

# O USO DOS ÍNDICES PREDITIVOS PARA EXTUBAÇÃO NA PREVENÇÃO DE FALHA

Daniele Barreto Leon<sup>1</sup>, Rogério Brito Ultra<sup>2</sup>

## RESUMO:

Predizer o momento apropriado para a extubação é crucial e considerado um dos maiores desafios vivenciados dentro da unidade de terapia intensiva. A falha da extubação pode ser interpretada quando o paciente, não suporta ficar sem a ventilação mecânica antes de completar 24 a 72 horas, sendo necessário a reintubação. Extubações realizadas precocemente ou tardiamente estão associadas a grande estresse sobre os sistemas respiratório e cardiovascular, maior duração da Ventilação mecânica invasiva (VMI), aumento da mortalidade, aumento do custo médico e maiores taxas de traqueostomia. Ainda que estejam atreladas, a falha do desmame e a falha da extubação, não necessariamente tem a mesma causa e consequência. A falha na extubação está relacionada a complicações de vias aéreas superiores, como laringoespasma, aumento de secreções, tosse ineficaz são fatores relacionados ao óbito, enquanto a falha no desmame, está relacionada a capacidade dos músculos respiratórios em suportar carga e os estímulos impostos pela respiração espontânea. Identificar se existe diferença dos índices preditivos de desmame e extubação, e distinguir se a correta aplicação dos mesmos poderia interferir na tomada de decisão, tornando-a mais assertiva e com desfecho mais favorável para a extubação.

**Objetivo:** O objetivo, foi caracterizar o uso dos índices preditivos de extubação na prevenção de falha.

**Metodologia:** Este estudo se refere a uma revisão bibliográfica, no qual foi fundamentada em artigos científicos de 2011 a 2021, selecionados nas bases de dados: Lilacs, Medline, que fazem parte da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Acadêmico. Fizeram parte da pesquisa 19 artigos.

**Resultado:** Os resultados mostraram que não existe um consenso em caracterizar os índices preditivos de extubação dos índices preditivos de desmame.

**Conclusão:** Conclui-se que se faz necessário criação de avaliações específicas e praxização pela equipe envolvida no processo de extubação, levando em conta a heterogeneidade da população e a correta definição de falha da extubação para se atuar de maneira preventiva.

**Palavras-Chave:** Extubação; Falha; Ventilação Mecânica; Unidade de Terapia Intensiva

**Abstract:** Predicting the appropriate time for extubation is crucial and considered one of the greatest challenges experienced within the intensive care unit. Extubation failure can be interpreted when the patient cannot bear to be without mechanical ven-

tilation before completing 24 to 72 hours, requiring reintubation. Early or late extubations are associated with greater stress on the respiratory and cardiovascular systems, longer duration of Invasive Mechanical Ventilation (IMV), increased mortality, increased medical costs and higher rates of tracheostomy. Even if they are linked, weaning failure and extubation failure do not necessarily have the same cause and consequence. Failure to extubate is related to complications of the upper airways, such as laryngospasm, increased secretions, ineffective coughing are factors related to death, while failure to wean is related to the capacity of respiratory muscles to support load and the stimuli imposed by breathing spontaneous. Identifying whether there is a difference in predictive indices for weaning and extubation, and distinguishing their correct application could interfere with decision-making, making it more assertive and with a more favorable outcome for extubation.

**Objective:** The objective was to characterize the use of extubation predictive indices for failure prevention.

**Methodology:** This study refers to a literature review, which was based on scientific articles from 2011 to 2021, selected from the following databases: Lilacs, Medline, which are part of the Virtual Health Library (VHL) and Academic Google. Eighteen articles were part of the research.

**Results:** The results showed that there is no consensus in characterizing extubation predictive indices from weaning predictive indices.

**Conclusion:** It is concluded that it is necessary to create specific assessments and standardize the team involved in the extubation process, taking into account the heterogeneity of the population and the correct definition of extubation failure in order to act in a preventive manner.

**Keywords:** Extubation; failure; mechanical ventilation; intensive care unit

## INTRODUÇÃO:

Uso da ventilação mecânica (VM) aumentou nas últimas décadas e atualmente encontra-se entre as mais importantes modalidades terapêuticas em uma unidade de terapia intensiva (UTI), apesar disso ainda constitui um fator antifisiológico que leva a repercussões sistêmicas importantes, razão para objetivar o quanto antes a retirada do paciente da dependência da mesma, restabelecendo a respiração espontânea.<sup>1</sup>

O Desmame é compreendida entre a passagem da ventilação artificial para a respiração espontânea, seguida da extubação,

que é o momento da retirada do tubo orotraqueal. Este período é compreendido como desafiador para a equipe multiprofissional da UTI e ocupa mais de 40% do tempo total de VMI.<sup>1,2</sup> A decisão de extubar pode levar a consequências importantes, a maioria dos pacientes é retirada da VM com sucesso, mas uma parte desses apresenta a falha da extubação, ou seja, há necessidade de reintubação e não necessariamente por motivos relacionados à dependência do tubo orotraqueal, não há motivos para classificar como uma falha da extubação o caso de um paciente que tenha sido reintubado por motivos não relacionados às vias aéreas superiores.<sup>2,3,4</sup>

