

Os fatores preditores de sucesso no desmame ventilatório em pacientes adultos: uma revisão integrativa

Predictors of successful ventilator weaning in adult patients admitted to the ICU:
an integrative review

Los predictores de éxito en el destete del ventilador en pacientes adultos:
una revisión integradora

Isabella Zupirolli de Carvalho¹, Débora Luiza da Silva¹, Grace Miriam de Almeida Pffafenbach¹, Luis Eduardo Miani Gomes¹.

RESUMO

Objetivo: Identificar os fatores preditores de sucesso no processo de extubação no paciente adulto, identificando quais os fatores preditores do sucesso na extubação do paciente adulto. **Métodos:** Revisão integrativa da literatura, com recorte temporal referente aos anos entre 2017 e 2021. Pesquisaram-se as bases de dados MEDLINE, LILACS e BDNF, por meio dos descritores “Desmame do Respirador”, “Ventilator Weaning”, “Desconexión del Ventilador”, “Respiração Artificial”, “Respiration Artificial”, “Respiración Artificial” e “Desmame”, “Weaning”, “Destete”. Os artigos selecionados foram publicados nos idiomas inglês, português e espanhol, disponíveis na íntegra gratuitamente, que respondessem à pergunta norteadora. **Resultados:** o índice de respiração rápida e superficial (RSBI), quando combinado com outros biosinais, apresenta melhor especificidade na predição do resultado. A ultrassonografia cardiopulmonar apresentou-se mais elevada em pacientes que apresentaram falha no teste de respiração espontânea (TRE). Não houve diferença da frequência cardíaca basal, pressão sistólica e diastólica entre os grupos do estudo. **Considerações finais:** A combinação de múltiplos fatores mostrou-se eficientes na predição do desmame ventilatório, avaliando diversos parâmetros clínicos e bioquímicos capazes de contribuir para o prognóstico, tendo o RSBI como fator mais utilizado.

Palavras-chave: Desmame do Respirador, Respiração Artificial, Desmame.

ABSTRACT

Objective: To identify the predictors of success in the extubation process in the adult patient, identifying which are the predictors of success in the extubation of the adult patient. **Methods:** Integrative literature review, with a time frame referring to the years between 2017 and 2021. The MEDLINE, LILACS and BDNF databases were searched, using the descriptors “Weaning from the Respirator”, “Ventilator Weaning”, “Disconnection of the Ventilator”, “Respiração Artificial”, “Respiration Artificial”, “Respiración Artificial” and “Weaning”, “Weaning”, “Destete”. The selected articles were published in English, Portuguese and Spanish, available in full for free, which answered the guiding question. **Results:** The rapid shallow breathing index (RSBI), when combined with other biosignals, has better specificity in predicting outcome. Cardiopulmonary ultrasound was higher in patients who failed the spontaneous breathing test (SBT). There was no difference in baseline heart rate, systolic and diastolic pressure between the study groups. **Final considerations:** The combination of multiple factors proved to be efficient in predicting ventilatory weaning, evaluating several clinical and biochemical parameters capable of contributing to the prognosis, with the RSBI being the most used factor.

Keywords: Respirator Weaning, Artificial Respiration, Weaning.

¹ Faculdade de Americana (FAM). Americana - SP.

RESUMEN

Objetivo: Identificar los predictores de éxito en el proceso de extubación en el paciente adulto, identificando cuáles son los predictores de éxito en la extubación del paciente adulto. **Métodos:** Revisión integrativa de la literatura, con marco temporal referente a los años entre 2017 y 2021. Se realizaron búsquedas en las bases de datos MEDLINE, LILACS y BDNF, utilizando los descriptores “Weaning from the Respirator”, “Ventilator Weaning”, “Disconnection of the Ventilator”, “Respiração Artificial”, “Respiración Artificial”, “Respiración Artificial” y “Weaning”, “Weaning”, “Destete”. Los artículos seleccionados fueron publicados en inglés, portugués y español, disponibles en su totalidad de forma gratuita, que respondieron a la pregunta guía. **Resultados:** el índice de respiración superficial rápida (RSBI), cuando se combina con otras bioseñales, tiene una mejor especificidad para predecir el resultado. La ecografía cardiopulmonar fue mayor en los pacientes que fallaron en la prueba de respiración espontánea (SBT). No hubo diferencia en la frecuencia cardíaca inicial, la presión sistólica y diastólica entre los grupos de estudio. **Consideraciones finales:** La combinación de múltiples factores demostró ser eficiente en la predicción del destete ventilatorio, evaluando varios parámetros clínicos y bioquímicos capaces de contribuir al pronóstico, siendo el RSBI el factor más utilizado.

Palabras clave: Destete del respirador, Respiración artificial, Destete.

