



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

LORDANNY FERNANDES PEREIRA PACHECO

**PICO DE FLUXO DE TOSSE COMO PREDITOR DE SUCESSO DA EXTUBAÇÃO
DE PACIENTES SUBMETIDOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA: REVISÃO DE
LITERATURA**

GOIÂNIA

2026

LORDANNY FERNANDES PEREIRA PACHECO

**PICO DE FLUXO DE TOSSE COMO PREDITOR DE SUCESSO DA EXTUBAÇÃO
DE PACIENTES SUBMETIDOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA: REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao programa de Graduação em Fisioterapia, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Escola de Ciências Sociais e da Saúde, como requisito parcial para obtenção do título de Graduação em Fisioterapia.

Orientadora: Prof.^a Valéria Rodrigues Costa de Oliveira

GOIÂNIA

2026

ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA
AVALIAÇÃO ESCRITA

Título do trabalho: Pico de fluxo de tosse como preditor do sucesso da extubação de pacientes submetidos a ventilação mecânica - revisão de literatura.

Acadêmico(a): Lordanny Fernandes Pereira Pacheco.

AVALIAÇÃO ESCRITA (0 – 10)		
Item		
1.	Título do trabalho – Deve expressar de forma clara o conteúdo do trabalho.	
2.	Introdução – Considerações sobre a importância do tema, justificativa, conceituação, a partir de informações da literatura devidamente referenciadas.	
3.	Objetivos – Descrição do que se pretendeu realizar com o trabalho, devendo haver metodologia, resultados e conclusão para cada objetivo proposto	
4.	Metodologia* – Descrição detalhada dos materiais, métodos e técnicas utilizados na pesquisa, bem como da casuística e aspectos éticos, quando necessário	
5.	Resultados – Descrição do que se obteve como resultado da aplicação da metodologia, pode estar junto com a discussão.	
6.	Discussão** – Interpretação e análise dos dados encontrados, comparando-os com a literatura científica.	
7.	Conclusão – síntese do trabalho, devendo responder a cada objetivo proposto. Pode apresentar sugestões, mas nunca aspectos que não foram estudados.	
8.	Referência bibliográfica – Deve ser apresentada de acordo com as normas do curso.	
9.	Apresentação do trabalho escrito – formatação segundo normas apresentadas no Manual de Normas do TCC	
10.	Redação do trabalho – Deve ser clara e obedecer às normas da língua portuguesa	
Total		
Média (Total/10)		

Orientador(a): Prof.^a Me. Valéria Rodrigues Costa de Oliveira.

Data: ____/____/____

Assinatura do examinador: _____

Critérios para trabalhos de revisão:

*Metodologia: descrever o método utilizado para realizar a revisão bibliográfica: sistemática adotada na seleção dos artigos, palavras chaves e base de dados utilizadas, intervalo temporal abrangido, definição de eixos estruturantes norteadores da revisão.

**Discussão: a discussão do que foi encontrado na literatura é o próprio desenvolvimento do trabalho, o qual pode ser organizado por capítulo

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

FICHA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL

ITENS PARA AVALIAÇÃO	VALOR	NOTA
Quanto aos Recursos		
1. Estética	1,5	
2. Legibilidade	1,0	
3. Estrutura e Sequência do Trabalho	1,5	
Quanto ao Apresentador:		
4. Capacidade de Exposição	1,5	
5. Clareza e objetividade na comunicação	1,0	
6. Postura na Apresentação	1,0	
7. Domínio do assunto	1,5	
8. Utilização do tempo	1,0	
Total		

Avaliador: _____ Data _____
 : ____/____/____

ARTIGO ORIGINAL

Pico de fluxo de tosse como preditor de sucesso da extubação de pacientes submetidos à ventilação mecânica: Revisão de literatura

Peak cough flow as a predictor of successful extubation in mechanically ventilated patients: literature review.

Lordanny Fernandes Pereira Pacheco [1]

Valéria Rodrigues Costa de Oliveira^[2]

^[1] Discente do Curso de Fisioterapia, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

^[2] Mestra em Educação, Docente do Curso de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

RESUMO

Introdução: A ventilação mecânica invasiva (VMI) é amplamente utilizada em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) para pacientes com insuficiência respiratória. O desmame ventilatório e a extubação representam etapas críticas, sendo sua falha associada a aumento da mortalidade, tempo de internação e complicações, como pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV). O Pico de Fluxo de Tosse (PFT) tem sido estudado como parâmetro objetivo para avaliar a eficácia da tosse e a capacidade de proteger as vias aéreas, complementando o teste de respiração espontânea (TRE) e outros indicadores ventilatórios tradicionais na avaliação do paciente a ser extubado. **Objetivo:** Avaliar a correlação entre os valores do PFT e o sucesso ou fracasso da extubação em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva. **Metodologia:** Revisão integrativa de literatura com abordagem narrativa, utilizando estudos experimentais publicados entre 2015 e 2025 nas bases Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *United States National Library of Medicine* (PubMed). Os termos empregados na busca foram: (pico de fluxo de tosse) AND (extubação OR desmame

ventilatório); (peak cough flow) AND (extubation OR ventilator weaning); (flujo máximo de tos) AND (extubación OR retirada del ventilador). Foram incluídos estudos publicados em inglês, português ou espanhol. **Resultados:** Seis estudos foram selecionados para análise, envolvendo um total de 1.353 pacientes, com idade entre 18 e 87 anos e diferentes diagnósticos clínicos. Os estudos mostraram que o PFT baixo está associado a maior risco de falha na extubação e necessidade de reintubação. Valores de PFT iguais ou inferiores a 56–60 L/min indicaram risco elevado em pacientes de UTI geral, enquanto em pacientes neurológicos, neurocirúrgicos e em outros diagnósticos os pontos de corte variaram entre 63,2 L/min e 80 L/min. Diferentes métodos de mensuração do PFT foram utilizados, incluindo fluxômetros portáteis, espirômetros e leituras diretas em ventiladores, com destaque para o pneumotacógrafo pela maior acurácia. **Conclusão:** O PFT representa ferramenta objetiva e clinicamente relevante para auxiliar na avaliação da prontidão para extubação, especialmente em pacientes críticos ou com suspeita de tosse fraca. Embora não deva ser utilizado isoladamente, a sua avaliação complementa a análise clínica global, permitindo identificar pacientes com maior risco de reintubação e orientar estratégias preventivas no período pós-extubação. Estudos futuros devem padronizar métodos e pontos de corte para diferentes populações, consolidando o uso do PFT na prática clínica.

Palavras-chave: Extubação; Ventilação Mecânica Invasiva; Unidades de Terapia Intensiva.

ABSTRACT

Introduction: *Invasive mechanical ventilation (IMV) is widely used in Intensive Care Units (ICUs) for patients with respiratory failure. Ventilatory weaning and extubation are critical steps, and their failure is associated with increased mortality, length of hospital stay, and complications such as ventilator-associated pneumonia (VAP). Peak Cough Flow (PCF) has been studied as an objective parameter to assess cough effectiveness and the ability to protect the airways, complementing the spontaneous breathing trial (SBT) and other traditional ventilatory indicators in the evaluation of patients to be extubated.* **Objective:** *To evaluate the correlation between PCF values and the success or failure of extubation in patients undergoing invasive mechanical ventilation.* **Methodology:** *Integrative literature review with a narrative approach, using experimental studies published between*

2015 and 2025 in the Virtual Health Library (VHL) and United States National Library of Medicine (PubMed) databases. The search terms used were: (peak cough flow) AND (extubation OR ventilator weaning); (peak cough flow) AND (extubation OR ventilator weaning); (maximum cough flow) AND (extubation OR ventilator weaning). Studies published in English, Portuguese, or Spanish were included. **Results:** Six studies were selected for analysis, involving a total of 1,353 patients, aged between 18 and 87 years, with different clinical diagnoses. The studies showed that low PFT is associated with a higher risk of extubation failure and the need for reintubation. PFT values equal to or less than 56–60 L/min indicated a high risk in general ICU patients, while in neurological, neurosurgical, and other diagnoses, the cutoff points ranged between 63.2 L/min and 80 L/min. Different methods for measuring PFT were used, including portable flowmeters, spirometers, and direct readings from ventilators, with pneumotachographs standing out for their greater accuracy. **Conclusion:** PFT represents an objective and clinically relevant tool to assist in assessing readiness for extubation, especially in critically ill patients or those with suspected weak cough. Although it should not be used in isolation, its assessment complements the overall clinical analysis, allowing the identification of patients at higher risk of reintubation and guiding preventive strategies in the post-extubation period. Future studies should standardize methods and cut-off points for different populations, consolidating the use of PFT in clinical practice.

