


## Manovacuometria como preditor no sucesso da extubação

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.001-059>

### **Armando Jarib Gonçalves Tavares**

Acadêmico do curso de Fisioterapia, Universidade de Gurupi (UNIRG)  
E-mail: armandoj43038@gmail.com

### **Elizângela Sofia Ribeiro Rodrigues**

Mestre em Fisioterapia, Universidade de Gurupi (UNIRG)  
E-mail: elizangelasrodrigues@gmail.com

### **Blenda Alves Santana**

Acadêmica do curso de Fisioterapia, Universidade de Gurupi (UNIRG)  
E-mail: ablendasantana@gmail.com

### **Agrinazio Geraldo Nascimento Neto**

Especialista em Fisioterapia, Universidade de Gurupi (UNIRG)  
E-mail: agrinaziogeraldo@gmail.com

### **Maisa Adriele Nalves da Silva**

Acadêmica do curso de Fisioterapia, Universidade de Gurupi (UNIRG)  
E-mail: maisaadriele1998@gmail.com

### **Geovane Rossone Reis**

Doutor em Fisioterapia, Universidade de Gurupi (UNIRG)  
E-mail: geovanerossone@unirg.edu.br

### **Paulla Romyna de Oliveira Souto**

Acadêmica do curso de Fisioterapia, Universidade de Gurupi (UNIRG)  
E-mail: paullaromyna@outlook.com

### **Thais Bezerra de Almeida**

Especialista em Fisioterapia, Universidade de Gurupi (UNIRG)  
E-mail: thais-tba@hotmail.com

---

### **RESUMO**

**INTRODUÇÃO:** Na Unidade de terapia intensiva (UTI) são submetidos pacientes em estado grave ou de risco, potencialmente recuperáveis, que exigem assistência ininterrupta. A ventilação mecânica (VM) invasiva é um dos pilares terapêuticos para tratamento de pacientes graves, em especial, os que apresentam insuficiência respiratória. A mensuração da força muscular respiratória é realizada com o uso de um manovacuômetro, este equipamento é apropriado para medir pressões positivas (manômetro) e pressões negativas (vacuômetro), consequentemente mensurando a força muscular inspiratória (P<sub>I</sub>máx) e expiratória (P<sub>E</sub>máx). Em uma visão geral, a P<sub>I</sub>máx acima de 60 cmH<sub>2</sub>O podem ser considerados normais, valores entre 40 e 60 cmH<sub>2</sub>O podem indicar normalidade, a não ser que haja fraqueza visível de outros músculos e valores inferiores a 40 cmH<sub>2</sub>O indicam fadiga ou fraqueza muscular respiratório. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática, realizada através de levantamento bibliográfico relacionado ao tema Manovacuometria como Preditor no Sucesso da Extubação. Os critérios de inclusão foram: artigos publicados a partir do ano 2010, teses, dissertações na língua portuguesa e estrangeira. **RESULTADOS:** Para dar início à pesquisa, buscou-se artigos nas bases de dados com os descritores mencionados, totalizando 72 publicações científicas que, a partir da leitura do título restaram 29, sendo os mesmos utilizados somente uma vez na base de dados que primeiro referenciou o artigo como critério para seleção. Realizada leitura dos resumos, restaram 18 os quais, compõem essa revisão integrativa. **DISCUSSOES:** Os índices de Desmame da Ventilação Mecânica podem ser usados em populações homogêneas, embora a acurácia possa ser menor nessas do que em populações heterogêneas. A avaliação da P<sub>I</sub>máx e P<sub>E</sub>máx como índice preditor de sucesso no desmame da ventilação mecânica é um procedimento rotineiramente realizado. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Foi possível observar nesse estudo que o uso da manovacuometria é eficaz para avaliar a força da musculatura respiratória através da P<sub>I</sub>máx e P<sub>E</sub>máx de cada paciente, assim promovendo um aumento das taxas de sucesso das extubações. O processo de extubação sem uma avaliação eficaz pode gerar aumento de: reitubação, tempo de permanência na ventilação mecânica, taxa de mortalidade, dias de internações e gerando consequentemente um aumento de gastos hospitalares.

**Palavras-chave:** Extubação, Músculos Respiratórios, Respiração Artificial.

## 1 INTRODUÇÃO

Na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) são submetidos pacientes em estado grave ou de risco, potencialmente recuperáveis, que exigem assistência ininterrupta (Oliveira et al, 2010). A ventilação mecânica (VM) invasiva é um dos pilares terapêuticos para tratamento de pacientes graves, em especial, os que apresentam insuficiência respiratória (Sabetzk e Cicotoste, 2009).

