

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO PICO DE FLUXO DE TOSSE COMO PREDITOR DE SUCESSO PARA EXTUBAÇÃO

Giovanna Cristini Doreto¹; Rosane Bassi Soares Nunes de Moraes²; Thalita Garcia Oliveira de Azevedo³.

¹ Instituto Policlin de Ensino e Pesquisa (IPEP), Av. Nove de Julho, 430 - Vila Ady'Anna, São José dos Campos - SP, 12243-001. E-mail: giocdoreto@gmail.com.

² Universidade Paulista (UNIP), Rod. Pres. Dutra, km 157 - 5 - Limoeiro, São José dos Campos - SP, 12240-420, E-mail: rosane.moraes@docente.unip.br.

³ Instituto Policlin de Ensino e Pesquisa (IPEP), Av. Nove de Julho, 430 - Vila Ady'Anna, São José dos Campos - SP, 12243-001. E-mail: thalita.garciaoliveira@gmail.com.

Resumo

Durante o processo de descontinuidade da Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) podem ocorrer múltiplas falhas, tornando-se necessário a utilização de índices preditores de sucesso, como a avaliação do pico de fluxo de tosse (PFT). O objetivo deste estudo foi analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, a utilização dos valores do pico de fluxo de tosse como índice preditor para a falha na extubação em pacientes com nível de consciência preservado. A pesquisa para revisão foi realizada através de bases eletrônicas de dados (PUBMED, SCIELO, LILACS, BIREME e Cochrane), compreendendo 5 artigos publicados entre os anos de 2014 a 2020. Os artigos selecionados analisaram a utilização da avaliação do PFT e suas formas de aplicação como índice preditor para a falha na extubação, com metodologias similares entre si, através de variáveis como valores obtidos de PFT voluntário e involuntário, duração da VMI, volume corrente, taxa de mortalidade, entre outros. O uso da avaliação do PFT como preditor para a falha na extubação foi confirmado pelos autores como uma boa ferramenta preditora, sendo sua análise feita pelo método voluntário (>60lpm) a mais indicada.

Palavras-chave: Pico de fluxo de tosse; Extubação; Desmame; Preditor; Fisioterapia.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde – Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Introdução

O pico de fluxo de tosse (PFT) consiste na análise do fluxo máximo expirado durante uma tosse, avaliando a capacidade de remover secreções e consequentemente proteger as vias aéreas, sendo utilizado como ferramenta avaliativa na eficácia da tosse (Freitas, 2020). É um procedimento simples, de baixo custo e facilmente reproduzível no ambiente hospitalar, sendo executado através do uso de uma ferramenta própria denominada *Peak Flow Meter*, ou do próprio ventilador mecânico já conectado ao paciente (FERREIRA, 2021).

Existem duas formas distintas para avaliação do PFT, a primeira consiste na análise do pico de fluxo de tosse voluntário (PFTV), onde é solicitado ao paciente que realize uma tosse com sua máxima força possível, sendo dependente da colaboração do mesmo, ou de uma segunda maneira, onde se avalia o pico de fluxo de tosse reflexa (PFTR) através de um estímulo involuntário feito diretamente pelo tubo endotraqueal por meio de um cateter ou instilação de solução salina (FERREIRA, 2021). Esse recurso tem sido utilizado como variável preditora a extubação bem sucedida de pacientes sob uso de ventilação mecânica invasiva, apresentada por estudos como um bom parâmetro preditor de sucesso ou falha de extubação por sua sensibilidade e especificidade de moderada a alta, indicando uma medida maior que 60lpm como valor de referência recomendado pelas Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica, publicadas em 2013. (AMIB; SBPT, 2013)

Assim sendo, os fatores positivos que a variável PFT apresenta em ambas formas de aplicação e suas vantagens práticas de utilização, se sobressaem apresentando grande benefício. Além disso, de acordo com Ferreira (2021), o acúmulo de secreção nas vias aéreas e a tosse ineficaz são considerados dois dos maiores fatores de falha de extubação, sendo possível determinar sua importância como ferramenta preditora ao sucesso de extubação, devendo ser incorporada na decisão quanto ao processo de extubação de um paciente.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Este presente estudo teve a intenção de avaliar a utilização do PFT como preditor para extubação de pacientes com nível de consciência preservado, a fim de propor seus valores atualizados e formas de aplicação.