Keywords: Extubation; Invasive Mechanical Ventilation; Intensive Care Units.

INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica invasiva (VMI) é um método de suporte ventilatório utilizado em pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada, quando estes não conseguem manter oxigenação alvo ou ventilação adequadas de forma espontânea. Esse suporte é realizado por meio de uma via aérea artificial, como tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia, permitindo a aplicação de pressão positiva para favorecer as trocas gasosas, reduzir o trabalho respiratório e manter a estabilidade ventilatória do paciente crítico (Szafran *et al.*, 2024).

As principais indicações para a VMI incluem a insuficiência respiratória aguda, hipoxêmica, hipercápnica ou mista; parada cardiorrespiratória; redução do nível de consciência e falência de outras formas de suporte ventilatório (Rocha *et al.*, 2020). A VMI é contraindicada quando houver benefício semelhante com o uso de ventilação não invasiva (VNI) ou quando houver diretiva antecipada de não intubação (AMIB; SBPT, 2024).

O desmame ventilatório é definido como o processo progressivo de transição da VMI para a ventilação espontânea, sendo um componente crítico no manejo de pacientes em UTI. Estima-se que cerca de 40% do tempo total de ventilação mecânica seja dedicado ao desmame, o que reforça a importância de sua condução adequada para reduzir complicações, tempo de internação e mortalidade (Almeida *et al.*, 2022).

De acordo com o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, o processo de desmame deve ser considerado em pacientes que permaneçam sob suporte ventilatório por mais de 24 horas, sendo necessária a avaliação da capacidade de manter a respiração espontânea por meio do teste de respiração espontânea (TRE) (Barbas *et al.*, 2020).

O desmame da VM deve ser iniciado assim que a condição que levou à sua utilização foi resolvida, a fim de reduzir as complicações decorrentes da VM prolongada (VMP - suporte com VM $\geq$ 21 dias), que resultam em taxas mais elevadas de mortalidade durante a permanência na UTI e no hospital, e custos maiores. Dentre as complicações relacionadas à VMP, destaca-se a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), que ocorre em 9 a 27% de todos os pacientes intubados (Kutchak *et al.*, 2015; Murata *et al.*, 2024).

Os principais parâmetros que devem ser mensurados para avaliar a progressão do desmame e possível extubação são: volume corrente (V_t), que avalia a ventilação alveolar adequada; frequência respiratória (FR); fração inspirada de oxigênio (FiO_2) que controla a oferta de oxigênio; índice de respiração rápida e superficial (IRRS); gasometria arterial (PaO_2 , $PaCO_2$, pH) que avalia equilíbrio ácido-base e eficiência das trocas gasosas e o Pico de Fluxo de Tosse (PFT) (Zhou *et al.*, 2025).

O Pico de Fluxo de Tosse (PFT) é um parâmetro utilizado para avaliar a eficácia da tosse e a capacidade de liberação das vias aéreas, sendo medido em litros por minuto (L/min). Antes da extubação, essa medida tem sido estudada como preditora da capacidade do paciente crítico de proteger as vias aéreas após a retirada do tubo orotraqueal (Kutchak *et al.*, 2015).

O PFT é considerado uma medida objetiva da força da tosse, podendo ser mensurado por fluxômetros ou por ventiladores mecânicos com fluxômetros internos (Bai; Duan, 2017). Por apresentar sensibilidade e especificidade de moderada a alta, tem sido utilizado como variável preditora de sucesso ou falha na extubação, sendo o valor ≥ 60 L/min recomendado como referência pelas Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica (AMIB; SBPT, 2024).

Nesse contexto, valores de PFT ≤ 60 L/min podem indicar força de tosse insuficiente, aumentando o risco de reintubação pela dificuldade de eliminar secreções ou corpos estranhos. Assim, sua quantificação favorece a comunicação entre a equipe multiprofissional e pode contribuir para a redução das taxas de reintubação (Murata *et al.*, 2024).

Estudos indicam que as taxas de reintubação após extubação planejada variam entre 10% e 20% na população geral de UTI. Há evidências de que a falha na extubação e a reintubação podem piorar o prognóstico, com estudos sugerindo taxas de mortalidade em UTI entre 25% e 50% nesses pacientes. Nesse contexto, a mensuração do PFT apresenta-se como uma ferramenta simples, não invasiva e de fácil aplicação clínica, contribuindo para a tomada de decisões mais seguras e assertivas, diminuindo o risco de reintubação. Assim, torna-se relevante investigar e consolidar evidências científicas acerca da sua utilização, a fim de aprimorar a prática clínica do fisioterapeuta e promover melhores desfechos funcionais e respiratórios aos pacientes.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a correlação entre os valores do PFT e o sucesso ou fracasso da extubação em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva por meio de uma revisão de literatura.

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa que adota os procedimentos científicos e metodológicos elementares de uma Revisão Integrativa de Literatura, que se estruturou conforme uma revisão bibliográfica do tipo narrativa. Nela, foram empregados estudos experimentais, com a função de proporcionar uma compreensão mais aprofundada do tema em questão (Doricci; Guanais-Lorenzi 2021, Dantas *et al.* 2022).

A revisão foi conduzida a partir do seguinte questionamento: o Pico de Fluxo de Tosse é um parâmetro confiável para prever o sucesso ou fracasso da extubação em pacientes ventilados mecanicamente?

A busca dos estudos que constituem este trabalho ocorreu entre setembro e novembro de 2025. Foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2015 e 2025, e os critérios de inclusão foram: ensaios clínicos randomizados, publicados na íntegra em inglês, português e espanhol, com acesso eletrônico. Foram excluídos editoriais, monografias, manuais, cartas, teses, dissertações, resumos de congressos, revisões de literatura, artigos duplicados em mais de uma base de dados, contabilizando-se apenas um, ou artigos que não atendessem à questão norteadora da pesquisa, aos objetivos e descritores.

As bases de dados selecionadas para as buscas dos artigos foram a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)/interface e a *United States National Library of Medicine* (PubMed). Os termos para realização das buscas foram selecionados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH), combinados por meio dos operadores booleanos OR e AND da seguinte maneira: (pico de fluxo de tosse) AND (extubação OR desmame ventilatório); (*peak cough flow*) AND (*extubation* OR *ventilator weaning*); (*flujo máximo de tos*) AND (*extubación* OR *retirada del ventilador*).

A análise e seleção dos estudos foram realizadas sequencialmente a partir da leitura dos títulos, resumos e artigos na íntegra. Ao todo, foram encontrados 56 artigos, 17 na BVS e 39 na PubMed. Desses, foram excluídos 21 após a leitura dos títulos, 9 estudos por não terem atendido à questão norteadora da pesquisa (PFT), 3 duplicados e 4 por outras razões, restando 6 para fazer parte do trabalho. Não foram incluídos artigos derivados de busca manual. A figura 1 apresenta um fluxograma da busca nas bases de dados pesquisadas.