INTRODUÇÃO

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) consiste em um setor que cuida de pacientes criticamente instáveis e que necessitam de monitorização específica e ininterrupta, com o objetivo de garantir a segurança dos pacientes internados, através de uma assistência contínua (FAVARIN SS e CAMPONOGARA S, 2012). A ventilação mecânica é um dos procedimentos mais realizados na UTI, auxiliando a manter a estabilidade respiratória do paciente, auxiliando na melhoria da qualidade do cuidado prestado. A extubação precoce pode gerar benefícios para ambos os envolvidos no processo do cuidado, o paciente e os profissionais de saúde, tais como a economia de recursos hospitalares, melhora no prognóstico clínico e ajuda na redução de novos casos de complicações durante a internação prolongada do paciente na unidade (HUO Y, et al., 2020). A Ventilação Mecânica consiste num método de respiração artificial realizada por um conjunto de equipamentos para colaborar com função respiratória do indivíduo, permitindo que a troca gasosa possa ser realizada de forma a proporcionar mais conforto respiratório paciente, evitando que ele realize esforço respiratório (ARMAÑAC-JULIÁN P, et al., 2021). A ventilação mecânica, quando realizada por tempo prolongado, gera o aumento de custos hospitalares, do tempo de internação, além de aumento de risco de eventos adversos, como a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) (SARTI AJ, et al., 2021).

O procedimento de extubação é realizado em duas etapas. A primeira etapa consiste na respiração assistida por ventilador planejada. Já na segunda etapa, ocorre o processo de retirada do tubo traqueal. Ademais, através da avaliação das características individuais do paciente, tais como sua idade, doença primária, sua condição física, será determinado qual tipo de desmame será adotado pelo médico, sendo classificados em desmame simples, desmame por dificuldade ou, quando o indivíduo não apresenta condições de ser extubado, dizemos que há uma incapacidade de desmame (HUO Y, et al., 2020).

Para realizar o processo de desmame ventilatório, podem ser utilizados vários índices para contribuir com o prognóstico do paciente, como o índice de respiração rápida e superficial (IRRS) e o índice de pressão inspiratória máxima (Pimax). O índice mais comumente utilizado é o RSBI. Contudo, não existe um consenso sobre o índice perfeito para prever o resultado do desmame. Assim sendo, o sistema respiratório pode ser afetado por consequência de problemas identificados nos sistemas hemodinâmicos e neurológicos (CHUNG W, et al., 2020).

Pacientes desmamados com sucesso são indicativos de que eles já conseguem respirar de forma espontânea por ao menos 7 dias, pois o sistema respiratório possui um tempo de recuperação mais lento, além da ocorrência de comorbidades crônicas nos indivíduos ventilados. Assim, é importante que o profissional de saúde esteja atento aos sinais apresentados pelo paciente, sendo importantes fatores de sucesso no processo de desmame da ventilação mecânica (VILLALBA D, et al., 2020).

Quando um paciente consegue respirar de forma espontânea sem precisar da aplicação da pressão positiva do ventilador mecânico, o resultado da pressão intratorácica é negativo, ocasionando aumento do

retorno venoso, causando modificações nos ventrículos direito e esquerdo. Quando o coração não consegue suportar as mudanças nos aumentos de pré-carga e pós-carga, ocorre a elevação das pressões de enchimento, além de ocasionar congestão pulmonar (PINHEIRO BV, 2017).

O objetivo deste estudo é descrever os critérios pré-estabelecidos para a determinação do processo de extubação no paciente adulto na Unidade de Terapia Intensiva, identificando os fatores preditores de sucesso na extubação do paciente adulto.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa cujo método de pesquisa tem como objetivo identificar quais os fatores preditores de sucesso na extubação do paciente adulto internados na unidade de terapia intensiva, descrevendo a importância do conhecimento desses fatores a fim de aperfeiçoar a assistência multiprofissional aos pacientes graves, propiciando cuidado de qualidade e humanizado. Para conduzir a revisão integrativa elencou-se a seguinte questão: Quais são os fatores preditores de sucesso de extubação no processo de desmame ventilatório em pacientes adultos internados na unidade de terapia intensiva?

A busca dos estudos foi realizada junto à Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) acessando as bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System On-line (MEDLINE) e Base de Dados Bibliográficas Especializada na Área de Enfermagem [BDENF-Enfermagem (Brasil)] com publicações no período de 2017 a 2021.

A seleção do material ocorreu nos meses de março a abril de 2022, agrupando-se as palavras-chave na língua portuguesa “Desmame do Respirador”, “Respiração Artificial” e “Desmame”, utilizando a combinação do operador booleano (AND).