A ventilação mecânica pode ser utilizada quando os pacientes são incapazes de manter uma respiração espontânea ou necessitam de sedação para indução ao coma. O suporte ventilatório tem o objetivo de manter a oxigenação e ventilação apropriadas para fornecer um conforto respiratório para o paciente (Lopes et al, 2009; Davis et al, 2012; Fernández et al, 2013).

Segundo Lopes (2009), a ventilação mecânica pode submeter o paciente a algumas complicações, como: infecções, barotrauma, lesões cardiovasculares, ferimentos traqueais, toxicidade do oxigênio, lesão pulmonar induzida pelo ventilador e atrofia diafragmática. É comum os pacientes permanecerem restritos ao leito, acarretando inatividade e imobilidade, fatores predisponentes para polineuropatia e miopatia do doente crítico (Dantas et al, 2012).

Se denomina ventilação mecânica prolongada após 48 horas de intubação. Logo se começa o processo de desmame ventilatório que se refere ao processo de transição da ventilação artificial para a ventilação espontânea nos pacientes que permanecem em ventilação mecânica invasiva. O desmame ventilatório geralmente é bem sucedido para a maioria dos pacientes, nesse início de processo é necessário que a doença que contribuiu ou causou para a descompensação respiratória encontra-se estável, ou já resolvida. (Epstein, 2009; Eskandar et al, 2007; Levine et al, 2008; Boles et al, 2007).

Segundo Epstein (2002) o desmame da ventilação mecânica pode ser definido como um processo de retirada abrupta ou gradual do suporte ventilatório. A descontinuidade do suporte ventilatório deve ser realizada logo que o paciente consiga manter suas vias aéreas protegidas e uma ventilação espontânea adequada, porém se for um paciente com falência respiratória aguda e em condições graves, esse processo de desmame ventilatório deve ser mais prolongado (Gehner, 2007).

A extubação é definida como a retirada da via aérea artificial. Para tanto, é realizado previamente o Teste Respiração Espontânea (TRE) para avaliação da tolerância à respiração espontânea previamente à extubação (Boles, 2007).

O processo de extubação pode levar a consequências importantes, pois tanto o atraso da extubação quanto a falha da extubação traz sérias consequências e assim há uma maior duração na ventilação mecânica e aumento de mortalidade. A descontinuação prematura exerce forte estresse sobre o sistema respiratório e cardiovascular, os atrasos desnecessários podem levar a hipotrofia diafragmática (Epstein, 2002; Girard, 2008; Levine et al, 2008).

Segundo Epstein (2002) há uma incidência de extubação não planejada que varia de 0,3% a 16%, a mesma pode ser executada pelo próprio paciente, enquanto 17% são acidentais. Quase metade

dos pacientes com auto extubação não necessitam de reintubação, visto que muitos pacientes são mantidos em ventilação mecânica além do tempo necessário (Boles et al, 2007; Epstein 2000).

O treinamento muscular respiratório (TMR) se mostra eficaz para amenizar os quadros de complicações respiratórias, melhorando ou redistribuindo a ventilação, melhorar a força, a resistência a fadiga e a coordenação dos músculos respiratórios, aumentando a efetividade da tosse e promovendo limpeza das vias aéreas, corrigindo padrões respiratórios ineficientes e diminuindo o trabalho respiratório, melhorando assim, a capacidade funcional geral e reduzindo as complicações causadas pela VM. (Doebber et al, 2015; Godoy et al, 2015).

O treinamento muscular inspiratório (TMI) é um recurso terapêutico usado para promover o aumento da força e da resistência dos músculos inspiratórios, podendo contribuir para o sucesso no desmame em um tempo menor, este fundamentado em três pilares: a sobrecarga imposta ao músculo; a especificidade do treino e a reversibilidade da atrofia muscular. (Nascimento et al, 2015)

De acordo com Giustina, Montenezzo (2003) e Aguiar et al (2009) a manovacuometria é um método verdadeiramente útil para a avaliação das pressões musculares respiratórias, ressaltando que as mensurações da Pressão Inspiratória (PI<sub>máx</sub>) são de maior relevância clínica pelo fato de os músculos inspiratórios suportarem maiores cargas de trabalho ventilatório. As mensurações da Pressão Expiratória (PE<sub>máx</sub>) são úteis para a diferenciação entre uma fraqueza neuromuscular de músculos abdominais e uma fraqueza específica do diafragma ou de outros músculos inspiratórios.