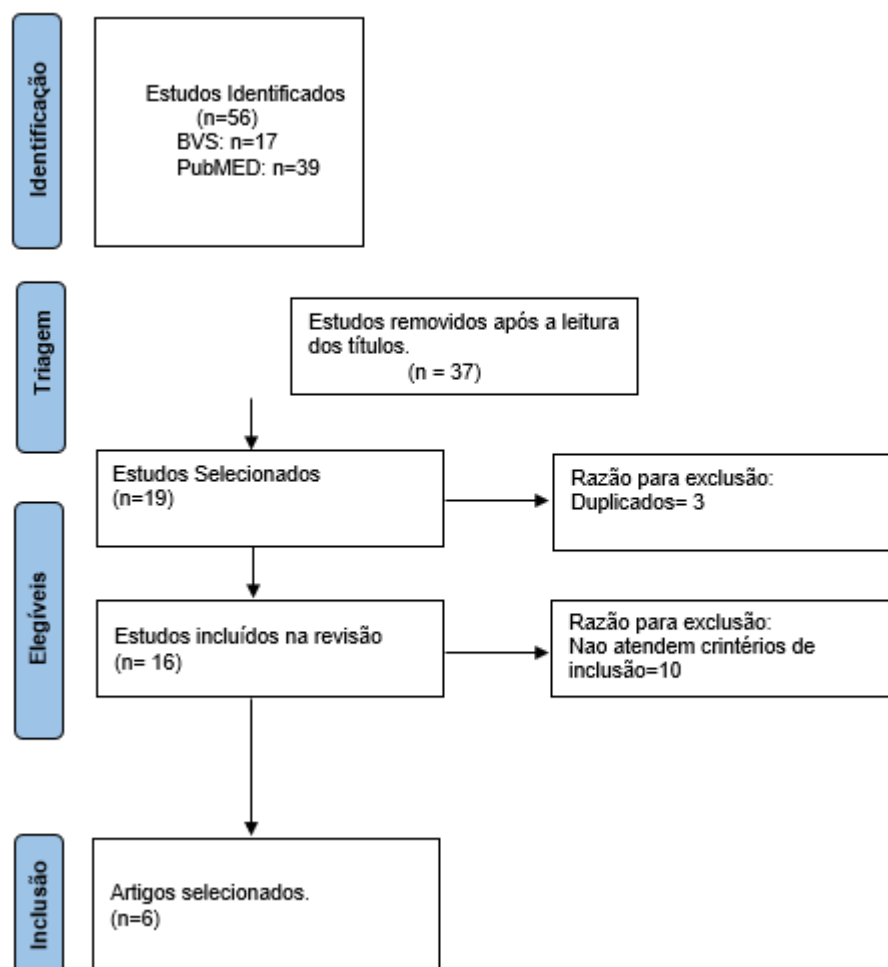


Figura 1: Fluxograma da busca nas bases de dados pesquisadas.

RESULTADOS

Dos estudos selecionados, todos publicados em inglês, 2 são de 2017, e os demais de 2015, 2018, 2024 e 2025. Ao todo, os estudos avaliaram 1.353 indivíduos,

sendo eles 597 do sexo masculino e 756 do sexo feminino. A idade dos participantes variou de 18 a 87 anos.

Quanto aos diagnósticos apresentados pelos pacientes, dois estudos incluíram exclusivamente pacientes neurológicos, enquanto os demais abordaram pacientes com pneumonia, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) exacerbada, Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), pós-operatório de grandes cirurgias, asma, diabetes e hipertensão.

A Tabela 1 apresenta a síntese dos estudos incluídos nesta revisão, destacando os autores, ano de publicação, país onde o estudo foi realizado, título, objetivos, tipo de estudo, características da amostra, protocolos de avaliação, instrumentos de avaliação, os principais resultados e as conclusões, todos organizados com data de publicação desde o mais recente para o mais antigo.

Tabela 1: Síntese dos artigos selecionados

Autor(es) Ano País Título Objetivo(s)	Tipo de estudo Característica(s) da amostra	Protocolos de avaliação e desmame da VM Instrumentos empregados	Principais resultados Conclusão
<i>Zhou et al.</i> 2025 China <i>Predictive value of cough peak flow for successful extubation in mechanically ventilated patients after craniotomy: a single-centre prospective diagnostic study.</i> Avaliar o valor preditivo do pico de fluxo da tosse (PFT ou <i>Peak Cough Flow</i> - PCF) para o sucesso da extubação em pacientes criticamente	Estudo de corte prospectivo Critérios de inclusão: • Pacientes pós-craniotomia, 18 ≥ anos; • Permanência na UTI e tempo de VM ≥ 24 horas. Critérios de exclusão: • Pacientes que não foram submetidos à tentativa de extubação durante a internação na UTI; • Submetidos à traqueostomia sem tentativa de extubação; • Gestantes ou lactantes; • Participantes em outros ensaios clínicos; • Que se recusaram a participar do estudo. População e Amostra	Medição do PFT involuntário (PFT-invol) e PFT voluntário (PFT-vol) antes da extubação. O PFT foi obtido por meio de pneumotacógrafo Fleisch ((Vitalograph, EUA), acoplado a um tubo T-piece. Indução da tosse involuntária: instilação de 2 mL de soro fisiológico no tubo orotraqueal no final da inspiração. Tosse voluntária: pacientes conscientes foram instruídos a inspirar profundamente e tossir com força. TRE realizado antes da extubação, com tubo T e O₂ < 40%.	Resultados Taxa de sucesso de extubação: 81,7% (641 pacientes) Taxa de falha de extubação: 18,3% (144 pacientes). O PFT-invol foi significativamente maior em pacientes com extubação bem-sucedida (91,2 L/min) do que naqueles com falha (54,6 L/min). Ponto de corte: PFT - invol > 63,2 L/min → sensibilidade 87,4%, especificidade 66,7%. O PFT foi superior a outros índices (RSBI, GCS, APACHE II, hemoglobina,

enfermos após craniotomia.	Total: 4879 triados → 1037 elegíveis → 785 incluídos. Sexo: 49,4% masculino. Idade mediana: 49 anos. Principais causas das cirurgias: - tumores intracranianos (77,1%), - doenças cerebrovasculares (12,5%), - trauma (6,2%).	Falha de extubação = necessidade de reintubação dentro de 72 horas. Outros parâmetros analisados: - IRRS - Escala de Coma de Glasgow (GCS) - Escore APACHE II - Níveis de hemoglobina e albumina - Balanço hídrico.	albumina) para prevenir o sucesso da extubação. Conclusão O PFT pode ser um indicador confiável de predição do sucesso da extubação em paciente pós-craniotomia, podendo orientar decisões clínicas.
Murata; Shimoyama; Tsuruya 2024 Japão <i>Investigating the risk of reintubation by cough force assessment using cough peak expiratory flow: a single-center observational pilot study</i> Determinar se o pico de fluxo expiratório da tosse (PFET ou <i>Peak Expiratory Flow</i> - PEF/Peak Flow) pode prever o risco de reintubação devido à diminuição da força da tosse	Estudo de corte retrospectivo Critérios de inclusão: - Pacientes ≥18 anos admitidos em UTI de emergência; submetidos à VM ≥24h e que completaram o TRE. Critérios de exclusão: - Pacientes com traqueostomia; transferidos sem extubação; registros incompletos, ou causas de reintubação não relacionadas à força de tosse População e Amostra Admitidos 149 → 76 elegíveis. Idade média: 56 anos Sexo: 50 homens / 26 mulheres Características específicas:	O PFET foi medido imediatamente antes da extubação, durante o reflexo de tosse induzido por aspiração de secreção com cateter. O valor foi lido visualmente no gráfico de fluxo-tempo do ventilador <i>Puritan Bennett 980 (Medtronic, EUA)</i>. TRE seguiu as diretrizes da <i>American Association for Respiratory Care</i> Outros parâmetros analisados: - Idade, sexo, peso - Escore APACHE II - Tempo de ventilação mecânica - Doença de base - Necessidade de reintubação	Resultados Taxa de sucesso de extubação: 85,52% (65 pacientes) Taxa de falha de extubação: 14,48% (11 pacientes). O PFET foi significativamente menor no grupo reintubado ($57,2 \pm 6,4$ L/min) comparado ao grupo com sucesso de extubação ($90,7 \pm 25,9$ L/min), $p < 0,001$. Análise multivariada: CPEF permaneceu associado à reintubação (OR 0,85; IC 95% 0,770–0,949; $p = 0,003$). Ponto de corte para risco de reintubação: 60 L/min Sensibilidade: 78,5% Especificidade: 90,9% Conclusão PFET ≤ 60 L/min indica força de tosse insuficiente e maior risco de reintubação, sugerindo que o PFET