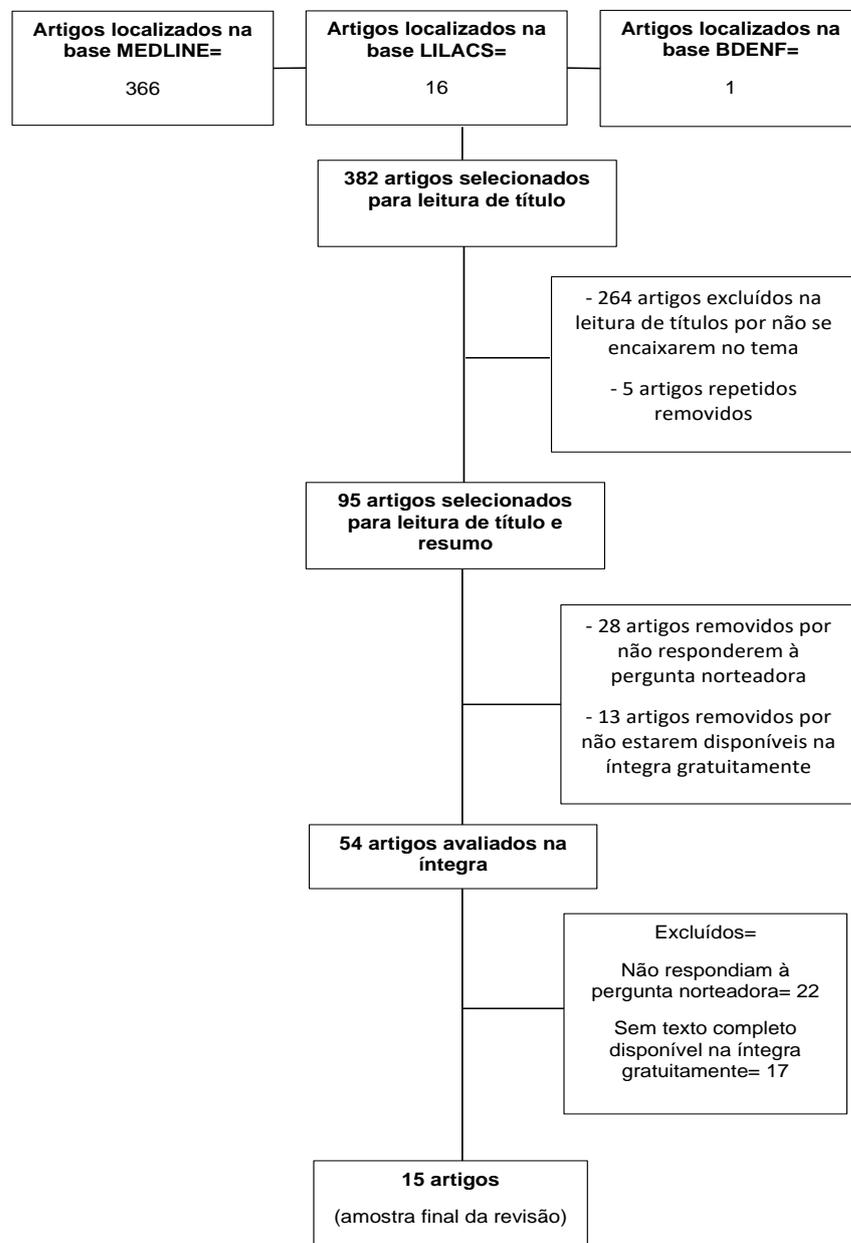
Por conseguinte, foram analisadas e selecionadas as publicações de interesse para esse estudo obedecendo aos seguintes critérios de inclusão: textos na forma de artigos disponíveis na íntegra gratuitamente em meio eletrônico, nos idiomas português, inglês ou espanhol, publicados em periódicos nacionais e internacionais, textos com os assuntos principais “Desmame do Respirador”, “Ventilator Weaning”, “Desconexión del Ventilador”, “Respiração Artificial”, “Respiration Artificial”, “Respiración Artificial” e “Extubação”, “Airway Extubation”, “Extubación Traqueal”; textos que abordassem o tema de Desmame Ventilatório e que respondessem a pergunta norteadora: Quais os fatores preditores de sucesso no processo de desmame ventilatório em pacientes adultos internados na unidade de terapia intensiva?. Como critérios de exclusão, foram excluídos textos: publicados fora do período de 2017 a 2021, publicações não disponíveis na íntegra gratuitamente, publicações que não respondessem à pergunta norteadora, textos publicados em outros idiomas, textos publicados em outras bases de dados e textos duplicados.

Considerando as bases de dados utilizados foram localizados 1.977 estudos, desse total foram excluídos 880 estudos por conterem textos incompletos, 29 estudos por não estarem na forma de artigo, 160 estudos não estavam nos idiomas priorizados e 1.480 artigos foram excluídos por terem data de publicação >5 anos. 382 artigos foram lidos título onde 264 foram excluídos por não se encaixarem no tema, 5 foram excluídos pois estavam duplicados. Outros 95 estudos foram lidos título e resumo onde 28 foram excluídos por não terem como assunto principal a pergunta norteadora e 13 foram excluídos por não estarem disponíveis gratuitamente. Restaram 54 artigos lidos na íntegra onde 38 foram excluídos. Ao término desta etapa foram selecionados para análise, 14 trabalhos na base de dados MEDLINE e 1 trabalho na base de dados LILACS totalizando 15 artigos publicados entre os anos de 2017 a dezembro de 2021.