Metodologia

O presente trabalho consistiu em uma revisão bibliográfica do tipo narrativa. A coleta dos artigos ocorreu por meio de busca nas bases de dados PUBMED, SCIELO, LILACS, BIREME e Cochrane, compreendendo o período de 2012 até 2022. Foram selecionados artigos de língua portuguesa e inglesa, a partir dos descritores: extubação, desmame, pico de fluxo de tosse, preditor e fisioterapia. Os critérios de inclusão foram artigos do tipo ensaio clínico e prospectivo observacional que tratam sobre a utilização do pico de fluxo de tosse como ferramenta para prever a falha na extubação e os critérios de exclusão os artigos do tipo revisão de literatura narrativa e sistemática.

Resultados

A partir da análise nas bases de dados descritas, foram encontrados 9 artigos dentro dos critérios de inclusão, dos quais 5 foram selecionados a partir da semelhança entre as amostras e ano de publicação, compondo assim a Tabela 1 onde são demonstrados os resultados significativos obtidos.

Tabela 1 – Resumo dos estudos coletados

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Tipo de intervenção	Principais variáveis avaliadas	Resultados significativos
Duan <i>et al.</i> (2014)	Prospectivo observacional	Pacientes entubados (TOT) >24h, aprovados em TRE, maiores de 18 anos, cooperativos (106 pessoas) e não cooperativos (5 pessoas)	- Cabeceira em 30-45° - Aspiração - Ventilação FiO2 100% (2 minutos) - Avaliação PFT-V (3 melhores resultados) - Avaliação de PFT-IV introduzindo 2mL de solução salina pelo TOT no final da inspiração (3 melhores resultados)	Duração da VMI Volume corrente PFT-V PFT-IV	20 pacientes cooperativos e 1 paciente não cooperativo = re-intubados em 72 horas. Demonstraram maior período entubados, menor VC e menor valor na avaliação do PFT-V. O PFT-V foi mais eficaz em pacientes cooperativos em comparação com PFT-IV, que exibiu melhor desempenho em pacientes não cooperativos. PFT-V ideal = 62,4lpm.
Gobert <i>et al.</i> (2017)	Prospectivo observacional	Pacientes entubados (TOT) >24h, elegíveis para TRE, maiores de 18 anos, com ausência	- Cabeceira semi-reclinada - Avaliação de PFT-V pelo mecanismo inventado, congelando a	Duração da VMI Taxa de mortalidade Volume corrente PFT-V	81 pacientes obtiveram sucesso no processo de extubação precoce apresentando menor média de duração da VMI e

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

		de decisão de retirar os cuidados de suporte a vida, utilizando ventilador EvitaXL, com ECG compatível a habilidade de tossir (109 pessoas).	tela do ventilador após TER e pré extubação (3 vezes cada) - Ventilação mecânica não-invasiva (DPOC hipercapnica, hipercapnia após o TRE e outras possíveis indicações)		menor taxa de mortalidade. Avaliação de PFT-V usando o medidor de fluxo de um ventilador de UTI foi capaz de prever o sucesso da extubação e construir um score composto para prever falha de extubação. O valor ideal médio PFT-V = 67,7lpm associado ao VC médio = 0.646 L.
Bai <i>et al.</i> (2017)	Prospectivo observacional	Pacientes entubados (TOT) que passaram no teste de respiração espontânea, maiores de 18 anos e com habilidade de tossir (126 pessoas).	- Cabeceira em 30-45° - Aspiração - Avaliação de PFT-V com o próprio ventilador e também com espirômetro	Duração da VMI Taxa de mortalidade PFT-V	15 pacientes = re após 72h, apresentando maior período em VMI, maior taxa de mortalidade e números inferiores na avaliação de PFT-V em comparação aos que atingiram sucesso de extubação. O valor obtido foi similar em ambos instrumentos utilizados, sendo PFT-V (espirômetro) = 56,4lpm e PFT-V (ventilador) = 56lpm.
Almeida <i>et al.</i> (2020)	Prospectivo observacional	Pacientes entubados (TOT) por mais de 24h, que passaram no teste de respiração espontânea com capacidade de tossir (81 pessoas)	-Cabeceira em 45° - Aspiração -Ventilação c/ FiO2 100% (2 minutos) - Avaliação de PFT-IV (3ml de solução salina) - Avaliação de PFT-IV (cateter)	APACHE II IRRS Plmáx PEmáx Duração da VMI PFT-V PFT-IV	48 pacientes = sucesso de extubação, maiores números em todas as técnicas avaliadas, baixo score em APACHE II, maior valor de IRRS, Plmáx e PEmáx e menor período de VMI. Não houve diferença significativa