As taxas de falha na extubação na literatura variam de 6% a 47% e determinar qual é a taxa ideal de falha na extubação não é fácil; contudo, pode-se inferir que taxas próximas a 0% podem, indicar que muitos pacientes permaneceram desnecessariamente por um tempo prolongado em VM e taxas muito elevadas sugerem a retirada prematura da VM. Tanto o atraso da extubação quanto a falha da extubação estão associadas a complicações como, maior duração da VM, aumento da mortalidade, aumento do custo médico e maiores taxas de traqueostomia, enquanto que a descontinuação prematura exerce um grande estresse sobre os sistemas respiratório e cardiovascular, logo identificar o momento de desmamar e extubar é crucial.<sup>5,6</sup>

Ainda que estejam atreladas, a falha do desmame e a falha da extubação, não necessariamente tem a mesma causa e consequência. A falha do desmame está relacionado a capacidade dos músculos respiratórios em suportar a carga e os estímulos impostos pela ventilação espontânea, enquanto a falha na extubação está ligada as complicações de vias aéreas superiores (VAS), que são associadas ao risco de óbito.<sup>5,7</sup>

O presente estudo busca identificar se existe diferença dos índices preditivos de desmame e extubação, e a importância da correta aplicação dos mesmos para tomada de decisão mais assertiva e desfecho mais favorável da extubação. Caracterizar os índices preditivos para extubação se faz necessário para prevenir possíveis falhas na extubação, a fim de promover melhor assistência; reverter ou amenizar complicações, minimizar perdas funcionais e incapacidades, auxiliar no gerenciamento de recursos e custos da internação.<sup>8</sup>

### CRITÉRIOS PARA RETIRADA DO PACIENTE DA VM

Resolução ou controle da causa da VM, estabilidade hemodinâmica e clínica, trocas gasosas satisfatórias, temperatura abaixo de 38°C, hemoglobina superior a 10g %, normalidade eletrolítica, um nível determinado de cooperação seja de drive neural ou de responsividade a comandos, capacidade de respirar espontaneamente. Os índices preditivos DVM, devem ser avaliados antes do TRE, o qual funcionaria como um diagnóstico para determinar a probabilidade de sucesso na extubação.<sup>1,4</sup>

### ÍNDICES PREDITIVOS DE DESMAME

Os índices de DVM tem por objetivo estabelecer um prognóstico para esse processo, no qual o contrário do que muitos pensam, não pode ser somente intitulado pela impressão clínica e TRE. A avaliação clínica isolada não prediz de forma acurada o resultado da DVM, não inclui a análise da mecânica respiratória, da demanda ventilatória e da força muscular, critérios importantes principalmente quando avaliados em conjunto. Parâmetros integrativos são aqueles que avaliam mais de uma função fisiológica relacionada à respiração.<sup>4</sup> Entre os índices de desmame estão o Índice de Tobin, também chamado teste de respiração rápida e superficial (IRSS), onde são mensurados o volume corrente (VT) e a frequência respiratória (FR) através de um ventilômetro no período de 1 a 3 minutos em respiração espontânea, esses valores são correlacionados com  $FR \times VT$  em litros, valores ideais são  $<$  que 105 ciclos/min/l, valores maiores é indicativo de falha do desmame.<sup>1,9</sup>

Índice de CROP (compliance, rate, oxygenation and pressure) que utiliza a Complacência dinâmica (Cdyn) a Pressão de inspiratória máxima (Pimáx) e a Pressão de Oxigênio no sangue arterial (PaO<sub>2</sub>) através da fórmula  $(Cdyn \times Pimáx \times PaO_2 \times 1/FR)$  valores que indicam sucesso são superiores a 13, pressão de oclusão aos 100 milissegundos da inspiração (P01), sendo o valor normal de 2-4 cmH<sub>2</sub>O sendo necessário disponibilidade do ventilador para tal medição. O teste da mensuração da (Pimáx) é realizado através de um manovacuômetro, que é acoplado no tubo orotraqueal, e solicita-se que o paciente realize um esforço inspiratório máximo, num período de 20 a 30 segundos, e o valor mais alto define a Pimáx, valores  $<$  que -20 ou -30 cm H<sub>2</sub>O, refletem a capacidade de expansão da caixa torácica pelos músculos respiratórios, apresenta grande relevância é uma técnica bastante utilizada durante o processo de desmame, porém isoladamente não é considerada um preditor capaz de prever o desfecho da extubação quando os valores de força muscular são considerados adequados, porém apresenta grande relevância quando o paciente apresenta fraqueza extrema da musculatura inspiratória, com valores Pimáx  $>$  -15 ou -10 cmH<sub>2</sub>O, pois dificilmente esse paciente será capaz de se manter em respiração espontânea, o teste da pressão expiratória máxima (Pemáx) também é mensurada através do manovacuômetro, e valores  $>$  que +40 cmH<sub>2</sub>O, refletem a força de expulsão, a eficiência da tosse.<sup>1,10</sup> As complacências maiores que 30 cmH<sub>2</sub>O, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> maiores que 300 e Frequência (FC) abaixo de 120 bpm e Pressão arterial (PA) estável predizem o sucesso do desmame.<sup>1</sup> Um novo índice o Integrative Weaning Index (IWI), avalia de forma integrativa a mecânica respiratória, a oxigenação e o padrão respiratório, utiliza a fórmula:  $IWI = (Cstat \times SaO_2) \div \text{relação } FR/VT$ . Como a complacência estática (Cstat) e a Saturação de Oxigênio arterial (SaO<sub>2</sub>) são diretamente proporcionais entre si e indiretamente proporcional a relação FR/VT, quanto maior o resultado do IWI, melhor será o prognóstico, índice  $\geq$  25 predizem sucesso no desmame da VM, bem como da extubação.<sup>4</sup>