Após isso, ocorreu a leitura exaustiva dos estudos selecionados, a fim de identificar os fatores preditores de sucesso no processo de extubação em pacientes adultos. A fim de resgatar de forma sistemática os achados, foram selecionados os trechos que configuram as evidências científicas, dividindo-os pelas semelhanças temáticas em categorias. Esta revisão integrativa dispensou a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, tendo em vista a utilização de dados de livre acesso, através de pesquisa nas plataformas citadas e, em conformidade com a Resolução 510 de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os autores foram devidamente citados (BRASIL, 2016).

Figura 1 – Os fatores preditores de sucesso no desmame ventilatório em pacientes adultos: uma revisão integrativa.

Descritores: descritores “Desmame do Respirador”, “VentilatorWeaning”, “Desconexión del Ventilador”, “Respiração Artificial”, “Respiration Artificial”, “Respiración Artificial” e “Desmame”, “Weaning”, “Destete”.



Fonte: Carvalho IZ, et al., 2023.

RESULTADOS

Com base nas etapas metodológicas descritas, foram identificadas 1.977 publicações, das quais 1.595 foram excluídas por não atenderem aos critérios de seleção, sendo duplicados, textos incompletos ou fora do período estabelecido. Restaram 382 artigos pré-selecionados que atenderam aos critérios de elegibilidade. Duzentos e sessenta e quatro estudos foram excluídos baseados nos critérios de exclusão e, dentre esses, foram pré-selecionados 54 artigos após a leitura de títulos e resumos e 41 foram excluídos por não serem relevantes para o presente estudo. Em resumo, foram selecionados 1 artigo (6,67%) nacional e 14 artigos (93,33%) internacionais, que responderam à pergunta norteadora, totalizando a amostra com 15 artigos. O **quadro 1** representa as especificações de cada um dos artigos, sendo composto pelo código, título, objetivos e os principais resultados de forma detalhada.

Quadro 1 - Relação de cada publicação com as especificações de cada um dos artigos, sendo composto pelo código, objetivos e os principais resultados.

Código	Autores	Revista	Objetivos	Desenho de Estudo	Principais Resultados
1	SAIPHOKLANGN e MOKKONGPHAI N (2021).	Plone	Determinar o valor de corte de FPM para prever o sucesso de extubação em pacientes ventilados mecanicamente	Abordagem quantitativa do tipo prospectivo	Os pacientes que apresentaram sucesso no desmame tiveram FPM maior do que os pacientes que apresentaram falha do desmame ao longo do tempo
2	PARK JE, et al. (2021).	International Journal of Environmental Research and Public Health	Avaliar o valor adicional dos dados de biosinal para a previsão de resultados de extubação, em comparação com o IRRS comumente usados	Abordagem quantitativa do tipo retrospectivo	Quando o valor de RSBI foi utilizado de modo isolado para a previsão do desmame, seu AUROC foi de 0,58. Quando os recursos baseados em biosinal foram combinados com RSBI para previsão do desmame, o valor AUROC aumentou para 0,81
3	GHIANI A, et al. (2021).	BMC Pulmonary Medicine	Avaliar a acurácia diagnóstica da MP em prever o desfecho do desmame prolongado em pacientes traqueotomizados	Abordagem quantitativa do tipo prospectivo	Foi observado um excelente desempenho na previsão de desmame malsucedido a partir de valores avaliados 48 h antes da conclusão do desmame para LTC _{dyn} -MP. A PI _{rs} previu melhor a falha de desmame do que MP ou LTC _{dyn} -MP
4	GONG J, et al. (2021).	Journal of International Medical Research	Identificar um novo parâmetro para melhorar a precisão do desmame	Abordagem quantitativa do tipo observacional	O índice DP×RR >170,8 cmH ₂ . As respirações/minuto tiveram uma sensibilidade de 93,2% e especificidade de 88,5% para determinar falha no desmame. Já o índice RSBI > 92,5 respirações/minuto/litro mostrou uma sensibilidade de 84,1% e uma especificidade de 75,4%

Código	Autores	Revista	Objetivos	Desenho de Estudo	Principais Resultados
5	SACHIN S, et al. (2020).	Journal of Clinical Monitoring and Computing	Avaliar os parâmetros da ultrassonografia cardiorrespiratória em pacientes em desmame e contrastar a tendência de mudanças que completaram o TRE com sucesso em comparação com a falha do TRE	Abordagem quantitativa do tipo observacional prospectivo	Não foi apresentado diferença da frequência cardíaca (FC) basal, a pressão arterial sistólica e diastólica (PAS, PAD) entre os dois grupos.
6	LOTFY A, et al. (2020).	Journal of Clinical Monitoring and Computing	Analisar a associação entre IBP e o sucesso no teste de respiração espontânea	Abordagem quantitativa do tipo observacional prospectivo	O RR e o IRRS foram menores em paciente com desmame bem-sucedido. A razão PPI foi maior em pacientes com desmame bem-sucedido em comparação com pacientes que tiveram falha aos 15 minutos do início do TRE
7	XU X, et al. (2020).	Medical Science Monitor	Identificar o papel do modelo de combinação multiíndice por regressão logística nos desfechos do desmame ventilatório	Abordagem quantitativa do tipo exploratório	O peptídeo natriurético cerebral, a pressão atrial esquerda, a pontuação de ultrassom pulmonar e a disfunção do hemidiafragma associaram-se a um risco elevado de falha no desmame
8	DESCHAMPS J, et al. (2020).	Critical Care	Avaliar o valor da medição do BNP com o TRE com biomarcadores para prever a liberação da VM em pacientes graves	Revisão sistemática da literatura e metanálise de estudos observacionais randomizados e prospectivos	A medida de variação relativa do BNP durante um teste de respiração espontânea após a exclusão da falha do TRE produziu uma sensibilidade de 0,889 e especificidade de 0,828 para a liberação da VM bem-sucedida
9	LEONOV Y, et al (2020).	Advances in Respiratory Medicine	Avaliar a utilização do RSBI e outros preditores do desmame bem sucedido em pacientes ventilados mecanicamente por tempo prolongado	Abordagem quantitativa do tipo retrospectivo	A média do indicador RSBI nos pacientes com desmame bem-sucedido foi de 41,9 respirações/min/L, enquanto nos pacientes com falha no desmame foi de 114,8 respirações/min/L

