarek RM. Egan's fundamentals of respiratory care, 9th edition. St  
30 Louis: Mosby|Elsevier; 2009:400-404, 917.

31 *Corporate authors:*

32 Panel on Understanding Cross-National Health Differences Among High-Income Countries;  
33 Committee on Population Division of Behavioral and Social Sciences and Education; Board on  
34 Population Health and Public Health Practice; National Research Council; Institute of Medicine  
35 of the National Academies. U.S. health in international perspective: shorter lives, poorer  
36 health. Washington, DC: National Academies Press; 2013.

37 *Chapter:*

1 Heffner JE. Chronic obstructive pulmonary disease. In: Hess DR, MacIntyre NR, Mishoe SC,  
2 Galvin WF, Adams AB. Respiratory care principles and practice, 2nd edition. Sudbury, MA:  
3 Jones & Bartlett; 2012:735-764.

#### 4 Online Material

5 *Static material* must be listed in the References and include the digital object identifier (DOI).  
6 Use a DOI for content published online only. Because these items are static, there is no need  
7 to include an access date:

8 Ng S, King CS, Hang J, Clifford R, Lesho EP, Kuschner RA, et al. Severe cavitary pneumonia  
9 caused by a non-equivalent *Rhodococcus* species in an immunocompetent patient. *Respir Care*  
10 2013;58(4):e47-e50. doi:10.4187/respcare.02017

11 *Frequently changing material*, such as an organization's homepage, should be cited within the  
12 article text using the URL and access date. Do not include in the References:

13 "...as recommended by the American Association for Respiratory Care  
14 (<http://www.aarc.org>, Accessed January 27, 2015) ..."

15 *News sources:*

16 Productivity at work improved for sleep apnea patients using CPAP. *Medical News Today*:  
17 April 15, 2013. <http://www.medicalnewstoday.com/releases/259016.php> Accessed January  
18 27, 2015.

#### 19 Unpublished Work

20 *Manuscript accepted but not yet published.* A copy of cited unpublished manuscripts should be  
21 provided upon request:

22 Strickland SL. Year in review: airway clearance. *Respir Care* 2015 (in press).

23 *Research not yet accepted for publication* should be cited in the text as personal  
24 communication. You must obtain written permission from the authors to cite unpublished data.

25 "Recently, Smith et al found this treatment effective in 45 of 83 patients (Smith R, personal  
26 communication, 2015)."

27 *Your own unpublished work* that has not been accepted for publication should be mentioned in  
28 the text: "We found this type of aerosol is no more effective than placebo (unpublished data)."

#### 29 **Quick Look**

30 The Quick Look boxes in Respiratory Care provide readers with the concise take-home  
31 message of the study. Only Original Research articles have Quick Look boxes. Quick Look  
32 boxes have 2 headings, the first is *Current Knowledge* and the second is *What This Paper*  
33 *Contributes To Our Knowledge.*

34 Include your Quick Look text at the end of your main manuscript text file (after the References  
35 and any Figure Legends) under the heading Quick Look. Double-space all text.

36 *Current Knowledge*

1 Write 2–4 declarative sentences summarizing current understanding of the topic being studied.  
2 Think of it as defining the state of the art or establishing equipoise.

3 DO – State the current evidence on the subject

4 DO – Provide clear declarative statements

5 DO NOT – Ask a question

6 DO NOT – State what is not known or that a topic “requires further study” or “remains to be  
7 elucidated”

8 *What This Paper Contributes To Our Knowledge*

9 Write 2–4 declarative sentences summarizing the take-home message of the study. Use past  
10 tense. Provide only information supported by the data. Do not overstate the importance of your  
11 results and do not suggest further research; this section is about the paper at hand.

12 DO – Describe the main take-home points and findings

13 DO – Describe the environment (eg, if a lung model was used)

14 DO – Write statements that can be understood without re-stating the data

15 DO NOT – Allude to further work that needs to be accomplished

16 DO NOT – Overstate the importance of the findings or speculate. (eg, The use of APRV  
17 improved oxygenation [data from the study]. Due to improved oxygenation, APRV might  
18 reduce mortality in ARDS [speculation]).