### MÉTODOS A SEREM UTILIZADOS PARA O DESMAME

É necessário realizar o TRE, ele avalia a tolerância à respiração espontânea, entre 30 min e 2h, e pode ser realizado através de alguns métodos. No caso do desmame, a FiO<sub>2</sub> deve estar abaixo de 40% e a pressão expiratória final positiva (PEEP) é o último parâmetro a iniciar a redução, sempre imaginando a histerese pulmonar, também conhecida como memória pulmonar. Um dos métodos mais utilizados de forma de desmame é a Peça T, fato esse atribuído a sua simplicidade, o paciente é colocado na peça T assim que indicado o desmame, assim é testado quanto a sua capacidade de respirar espontaneamente contra a resistência do tubo orotraqueal, se o mesmo conseguir ficar 30 minutos sem apresentar FR aumentada (acima de 28ipm), esforço respiratório e queda na saturação periférica de oxigênio (SpaO<sub>2</sub>), realiza-se uma gasometria arterial e avalia-se a extubação, outro método de desmame é a utilização do modo Pressão de suporte no VM (PSV), tem a vantagem de realizar uma transição mais gradual para o paciente em relação ao trabalho imposto, nesta técnica se reduz a PSV até em torno de 8 cmH<sub>2</sub>O, quando se retira a resistência do Tubo orotraqueal (TOT) e se realiza a extubação. Por último temos a utilização de pressão contínua das vias respiratórias (CPAP), onde realiza-se recrutamento alveolar, substituindo a glote, a expiração é retardada, havendo ainda a possibilidade de treino de endurance com esse método.<sup>1</sup>

## EXTUBAÇÃO

Está inserida dentro do processo do desmame da VM, no qual é complexo e passível de insucesso.<sup>10</sup> Extubação é definida como o momento da retirada do tubo orotraqueal, sendo necessário que o paciente esteja sentado e recostado (Fowler ou semi-fowler). Deve ser realizada uma boa higienização pulmonar e oral, retirando toda a secreção subglótica por um cateter de aspiração. Havendo bons sinais vitais a partir desse momento esvazia-se o cuff e aguarda-se uma nova expiração nesse dado momento, o tubo deve ser retirado e o paciente solicitado a tossir. Instala-se a oxigenoterapia, de preferência macronebulizadores e máscara de hudson devido à umidificação, e oferta de O<sub>2</sub> maior, caso seja necessário, já que o mesmo voltará fazer uso de ventilação não invasiva (VNI) intermitente, e realiza-se a ausculta pulmonar, depois de 30 minutos e realizada uma nova gasometria arterial, sendo o paciente mantido sob vigilância constante. Recomenda-se que após um TRE bem sucedido, avaliar se as vias aéreas estão pervias e se o paciente é capaz de protegê-las.<sup>1</sup>

## ÍNDICES PREDITIVOS PARA EXTUBAÇÃO

Existem preditores que podem indicar a possibilidade de falha ou não da extubação, são eles a integridade das vias aéreas superiores, dentre as causas de falha estão obstrução VAS, excesso de secreção superior, inabilidade para proteger via aérea, insuficiência cardíaca (IC), encefalopatia, insuficiência respiratória, preditores epidemiológicos também podem ser considerados como idade avançada.<sup>10</sup>

Excesso de secreção, PaCO<sub>2</sub> > 45mmHg, duração da VM

>72h, alterações de VAS e falha de desmame prévio são descritos na literatura como preditores de falha da extubação, bem como o rebaixamento do nível de consciência, que pode ser avaliada pela Escala de Coma de Glasgow menor que 8, sudorese, agitação, a avaliação do pico de fluxo expiratório (PFE), indivíduos com PFE <60 L/ min tiveram maior probabilidade de necessidade de reintubação. O teste de permeabilidade das vias aéreas também chamado de teste de cuff pode ser realizado de duas formas sendo elas qualitativa ou quantitativa, para determinar escape aéreo peritubular e edema de laringe.