Código	Autores	Revista	Objetivos	Desenho de Estudo	Principais Resultados
10	HOUZÉ MH, et al (2020).	Respiratory Care	Avaliar se uma avaliação do padrão de deglutição utilizando a avaliação de 9 critérios antes da extubação pode prever a falha de extubação	Abordagem quantitativa do tipo observacional prospectivo multicêntrico	Os reflexos de vômito direito e esquerdo, quando apresentam valores normais, estão relacionados ao risco diminuído de falha na extubação por aspiração ou excesso de secreções das vias aéreas
11	CORK G, et al (2019).	Physiotherapy Research International	Descrever a precisão da avaliação dos fisioterapeutas de prever o resultado da extubação em pacientes adultos	Abordagem qualitativa do tipo revisão de nota de caso de centro único	Avaliações realizadas por fisioterapeutas especializados mostraram sensibilidade aumentada para prever falha na extubação (menos falsos negativos)
12	THEERAWIT P, et al (2018).	BMC Pulmonary Medicine	Examinar o desempenho de parâmetros da ultrassonografia da função diafragmática para prever o sucesso do desmame ventilatório	Abordagem quantitativa do tipo prospectivo	Durante o TRE, o valor de RSBI foi menor para aqueles que apresentaram sucesso no desmame
13	PALKAR JE, et al (2018).	Lung	Fazer o rastreamento da excursão do diafragma e a velocidade de contratilidade usando o exame de ultrassom, para relacionar a mudança nas medidas do exame durante o desmame com os resultados da extubação.	Abordagem quantitativa do tipo observacional prospectivo	Os pacientes que apresentaram falha no desmame tiveram uma excursão do diafragma menor após a extubação
14	TU CS, et al (2018).	Biomed Research International	Encontrar fatores preditores de sucesso na extubação em pacientes críticos	Abordagem quantitativa do tipo retrospectivo	RR, MV e RSBI foram fatores preditores de sucesso na extubação com resultado significativo
15	PINHEIRO BV, (2017).	Jornal brasileiro de Pneumologia	Analisar se a presença de sinais de congestão pulmonar no raio-X de tórax possui relação com falha no TER	Abordagem qualitativa do tipo observacional	O escore utilizado para avaliar se há presença de congestão pulmonar não foi capaz de diferenciar o resultado do TRE, apresentando valores similares entre os pacientes com sucesso ou falha no teste

Fonte: Carvalho IZ, et al., 2023.

A partir da análise dos estudos selecionados foi realizada a construção de duas categorias temáticas: 1) Variáveis preditoras para o resultado do desmame ventilatório; 2) Precisão de parâmetros diagnósticos na predição do desmame da VM. O **quadro 2**, a seguir, apresenta a organização e seus respectivos artigos.

Quadro 2 - Relação das categorias temáticas.

Categorias	Códigos dos Artigos	Porcentagem
Variáveis preditoras para o resultado do desmame ventilatório	1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14	60%
Precisão de parâmetros diagnósticos na predição do desmame da VM	3, 5, 7, 11, 13, 15	40%

Fonte: Carvalho IZ, et al., 2023.

Variáveis preditoras para o resultado do desmame ventilatório

Foram estudados diversos fatores e suas contribuições para avaliar a prontidão do paciente e o possível desfecho do desmame ventilatório, com base nos resultados apresentados por tais valores, como o RSBI (PARK JE, et al., 2021), o índice de perfusão periférica (LOTFY A, et al., 2020), a ultrassonografia diafragmática (THEERAWIT P, et al., 2018), o padrão de deglutição (HOUZÉ MH, et al., 2020), a utilização do peptídeo natriurético cerebral (DESCHAMPS J, et al., 2020) e o desempenho da pressão motriz (GONG J, et al., 2021), por exemplo.

O desmame ventilatório é um dos procedimentos mais comumente realizados na unidade de terapia intensiva, proporcionando a respiração espontânea dos pacientes. Alguns índices, como RR (frequência respiratória) foi significativo no resultado deste procedimento, apresentando taxas de sucesso no auxílio ao prognóstico do paciente ventilado mecanicamente (TU CS, et al., 2018).