A mensuração da força muscular respiratória é realizada com o uso de um manovacômetro, este equipamento é apropriado para medir pressões positivas (manômetro) e pressões negativas (vacuômetro), conseqüentemente mensurando a força muscular inspiratória (PI<sub>máx</sub>) e expiratória (PE<sub>máx</sub>), com oclusão da narina e acoplamento ao bucal. Pelo método convencional, o manovacômetro será acoplado a um tubo “T”, com uma saída fechada e a outra acoplada ao tubo endotraqueal do paciente. Pelo método da válvula unidirecional, uma das saídas do tubo “T” era acoplada ao tubo endotraqueal e a outra a uma válvula unidirecional de baixa resistência que permitia apenas a expiração seletiva. Em uma visão geral, a PI<sub>máx</sub> acima de 60 cmH<sub>2</sub>O podem ser considerados normais, valores entre 40 e 60 cmH<sub>2</sub>O podem indicar normalidade, a não ser que haja fraqueza visível de outros músculos e valores inferiores a 40 cmH<sub>2</sub>O indicam fadiga ou fraqueza muscular respiratório. (Junior & Gomes 2016).

Portanto, este projeto de pesquisa visa avaliar a relação entre os resultados obtidos nos testes da mensuração da força muscular através da manovacuometria com o sucesso na extubação de pacientes que permaneceram sob ventilação mecânica na UTI.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática, realizada através de levantamento bibliográfico relacionado ao tema Manovacuometria como Preditor no Sucesso da Extubação.

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados a partir do ano 2010, teses, dissertações na língua portuguesa e estrangeira.

Já os critérios de exclusão adotados: publicações inferiores ao ano de 2010, que não seja na linguagem portuguesa e estrangeira e de caráter pago.

As pesquisas foram realizadas nas seguintes bases de dados online, Medline (Sistema Online de Buscas e Análise de Literatura Médica), Bvs (Biblioteca Virtual em Saúde) Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Scielo (Biblioteca Científica Eletrônica Online) e Google Acadêmico. A estratégia de busca consistiu na pesquisa dos descritores “Ventilação Mecânica”; “Manovacômetro”; “PImáx”; “PEmáx”; “Extubação”.

O período da coleta de dados foi de junho a novembro de 2023 e a seleção dos artigos foi realizada inicialmente pelos resumos e de acordo com os critérios de inclusão e exclusão mencionados.

Por não se tratar de estudo com seres humanos ou animais, o presente trabalho não necessitou ser submetido ao comitê de ética e pesquisa, conforme a resolução 466/1.

## 3 RESULTADOS

Para dar início à pesquisa, buscou-se artigos nas bases de dados com os descritores mencionados, totalizando 72 publicações científicas que, a partir da leitura do título restaram 29, sendo os mesmos utilizados somente uma vez na base de dados que primeiro referenciou o artigo como critério para seleção. Realizada leitura dos resumos, restaram 18 os quais, compõem essa revisão integrativa.

Tabela 1: Estudos sobre manovacuometria como preditor no sucesso da extubação, ano de publicação, título, autores e principais resultados.

Ano de publicação	Título	Autores	Principais resultados
2010	Influência de diferentes tipos de bocais e diâmetros de traqueias na manovacuometria	Onaga, Fabiane Inoue et al.	Os resultados do nosso estudo mostram que o formato mais anatômico do bocal retangular favorece menor escape de ar, gerando valores maiores de PEMÁX em comparação ao bocal circular, entretanto, para a medida da PIMÁX não houve influência do tipo de bocal utilizado, independente do sexo do voluntário. Com relação aos diferentes diâmetros de traqueia, não foram encontrados na literatura indexada estudos similares que possibilitem maior discussão. Neste estudo não houve interferência nos valores obtidos de PEMÁX e PIMÁX, considerando-se os diâmetros internos de 1,0 e 1,5 cm e mesmo comprimento de traqueia (80 cm).