O teste qualitativo é realizado retirando o suporte ventilatório que está sendo ofertado ao paciente, o balonete deve ser desinsuflado, o tubo ocluído com um dedo e deve ser avaliada a presença ou não de escape de ar peritubular com o tubo traqueal ocluído, é considerado positivo para o escape, porém, se não houver ruído peritubular audível na ausculta, o teste é negativo para o escape aéreo. O teste quantitativo é realizado com o paciente conectado a prótese ventilatória, em modo assistido controlado a volume, com volume corrente inspirado a 10 ML/Kg, realiza-se aspiração de secreções traqueais e orais do paciente, pois poderia a presença da mesma influenciar no volume do escape, depois com o balonete insuflado, deve ser registrado o volume corrente inspirado, então o balonete é desinsuflado completamente e deve ser registrada a média dos três volumes-correntes expirados mais baixos entre os seis primeiros ciclos respiratórios. O valor do escape será a diferença entre o volume inspirado e a média do volume expirado, e sua porcentagem, tendo como ponte de corte para o escape de 12% a 15% ou 110 a 130 mL.<sup>10</sup>

## PROBLEMAS GERADOS NA FALHA DA EXTUBAÇÃO

A falha na extubação gera a necessidade de reintubação dentro de um período de que varia de 24 a 72 horas, é importante que seja realizada o quanto antes, identificando e tratando a causa (s) de tal falha.<sup>5</sup> Episódios de reintubação acarretam altos custos médicos, além de piorar o prognóstico do paciente.<sup>2,5,9</sup>

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de abordagem de revisão bibliográfica, no qual foi fundamentada em artigos científicos de 2011 a 2021, nos idiomas inglês, espanhol ou português, somente artigos publicados com texto completo disponível na base de dados, onde foi realizada a busca, excluindo-se estudos dirigidos a pediatria. Foram selecionados 50 artigos inicialmente e após critérios de exclusão foram mantidos 18 artigos para o presente estudo. Os artigos científicos foram selecionados nas bases de dados Lilacs, Medline, que faz parte da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Acadêmico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão selecionou artigos que fizeram uso de índices preditivos como recurso para avaliar o sucesso ou falha da retirada da VMI.

Tabela I

Características dos estudos incluídos:

Autor	Tipo de Estudo	N	Intervenções	Particularidades do TER e desmame:	Preditor de extubação e classificação	Defecho	Resultado(s) Avaliado(s)
Fonseca et al.(2020)	Estudo clínico descritivo, retrospectivo longitudinal	58 pacientes= 26SF e 32SM	Gfa-lhaext: 58	Condição Ventilatória Nível de Consciencia	Tempo de VM, Diagnóstico clínico, Idade, sexo	Falha extubação Taxa de óbito	Tempo de VM foi de 5 dias para ambos os sexos- Feminino (SF) 5 (4-10), masculino (SM) 5 (3-9,5) ( p0,660). Principal causa de FE no SF foi laringoespasma 26,92%, No SM foi por IR Óbito: 23 (39,7%), sendo 15 SF (57,7%) E 8 SM (25%)
Reis et al. (2013)	Estudo tipo coorte prospectivo	311 pacientes sendo 287SM (92,3%)	Gsucessoext: 268 Gfa-lhaext: 43	Troca gasosa adequada, estabilidade hemodinâmica	TRE (30 a 120 min); FiO2≤0,4 PSV (PS: 7 ; PEEP ≤05 ou Tubo T ECG ≥8	G falhaext : maior tempo permanência hospitalar, maior frequência TQT e piores desfechos funcionais na alta.	Falha extubação ocorreu em 43 (13,8%) pacientes com diagnóstico de TCE os motivos foram IR (41,9%), obstrução VAS (25,6%), redução nível consciência (16,3%), excesso de secreção pulmonar/inabilidade de proteger vias aéreas (9,3%), broncoespamo (2,3%).
Amaral et al.(2016)	Estudo observacional retrospectivo	116 pacientes	Gsucessoext:78 (67,2%) Gfa-lhaext: 38 (32,8%)	TRE (30 a 120 min) PSV: 7 cmH2O ou Tubo T ECG ≥ 8	Estado neurológico Tosse Teste de CUFF	Falha na extubação- maior mortalidade UTI e Hospitalar, uso TQT e VNI	Tempo de VM mediana de 4 (3-6) dias. G falha apresentou maior taxa de complicação pulmonar (50% versus 24%: p = 0,006), sendo as principais causas de reintubação: IR(31,5%), depressão nível de consciência (21,1%, hipoxemia (21,1%).Gfalha maior mortalidade UTI (57,9% vs.32,1%; p=0,007), e maior hospitalar (71,1% vs. 39%;p<0,001), realização TQT Gfalha (34,2% vs.12,8%; p=0,008), necessidade de VNI pós extubação (44%vs. 9%; p < 0,001) Avaliação do volume de secreção traqueal, tosse e estado neurológico não encontrou associação com falha da extubação.
Corrêa (2012)	Estudo transversal	153 pacientes	Gsucessoext: 130 Gfa-lhaext: 23 (15%)	TER PSV (7-14 cmH2O e PEEP entre 5-6 cmH2O) Tubo T Cest, P01 IRSS	IWI antes TER e 30 após	Falha na extubação	Os pacientes que falharam a extubação, em comparação com os que não falharam, apresentaram mais balanço hídrico positivo, maior grau de anemia e de acidose metabólica. Os três resultados do IWI (imediatamente antes, 30 minutos após o teste de respiração espontânea e a diferença entre ambos), não apresentaram boa acurácia na discriminação do desfecho da extubação, com áreas sob as curvas receiver operating characteristic (ROC) de 0,49, 0,57 e 0,63 respectivamente. Concluímos que o IWI, assim como os demais índices preditivos não mostraram associação com tal desfecho.
Bien US et al.(2015)	Estudo transversal prospectivo	195 pacientes	Desame bem sucedido : 150 Desmame mal sucedido: 45	Tubo T (5 a 10 L/min de 02) SaO2 > 90%. Duração: 30 min IRSS < 105 PImáx < -30	Não apresentar intolerância ao TRE bem como Nível de consciência, taquipneia, uso de musculatura acessória e dessaturação.	Grupo sucesso ECG > e PImáx, IRSS mais baixo, duração VM, e APACHE II comparado ao G mal sucedido.	A análise de regressão logística revelou que ambos os parâmetros foram associados ao sucesso do desmame. A Pimáx mostrou maior precisão do que IRSS. Logo ambos os parâmetros são preditores de desmame ventilatório bem sucedido. Existe uma forte relação entre Pimáx e VT adequado e esta relação foi descrita como a principal condição que contribui para o insucesso do desmame.