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

			- Avaliação de PFT-V - Avaliação de PFT-V 20 minutos após a extubação com uma máscara conectada ao espirômetro.	numérica. PFT-IV (cateter) apresentou maior sensibilidade e especificidade. O valor médio ideal obtido pelas técnicas foi de PFT-IV (solução salina) = 60lpm, PFT-IV (cateter) = 55lpm e PFT-V = 45lpm.
Abedini et al. (2020)	Estudo clínico randomizado	Pacientes entubados (TOT) aprovados em TRE, entre 18 e 60 anos, conscientes com base em RASS, divididos em grupo PFT-V (45 pessoas) e grupo WCT (43 pessoas) (88 pessoas ao total)	Grupo PFT-V: -Avaliado PFT-V por ventilador (3x) extubação - PFT-V > 60L/min extubação PFT-V -Aspiração pré e pós extubação -Oxigenoterapia pós extubação Grupo WCT: -WCT (1-2cm de distância do TOT) -Secreção no papel = extubação -Aspiração pré e pós extubação -Oxigenoterapia pós extubação	Duração da VMI Período pós extubação (tempo) PFT-V e WCT Em 24 horas, 44 pacientes do grupo PFT-V e 33 do grupo WCT = sucesso de extubação. Após 48 horas = 40 pacientes do grupo PFT-V e 20 do grupo WCT. Grupo PFT-V apresentou menor tempo de duração da VMI e melhores resultados sendo considerado o melhor método. PFT-V = 70,54lpm.

TOT = tubo orotraqueal; PFT-V = pico de fluxo de tosse voluntário; PFT-IV = pico de fluxo de tosse involuntário; ECG = Escala de Coma de Glasgow; VMI = ventilação mecânica invasiva; VC = volume corrente; TRE = teste de respiração espontânea; DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica; FiO2 = fração inspirada de oxigênio; APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; IRRS = índice de respiração rápida superficial; PImax = pressão inspiratória máxima; PEmax = pressão expiratória máxima; RASS = Escala de Agitação e Sedação de Richmond; WCT = white card test.

Fonte: O autor.

Discussão

A ampla utilização da VMI, evidencia a necessidade de índices preditores para as fases de desmame e extubação. Atualmente, de acordo com as Diretrizes Brasileiras da Ventilação Mecânica de 2013, recomendam-se certos critérios a serem combinados, sendo um deles o PFT acima de 60lpm.

Das principais variáveis encontradas, os diferentes métodos de aplicação do PFT foram analisados em dois estudos, onde Duan et al. (2014) e Almeida et al. (2020) analisaram métodos similares de avaliação do PFT, sendo eles, de forma voluntária (instruindo a tosse) e de forma involuntária (solução salina e/ou introdução de cateter). Em Duan et al. (2014), o resultado médio obtido para PFT-V (62lpm) foi de acordo com o já previsto nas diretrizes. Em contrapartida, Almeida e seus colaboradores (2020) encontraram um valor abaixo do recomendado, apenas 45lpm foi o considerado ideal em sua amostra.

Em relação a avaliação de forma involuntária, encontra-se outra grande diferença entre suas análises, onde Almeida et al. (2020) encontrou maior sensibilidade e especificidade através do método com instilação de 3ml de solução salina (60lpm), e Duan et al. (2014) sugeriu como melhor método a forma voluntária em pacientes cooperativos. Essa diferença pode estar relacionada a uma baixa estimulação por parte de Duan e seus colaboradores (2014), já que os mesmos utilizaram 2ml de

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

solução salina para avaliar o PFT-IV, valor esse abaixo ao utilizado por Almeida *et al.* (2020) que encontrou resultados preditivos favoráveis a partir de 3ml.