Associado a este último, o RSBI (índice de respiração rápida superficial) apresentou média de 41,9 respirações/min/L em pacientes com desmame bem-sucedido, sendo significativamente menor em comparação aqueles pacientes que apresentaram falha no desmame, que, por sua vez, apresentaram 114,8 respirações/min/L (LEONOV Y, et al., 2020).

Durante o teste de respiração espontânea (TRE), quando se há alterações no Índice de Perfusão Periférica (IPP), pode haver indicativo que o paciente não está apto para a mudança de respiração artificial para respiração espontânea, visto que, o IPP mostrou-se elevado em pacientes desmamados de ventilador mecânico com sucesso se comparado aos pacientes que tiveram falha aos 15 minutos do início do TER (LOTFY A, et al., 2020).

A disfunção do diafragma é uma das principais causas de fracasso do desmame. Ademais, a capacidade vital (VC), a excursão inspiratória diafragmática e a pressão inspiratória máxima de pico (P_{Imáx}) são variáveis constantemente utilizados pelos profissionais de saúde para prever a falha do desmame ventilatório apresentam importante correlação entre seus resultados. Entretanto, quando avaliados de modo a correlacionar-se com os parâmetros do exame de ultrassom diafragmático, o P_{Imáx} não teve relação com este (THEERAWIT P, et al., 2018).

Outra característica avaliada foi o valor da medição do peptídeo natriurético cerebral (BNP) para ajudar a decidir a prontidão de liberação do ventilador mecânico no TRE. O BNP trata-se de um biomarcador do estiramento miocárdico, liberado pelos cardiomiócitos. Algumas alterações podem ser identificadas através da medição desse peptídeo, como edemas pulmonares. Esse parâmetro representou ser uma variável de importância considerável para orientar a tomada de decisão da equipe a respeito do cuidado com pacientes graves (DESCHAMPS J, et al., 2020). Decidir qual será o tempo adequado para realizar o desmame ventilatório é um dos grandes desafios da equipe responsável pelo cuidado a pacientes que requerem tratamento intensivo. Por isso, existem alguns outros índices que podem auxiliar nesse desafio, tal como DP x RR (desempenho da pressão motriz e frequência respiratória, respectivamente). O DP pode ser descrito

como a tensão relacionada a mudança no volume e os riscos de desenvolver lesões pulmonares. Quando esse indicador está elevado, pode haver prejuízo do diafragma (GONG J, et al., 2021). A força de prensão manual (FPM) pode ser utilizada como indicador para avaliar o trabalho dos músculos respiratórios. Os pacientes que apresentaram sucesso no desmame tiveram FPM maior do que os pacientes que apresentaram falha do desmame ao longo do tempo. Não houve discordâncias significativas do RSBI entre os grupos de desmame ventilatório. Dentre as principais causas de falha na extubação, estão a pneumonia, broncoespasmo e hipoalbuminemia (SAIPHOKLANG N e MOKKONGPHAI N, 2021).

Precisão de parâmetros diagnósticos na predição do desmame da VM

São necessários também a determinação de outros diagnósticos visando a evolução do cuidado com pacientes que recebem o auxílio do suporte ventilatório, avaliando a precisão de alguns parâmetros a realização da ultrassonografia cardiopulmonar (SACHIN S, et al., 2021), avaliação da contratilidade diafragmática (PALKAR A, et al., 2018), a combinação da ultrassonografia da função cardíaca, função pulmonar e do trabalho diafragmático para avaliar a precisão desses parâmetros (XU X, et al., 2020), a avaliação de patologias identificadas no raio-X de tórax (PINHEIRO BV, 2017) e o papel dos fisioterapeutas (CORK G, et al., 2019).

A ultrassonografia de diafragma é utilizada para avaliar a contratilidade do diafragma, sendo comumente realizada para ajudar no prognóstico dos pacientes graves em uso de ventilação mecânica. Os pacientes que apresentam falha no desmame tiveram uma excursão do diafragma menor após a extubação. Quando a excursão apresenta menos de 1cm durante o teste de respiração espontânea, há uma sensibilidade de 30% e especificidade de 92,5% para predizer falha na extubação (PALKAR A, et al., 2018).

A equipe multiprofissional, através dos cuidados prestados por diversas especialidades, consegue influenciar na predição do desmame ventilatório. Avaliações realizadas por fisioterapeutas especializados mostraram sensibilidade aumentada para predizer falha na extubação (menos falsos negativos), assim como maior precisão geral. Através de modelos baseados em variáveis como idade, doença cardiorrespiratória crônica, $PI_{máx}$, RSBI e falha de extubação prévia, a detecção de falhas no processo de extubação apresentou especificidade aumentada, ou seja, diminuição de casos de falsos positivos (CORK G, et al., 2019).