19 DO NOT – Include statistics or numerical data

20 The Editors reserve the right to edit Quick Look boxes for accuracy, style, and length.

### 21 **Example Quick Look**

22 *Current knowledge*

23 The endotracheal tube cuff allows positive pressure ventilation and protects the airway from  
24 aspiration. Standard cuff pressures of 20–30 cm H<sub>2</sub>O are typically used to prevent leakage of  
25 fluid around the cuff and to prevent mucosal injury. In recent years, laboratory evaluations of  
26 cuffs in glass models have demonstrated reduced fluid leakage, but clinical studies have not  
27 confirmed these findings in vitro.

28 *What this paper contributes to our knowledge*

29 In a realistic viscoelastic model of the trachea, endotracheal tube cuffs of different designs  
30 provided an adequate seal at a pressure of 12 cm H<sub>2</sub>O. With increased PEEP, higher cuff  
31 pressures were required. Tubes with a subglottic suction channel performed best in the lateral  
32 position.

### 33 **Figures**

34 Use of Figures is encouraged. Include only Figures that clarify and augment the text. All  
35 Figures must be called-out in the text. Number consecutively as Figure 1, Figure 2, etc.

36 The first Figure in the report of a clinical trial must be a flow diagram showing phases of the  
37 trial (ie, enrollment, subject allocation, follow-up, and analysis). See CONSORT.

1 Each Figure must be uploaded to Manuscript Central as a separate image file, NOT  
2 embedded in the text.

3 Minimum 1200 dpi required for line art (graphs or drawings), 600 dpi required for images with  
4 labeling, and 300 required dpi for images (color or black and white) without labeling.

5 Radiographs must clearly identify the relevant details and contain no patient identifiers.

6 Any identifiable image must be accompanied with written consent (see Ethics of Investigation).

7 Identify stains and magnifications for all photomicrographs.

8 Arrows, numbers, letters, lines and other markers used to identify parts of a Figure must be  
9 defined in the Figure Legend.

10 Figures are redrawn for stylistic consistency. Contact the Editorial Office if you would like  
11 assistance in creating an original Figure.

### 12 **Figure Legends**

13 Every Figure must have a legend explaining every component of the Figure. The legend  
14 should be self-sufficient and allow the reader to understand the figure without referring to the  
15 text.

16 Legends are placed at the very end of the manuscript text file. Do not include legends in the  
17 Figure image files.

### 18 **Tables**

19 Each Table must be uploaded to Manuscript Central as a separate Microsoft Word file, NOT  
20 embedded in the text. Tables must have a title. The title should be self-sufficient and allow  
21 readers to understand the Table without referring to the text.

22 Tables should be numbered and cited consecutively in the text, Table 1, Table 2, etc. Any  
23 abbreviations and symbols must be explained in footnotes at the bottom of the Table. For  
24 footnotes use the following symbols, superscripted, in the following order: \*, †, ‡, §, ||, ¶, \*\*, ††.

### 25 **Borrowed Figures and Tables**

26 To include previously published Figures and Tables, you must obtain permission from the  
27 original copyright holder. Provide the reference citation in the Table footer so that appropriate  
28 credit can be acknowledged in accordance with copyright law.

29 Copyright is most often held by the publisher of the journal or book in which the Figure or  
30 Table originally appeared. It is the author's responsibility to secure permission. Payment of  
31 any fees required for borrowed material is the responsibility of the author.

32 Upload permissions documentation with your manuscript files.

### 33 **Acknowledgements**

34 Names of persons not eligible for authorship, and their contribution and institutional affiliation,  
35 should be listed in the Acknowledgments. You must obtain written permission from all  
36 individuals named in the Acknowledgments because inclusion can be taken as the individuals'  
37 approval of the paper's contents.

## 1 **Equations**

2 Write equations as normal text. Do not use the equation function in Microsoft Word or other  
3 mathematics software.

## 4 **Statistical Analysis**

5 For original research papers, the Editor recommends working with a biostatistician to assure  
6 appropriate analysis. The Editor may request a letter from your biostatistician assuring that the  
7 analysis is correct.

8 In the Methods section, identify the statistical tests used to analyze the data. Indicate the *P*-  
9 value that was taken to indicate significance. State whether tests were one-tailed or two-tailed;  
10 justify the use of one-tailed tests. Identify post-hoc analyses. Cite references to support your  
11 choice of tests and identify any statistical analysis software used. Indicate how the power  
12 analysis was conducted to determine appropriate sample size.

13 Report measurements with an appropriate degree of precision. Report both numerators and  
14 denominators for percentages.