	- Doenças cardiovasculares n=4 - Doenças respiratórias n=30 - Doenças digestivas n=11 - Trauma grave n=12 - Doença do sistema nervoso n=13 - Doença mental n=1 - Doença metabólica n= 5		é um indicador de força da tosse e um preditor do risco de reintubação em paciente com intubação traqueal.
Xiao; Duan 2018 China <i>Weaning attempts, cough strength and albumin are independent risk factors of reintubation in medical patients</i> Identificar fatores de risco potenciais para a reintubação	Estudo prospectivo observacional Critérios de inclusão: - Pacientes clínicos que completaram com sucesso um TRE. Critérios de exclusão - Recusa em participar do estudo; - Idade < 18 anos; - Duração da VM < 24 horas; - Extubação para o uso de VNI. Amostra total: 139 pacientes Idade média: 63 anos Sexo feminino (34%) Os diagnósticos principais incluíam: - Exacerbação aguda de DPOC: 35% - Pneumonia: 38,5% - SDRA: 15,4% - Asma: 4,3% - Outros: 6,8 %	Triagem diária de parâmetros para desmame. $PaO_2/FiO_2 \geq 150$, $PEEP \leq 5$ cm H_2O, $T \leq 38^\circ C$, $FR \leq 30$ ipm, $FC \leq 140$ bpm - Estabilidade hemodinâmica. O TRE foi interrompido se os critérios de falha do TRE fossem atingidos: - Índice de respiração rápida e superficial >105, $SpO_2 < 90\%$ com $FiO_2 0,5$, - frequência cardíaca de ≥ 140 ou $50 \leq BPM$; - pressão arterial sistólica de ≥ 180 ou ≤ 90 mmHg; - diminuição do nível de consciência ou diaforese e sinais clínicos indicando fadiga muscular respiratória, dificuldade respiratória ou ambos. Outros parâmetros analisados: - Escore APACHE II (<i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II</i>)	Resultados 22 (15,8%) necessitaram de reintubação em até 72 As tentativas de TRE, PFT e a albumina foram fatores de risco independentes para reintubação. Nos pacientes com 1, 2 e 3 tentativas de TRE, as taxas de reintubação foram de 7,3%, 21,1% e 45,8%, respectivamente. Em pacientes com PFT de 60, 61-89 e 90 L/min, as taxas de reintubação foram de 29,4%, 16,7% e 1,9%, respectivamente. Em pacientes com albumina de 25, 26-30 e 31 g/L, as taxas de reintubação foram de 32,4%, 11,1% e 9,8%, respectivamente. Conclusão Múltiplas tentativas de TRE, tosse fraca e baixa albumina foram associadas a um aumento na necessidade de

		- Espirômetro portátil (modelo Chestgraph HI-101) - Exames laboratoriais	reintubação em pacientes clínicos.
Gobert <i>et al.</i> 2017 França <i>Predicting Extubation Outcome by Cough Peak Flow Measured Using a Built-in Ventilator Flow Meter</i> Predizer o resultado da extubação usando um modelo geral, incluindo o desempenho da tosse pelo medidor do ventilador	Estudo prospectivo observacional Crítérios de inclusão: - Idade ≥ 18 anos; - Intubação ≥ 24 horas; - Uso de tubo orotraqueal (sem traqueostomia); - Estado neurológico compatível com a realização de tosse sob comando (Escala de Coma de Glasgow > 8); - Elegibilidade para TRE programado Crítérios de exclusão: - Extubação fora da UTI; - decisão de suspender suporte vital; - extubação não programada (autoextubação); - recusa do paciente e adultos legalmente incapazes. Amostra total: 92 pacientes Idade média: 69 (60-76) anos Sexo masculino = 63% Os diagnósticos principais incluíam: - Pneumonia comunitária: 25% - SARA: 22% - Coma: 17% - DPOC: 12%	Triagem diária de parâmetros para desmame: Configuração do ventilador para PSV, posicionamento do paciente em semi-reclinada, encorajamento do paciente a tossir o mais forte possível (3 esforços de tosse consecutivos) O registro foi realizado após cada esforço de tosse com o congelamento da tela do ventilador e o cursor foi deslocado para registrar o valor máximo de PFT. Outros parâmetros analisados: - FR < 35/min; - Variação da frequência cardíaca de 20% em relação ao pré-teste de TRE - Variação da pressão arterial sistólica de 20% em relação ao pré-teste de TRE; - Desconforto respiratório agudo (agitação, sudorese, movimentos torácicos paradoxais durante a respiração).	Resultados Nos pacientes com falha na extubação, a mediana do PFT foi de 57,3 L/min, enquanto nos casos de sucesso foi de 67,7 L/min. A área sob a curva (AUC) foi de 0,61 (IC 95% 0,37–0,83) para o PFT 0,64 (IC 95% 0,42–0,84) para a combinação PFT/volume corrente. Conclusão O PFT medido usando o fluxômetro de um ventilador de UTI, foi capaz de prever o sucesso da extubação e construir um escore composto para prever a falha na extubação. Os resultados foram próximos aos encontrados em estudos anteriores que usaram um fluxômetro dedicado. Isso pode ajudar a identificar pacientes de alto risco para prevenir a falha na extubação.

Bai, Duan	Estudo prospectivo observacional	Protocolo	Resultados
2017 China <i>Use of Cough Peak Flow Measured by a Ventilator to Predict Re-Intubation When a Spirometer Is Unavailable</i> Comparar a acurácia preditiva para reintubação diagnosticado pelo PFT medido pelo ventilador é o mesmo que o do espirômetro.	Crítérios de inclusão • Pacientes intubados endotraquealmente, • Paciente que passaram com sucesso no TRE. Crítérios de exclusão • Pacientes < 18 anos; • incapacidade de seguir comandos para tossir (como em casos de coma ou distúrbios convulsivos); • presença de secreções traqueais abundantes; • pacientes submetidos a traqueostomia. População e Amostra Admitidos→ 352 → foram excluídos por motivos variados (morte, traqueostomia, autoextubação, etc.) 223→ elegíveis 126 paciente (15 reintubações(12%)) Sexo: 35% feminino. Idade mediana: 77 ± 13 (reintubados) 66 ± 14 (não reintubados) Principais causas de intubação: • Pneumonia (26 pacientes); • Exacerbação de DPOC (48 pacientes); • SDRA (13 pacientes).	• Os pacientes que cumpriam os critérios de desmame realizavam um TRE por 120 minutos; • Antes da extubação, o PFT era medido primeiro pelo ventilador e depois pelo espirômetro (com um tempo de intervalo de 5 minutos entre eles) • Para a medição no ventilador, a forma de onda do fluxo era "congelada" e o pico era identificado visualmente no gráfico • As medições foram repetidas 3 vezes, selecionando-se o melhor resultado Equipamentos Ventilador Mecânico: Modelo PB840 (Covidien), utilizando seu medidor de fluxo interno; Espirômetro: Modelo Chestgraph HI-101 (Chest MI)	Dos 126 pacientes incluídos, 15 (12%) necessitaram de reintubação em até 72 horas após a extubação O PFT medido por um espirômetro foi ligeiramente superior a que foi medido por um ventilador (82 38 L/min vs 77 27 L/min, P .008) O PFT foi menor nos pacientes reintubados do que naqueles que não necessitaram de reintubação (medido por espirômetro: 54 ± 30 L/min vs 86 ± 37 L/min, p < 0,001; e medido por ventilador mecânico: 50 ± 22 L/min vs 80 ± 26 L/min, p < 0,001). Quando um PFT de 56,4 L/min foi medido por um espirômetro como valor de corte, a sensibilidade e a especificidade para distinguir a reintubação foram de 73% e 87%, respectivamente. Quando medida por um ventilador, o valor de corte, a sensibilidade e a especificidade foram de 56 L/min, 73% e 85%, respectivamente. Conclusão O PFT medido por um ventilador apresentou precisão preditiva para reintubação semelhante à de um espirômetro.