DISCUSSÃO

Os resultados achados no presente estudo demonstram que o RSBI quando apresenta valor baixo, pode ser um fator independente para contribuir com o prognóstico do processo do desmame ventilatório, principalmente para aqueles que recebem auxílio do ventilador por tempo prolongado (LEONOV Y, et al., 2020). Quando utilizado de modo isolado, ainda há dificuldades em determinar com precisão o resultado, visto que, os resultados demonstram melhor desempenho ao combinar o RSBI com outros índices, como aqueles baseados em biosinais (PARK A, et al., 2021).

Quando o Índice de Perfusão periférica (IPP) está elevado, representa a circulação periférica melhorada, contribuindo para um bom prognóstico dos pacientes em VM. Isso significa que quando o índice está baixo, os níveis de oxigênio na circulação estão baixos, afetando o resultado do desmame, que possuem como mecanismo de compensação, o aumento do fluxo sanguíneo no organismo e, tudo isso devido, aos baixos índices de catecolaminas no corpo (LOTFY A, et al., 2020).

A realização da ultrassonografia pulmonar, para avaliar se há disfunção diafragmática, pode contribuir para avaliar a inaptidão do paciente para a extubação. Com a avaliação dos parâmetros da ultrassonografia, os resultados indicam bom desempenho também da capacidade do $TPIA_{dia}$ (tempo para pico de amplitude inspiratória) para avaliar a força dos músculos respiratórios (THEERAWIT P, et al., 2018). Dentre os diversos motivos que podem causar falhas na extubação, problemas no padrão de deglutição tornam-se um deles. Quando os reflexos de vômitos estão alterados ou há presença de secreções nas vias aéreas, aumentam-se as chances de desmame ventilatório malsucedido. A aspiração realizada para esses pacientes também se torna ferramenta essencial para predizer o resultado da extubação, devendo ser realizada com cautela e com avaliação criteriosa (HOUZÉ MH, et al., 2020).

O BNP, durante o teste de respiração espontânea, revelou ser uma ferramenta que pode auxiliar na predição dos resultados do desmame ventilatório bem-sucedido. Esse peptídeo, liberado pelos cardiomiócitos, é capaz de prever lesões pulmonares, como o edema, analisando as chances do desmame ventilatório apresentar resultados positivos (DESCHAMPS J, et al., 2020). O desempenho da pressão motriz mostrou eficiência para avaliar possíveis lesões no pulmão, indicando se é preciso a realização de outros cuidados para evitar a extubação precoce do paciente, visto que, quando o DP está elevado, aumentam-se as chances de falhas na extubação, pois indica que os músculos respiratórios não estão aptos para conseguirem respirar espontaneamente. Por conta da dificuldade de utilização dos parâmetros utilizados, o índice DPxRR apresenta irregularidades para prever o desfecho clínico dos indivíduos (GONG J, et al., 2021).

A força de prensão manual pode auxiliar na avaliação do trabalho realizado pelos músculos respiratórios, determinando um valor significativo para verificar como o sistema respiratório do paciente apresenta-se no momento da tomada de decisão para a extubação. Quando esta apresenta-se elevada, há indicação de sucesso no processo, apresentando melhor especificidade do que o RSBI (SAIPHOKLANG N e MOKKONGPHAI N, 2021). Dentre as diversas causas da necessidade de uso do suporte do ventilador mecânico, podem ser citadas as causas cardiovasculares e pulmonares. Devido a isso, faz-se necessário avaliar as condições cardiorrespiratórias do paciente, identificando possíveis patologias que possam alterar o resultado do desmame ventilatório. A ultrassonografia da função pulmonar, além do raio-X tradicional, consegue avaliar alguns parâmetros respiratórios, como a PEEP, analisando o trabalho dos músculos respiratórios. Isso é possível ao realizar o exame 30 minutos antes e após o TRE (SACHIN S, et al., 2021).

O trabalho dos profissionais que compõem a equipe multidisciplinar da UTI também interfere no resultado do desmame ventilatório. Os fisioterapeutas, por sua vez, estão intrinsecamente relacionados com o processo de determinar se o paciente apresenta condições de ser extubado com sucesso, pois através da fisioterapia respiratória, são avaliadas as condições pulmonares, tais como a força de tosse e a carga de secreção respiratória, sendo fatores preditores relevantes para o resultado. Esse processo permite diminuir a ocorrência dos falsos negativos (CORK G et al., 2019).

Este estudo apresenta algumas limitações: primeiramente, o estudo não foi generalizado, por isso, não considerou a influência de outras comorbidades, além daquelas descritas no texto, como a obesidade e hipertensão arterial, por exemplo. A segunda limitação relaciona-se com a análise de características clínicas dos indivíduos, isso porque não foram abordados outros aspectos externos que influenciam no prognóstico, como a realização da higiene oral nos pacientes intubados. Tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, com número reduzido de estudos acerca do assunto, sendo necessário mais pesquisas para contribuir com os resultados encontrados, melhorando a precisão da tomada de decisão clínica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi visto que, as combinações de fatores preditores podem contribuir para o prognóstico do paciente, resultando na junção de informações clínicas e diagnósticas capazes de avaliar se o indivíduo possui capacidade para conseguir realizar o TRE, sem apresentar complicações. O fator RSBI, quando utilizado individualmente, pode auxiliar na avaliação clínica e, quando combinado com outros fatores, como a frequência respiratória, pode aumentar a precisão do resultado, sendo considerado um dos fatores preditores mais utilizados para o desmame ventilatório. A avaliação da função diafragmática foi descrita como um fator extremamente importante para prever um desmame bem-sucedido, isso porque pacientes em VM podem apresentar problemas no trabalho do diafragma, alterando o resultado da extubação. Assim sendo, faz-se necessário avaliar diversos parâmetros para que, todos possam contribuir de modo simultâneo na predição dos resultados.