15 For continuous data, description statistics should be expressed as mean and standard  
16 deviation (not standard error). For ordinal data, median and interquartile range should be  
17 reported.

18 For ratios (odds ratio, relative risk, etc.), provide 95% confidence interval.

19 Report actual *P* values rather than thresholds. Example: write "*P* = .18", not "*P* > .05" or "*P* =  
20 NS." Note that *P* cannot equal 0 or 1.

21 *P* values should be expressed to 2 digits for  $P \geq .01$ .  $P < .001$ , rather than  $P < .0001$  or  $P =$   
22  $.00001$ . If  $P > .99$ ,  $P = .999$  for example, it should be expressed as  $P > .99$ .

23 An exception is *P* values between .07 and .03, which the Journal expresses to 3 digits. This is  
24 to preserve potential meaning of values near .05.

25 Authors are encouraged to enlist the expertise of a local statistician. If questions arise during  
26 the peer review process regarding the statistical analysis, the Editor may ask for proof of input  
27 from a statistician when the revised manuscript is submitted.

## 28 **Units of Measurement**

29 Always report the units of measurement according to current scientific usage. Standard units  
30 of measurement and scientific terms may be abbreviated without explanation (eg, L/min, mm  
31 Hg, pH, O<sub>2</sub>). The Journal uses most values in Systeme Internationale (SI) units. For blood gas  
32 values, we prefer mm Hg to kPa. For airway pressure, we prefer cm H<sub>2</sub>O rather than mbars.

## 33 **Pulmonary Terms and Symbols**

34 Use the Preferred Pulmonary Terms and Symbols (Appendix 1). Use abbreviations sparingly.  
35 Do NOT invent new abbreviations for terms with long-held standard abbreviations. Use an  
36 abbreviation only if the term occurs 4 or more times in the manuscript.

1 The following commonly used abbreviations do not need to be defined: ARDS, CI, COPD,  
2 CPAP, DNA, FDA, FEV<sub>1</sub>, F<sub>IO2</sub>, FVC, ICU, P<sub>aO2</sub>, P<sub>aCO2</sub>, P<sub>O2</sub>, P<sub>CO2</sub>, PEEP, SD, S<sub>pO2</sub>. We also do  
3 not define units (eg, mL, cm, μm, μL).

#### 4 **Drugs and Commercial Products**

5 Precisely identify all drugs and chemicals, doses, and methods of administration.

6 Use generic names instead of trade (proprietary) names for both drugs and equipment.

7 At first mention, trade names may be given parenthetically after generic names, including the  
8 name and location of the manufacturer. For equipment, provide model numbers if available.

#### 9 **Subjects versus Patients**

10 Individuals enrolled in research are referred to as subjects, not patients. This applies to both  
11 retrospective and prospective studies.

#### 12 **Ventilator Modes**

13 Use the Preferred Ventilator Mode Nomenclature (Appendix 2).

#### 14 **Language Editing Services**

15 Poorly written papers will not be accepted. Particularly for authors whose native language is  
16 not English, it is strongly recommended to work with someone fluent in English science writing.

17 If the quality of the English is not acceptable, the Editor may ask the author to submit evidence  
18 of help by someone fluent in English science writing when the revised manuscript is  
19 submitted. If you need assistance, below are some companies that provide language and  
20 copyediting services. Use of such a service is at the discretion and cost of the authors, and  
21 does not guarantee acceptance. Inclusion on this list does not represent endorsement by the  
22 Journal.

23 [American Journal Experts](#)

24 [Bio Science Writers](#)

25 [Boston BioEdit](#)

26 [Cambridge Proofreading](#)

27 [Editage](#)

28 [Enago](#)

29 [JournalEdit](#)

30 [ManuscriptEdit](#)

31 [ScienceDocs](#)

32 [SPI Publisher Services](#)

33 [Text Check](#)

34

35 **SUBMITTING THE MANUSCRIPT**

1 Submit your manuscript to Respiratory Care via Manuscript Central  
2 ( <http://mc.manuscriptcentral.com/rcare> ). Carefully follow the Instructions to Authors and  
3 Preparing the Manuscript instructions above.

#### 4 **Access Manuscript Central**

5 Log in, or if you are a first-time user, create an account by selecting “Register Here”. You  
6 should have only one account.

7 Check that your account is up to date using the dropdown menu from your name at the top of  
8 the page. Make desired edits to your account, and click “Finish” to save your changes.