2011	Avaliação da força muscular inspiratória (P <sub>Imáx</sub> ) durante o desmame da ventilação mecânica em pacientes neurológicos internados na unidade de terapia intensiva	Passarelli, Rita de Cássia Vianna et al.	A avaliação da P <sub>Imáx</sub> como índice preditor de sucesso no desmame da ventilação mecânica é um procedimento rotineiramente realizado. A utilidade da medida da P <sub>Imáx</sub> em pacientes que necessitam de suporte ventilatório vem sendo demonstrada através de valores obtidos para predizer o sucesso do desmame da ventilação mecânica.
2011	Índice de respiração rápida e superficial como preditor de sucesso de extubação da ventilação mecânica invasiva: avaliação em uma população geral de pacientes críticos e subdivididos em diferentes comorbidades	Hahn, Cássia Elisa Barth.	Os resultados deste estudo demonstram que as variáveis relacionadas ao Índice de respiração rápida superficial, IRRS 1, IRRS 2, e Delta do IRRS foram sempre menores e estatisticamente significativas nos pacientes que obtiveram sucesso na extubação, demonstrando que tais variáveis estão relacionadas com o sucesso ou falha no teste de extubação da ventilação mecânica invasiva.
2011	Eficácia do índice de desmame ventilatório Ferrari-Tadini em uma unidade de terapia intensiva de um hospital público de Fortaleza/CE	Bastos, Vasco Pinheiro Diógenes	Na presente pesquisa apenas dois pacientes retornaram a ventilação mecânica, ou seja, não obtiveram sucesso após a extubação, o que representa 90,91% (n = 6) de efetividade no processo de extubação. Tal feito é semelhante ao estudo 192 Fisioterapia Brasil - Volume 12 - Número 3 - maio/junho de 2011 de Ferrari-Tadini [4], o qual relata que para esta mesma população estudada, a efetividade da retirada da ventilação mecânica foi de 66,7% dos casos.
2011	Parâmetros preditivos para o desmame da ventilação mecânica	Nemer, Sérgio Nogueira; Barbas, Carmen Sílvia Valente.	Entre os inúmeros parâmetros, o mais conhecido e utilizado é o índice de respiração rápida e superficial, ou relação FR/VT . (25,26) A relação FR/VT já foi avaliada em mais de 22 estudos,(26) sendo mencionada e frequentemente recomendada em grandes revisões sobre DVM.
2011	Impacto do uso de um vacuômetro digital e da válvula unidirecional sobre índices respiratórios preditores de desmame ventilatório	Souza, Leonardo Cordeiro et al.	O presente estudo empregou a válvula unidirecional, procuramos reavaliar o desempenho preditivo da P <sub>ImáxUV</sub> em comparação com a P <sub>0.1</sub> e com P <sub>0.1</sub> /P <sub>ImáxUV</sub> em um novo cenário. As medições foram feitas usando um vacuômetro digital, que permite medições em cada 100 ms com uma precisão de 1 cmH <sub>2</sub> O, sob válvula unidirecional em contraste com estudos prévios.
2012	Critérios associados ao sucesso e insucesso do desmame da ventilação mecânica	De Barros, Juliana El-Hage Meyer et al	Quanto ao sucesso e insucesso no desmame da ventilação mecânica, geralmente a falha no desmame da ventilação mecânica ocorre por um desequilíbrio entre bomba muscular respiratória e a carga muscular respiratória. Na maioria dos casos a falha do desmame é multifatorial. Algumas causas de falha são: alteração da mecânica respiratória, por resistência alta ou complacência baixa, congestão pulmonar, aumento de demanda de oxigênio, atrofia muscular por inatividade, polineuromiopia do paciente crítico, distúrbios hidroeletrólíticos, entre outros.
2014	Avaliação da Força Muscular Respiratória em Pacientes Submetidos à	Moreira, Priscila Mesquita et al	A amostra foi composta por 12 pacientes que estavam em ventilação mecânica prolongada e em fase de extubação. Quando analisados os valores das pressões máximas antes da extubação, encontrou-se uma média de - 38,3 ± 3,01 cmH <sub>2</sub> O para pressão inspiratória máxima e + 47,5 ± 3,36