Kutchak <i>et al.</i> 2015 Brasil Pico de fluxo de tosse reflexa como preditor de sucesso na extubação em pacientes neurológicos Avaliar o uso do pico de fluxo de tosse reflexa (PFTR) como preditor do sucesso da extubação de pacientes neurológicos candidatos a desmame da ventilação mecânica.	Estudo transversal Critérios de inclusão • Pacientes ≥ 18 anos. • Em VM ≥ 24 horas. • Ter sido submetido à VM em virtude de um diagnóstico neurológico; • Ser candidato ao desmame da VM. Amostra: N=135 Média de idade: $47,8 \pm 17$ anos Sexo masculino (71,1%) Características específicas: Diagnóstico clínico • TCE n=62 (47%), • Hemorragia subaracnóidea (35,6%), • Hemorragia intracraniana (11,4%).	• Um manômetro digital (MVD-500 v.1.1; Globalmed, Porto Alegre, Brasil) foi utilizado para medir a PIMax e a PEMax, sendo registrado o melhor valor entre três manobras inspiratórias e expiratórias máximas consecutivas; • O IRRS foi medido imediatamente antes do teste de respiração espontânea (TRE); • A pontuação na Escala de Coma de Glasgow e o PFTR determinados pela UTI. • Para iniciar o reflexo de tosse, a estimulação mecânica foi fornecida pela introdução de um cateter de aspiração 8F pelo nariz. Outros parâmetros analisados: • Oxigenação adequada, com $FiO_2 < 0,4$; • Estabilidade hemodinâmica ($FC < 130$ bpm); • Pressão arterial média > 60 mmHg com uso mínimo ou nenhum de vasopressores; • Temperatura axilar $< 37,5$ °C; • Nível de hemoglobina > 8 g/dL; • Pontuação na Escala de Coma de Glasgow > 8; • Equilíbrio ácido-base e eletrolítico.	Resultados A taxa de falha na extubação foi de 33,3%. Um PFE do reflexo de tosse < 80 L/min apresentou risco relativo de 3,6 (IC 95%: 2,0-6,7), O escore final da Escala de Coma de Glasgow apresentou risco relativo de 0,64 (IC 95%: 0,51-0,83). Para cada aumento de 1 ponto na pontuação da Escala de Coma de Glasgow de 8, houve uma redução de 36% no risco de falha na extubação. Conclusão O pico de fluxo expiratório (PFE) da tosse reflexa, e a pontuação na Escala de Coma de Glasgow são preditores independentes de falha na extubação em pacientes neurológicos internados na UTI.
---	--	--	---

VM – Ventilação mecânica; UTI – Unidade de Terapia Intensiva; PFT – Pico de fluxo da tosse; PFT-invol – Pico de fluxo da tosse involuntário; PFT-vol; Pico de fluxo da tosse voluntário; TRE – Teste de respiração espontânea; IRRS: Índice de respiração rápida e superficial; ECG: Escala de Coma de Glasgow; APACHE II – Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; PFET – Pico de fluxo expiratório da tosse; IC – Intervalo de confiança; VNI – Ventilação não invasiva; DPOC – Doença pulmonar obstrutiva crônica; SDRA – Síndrome do desconforto respiratório agudo; SARA – Síndrome da angústia respiratória aguda; PaO_2/FiO_2 – Relação pressão arterial de oxigênio/fração inspirada de oxigênio; PEEP – Pressão positiva expiratória final; SpO_2 – Saturação periférica de oxigênio; FiO_2 – Fração inspirada de oxigênio; FR – Frequência respiratória; FC – Frequência cardíaca; PSV – Ventilação com pressão de suporte; AUC – Área sob a curva; PFTR – Pico de fluxo da tosse reflexa; PFE – Pico de fluxo expiratório; PImax – Pressão inspiratória máxima; PEMax – Pressão expiratória máxima; TCE – Traumatismo cranioencefálico; EUA – Estados Unidos da América; BPM – Batimentos por minuto; L/min – Litros por minuto; cmH_2O – Centímetros de água; mmHg – Milímetros de mercúrio; g/dL – Gramas por decilitro; g/L – Gramas por litro

DISCUSSÃO

A extubação de pacientes ventilados mecanicamente na UTI representa uma etapa delicada do processo de desmame ventilatório. Embora parâmetros tradicionais, como o IRRS, Plm_{ax} e estabilidade gasométrica, sejam amplamente utilizados, estudos demonstram que esses indicadores nem sempre são suficientes para prever o sucesso da extubação. Nesse contexto, o PFT surge como uma medida clínica útil para avaliar a atividade neuromuscular, a coordenação da tosse e a capacidade de proteção das vias aéreas, sendo investigado principalmente em pacientes com doenças neuromusculares e em pacientes internados em UTI.

Entre os estudos analisados, dois avaliaram o emprego do PFT em pacientes com alterações neurológicas. Kutchak *et al.* (2015), em estudo realizado com 135 pacientes neurológicos internados em UTI voltada para vítimas de trauma, avaliaram o PFT como preditor de sucesso ou falha na extubação. A taxa de falha encontrada foi de 33,3%, e o PFT da tosse reflexa inferior a 80 L/min esteve associado a maior risco de falha, com risco relativo de 3,6. Além disso, a Escala de Coma de Glasgow também se mostrou relevante, pois cada aumento de 1 ponto acima de 8/15 reduziu em 36% o risco de falha na extubação. Dessa forma, os autores concluíram que tanto o PFT reflexo quanto o nível de consciência foram preditores independentes de falha na extubação em pacientes neurológicos.

Zhou *et al.* (2025) avaliaram o valor preditivo do PFT em pacientes críticos ventilados mecanicamente após craniotomia, com uma amostra maior, composta por 785 pacientes. Os resultados mostraram 641 casos de extubação bem-sucedida, correspondendo a 81,7% da amostra. O PFT involuntário apresentou boa capacidade preditiva para sucesso da extubação, com área sob a curva ROC de 0,810, ponto de corte de 63,2 L/min, sensibilidade de 87,4% e especificidade de 66,7%. Em pacientes conscientes, o desempenho foi ainda melhor, com AUC de 0,849 para o pico de fluxo da tosse involuntária. Um total de 651 (82,9%) pacientes estavam conscientes, dos quais 73 (11,2%) não foram extubados (Zhou *et al.*, 2025).

Esses achados reforçam que o PFT é uma medida objetiva, mais simples e menos dependente da avaliação subjetiva do profissional quando comparada aos escores de via aérea. No entanto, os valores de corte encontrados na literatura variam de forma considerável, e a precisão do PFT não foi uniforme entre os estudos. Além

disso, como poucos estudos incluíram pacientes neurocríticos, ainda há limitação para aplicar esses resultados de forma ampla em pacientes com lesão cerebral aguda (Zhou *et al.*, 2025).

No estudo de Kutchak *et al.* (2015), não foram observadas diferenças significativas entre os pacientes extubados com sucesso e aqueles que apresentaram falha na extubação em relação aos parâmetros ventilatórios, hemodinâmicos e de troca gasosa durante o TRE. Esse resultado está de acordo com estudos realizados com pacientes neurológicos, nos quais as principais dificuldades relacionadas ao desmame ventilatório e à extubação estão mais associadas à incapacidade de proteção das vias aéreas do que à incapacidade de manter ventilação espontânea adequada.

Nessa mesma perspectiva, Ibrahim *et al.* (2018) utilizaram um escore semiquantitativo de força da tosse como preditor do desfecho da extubação em pacientes com traumatismo cranioencefálico. Os resultados mostraram que 81,3% dos pacientes com escore 5 foram extubados com sucesso, enquanto todos os pacientes com escore 0 foram reintubados. Embora o estudo tenha demonstrado a influência da força da tosse na extubação, foi difícil prever os desfechos com base nessa classificação em pacientes com escore entre 2 e 4.

Ao comparar seus achados com os de Kutchak *et al.* (2015), Zhou *et al.* (2025) destacam que pacientes neurológicos ventilados mecanicamente por mais de 24 horas apresentaram maior risco de falha de extubação quando o PFT foi inferior a 80 L/min, enquanto, em seu estudo, o valor de corte encontrado para o PFT involuntária foi menor, cerca de 63,2 L/min. Segundo os autores, a diferença entre as populações estudadas pode ser a principal explicação para os resultados distintos.