REFERÊNCIAS

1. ARMAÑAC-JULIÁN P, et al. Cardiopulmonary coupling indices to assess weaning readiness from mechanical ventilation. *Scientific Reports*, 2021; 11(1): 16014.

2. BRASIL. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 maio 2016. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acessado em: 24 de maio de 2022.
3. CHUNG W, et al. Novel mechanical ventilator weaning predictive model. The Kaohsiung Journal of Medical Sciences, 2020; 36(10): 841–849.
4. CORK G, et al. Physiotherapist prediction of extubation outcome in the adult intensive care unit. Physiotherapy Research International, 2019; 24(4).
5. DESCHAMPS J, et al. Brain natriuretic peptide to predict successful liberation from mechanical ventilation in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. Critical Care, 2020; 24(1): 213.
6. FAVARIN SS e CAMPOGARA S. Perfil dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva adulto de um hospital universitário. Revista de Enfermagem da UFSM, 2012; 2(2): 320–329.
7. GHIANI A, et al. Mechanical power normalized to lung-thorax compliance predicts prolonged ventilation weaning failure: a prospective study. BMC Pulmonary Medicine, 2021; 21(1): 202.
8. GONG J, et al. Product of driving pressure and respiratory rate for predicting weaning outcomes. Journal of International Medical Research, 2021; 49(5): 030006052110100.
9. GRASSELLI G e BELLANI G. Weaning from Mechanical Ventilation. Anesthesiology, 2018; 129(3): 394–395.
10. HOUZÉ MH, et al. Predictors of Extubation Failure Related to Aspiration and/or Excessive Upper Airway Secretions. Respiratory Care, 2020; 65(4): 475–481.
11. HUO Y, et al. A clinical study on the ability of the integrative weaning index to predict weaning from mechanical ventilation. Annals of Palliative Medicine, 2020; 9(5): 3162–3169.
12. LEITE MA e VILA VSC. Dificuldades vivenciadas pela equipe multiprofissional na unidade de terapia intensiva. Revista Latino-Americana de Enfermagem, 2005; 13(2): 145–150.
13. LEONOV Y, et al. Predictors of successful weaning in patients requiring extremely prolonged mechanical ventilation. Advances in Respiratory Medicine, 2020; 88(6): 8.
14. LOTFY A, et al. Peripheral perfusion index as a predictor of failed weaning from mechanical ventilation. Journal of Clinical Monitoring and Computing, 2021; 35(2): 405–412.
15. PALKAR A, et al. Serial Diaphragm Ultrasonography to Predict Successful Discontinuation of Mechanical Ventilation. Lung, 2018; 196(3): 363–368.
16. PARK JE, et al. Biosignal-Based Digital Biomarkers for Prediction of Ventilator Weaning Success. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021; 18(17): 9229.
17. PINHEIRO BV. The difficult task of searching for tools that help predict mechanical ventilator weaning success. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 2017; 43(4): 249–250.
18. SACHIN S, et al. Ultrasonographic evaluation of lung and heart in predicting successful weaning in mechanically ventilated neurosurgical patients. Journal of Clinical Monitoring and Computing, 2021; 35(1): 189–197.
19. SAIPHOKLANG N e MOKKONGPHAI N. Handgrip strength cutoff value predicting successful extubation in mechanically ventilated patients. Plos One, 2021; 16(10): e0258971.
20. SARTI AJ, et al. Feasibility of implementing *Extubation Advisor*, a clinical decision support tool to improve extubation decision-making in the ICU: a mixed-methods observational study. BMJ Open, 2021; 11(8): e045674.
21. THEERAWIT P, et al. Diaphragmatic parameters by ultrasonography for predicting weaning outcomes. BMC Pulmonary Medicine, 2018; 18(1): 175.
22. TU CS. et al. A Decision for Predicting Successful Extubation of Patients in Intensive Care Unit. BioMed Research International, 2018; 1–11.
23. VILLALBA D, et al. Prevalence of and Risk Factors for Mechanical Ventilation Reinstitution in Patients Weaned From Prolonged Mechanical Ventilation. Respiratory Care, 2020; 65(2): 210–216.
24. XU X, et al. Value of Combination of Heart, Lung, and Diaphragm Ultrasound in Predicting Weaning Outcome of Mechanical Ventilation. Medical Science Monitor, 2020; 26.