	Ventilação Mecânica Prolongada Pré e Pós Extubação em um Hospital de Fortaleza/CE		cmH2 O para pressão expiratória máxima. Já os valores após 24 horas da extubação foram de $-47 \pm 3,36$ cmH2 O para pressão inspiratória máxima e $+50 \pm 6,25$ cmH2 O para pressão expiratória máxima.
2014	Avaliação da funcionalidade respiratória em pacientes com tempo prolongado de internação hospitalar	Silva, Bruna Camila Araujo et al.	A avaliação da força muscular respiratória, volumes e capacidades pulmonares pela manovacuometria e ventilometria respectivamente, são ferramentas práticas e não invasivas da fisioterapia respiratória que podem permitir o dimensionamento da capacidade respiratória e dos riscos de complicações pulmonares.
2015	Pressão inspiratória máxima e índice de respiração rápida e superficial como preditores de desmame ventilatório bem-sucedido	Dos Santos Bien, Umilson et al.	A análise de regressão logística mostrou que tanto a P <sub>Imáx</sub> quanto o RSBI contribuíram significativamente para explicar o sucesso do desmame ventilatório, com maior razão de chance encontrada para P <sub>Imáx</sub> . Outro achado importante do presente estudo foi a não diferença na relação PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> entre os grupos de sucesso e insucesso. Isso sugere pouca importância da variação dos níveis de oxigênio na predição do sucesso do desmame ventilatório na presente amostra. É provável que, desde o TRE, os pacientes sempre tenham apresentado relação PaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub> superior a 150, o que caracteriza a ausência de distúrbio de troca gasosa
2016	Preditores de falha de extubação em unidade de terapia intensiva	Lopes, Juralice de Sousa Campos et al	No estudo Hayashi et al, foram considerados como preditores clínicos de falha de extubação no momento do TRE, o rebaixamento do nível de consciência, sudorese e agitação, agravamento significativo do pH arterial ou pressão parcial de gás dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO <sub>2</sub> ); diminuição nas trocas gasosas com pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO <sub>2</sub> ) inferior a 60mmHg, com necessidade de frações de oxigênio maiores que 0,5, mantendo SaO <sub>2</sub> inferior a 90%, aumento do trabalho respiratório (taquipnéia, uso de musculatura acessória e mudança do padrão muscular respiratório), temperatura corporal > 38°C, 20% de aumento ou diminuição da pressão arterial sistólica e a necessidade de uso de drogas vasoativas em doses maiores que 5mg/kg pelo peso corporal.
2018	Desmame da ventilação mecânica de pacientes críticos adultos: revisão sobre a utilização de protocolos	Marinho, Robson Inácio et al.	A maioria dos trabalhos (60%) executou o TRE dos pacientes submetidos à VM por meio do Tubo T associado à oxigenoterapia, enquanto os demais foram realizados por meio do modo PSV, apresentando discretas diferenças nos níveis de pressão de suporte (PS) utilizados (PS entre 5 e 7 cmH <sub>2</sub> O; PEEP entre 5 e 10 cmH <sub>2</sub> O). A frequência absoluta de utilização de índices preditores de desmame da VM está exposta na figura 2, na qual se pode notar uma preferência pelo uso do Índice de Respiração Rápida e Superficial (IRRS) e pela Pressão inspiratória máxima (P <sub>Imáx</sub> ).
2019	Comportamento dos valores da pressão inspiratória máxima e do índice de respiração rápida superficial durante o teste de respiração espontânea	De França, Eduardo Eriko Tenório et al	No presente estudo, evidenciou-se a influência do TRE realizado por 30 min, tanto no grupo PSV como no grupo “tubo-T”, sobre os valores de P <sub>Imáx</sub> e IRRS. Contudo, o comportamento da P <sub>Imáx</sub> variou, ao compararem-se os modos de realização do TRE, onde foram observadas maiores variações no grupo “tubo-T”
2019	Estratégias de desmame da ventilação mecânica em uma unidade de	De Azevedo Muniz, Yasmin et al..	As Diretrizes Brasileiras de VM aconselham classificar o desmame em fácil (sucesso no primeiro TRE) e difícil, (quando o paciente falha no primeiro TRE e necessita de até três TREs ou até sete dias, após o primeiro TRE).