Fonte: Pesquisa atual 2021

Um dos métodos mais abordados nos estudos<sup>6,11,12,13</sup> foi o TRE, e consideram os pacientes aptos a iniciar o TRE quando esses apresentam reversão ou controle da causa da VM, ausência de sedação, tocas gasosas adequadas e estabilidade hemodinâmica.

mica. Os pacientes foram extubados caso tolerassem de 30-120 min de TRE em PS (5-7cmH<sub>2</sub>O), diferentemente Correa<sup>20</sup> associou PS (7-14cmH<sub>2</sub>O). Foram incluídos nos estudos somente pacientes adultos de ambos os sexos com diagnósticos variados, sob ventilação mecânica por pelo menos 48 h, que obtiveram sucesso no TRE.

Segundo Correa<sup>14</sup>, Baradey<sup>11</sup> et al, Bien<sup>13</sup> et al, vários índices preditivos têm sido utilizados nos protocolos de desmame para avaliar a capacidade em manter a ventilação espontânea, indicando maior ou menor taxa de sucesso de extubação. Estes geralmente consistem na medição da FR, Vt, capacidade vital, volume minuto, Pimáx, P<sub>O</sub>,1, Cst,rs e relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. Entretanto para Correa<sup>14</sup> nenhum destes índices isolados tem boa capacidade para prever sucesso de extubação, apenas fornecem percepção das condições ventilatórias do paciente. A sua apreciação conjunta, entretanto, pode aumentar a acurácia na discriminação do desfecho. Um estudo realizado por Nemer<sup>4</sup> et al, comparou o IWI, com índices já utilizados no processo de desmame da VM, e o mesmo obteve maior acurácia. O estudo mensurou o IWI apenas antes do teste de respiração espontânea (TRE), não tendo sido mensurado novamente ao final do mesmo.

No entanto os estudos de Baradey<sup>11</sup> et al, os pacientes submetidos a um ensaio de respiração espontânea de 2 horas com qualquer IWI, mas os critérios de rotina de desmame, foram colocados no (Grupo I n=60), ou critério de rotina de desmame sozinho colocados no (grupo controle) (GC n=60). Quando o IWI é medido de maneira retrospectiva, como no grupo controle, 32 pacientes do total de 34 com desmame bem sucedido, tiveram IWI > 25.

De acordo Baradey<sup>11</sup> et al, confirmam em seu estudo que a utilização do IWI é eficaz em prever desmame bem sucedido ou fracasso do desmame. Recomendam o uso do IWI na rotina de desmame, junto com os dados clínicos em pacientes ventilados mecanicamente. Para Baradey<sup>11</sup> et al, uma das limitações relatadas foi que o IWI foi medido com FiO<sub>2</sub> fixo de 40% para evitar variações da SaO<sub>2</sub>, e necessitaria de mais estudos que avaliem a precisão do IWI com a utilização de uma ampla gama de valores de FiO<sub>2</sub>.