No entanto, ambos autores apresentam pontos negativos do uso de solução salina. Duan *et al.* (2014) destaca em seu estudo que o uso de solução salina pode gerar reações nocivas ao paciente. Almeida e seus colaboradores (2020) acrescentam que esse procedimento seria capaz de deslocar bactérias alojadas no biofilme do TOT, causando potenciais infecções. Devido a essas informações, Almeida *et al.* (2020) sugeriu em seu estudo que a avaliação do PFT-IV por cateter seria então a forma mais segura e indicada se a avaliação a ser realizada for obrigatoriamente involuntária, já que o valor obtido (55lpm) não apresentou grande diferença em relação a análise por solução salina.

A análise do volume corrente foi associada ao PFT-V em dois estudos. Ambos Duan *et al.* (2014) e Gobert *et al.* (2017) propuseram que valores maiores de VC podem estar relacionados ao aumento de valores obtidos pelo PFT-V, já que os pacientes que apresentaram valores reduzidos de VC foram enquadrados no grupo em que a re-intubação foi necessária. Gobert e seus colaboradores (2017) sugerem em seu estudo que a análise do VC antes da análise de PFT-V propõe que esses índices avaliados em conjunto aumentam as chances do sucesso na extubação, devido a necessidade de um bom volume corrente para se realizar uma tosse forte quando solicitado pelos pesquisadores.

O método voluntário também foi aplicado nos estudos de Gobert *et al.* (2017) e Bai *et al.* (2017), que utilizaram de dispositivos alternativos para realizar a avaliação do PFT-V. Gobert e seus colaboradores (2017) desenvolveram uma forma de aplicabilidade adaptando um ventilador de acordo com sua necessidade, obtendo um valor de PFT-V (67,7lpm) que corresponde ao já recomendado atualmente, sugerindo assim que o uso desse dispositivo seria possível devido ao seu resultado próximo do já encontrado anteriormente em outras pesquisas. Já Bai *et al.* (2017) analisou a utilização do flow embutido no próprio ventilador (56lpm), assim como a avaliação através de um espirômetro (56,4lpm), ambos obtendo resultados próximos entre si, porém ligeiramente abaixo do encontrado previamente em medidas com um *Peak Flow Meter*. Entretanto, mesmo abaixo do recomendado, o PFT-V se mostrou um bom preditor de extubação em ambos os dispositivos utilizados, onde Bai e seus colaboradores (2017) sugerem a possibilidade dessa forma de uso em ambientes hospitalares que não possuem o recurso próprio para avaliação, sendo de fácil acesso na maioria dos hospitais e sem custo adicional, tendo em vista que os ventiladores se encontram presentes em todos os ambientes de terapia intensiva.

Além dos autores citados acima, Abedini *et al.* (2020) também analisou a utilização do PFT-V. Todavia, diferentemente dos outros estudos abordados, comparou sua utilização quantitativa com outra ferramenta qualitativa que avalia a eficácia da tosse, o Teste do Cartão Branco. Através de sua pesquisa, Abedini e seus colaboradores (2020) analisaram a re-intubação em dois períodos diferentes (24 e 48 horas), sugerindo uma eficácia superior da avaliação do PFT-V sob o WTC (90,9% vs 60,6%). Dentre os autores discutidos anteriormente, Abedini *et al.* (2020) foi o qual obteve maior valor médio para aplicabilidade do PFT-V (70,54lpm), provavelmente devido ao prévio treinamento dado aos pacientes de sua amostra para a instrução da tosse voluntária coletada, sugerindo uma relação entre um bom preparo pré avaliação e o resultado final obtido.

A relação da duração da VMI com o resultado do PFT-V foi proposta como variável em todos os estudos citados acima, sendo sugerida como influência no resultado final para a extubação. Além da variável citada, em seu estudo, Almeida *et al.* (2020) também destaca uma relação necessária entre resultados positivos de IRRS, Pimáx e Pemáx, a fim de se combinar ferramentas preditivas com a avaliação do PFT-V. Almeida e seus colaboradores (2020) também fizeram uso da escala APACHE II, utilizada como forma de avaliar a complexidade do quadro de seus pacientes da amostra, propondo em seus resultados relações entre baixa complexidade e número de re-intubações.