9 You may complete the submission process in one sitting, or save and return later. You can  
10 skip from step to step. Make sure you save before logging off. For security reasons,  
11 Manuscript Central will log you out if no activity takes place after 75 min.

#### 12 **Submission Process**

131. Type, Title, Running Head, & Abstract: Information may be pasted into the fields from a  
14 text file.

152. Attributes: Choose 3 categories to aid in the selection of reviewers.

163. Authors & Institutions: Add coauthor names and affiliations. **Be certain that their  
17 email address is correct.**

184. Reviewers & Editors: Authors may suggest names reviewers who are not affiliated with  
19 the same institution(s). Authors may also indicate who they would prefer not review their  
20 manuscript.

215. Cover Letter: Include a cover letter to the Editor. This letter should include any  
22 noteworthy information of which you would like him to be aware.

236. File Upload and Submission Checklist: Upload manuscript text file, Figure image files,  
24 and Tables files individually.

257. Complete the Manuscript Submission Checklist by indicating the appropriate  
26 selections. Failure to complete the Submission Checklist in a manner consistent with the  
27 submitted manuscript could lead to rejection.

288. Review & Submit: Carefully review your manuscript and submit.

299. Submission Form: Authors will each be emailed a personalized link to complete the  
30 Submission Form. Manuscripts are not considered until **ALL** authors have completed this  
31 step. On the form, authors must indicate whether they have any potential conflicts of interest  
32 (and if so, list them) and digitally sign the form by typing their name. When finished, click  
33 Submit to send the form to the Editorial Office.

#### 34 **Peer Review**

35 Manuscripts undergo peer review on the basis of clarity, scientific accuracy, breadth of appeal,  
36 and timeliness. Manuscript reviewers are professionals with expertise in the subject and are  
37 selected by the Editor.

1 You can log into Manuscript Central at any time to check the status of your manuscript. The  
2 Editor will inform you via e-mail once a decision has been made; his decision letter may  
3 include reviewer comments.

#### 4 **Submission of Revision**

5 Select “Manuscripts with Decision” in your Author Center. You will be prompted to create a  
6 revision. Submit your revision retaining the original manuscript ID.

7 Respond to the Editor’s decision letter and reviewer comments. You must respond *point by*  
8 *point* to the specific comments and suggestions, indicating in each instance whether or how  
9 the manuscript has been changed.

10 You should have ready:

11 A revised manuscript text file with changes indicated via Microsoft Word’s Track Changes  
12 function AND a clean text file where all changes are included (no red text).

13 Tables or Figures with changes indicated, and clean versions where changes are included.

14 Any file that you do not revise may remain as is in the list of files. Before uploading a revised  
15 file, *delete* the original file.

16 If there has been any change in authors, author contact information, or other aspect of the  
17 research or manuscript about which the Editor should be informed, please highlight these  
18 changes in your response.

19 If there has been a change in conflict of interest status for any of the authors, this must be  
20 noted in your response and indicated on the Title Page of the revision.

21 The Editor may send the revision for peer review and further revision may be requested.

22 If revision of a submission is not received within 6 months, the Journal will assume the authors  
23 have withdrawn the manuscript from further consideration.

#### 24 **Papers in Press**

25 After acceptance, a version of the manuscript will be e-published ahead of print and available  
26 online in PubMed and the Respiratory Care website.

#### 27 **Copy Editing**

28 Accepted manuscripts are copy edited for clarity, syntax, grammar, consistency, and  
29 **conformity with Journal style.**

#### 30 **Page Proof**

31 **Online page proof will be sent by e-mail to the corresponding author. Authors should**  
32 **pay careful attention to the proof. Authors are responsible for the published**  
33 **manuscript, including any changes made during copy editing. The proof should be**  
34 **corrected by annotations to the online PDF and returned promptly.**

#### 35 **Copyright**

36 **With the proof, a statement transferring copyright to Daedalus Enterprises will be sent**  
37 **to the Corresponding Author for signature.**

- 1 **An author who is an employee of the federal government and whose publication is part**
- 2 **of his or her official duties cannot transfer copyright ownership. Any author who is a**
- 3 **federal employee should note this on the title page.**
- 4 **No material published in Respiratory Care may be reprinted without written permission.**
- 5 **Permission is obtained through the Copyright Clearance Center by following the links**
- 6 **on our website.**