	terapia intensiva		Estudos observaram que os pacientes com desmame difícil não conseguiram realizar ou manter a respiração espontânea, tendo, como resultado, o insucesso.
2019	Perfil clínico e índices preditivos de desmame de pacientes extubados em uma unidade de terapia intensiva de Fortaleza, CE	De Medeiros, Ana Irene Carlos; Da Silva, Lailane Saturnino; Bastos, Vasco Pinheiro Diógenes..	A idade média na amostra foi de $54,8 \pm 12,3$ anos, semelhante a outros estudos brasileiros $16-18$ , e, apesar da idade $> 65$ anos ser apontada como um fator de risco para falha de extubação <sup>18</sup> , na presente pesquisa, não houve diferença de idade, na comparação entre os pacientes que evoluíram com sucesso ou insucesso da extubação. O tempo de VM na pesquisa foi $8,7 \pm 4,2$ dias, menor do que o estudo de Santos et al. <sup>19</sup> , em que o tempo foi de $11,35 \pm 7,99$ dias, e maior que o estudo de Silva et al. <sup>18</sup> , que foi de $4,7 \pm 3,7$ dias. Teixeira et al. <sup>14</sup> e Ribeiro et al. <sup>20</sup> relataram que quanto maior o tempo de VM, menores as chances de um desmame bem sucedido.
2020	Fatores de risco para falha de extubação e suas implicações clínicas em unidade de terapia intensiva	Kavaturu, Juliana Harumi Hattori Sakuragi et al.	Causa da falência respiratória e comorbidades não se correlacionaram de forma significativa com falha de extubação no presente estudo. Contudo, alguns autores observaram que pneumonia como causa do início do suporte ventilatório invasivo e comorbidades como insuficiência cardíaca, doenças respiratórias crônicas e doenças neurológicas foram fatores significativamente associados à ocorrência de falha de extubação, o que pode não ter sido identificado nessa pesquisa devido à pequena amostra incluída ou perfil clínico dos indivíduos estudados.
2020	Capacidade preditiva de índices de desmame ventilatório no desfecho da extubação de pacientes adultos ventilados mecanicamente: uma revisão sistemática	Costa, Francineide Fernandes; Perazzo, Renata Cavalcanti Farias; Nóbrega, Júlia Cristina Leite.	Foram identificados, vários preditores de desfecho da extubação, dentre eles, frequência respiratória (FR), Variabilidade da Frequência Respiratória (VFR), Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE), Índice de Potência do sinal do fluxo inspiratório (Pi), avaliação da eficácia da tosse, Fraqueza Muscular Adquirida na UTI (FMA-UTI), fraqueza muscular respiratória, Índice de Respiração Rápida e Superficial (IRSS), TRE, análise de aeração pulmonar e espessura diafragmática através de USG.
2020	Os efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes sob ventilação mecânica invasiva no processo de desmame: revisão de literatura	EpaminondaS, Lorena Cristine Soares; Dias, Williane Sarmento; Dos Santos, Renato Caldas.	O treinamento muscular inspiratório (TMI) é uma intervenção que vem sendo adotada para melhorar a força e a resistência à fadiga dos músculos inspiratórios em pacientes com alteração da função respiratória, podendo ser realizado por meio de respiração contra resistida, através de um dispositivo linear Threshold, o método mais utilizado para treinamento específico da musculatura inspiratória. A utilização deste dispositivo favorece o aumento da força e endurance dos músculos respiratórios, com o propósito de facilitar o desmame da VM.

Fonte: Autoria própria (2023).

## 4 DISCUSSÕES

Os índices de Desmame da Ventilação Mecânica podem ser usados em populações homogêneas, embora a acurácia possa ser menor nessas do que em populações heterogêneas. A avaliação de índices de DVM em pacientes neurológicos parece ser a menos indicada entre as que se referem às populações homogêneas. Índices integrativos geralmente são mais acurados, embora também possam apresentar limitada acurácia em prever a extubação. Os índices de DVM são úteis

na identificação dos pacientes que provavelmente serão incapazes de tolerar o DVM por risco elevado de falha. E serão úteis também para a possível identificação de causas reversíveis de falha no DVM, servindo como um foco na abordagem de uma nova tentativa (Sérgio e Carmem, 2011).

O treinamento muscular inspiratório (TMI) é uma intervenção que vem sendo adotada para melhorar a força e a resistência à fadiga dos músculos inspiratórios em pacientes com alteração da função respiratória, podendo ser realizado por meio de respiração contra resistida, através de um dispositivo linear Threshold, o método mais utilizado para treinamento específico da musculatura inspiratória. A utilização deste dispositivo favorece o aumento da força e endurance dos músculos respiratórios, com o propósito de facilitar o desmame da ventilação mecânica.

De acordo com Moreira 2014 observa-se uma melhora da força muscular respiratória após 24 horas de extubação, sugerindo que a VM por tempo prolongado pode causar fraqueza e hipotrofia muscular respiratória e consequentemente dificultar o processo de desmame da VM e extubação.

De acordo com (Onaga *et al*, 2010) não houve interferência nos valores obtidos da PIMÁX e PEMÁX quanto aos diâmetros das traqueias, no entanto, os tipos de bocais utilizados nos manovacômetros analógicos podem interferir nos valores obtidos de PEMÁX. Propõe-se que, na rotina clínica, as medidas da PEMÁX sejam realizadas com o bocal retangular, que oferece um formato mais anatômico, com menor escape de ar. Segundo (Souza *et al*, 2011) a PImáxUV obtida por tecnologia digital com o uso de uma válvula unidirecional apresentou um melhor desempenho como preditor de desmame ventilatório quando comparado a P0.1 exibindo, ainda, uma tendência a ser superior a da P0.1/PImáxUV.