Ademais, é importante ressaltar que os autores citados analisaram a necessidade de re-intubação dentro de períodos distintos, sugerindo resultados mais amplos da relação entre re-intubação e os valores de PFT-V, dentro de cada período avaliado. Duan *et al.* (2014) e Bai *et al.* (2017) consideraram suas re-intubações após 72 horas. Já Gobert *et al.* (2017) e Almeida *et al.* (2020) analisaram sua demanda após 48 horas. Abedini *et al.* (2020) avaliou de forma mais extensa, selecionando dois períodos para análise, 24 e 48 horas respectivamente.

Em suma, todos os estudos discutidos acima sugerem que há uma relação da força e qualidade da tosse com a demanda de re-intubação. O resultado divergente entre os estudos de Duan *et al.* (2014) e de Almeida *et al.* (2020) em relação ao melhor método sugere que ambos são aplicáveis, a depender

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

do quadro clínico e estrutura disponível. A análise da forma voluntária foi prevalente por outros estudos, sugerindo sua associação a índices e escalas adicionais, e até mesmo a utilização de equipamentos não convencionais para a análise do PFT-V, propondo resultados quantitativos que compreendem o paciente em outros aspectos além da tosse, e consequentemente a proteção das vias aéreas.

Conclusão

A análise feita através deste trabalho, sugere que a avaliação do pico de fluxo de tosse seja utilizada como ferramenta preditora para a extubação, adotando o método voluntário com valores > 60lpm para avaliação de pacientes com nível de consciência preservado, utilizando-se de um posicionamento adequado e instruções direcionadas. Dessa forma, o valor proposto pelas Diretrizes Brasileiras da Ventilação Mecânica de 2013 ainda se encontra atual de acordo com o sugerido pela análise realizada.

Em conclusão, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas comparando os métodos voluntário e involuntário, a fim de se obter maiores evidências sobre seus efeitos combinados a outros parâmetros preditores e a utilização de equipamentos alternativos, assim como avaliando a aplicação dessa ferramenta a casos de pacientes com diferentes níveis de consciência.

Referências

ABEDINI, M. *et al.* Comparison of “cough peak expiratory flow measurement” and “cough strength measurement using the white card test” in extubation success: A randomized controlled trial. **J Res Med Sci.**, v. 25, p. 52, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7377116/>. Acesso em: 17 set. 2022.

ALMEIDA, CM; LOPES, AJ; GUIMARÃES, FS. Cough peak flow to predict the extubation outcome: Comparison between three cough stimulation methods. **Can J Respir Ther.**, v. 56, p. 58-64, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7678950/>. Acesso em: 09 abr. 2022.

ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA - AMIB; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA - SBPT. Diretrizes brasileiras de ventilação mecânica 2013. **J Bras Pneumol.**, v.39, 2013.

BAI, L; DUAN, J. 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. Disponível em: <https://rc.rcjournal.com/content/62/5/566.short>. Acesso em: 17 set. 2022.

DUAN, J. *et al.* Voluntary is better than involuntary cough peak flow for predicting re-Intubation after scheduled extubation in cooperative subjects. **Respiratory Care.**, v. 59, n.11, p. 1643-1651, 2014. Disponível em: <https://rc.rcjournal.com/content/59/11/1643.short>. Acesso em: 09 abr. 2022.

FERREIRA, N. DE A.; FERREIRA, A. DE S.; GUIMARÃES, F. S. Pico de fluxo da tosse para prever o resultado da extubação: uma revisão sistemática e metanálise. **Rev Bras Ter Intensiva.**, v. 33, n. 3, p. 445–456, 2021.

FREITAS, F. S. DE.; PARREIRA, V. F.; IBIAPINA, C. DA C. Aplicação clínica do pico de fluxo da tosse: uma revisão de literatura. **Fisioterapia em Movimento.**, v. 23, n. 3, p. 495–502, 2010.

GOBERT, F. *et al.* 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. Disponível em: <https://rc.rcjournal.com/content/62/12/1505.short>. Acesso em: 09 abr. 2022.