Nos estudos de Bien<sup>13</sup> et al, em fazer a associação da Pimáx e do IRSS como preditor de desmame bem sucedido do ventilador, informam que a Pimáx, foi obtida digitalmente, segundo as recomendações do fabricante três vezes com intervalo de três minutos entre as leituras, e o melhor valor das três leituras foi o escolhido, e o IRSS foi calculado em dois momentos diferentes o primeiro após 5 minutos em PSV, e segundo caso imediatamente após 30 minutos de nebulização com Tubo T, como não houve diferença estatística significativa entre os dois períodos de tempo optou-se por avaliar o IRSS obtido em 30 min, nas análises de sensibilidade e especificidade, a Pimáx demonstrou uma maior precisão na previsão de sucesso do desmame do

que o IRSS. Ainda para Bien<sup>13</sup> et al, existe uma forte relação Pimáx necessária para gerar VT, e foi descrita como a principal condição que contribuiu para o insucesso do desmame ventilatório, pelo fato da ventilação ser mecânica causa rápida hipotrofia do diafragma e fraqueza em humanos, pode tentar explicar porque a Pimáx demonstrou uma melhor capacidade preditiva em relação ao sucesso do desmame do que o IRSS.

De acordo com o estudo de Medeiros<sup>15</sup> et al apud Nemer<sup>4</sup> et al, ilustram que a Pimáx é uma medida pouco ou moderadamente acurada, já que a musculatura respiratória é predominantemente de resistência e uma força muscular inspiratória adequada não é suficiente para o desmame, o que confirmou os estudos de Medeiros<sup>15</sup> et al, em que não evidenciou diferença na variável Pimáx, entre os indivíduos que evoluíram com sucesso ou insucesso na extubação.

Ainda de acordo com Nemer<sup>4</sup> et al, um dos problemas da Pimáx é a grande variabilidade de formas pela qual essa é mensurada, podendo ser mensurada através de manovacuômetro analógico ou digital, ou ainda por softwares de ventiladores artificiais, que geralmente mensuram a Pimáx sem exalação, forma compatível com mensuração realizada com manovacuômetro sem válvula unidirecional. Com a utilização da válvula unidirecional, o paciente pode inspirar e expirar profundamente atingindo tanto o volume de reserva inspiratório como o volume de reserva expiratório, fato este que pode gerar mais força em virtude de maior mobilidade diafragmática, sem a válvula unidirecional, o mesmo tem a Pimáx mensurada durante a respiração em nível VT, fato que pode gerar menor força em virtude da menor mobilidade do diafragma. Há também variação no tempo em que a Pimáx é mensurada, a partir de 1 segundos (s) a mais de 20 s.

Nos estudos de Bien<sup>13</sup> et al, sobre a Pimáx e o IRSS como preditores de sucesso do desmame, mostrou que a análise de regressão logística mostrou que tanto a Pimáx, quanto o IRSS, contribuíram significativamente para mostrar o sucesso do desmame, a Pimáx mostrou maior precisão do que IRSS (OS: 0,93 vs. 0,85; CP: 0,98 vs. 0,87; SP: 0,93 vs. 0,87)

De acordo com os estudos foi considerado falha de extubação quando houve necessidade de reintrodução do suporte ventilatório invasivo entre as primeiras 48 horas<sup>6,11,12,13,14</sup>, exceto Fonseca<sup>2</sup> et al que considerou até 72 horas.

Nos estudos de Fonseca<sup>2</sup> et al apud Reis<sup>6</sup> et al, foi realizado um estudo com pacientes vítimas de TCE, no qual foram incluídos 311 pacientes, a média de idade destes foi 35,7 ± 13,8 anos, e 92,3% eram do sexo masculino. Os motivos para reintubação foram os motivos foram insuficiência respiratória em 41,9%, obstrução VAS 25,6%, redução nível de consciência, em 16,3%, excesso de secreção pulmonar/inabilidade de proteger vias aéreas em 9,3% ; broncoespasmo em 2,3, e outras causas em 4,7%, dados similares foram encontrados nos estu-

dos de Fonseca<sup>2</sup> et al onde a principal causa de reintubação no sexo masculino foi IR em 40,63% e também falharam por redução do nível de consciência.

Ainda no estudo de Reis<sup>6</sup> et al a média de tempo de VM foi de 10 dias do grupo sobrevivente e 14 dias no grupo que foi a óbito, enquanto no estudo de Fonseca<sup>2</sup> et al, o tempo de VM foi de 5 dias, um pouco menor, o mesmo acredita que esse dado possa ser resultado de dois fatores, o primeiro a população estudada ser de diagnósticos diversos e não só vítimas de TCE, e segundo, a decisão de extubação ter sido mais precoce.

Para Kutchak et al apud Fonseca et al, na hora da extubação os pacientes neurológicos fazem parte de um grupo de difícil avaliação, e sugerem que um preditor para o sucesso da extubação seria a resolução da doença de base pulmonar que ocasionou a intubação, porém as sequelas neurológicas apresentadas por este grupo, poderiam afetar o controle das funções respiratórias e a capacidade de proteção das vias aéreas, ainda não existindo um melhor consenso sobre os preditores de desmame e extubação, nesse grupo específico a dificuldade de avaliação pode levar a um número maior de falhas.