Essa diferença também pode estar relacionada ao perfil dos participantes. No estudo de Kutchak *et al.* (2015), a proporção de pacientes do sexo masculino foi maior do que no estudo de Zhou *et al.* (2025), correspondendo a 71,1% em comparação a 49,1%. Como homens tendem a apresentar valores mais elevados de PFT, essa característica pode explicar por que a média encontrada por Kutchak *et al.* (2015) foi superior. Além disso, a maioria dos pacientes do estudo de Zhou *et al.* (2025) encontrava-se consciente no momento da extubação, apresentando pontuação na Escala de Coma de Glasgow mais elevada do que os pacientes avaliados por Kutchak *et al.* (2015).

Em UTI respiratória, Xiao; Duan (2018) avaliaram adultos com o objetivo de identificar fatores associados à reintubação nas primeiras 72 horas após a extubação. A taxa geral de reintubação foi de 15,8%, sendo observadas diferenças clínicas importantes entre os pacientes que permaneceram extubados e aqueles que necessitaram de reintubação. Os pacientes reintubados eram mais velhos, apresentaram maior tempo de intubação, escores APACHE II mais elevados, maior número de tentativas de teste de respiração espontânea (TRE), menor PFT, pH mais baixo, PaCO_2 mais elevada e menores níveis de albumina. Além disso, evoluíram com maior tempo de internação hospitalar e em UTI após a extubação, bem como maior mortalidade hospitalar.

Entre os fatores avaliados, os autores identificaram três variáveis independentes associadas ao risco de reintubação: número de tentativas do TRE, níveis de albumina e PFT. O TRE foi utilizado para avaliar a capacidade do paciente de manter respiração espontânea e sua prontidão para retirada da ventilação mecânica invasiva. Os pacientes que necessitaram de apenas uma tentativa de TRE apresentaram menor taxa de reintubação, correspondente a 7,3%. Entretanto, essa taxa aumentou para 21,1% e 45,8% entre aqueles que precisaram de duas ou mais tentativas, respectivamente. Esses achados indicam que múltiplas tentativas de TRE podem estar relacionadas a maior risco de falha após a extubação (Xiao; Duan, 2018).

Nesse cenário, o PFT também se destacou como importante indicador objetivo da força da tosse e da capacidade de proteção das vias aéreas. Xiao; Duan (2018) observaram que, mesmo após aprovação no TRE, pacientes com tosse fraca apresentaram maior frequência de falha na extubação quando comparados àqueles com tosse mais eficaz. Esse resultado sugere que a força respiratória pode ser suficiente para o paciente passar no TRE, mas não necessariamente suficiente para manter ventilação adequada e eliminar secreções após a retirada do tubo.

A relação entre redução do PFT e reintubação foi demonstrada de forma progressiva. Pacientes com PFT igual ou superior a 90 L/min apresentaram taxa muito baixa de reintubação, de apenas 1,9%, indicando maior probabilidade de sucesso após a extubação. Já nos pacientes com PFT entre 61 e 89 L/min, a taxa de reintubação aumentou para 16,7%, enquanto, naqueles com PFT igual ou inferior a 60 L/min, chegou a 29,4%. Dessa forma, os autores evidenciaram que a tosse fraca

está associada a maior risco de falha na extubação e necessidade de reintubação (Xiao; Duan, 2018).

Além da força da tosse, o PFT também refletiu a capacidade do paciente de remover secreções e proteger as vias aéreas contra obstruções. Entre os pacientes reintubados, o volume de secreções nas 24 horas anteriores à extubação foi de 82 mL, fator que pode ter contribuído para obstrução das vias aéreas e episódios de apneia após a retirada do tubo. Assim, a avaliação do PFT torna-se relevante não apenas como medida da força muscular expiratória, mas também como indicador funcional da capacidade de limpeza das vias aéreas (Xiao; Duan, 2018).

Os achados indicam que pacientes com PFT reduzido, especialmente aqueles com valores iguais ou inferiores a 60 L/min, apresentam maior risco de reintubação. Por isso, estratégias como ventilação não invasiva e tosse mecanicamente assistida no período pós-extubação podem ser alternativas importantes para melhorar os desfechos em pacientes com tosse fraca (Bach *et al.*, 2010; Xiao; Duan, 2018).

Murata, Shimoyama e Tsuruya (2024) também investigaram se o pico de fluxo expiratório da tosse (PFET) poderia ser utilizado como indicador objetivo da força da tosse e como preditor de reintubação. O estudo incluiu pacientes submetidos à ventilação mecânica em uma UTI de emergência, que permaneceram intubados por pelo menos 24 horas e passaram no TRE antes da extubação.

A mensuração do PFET foi realizada diretamente pelo ventilador mecânico, por meio da leitura visual da curva de fluxo durante tosse reflexa provocada pela aspiração de secreções. Esse método se destaca por ser simples, não invasivo e aplicável à prática clínica, sem necessidade de equipamentos externos, como espirômetros ou fluxômetros específicos. Os resultados mostraram que os pacientes que precisaram ser reintubados apresentaram valores significativamente menores em comparação aos pacientes extubados com sucesso. O grupo de sucesso apresentou média de $90,7 \pm 25,9$ L/min, enquanto o grupo de reintubação apresentou média de $57,2 \pm 6,4$ L/min. O ponto de corte identificado para maior risco de reintubação foi de 60 L/min, com boa capacidade preditiva, apresentando AUC de 0,897, sensibilidade de 78,5% e especificidade de 90,9% (Murata; Shimoyama; Tsuruya, 2024).

Um ponto importante desse estudo é que os autores restringiram a análise às reintubações relacionadas à redução da força da tosse, excluindo causas como edema de laringe, paralisia de cordas vocais e falha circulatória. Essa delimitação

fortalece a relação direta entre tosse fraca e necessidade de reintubação, mostrando que a falha na extubação pode ocorrer mesmo quando o paciente apresenta capacidade respiratória suficiente para passar no TER, concordando com estudos anteriores (Murata; Shimoyama; Tsuruya, 2024, Xiao; Duan, 2018).

Bai; Duan (2017), por sua vez, avaliaram a utilização do PFT como preditor de reintubação em pacientes submetidos à extubação planejada. O principal objetivo do estudo foi comparar a acurácia do PFT mensurado por dois métodos: o espirômetro e o fluxômetro interno do ventilador mecânico. A proposta dos autores foi verificar se o ventilador poderia ser utilizado como alternativa prática, segura e de baixo custo para mensurar a força da tosse em situações em que o espirômetro não estivesse disponível.

Antes da extubação, a mensuração do PFT foi realizada de duas formas. Primeiro, o pico de fluxo da tosse foi medido pelo ventilador mecânico, utilizando o fluxômetro interno do próprio aparelho e a leitura visual da curva de fluxo. Em seguida, após um período de estabilização ventilatória, o PFT foi mensurado por espirômetro conectado ao tubo endotraqueal. Em ambos os métodos, os pacientes foram orientados a tossir com o máximo esforço possível, sendo registrado o melhor valor entre três tentativas (Bai; Duan, 2017).

A relevância metodológica desse estudo está no fato de que o ventilador mecânico está presente em praticamente todas as UTI, enquanto o espirômetro ou fluxômetro portátil nem sempre está disponível. Além disso, a mensuração pelo ventilador evita a desconexão do paciente, reduzindo interrupções na ventilação e no fornecimento de oxigênio. Essa característica pode representar vantagem importante na prática clínica, especialmente em pacientes com maior risco de instabilidade respiratória ou hipoxemia durante a manipulação do circuito ventilatório (Bai; Duan, 2017).

Foram avaliados 126 pacientes, dos quais 15 apresentaram reintubação nas primeiras 72 horas após a extubação, correspondendo a uma taxa de 12%. Os pacientes que necessitaram de reintubação eram mais velhos e apresentaram maior tempo de intubação antes da extubação quando comparados aos pacientes que permaneceram extubados com sucesso. Além disso, os pacientes reintubados apresentaram maior mortalidade hospitalar, reforçando a gravidade clínica associada à falha da extubação (Bai; Duan, 2017).