Segundo (Passarelli *et al*, 2011), a avaliação da PImáx como índice preditor de sucesso no desmame da ventilação mecânica é um procedimento rotineiramente realizado. A maioria dos estudos relacionados demonstram 80% de sensibilidade, porém com 25% de especificidade, ou seja, é possível que pacientes que apresentam falha no desmame não tenham necessariamente uma PImáx reduzida. Além disso, a sua reprodutibilidade é questionável, devido à diversidade de métodos e dificuldade para a padronização da técnica, e ainda a maioria dos estudos não contempla populações homogêneas.

Segundo (Juliana, 2012) após a análise dos resultados pode-se observar que apenas os critérios clínicos não preencheram condições satisfatórias para o desmame, principalmente para o grupo dos pacientes com insucesso no que diz respeito a reversão da causa que os levou a ventilação mecânica, melhora do nível neurológico e balanço hídrico positivo. Contudo, de uma maneira geral, os dados encontrados neste estudo estavam dentro de condições aceitáveis para o desmame tanto para o grupo sucesso quanto insucesso, mostrando que apesar de serem preenchidos os critérios clínicos, fisiológicos e preditivos os pacientes podem evoluir com insucesso do desmame e necessitar de reintubação, ou seja, os critérios para predizer o desmame são pontos relevantes para serem considerados antes da extubação, porém a avaliação clínica à beira do leito do paciente também deve





ser analisada, e de acordo com o somatório das avaliações tomar uma decisão. Por fim, faz-se necessário para otimizar este processo a implementação de protocolos de desmame que poderiam contribuir para o sucesso pós-extubação e a instituição de ventilação mecânica não invasiva precocemente conforme preconizado pela literatura atual.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi possível observar nesse estudo que o uso da manovacuometria é eficaz para avaliar a força da musculatura respiratória através da PImáx e PEmáx de cada paciente, assim promovendo um aumento das taxas de sucesso das extubações. O processo de extubação sem uma avaliação eficaz pode gerar aumento de: reitubação, tempo de permanência na ventilação mecânica, taxa de mortalidade, dias de internações e gerando conseqüentemente um aumento de gastos hospitalares.

Novos estudos randomizados com metodologias estatísticas robustas devem ser realizados a fim de que se busque diretrizes objetivas que permeiam menores probabilidades de insucesso nas extubações.



## REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. C. S.; MORAIS, F. D.; CORREIA, D. R.; BARBOSA, H. C. F.; GLÉRIA, P. D. M.; FERNANDES, V. C. C. Análise da atuação fisioterapêutica em relação à força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Rev. Movimenta*. 2009;2(2):54-8.

ARAÚJO, Bruna. Avaliação da funcionalidade respiratória em pacientes com tempo prolongado de internação hospitalar. Disponível em: [file:///C:/Users/Laura%20Fisnack/Downloads/V32\\_n4\\_2014\\_p433a438%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Laura%20Fisnack/Downloads/V32_n4_2014_p433a438%20(1).pdf)

ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002;166:518-624.

BOLES, J. M.; BION, J.; CORMORS, A.; HERRIDGE, M.; MARSH, B.; MELOT, C. *et al.* Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007;29(5):1033-56.

DANTAS, C. M.; SILVA, P. F.; SIQUEIRA, F. H.; PINTO, R. M.; MATIAS, S.; MACIEL, C. *et al.* Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012 Jun;24(2):173-8.

DAVIS, R. T.; BRUELLES, C. S.; STABLEY, J. N.; MCCULLOUGH, D. J.; POWERS, S. K.; BEHNKE, B. J. Mechanical ventilation reduces rat diaphragm blood flow and impairs oxygen delivery and uptake. *Crit Care Med*. 2012 Oct;40(10):2858-66.

DOEBBER, L. G.; ARGETT, S. P.; SILVA, T. P.; CALLEGARO, C. C. Efeitos clínicos do treinamento muscular inspiratório em pacientes sob ventilação mecânica invasiva: uma revisão integrativa. 2015. XX Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão.

EPSTEIN, S. K. Weaning from mechanical support. *Curr Opin Crit Care*, 2009; 15:36-43.

EPSTEIN, S. K. Decision to extubate. *Intensive Care Med*, 2002; 28: 535–546.

ESKANDAR, N.; APOSTOLAKOS, M. J. Weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Clin* 2007;23(2);263-74.