Segundo Uy et al. (2019) apud Fonseca<sup>2</sup> et al. (2019), foram analisadas as extubações não planejadas e seus desfechos, onde 191 pacientes foram incluídos, e 35% tiveram extubação planejada e 19% extubação não planejada, taxa de óbito de 39%, os pacientes da extubação não planejada tiveram os desfechos mais desfavoráveis. A extubação não planejada sem critérios pré-estabelecidos aumenta a necessidade de reintubação, causa mais insuficiência respiratória aguda e eventos cardiovasculares.

De acordo com Baraday<sup>11</sup> et al, uma limitação existente seria a abordagem que realizam entre falha no desmame e falha da extubação, que deveria ser desencorajada, porque o último resulta de causas distintas relacionada a capacidade de proteger vias aéreas como estridor, edema de VAS e resposta de tosse fraca.

Baraday<sup>34</sup> et al, relata ainda que a IOT e a VMI de longo prazo aumentam o risco de mortalidade e morbidades devido ao elevado risco de complicações como pneumonia associada ao ventilador (PAV), estenose traqueal o que prolonga o tempo de permanência na UTI e aumenta os custos de cuidados com a saúde, Nemer<sup>4</sup> et al associa essas complicações quando acontece o retardo da reintubação.

A VM prolongada que pode ser definida como a necessidade de VM por mais de 21 dias e por mais de 6h por dia, está associada a uma série de complicações como pneumonia associada à VM, disfunção diafragmática induzida pela VM e polineuropatia do doente crítico, aumentando o risco de mortalidade<sup>4,3,16</sup>

De acordo com Nemer<sup>4</sup> et al, não há motivo para classificar como falha na extubação o caso de um paciente que tenha sido reintubado por motivos não relacionados às VAS e espera que um dia a definição de falha de extubação seja corretamente vinculada somente à dependência do tubo orotraqueal e não para todos os pacientes reintubados.

Os estudos de Aguiar<sup>7</sup> et al, Faria<sup>5</sup> et al e Nemer<sup>4</sup> et al, indicam que o passo mais importante no processo de desmame ventilatório para evitar prolongamento desnecessário da VM é o reconhecimento do momento para desmamar e para extubar.

Ainda que estejam atreladas, a falha do desmame e a falha da extubação, não necessariamente tem a mesma causa e consequência. A falha do desmame está relacionado a capacidade dos músculos respiratórios em suportar a carga e os estímulos impostos pela ventilação espontânea, enquanto a falha na extubação está associada as complicações de vias aéreas superiores, como laringoespasma, secreções abundantes e tosse ineficaz, traqueomalácia, colapso de tecidos moles das VAS, coágulos obstruindo internamente as vias aéreas, fatores associados ao risco de óbito.

Nos estudos de Fonseca et al, o protocolo de desmame da instituição visa a avaliação das condições ventilatórias do paciente, e o nível de consciência, refere ainda que muitas vezes os profissionais ficam presos somente a essas informações para considerar se o paciente está apto ou inapto, deixando de lado uma avaliação completa da clínica do paciente, exames complementares, APACHE, sinais vitais, balanço hídrico e a leitura de periódicos de tratamento baseados em evidências, o resultado encontrado no estudo como principal causa de falha da extubação foi laringoespasma no sexo feminino e IR no sexo masculino, mesmo os dez pacientes considerados inaptos pelo protocolo foram extubados desse cinco pacientes, evoluíram para óbito, o que mostra falta de adesão, e resistência da equipe em seguir protocolos, mesmo existindo embasamento científico que comprova a sua importância e benefícios.

Segundo Amaral<sup>12</sup> et al, fatores associados a proteção e patência das vias aéreas, como avaliação do estado neurológico através da execução de comandos, força da tosse e o teste de permeabilidade das vias aéreas não influenciou de forma significativa o resultado da extubação, só foram selecionados pacientes que foram extubados de forma planejada e que evoluíram com sucesso no TER. Amaral<sup>12</sup> et al. apud Khamiees et al apontaram que pacientes com moderado a grande volume de secreções possuíam oito vezes mais chances de falhar a extubação, quando comparado a pacientes com pouca ou nenhuma secreção.

Entretanto para Silva<sup>19</sup> et al, o teste de escape do balonete negativo deve ser um alerta para identificar risco de estridor laríngeo pós-extubação, mas ressalta que de maneira isolada, não pode ser usado como preditor de falha para extubação,

uma vez que pacientes com teste positivo para obstrução, podem ainda assim ter sucesso na extubação.

Segundo estudo de Lopes<sup>10</sup> et al, pacientes submetidos à VM por um comprometimento neurológico como causa primária, geralmente a extubação é postergada devido ao rebaixamento do nível de consciência, risco elevado de aspiração, pneumonia e insuficiência respiratória aguda, logo a escala de coma de Glasgow (ECG) < 8 e o tempo de VM também podem ser considerados preditores de falha da extubação.

Ainda de acordo com Reis<sup>6</sup> et al, os pacientes com falência, da extubação tiveram maior utilização da ventilação não invasiva (VNI) após a extubação, maior tempo de permanência na UTI e permanência hospitalar e mortalidade maior quando comparado com o grupo sucesso da extubação. A realização da TQT ocorreu em 24 pacientes ou seja (55,8%) dos 43 que apresentaram falência da extubação. Dentre os pacientes reintubados, tenderam a menor mortalidade hospitalar os reintubados até 12 h.