Em relação à força da tosse, os valores de PFT foram significativamente menores nos pacientes reintubados, independentemente do método utilizado. Quando mensurado pelo espirômetro, o PFT médio foi de 54 ± 30 L/min no grupo reintubado e de 86 ± 37 L/min no grupo sem reintubação. Quando mensurado pelo ventilador mecânico, o PFT foi de 50 ± 22 L/min nos pacientes reintubados e de 80 ± 26 L/min nos pacientes extubados com sucesso. Esses resultados demonstram que a tosse fraca esteve diretamente associada ao maior risco de reintubação após a extubação planejada (Bai; Duan, 2017).

O estudo identificou pontos de corte muito semelhantes entre os dois métodos. Para o PFT mensurado pelo espirômetro, o ponto de corte foi de 56,4 L/min, com sensibilidade de 73% e especificidade de 87% para prever reintubação. Já para o PFT mensurado pelo ventilador, o ponto de corte foi de 56 L/min, com sensibilidade de 73% e especificidade de 85%. A área sob a curva ROC também foi semelhante entre os métodos, sendo 0,79 para o espirômetro e 0,83 para o ventilador, sem diferença estatisticamente significativa entre eles. Esses achados indicam que o ventilador mecânico apresentou acurácia semelhante à do espirômetro para prever reintubação (Bai; Duan, 2017).

Outro ponto relevante é que os valores de corte encontrados por Bai e Duan (2017), próximos de 56 L/min, são semelhantes aos descritos em outros estudos que investigaram o PFT como preditor de reintubação. Esse achado sugere certa consistência na literatura em torno de valores próximos de 56 a 60 L/min como referência para identificar pacientes com maior risco de falha após a extubação. No entanto, os próprios autores destacam que a tosse fraca é apenas um dos fatores associados à reintubação, devendo ser interpretada em conjunto com idade, tempo de ventilação mecânica, gravidade clínica e outros fatores de risco.

Dessa forma, Bai; Duan (2017) demonstraram que o PFT mensurado pelo ventilador mecânico é uma alternativa viável, segura, econômica e com acurácia semelhante à do espirômetro para prever reintubação em pacientes submetidos à extubação planejada. O estudo contribui para a discussão sobre a necessidade de incluir a avaliação objetiva da tosse nos protocolos de desmame ventilatório, especialmente porque pacientes com PFT reduzido apresentam maior risco de falha após a extubação.

Seguindo a mesma linha, Gobert *et al.* (2017) investigaram se o PFT, mensurado diretamente pelo fluxômetro incorporado ao ventilador mecânico, poderia auxiliar na predição do sucesso ou da falha da extubação em pacientes internados em UTI. A proposta do estudo parte de uma questão central no processo de desmame ventilatório: mesmo após o paciente apresentar bom desempenho no TRE, a extubação ainda pode falhar caso ele não consiga tossir de forma eficaz, eliminar secreções e proteger adequadamente as vias aéreas.

A população estudada apresentou mediana de idade de 69 anos, com predomínio de pacientes do sexo masculino. As principais causas de admissão na UTI foram insuficiência respiratória aguda, sepse, choque, pneumonia comunitária, síndrome do desconforto respiratório agudo, insuficiência renal aguda, DPOC, coma e outras condições clínicas graves. Isso demonstra que o estudo avaliou uma população de UTI médica bastante heterogênea, com pacientes críticos e diferentes causas de insuficiência respiratória, o que pode influenciar os desfechos da extubação (Gobert *et al.*, 2017).

Em relação aos resultados, os pacientes que apresentaram sucesso precoce da extubação tiveram maior magnitude de PFT antes da extubação quando comparados aos pacientes que evoluíram com falha. O valor mediano do PFT foi de aproximadamente 67,7 L/min no grupo com sucesso precoce e de 57,3 L/min no grupo com falha precoce. Dessa forma, o estudo sugere que pacientes com tosse mais forte apresentaram maior probabilidade de permanecer extubados nas primeiras 48 horas (Gobert *et al.*, 2017).

O ponto de corte adotado para análise foi de aproximadamente 60 L/min. O PFT isolado apresentou capacidade preditiva modesta para sucesso precoce da extubação, com sensibilidade de 70,4%, especificidade de 63,6% e área sob a curva de 0,61. Esses resultados mostram que, embora o PFT esteja associado ao desfecho da extubação, ele não deve ser interpretado de forma isolada, pois sua capacidade de distinguir com precisão os pacientes que terão sucesso ou falha é limitada (Gobert *et al.*, 2017).

Por esse motivo, Gobert *et al.* (2017) propuseram uma análise composta, associando o PFT ao volume corrente da inspiração anterior à tosse. O escore composto considerou como favorável a presença de PFT com magnitude superior a 60 L/min ou VT superior a 0,55 L. Essa combinação apresentou melhor desempenho

do que o PFT isolado, com sensibilidade de 83,9% e valor preditivo positivo de 94,4% para sucesso precoce da extubação. Esse achado reforça que a força da tosse deve ser analisada junto à capacidade de gerar volume inspiratório adequado antes da tosse.

Além do PFT e do VT, os autores observaram que o pH antes da extubação também contribuiu para melhorar a predição dos desfechos, especialmente nos pacientes com pior desempenho no escore composto de tosse. O modelo final considerou maior risco de falha precoce quando o paciente apresentava PFT com magnitude inferior a 60 L/min, VT inferior a 0,55 L e pH menor que 7,45. Esse modelo alcançou valor preditivo negativo de 66,7% para falha, indicando que a integração entre parâmetros da tosse, volume pulmonar e condição gasométrica pode oferecer uma avaliação mais completa do risco de extubação malsucedida (Gobert *et al.*, 2017).

Entre as causas de falha precoce da extubação, o estudo identificou diferentes condições clínicas, como hipoxemia, edema pulmonar, sobrecarga brônquica, acidose hipercápnica, vômito com aspiração, insuficiência respiratória aguda e necessidade de cirurgia sem rápida extubação posterior. A sobrecarga brônquica esteve presente em alguns casos, reforçando a importância da capacidade de tossir e remover secreções após a retirada do tubo. Entretanto, como nem todas as causas de falha estavam diretamente relacionadas à tosse fraca, isso pode explicar o desempenho apenas moderado do PFT isolado (Gobert *et al.*, 2017).

Comparado a estudos anteriores que utilizaram equipamentos externos para mensurar o pico de fluxo da tosse, Gobert *et al.* (2017) demonstraram que a avaliação pelo próprio ventilador mecânico é viável, simples e mais prática para a rotina da UTI. Essa abordagem evita a desconexão do paciente, reduz a necessidade de materiais adicionais e pode facilitar a incorporação da avaliação da tosse aos protocolos de desmame ventilatório e extubação. Além disso, o método pode ser realizado por diferentes profissionais da equipe multiprofissional, incluindo médicos, fisioterapeutas e enfermeiros.

De modo geral, as diferenças observadas entre os estudos indicam que o ponto de corte ideal do PFT pode variar de acordo com as características clínicas dos pacientes avaliados. Em indivíduos com comprometimento neurológico, Kutchak *et al.* (2015) identificaram maior risco de falha na extubação quando os valores estavam

abaixo de 80 L/min. Já Xiao; Duan (2018), em pacientes internados em UTI respiratória, apontaram que valores iguais ou superiores a 90 L/min estiveram associados a taxa muito baixa de reintubação, enquanto o risco aumentou principalmente quando o PFT foi igual ou inferior a 60 L/min.

Bai; Duan (2017) encontraram pontos de corte próximos, em torno de 56 L/min, tanto pelo espirômetro quanto pelo ventilador mecânico, reforçando que valores próximos de 56–60 L/min indicam maior risco de falha. Gobert *et al.* (2017) também observaram pior evolução em pacientes com PFT próximo ou inferior a 60 L/min. De forma semelhante, Murata, Shimoyama e Tsuruya (2024), ao analisarem pacientes de UTI de emergência, identificaram que valores de PFT iguais ou inferiores a 60 L/min podem indicar maior risco de reintubação e necessidade de maior vigilância no período pós-extubação.