EPSTEIN S. K.; NEVINS, M. L.; CHUNG, J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000; 161: 1912–1916.

ELY, E. W. The utility of weaning protocols to expedite liberation from mechanical ventilation. *Respir Care Clin N Am*. 2000; 6: 303-319.

EESTEBAN, A; ALIA, I.; IBANEZ, J.; BENITO, S.; TOBIN, M. J. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994; 106: 1188–1193.

FERNANDEZ, J.; MIGUELENA, D.; MULETT, H.; GODOY, J.; MARTINÓN-TORRES, F. Adaptive support ventilation: State of the art review. *Indian J Crit Care Med*. 2013 Jan;17(1):16-22.

GEHNER, C. Parâmetros preditivos para o sucesso do desmame da ventilação mecânica em pacientes com acidente vascular cerebral e traumatismo crânio-encefálico. 2007. 90 f. Dissertação de mestrado (Pós-graduação em Medicina: Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



GIRARD, T. D.; ELY, W. E. Protocol-driven ventilator weaning: Review- ing the evidence. Clin Chest Med. 2008, 29:241-252.

GODOY, M. D.; COSTA, H. L.; NETO, A. E.; SEREJO, A. L.; SOUZA, L. C.; KALIL, M. R.; KALIL, R. F.; MONTEIRO, L. F.; SOUZA, O. G.; FREITAS, M. R.; BASTOS, V. H. Fraqueza muscular adquirida na UTI (ICU-AW): efeitos sistêmicos da eletroestimulação neuromuscular. Revista Brasileira de Neurologia. 2015 Nov;51(4):110-3.

GIUSTINA, A. P. D.; MONTEMEZZO, D. Análise das pressões musculares respiratórias em indivíduos portadores da Síndrome de Down. Santa Catarina; 2003.

INOUE, Fabiane. Influência de diferentes tipos de bocais e diâmetros de traqueias na manovacuometria. Disponível em: file:///C:/Users/Laura%20Fisnack/Downloads/download%20aeee.pdf

JUNIOR, B. R.; GOMES-NETO, M. Treinamento Muscular Inspiratório no Ambiente Hospitalar: Protocolo para um Ensaio Clínico Randomizado. Revista Pesquisa em Fisioterapia. 2016 Jun 14;6(2).

Levine S, Nguyen T, Taylor N, Friscia ME, Budak MT, Rothenberg P et al. Rapide disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. N Engl J Med. 2008;358(13):1327-35.

LOPES, C. R.; SALES A. L. M.; SIMÕES M. D. J.; ANGELIS, M. A.; OLIVEIRA, N. M. L. Efeitos agudos da ventilação mecânica com hiperoxia na morfometria do diafragma de ratos. Rev Bras Fisioter. 2009 Nov-Dez;13(6):487-92.

MEADE, A. Prevendo o sucesso no desmame da ventilação mecânica. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11742961/>

NASCIMENTO, L. P.; ANDRADE, A. L.; FARIA, T. C.; SOUZA, L.; ROCHA, C. B.; CARVALHO, S. M.; BORGES, J. B. Treinamento muscular respiratório em Distrofi a Muscular de Duchenne. Revista Neurociências. 2015;23(1):9-15.

OLIVEIRA, A. B. F.; DIAS, O. M.; MELLO, M. M.; ARAUJO, S.; DRAGOSAVAC, D.; NUCCI *et al.* Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. Rev Bras Ter Intensiva, 2010 Jul-Set;22(3):250-56.

SABETZK, S. M.; CICOTOSTE, C. L. Desmame Ventilatório de pacientes cardíacos, internados na unidade coronariana: comparação entre SIMV, PSV e TUBO-T [resumo]. Anais do 3º Seminário de Fisioterapia 38 | ASSOBRAFIR Ciência. 2015 Abr;6(1):31-39 da Uniamérica. Foz do Iguaçu; 2009.

SACKETT, D.; STRAUS, S. E.; RICHARDSON, W. S.; ROSENBERG, W.; HAYNES, R. B. Medicina baseada em evidências. 2003; 2ª ed. P89 Ed. ArtMed.

SANTOS, Roberta M. G. *et al.* Manovacuometria realizada por meio de traqueias de diferentes comprimentos. Fisioterapia e Pesquisa, v. 24, p. 9-14, 2017.

NOGUEIRA, Sergio. Avaliação da forma muscular respiratória (PiMAX). Disponível em: file:///C:/Users/Laura%20Fisnack/Downloads/sergionnemer.pdf