Ainda segundo Reis<sup>6</sup> et al, tomando como parâmetro os escores da escala de resultados de Glasgow conhecida como ERG ampliada, os pacientes de TCE com falência na extubação apresentaram um pior desfecho funcional na alta da UTI e na alta hospitalar, como maior tempo de internação, maiores taxas de complicações pulmonares, mais necessidade de TQT e maior mortalidade quando comparados aqueles com sucesso da extubação.

## CONCLUSÃO

Entre os estudos não existe um consenso em diferenciar a utilização dos índices preditivos de desmame e extubação, e até mesmo critérios de desmame são utilizados como índices preditivos de extubação, bem como há grande heterogeneidade nos resultados, protocolos e utilização prática dos índices preditivos, o que alerta para a necessidade de um maior entendimento e padronização pelas equipes envolvidas no processo de extubação em relação a utilização dos mesmos, já que o desmame e a extubação precisam de abordagens específicas, para se atuar de maneira preventiva evitando a falha da extubação. A maioria dos estudos associou falência na extubação a maior permanência hospitalar, maior frequência de traqueostomia, aumento da mortalidade bem como o aumento dos custos com saúde, logo é de extrema importância mais estudos que explorem esse tema, e tragam embasamento científico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ultra RB. FISIOTERAPIA INTENSIVA. 3.ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2017.
2. Fonseca FL, Nogueira PR, Machado JSA. Principais causas de falha na extubação de pacientes internados em um centro de terapia intensivo adulto de um hospital do interior de minas gerais. Rev Psicol Saúde e Debate. 2020;6(1):136-150.
3. Kavaturo JHHS, Machado FO, Staub LJ, et al. Falha

de extubação e suas implicações clínicas em unidade de terapia intensiva. Bol Curso Med UFSC 2020;6(1).

4. Nemer SN, Barbas CSV. Parâmetros preditivos para o desmame da ventilação mecânica. J Bras Pneumol. 2011;37(5):669-679.
5. Faria DF, Teixeira APA, Faria DI. Protocolo de extubação: Teste do cartão branco como preditor de falha em unidade de terapia intensiva. Rev Fisioterapia Bras. 2019;20(2):162-71.
6. Reis HFC, Almeida MLO, Mário FS, et al. A falência da extubação influência desfechos clínicos e funcionais em pacientes com traumatismo cranioencefálico. [monografia]. Salvador: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública; 2013.
7. Aguiar KLA, Mendonça MMB, Prado PR, et al. Fatores relacionados à falha na extubação em uma unidade de terapia intensiva da Amazônia ocidental brasileira. Saúde Santa Maria. 2017;43(3):1-8.
8. Assis CR, Fortino CK, Saraiva CAS, et al. Perfil clínico e sucesso na extubação de pacientes pós-cirurgia cardíaca. Rev Pesquis Fisioter. 2020;10(1):25-32.
9. Paredes ER, Junior VN, Oliveira ACT. Protocolo de prevenção de falha de extubação como estratégia para evitar as complicações da reintubação precoce. Rev Unilus Ensino e Pesquisa. 2013;10(19):13-19.
10. Lopes JSC, Jesus PNLG, Machado TO, et al. Preditores de falha extubação em unidade de terapia intensiva. Revista Pesquisa em Fisioterapia. 2016;6(2):179-188.
11. Baraday GF, Shmaa NS, Ganna SA. Intregative weaning index be a routine predictor for weaning success? Indian J Crit Care Med. 2015;19(12):703-707.
12. Amaral ERF, Reis HFC. Incidência e impacto clínico da falha de extubação em unidade de terapia intensiva. Revista pesquisa em Fisioterapia. 2016;6(2):124-132.
13. Bien US, Souza GT, Campos ES. Maximum Inspiratory pressure and rapid shallow breathing index as predictors of ventilator weaning. J. Phys. The. Sc. 2015;12(27):3723-3727.
14. Corrêa VM. Avaliação do potencial do Índice Integrativo de desmame como preditor da extubação [Mestrado]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Faculdade de Medicina; 2012.
15. Medeiros AIC, Silva LS, Bastos VPD. Perfil e índices preditivos de desmame de pacinetes extubados em uma unidade de terapia intensiva de Fortaleza, CE. Assobrafir Ciência. 2015;6(3):33-42.
16. Sarmiento GJV. O ABC da fisioterapia respiratória. 2 ed. Barueri, SP: Manole, 2015.
17. Costa FF, Perazzo RCF, Nóbrega JCL. Capacidade preditiva de índices de desmame ventilatório no desfecho de pacientes adultos ventilados mecanicamente: uma revisão sistemática. Assobrafir Ciência. 2018;9(3):53-68.
18. Muniz YA, Braide ASG, Morais MCS, et al. Estratégias de desmame da ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva. Assobrafir Ciência. 2015;6(1):31-39.