Assim, a análise conjunta dos estudos demonstra que o PFT é um parâmetro relevante para prever o resultado da extubação. Apesar das diferenças metodológicas, os achados convergem ao indicar que pacientes com maiores valores de fluxo de tosse apresentam maior chance de sucesso, enquanto valores reduzidos estão associados a maior risco de reintubação. Essa concordância fortalece a hipótese de que a avaliação da tosse deve ser incorporada à rotina de decisão clínica, especialmente em pacientes neurológicos, nos quais os preditores ventilatórios convencionais podem apresentar limitações, considerando que muitos pacientes podem apresentar comprometimentos neurológicos associados.

CONCLUSÃO

A análise dos estudos selecionados demonstrou que o PFT é uma ferramenta objetiva, simples e clinicamente relevante para auxiliar na avaliação da prontidão para extubação em pacientes submetidos a VMI. De modo geral, menores valores de PFT estiveram associados a maior risco de falha na extubação e necessidade de reintubação, mesmo após aprovação no TRE, evidenciando que a capacidade de respirar espontaneamente não garante, isoladamente, o sucesso da retirada do tubo endotraqueal.

Os estudos apresentaram concordância quanto à relevância clínica do PFT, independentemente do método utilizado para sua mensuração. Em pacientes

neurológicos, valores ≤ 80 L/min estiveram relacionados a maior risco de falha, enquanto em pacientes de UTI geral os pontos de corte próximos ou inferiores a 60 L/min foram associados a maiores taxas de reintubação. Ainda assim, o PFT não deve ser utilizado como critério isolado, mas integrado à avaliação global do paciente, considerando nível de consciência, quantidade de secreções, força muscular respiratória, gravidade clínica, estado nutricional e resposta ao TRE.

Conclui-se que a avaliação do PFT pode contribuir para uma extubação mais segura, principalmente em pacientes críticos, neurológicos, neurocirúrgicos e naqueles com suspeita de tosse fraca. Nesse processo, destaca-se a importância do fisioterapeuta, que atua diretamente na avaliação funcional respiratória, na mensuração e interpretação do PFT, na identificação precoce de risco de falha e na aplicação de estratégias preventivas, como monitorização, suporte ventilatório não invasivo, manejo de secreções e técnicas de assistência à tosse no período pós-extubação.

Apesar dos resultados favoráveis, ainda são necessários novos estudos com amostras maiores, métodos padronizados de mensuração e definição de pontos de corte específicos para diferentes populações, a fim de consolidar o uso do PFT como ferramenta preditiva na prática clínica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Poliana Da Silva; SILVA, Francisco Emerson Alves Da; SANTOS, Cícera Mara Alves Do; LIMA, Ana Beatriz Leão De; LUZ, Anny Karolliny Pinheiro De Sousa. Fatores Que Influenciam No Sucesso Do Desmame Da Ventilação Mecânica Invasiva. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas E Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 1283-1286, 2022. Doi: 10.16891/2317-434x.V.10.E1.A2022.Pp1283-1286.

AMIB - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MEDICINA INTENSIVA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Orientações práticas em ventilação mecânica. Rio de Janeiro: **AMIB; SBPT**, 2024. 246 p. Disponível em: <https://indd.adobe.com/view/017f739a-847f-4587-9bef-15b9c01756ba>. Acesso em: 27 mar. 2026.

BACH, J. R.; GONÇALVES, M. R.; HAMDANI, I.; WINCK, J. C. Extubation of patients with neuromuscular weakness: a new management paradigm. **Chest**, Chicago, v. 137, n. 5, p. 1033-1039, 2010.

BAI, Linfu; DUAN, Jun. Use of cough peak flow measured by a ventilator to predict re-intubation when a spirometer is unavailable. **Respiratory Care**, v. 62, n. 5, p. 566-571, 2017. DOI: 10.4187/respcare.05260.

BARBAS, Carmen Sílvia Valente; ÍSOLA, Alexandre Marini; FARIAS, Augusto Manoel de Carvalho; CAVALCANTI, André B.; GAMA, Ana Maria Casati; DUARTE, Aline C. M. *et al.* Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte 2. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 215-239, 2014. DOI: 10.5935/0103-507X.20140034.

DANTAS, Hallana Laisa De Lima; COSTA, Cícero Rafael Brasileiro; COSTA, Laís De Miranda Crispim; LÚCIO, Ingrid Martins Leite; COMASSETTO, Isabel. Como Elaborar Uma Revisão Integrativa: Sistematização Do Método Científico. **Revista Recien - Revista Científica de Enfermagem**, São Paulo, v. 12, n. 37, p. 334-345, 2022. Doi: 10.24276/Rrecien2022.12.37.334-345. Disponível Em: <https://Recien.Com.Br/Index.Php/Recien/Article/View/575>. Acesso Em: 14 Mar. 2026.

DORICCI, Giovanna Cabral; GUANAES-LORENZI, Carla. Revisão integrativa sobre cogestão no contexto da Política Nacional de Humanização. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 26, n. 8, p. 2949-2959, 2021.

GOBERT, Florent; YONIS, Hodane; TAPPONNIER, Romain; FERNANDEZ, Raul; LABAUNE, Marie-aude; BURLE, Jean-françois; BARBIER, Jack; VINCENT, Bernard; CLEYET, Maria; RICHARD, Jean-christophe; GUÉRIN, Claude. Predicting Extubation Outcome By Cough Peak Flow Measured Using A Built-in Ventilator Flow Meter. **Respiratory Care**, v. 62, n. 12, p. 1505-1519, 2017. Doi: 10.4187/Respcare.05460.

IBRAHIM, Ahmed S.; ALY, Mohamed G.; ABDEL-RAHMAN, Khaled A.; MOHAMED, Mohamed A.; MEHANY, Mohamed M.; AZIZ, Elsayed M. Semi-quantitative Cough Strength Score As A Predictor For Extubation Outcome In Traumatic Brain Injury: A Prospective Observational Study. **Neurocritical Care**, v. 29, p. 273-279, 2018. Doi: 10.1007/S12028-018-0539-3.

KUTCHAK, Fernanda Machado; DEBESAITYS, Andressa Maciel; RIEDER, Marcelo De Mello; MENEGUZZI, Carla; SKUERESKY, Amanda Soares; FORGIARINI JUNIOR, Luiz Alberto; BIANCHIN, Marino Muxfeldt. Reflex Cough PEF As A Predictor Of Successful Extubation In Neurological Patients. **Jornal Brasileiro De Pneumologia**, v. 41, n. 4, p. 358-364, 2015. Doi: 10.1590/S1806-37132015000004453.

MURATA, Kenya; SHIMOYAMA, Keiichiro; TSURUYA, Takeshi. Investigating The Risk Of Reintubation By Cough Force Assessment Using Cough Peak Expiratory Flow: A Single-center Observational Pilot Study. **BMC Pulmonary Medicine**, v. 24, n. 222, p. 1-7, 2024. Doi: 10.1186/S12890-024-02914-0.

SZAFRAN, Bruno *et al.* Basic concepts of mechanical ventilation. **Medicina Intensiva**, v. 48, n. 6, p. 360-369, 2024. DOI: 10.1016/j.medin.2023.11.002.

XIAO, Meiling; DUAN, Jun. Weaning Attempts, Cough Strength And Albumin Are Independent Risk Factors Of Reintubation In Medical Patients. **The Clinical Respiratory Journal**, v. 12, n. 3, p. 1240-1246, 2018. Doi: 10.1111/Crj.12657.

XU, Shan-shan; TIAN, Ye; MA, Yan-juan; ZHOU, Yi-min; TIAN, Ying; GAO, Ran; YANG, Yan-lin; ZHANG, Linlin; ZHOU, Jian-xin. Development Of A Prediction Score For Evaluation Of Extubation Readiness In Neurosurgical Patients With Mechanical Ventilation. **Anesthesiology**, v. 139, n. 5, p. 614-627, 2023. Doi: 10.1097/Aln.00000000000004721.

ZHOU, Jianfang; LI, Hong-liang; LUO, Xu-ying; CHEN, Guang-qiang; YANG, Yan. Predictive Value Of Cough Peak Flow For Successful Extubation In Mechanically

Ventilated Patients After Craniotomy: A Single-centre Prospective Diagnostic Study.
BMJ Open, v. 15, E088219, 2025. Doi: 10.1136/Bmjopen-2024-088219.