

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ANA LUIZA FERREIRA KOGUT GELHOREN

ESTRATIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS PREDITORES ASSOCIADOS À PREVALÊNCIA DO DESMAME PROLONGADO EM PACIENTES CLÍNICOS INTERNADOS NAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA DE UM HOSPITAL PRIVADO DO RIO DE JANEIRO PARA ATUALIZAÇÃO DOS FORMULÁRIOS DE REGISTROS ASSISTENCIAIS E PROTOCOLO OPERACIONAL PADRÃO DE DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA.

RIO DE JANEIRO

2024

ANA LUIZA FERREIRA KOGUT GELHOREN

ESTRATIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS PREDITORES ASSOCIADOS À PREVALÊNCIA DO DESMAME PROLONGADO EM PACIENTES CLÍNICOS INTERNADOS NAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA DE UM HOSPITAL PRIVADO DO RIO DE JANEIRO PARA ATUALIZAÇÃO DOS FORMULÁRIOS DE REGISTROS ASSISTENCIAIS E PROTOCOLO OPERACIONAL PADRÃO DE DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA AO MESTRADO PROFISSIONAL DE FORMAÇÃO PARA A PESQUISA BIOMÉDICA DO INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO REQUISITO À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM FORMAÇÃO DE PESQUISA BIOMÉDICA

Orientadores: Luciana Moisés Camilo

Fernando Augusto Bozza

Coorientador: Alysson Roncally Silva Carvalho

RIO DE JANEIRO

2024

ANA LUIZA FERREIRA KOGUT GELHOREN

**"ATUALIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO DE DESMAME
PROLONGADO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA ATRAVÉS DA IDENTIFICAÇÃO DE
VARIÁVEIS CLÍNICAS E FISIOLÓGICAS ASSOCIADAS AO SUCESSO DO DESMAME"**

ANA LUIZA FERREIRA KOGUT GELHOREN

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL DE FORMAÇÃO PARA A PESQUISA BIOMÉDICA
SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO VISANDO A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM FORMAÇÃO PARA A PESQUISA BIOMÉDICA

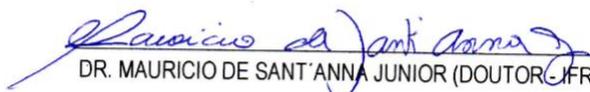
APROVADA POR:

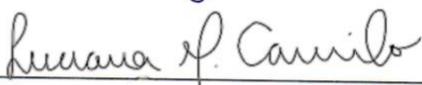
RIO DE JANEIRO, 13 DE JUNHO DE 2024.


DRA. FLAVIA FONSECA BLOISE (DOCTORA - UFRJ)
COORDENADORA DO MESTRADO PROFISSIONAL DE FORMAÇÃO PARA PESQUISA BIOMÉDICA


DRA. ISALIRA PEROBA REZENDE RAMOS (DOCTORA - UFRJ)


DR. LUIZ FERNANDO RODRIGUES JUNIOR (DOCTOR - INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA)
UNIRIO


DR. MAURICIO DE SANT'ANNA JUNIOR (DOCTOR - UFRJ)


DRA. LUCIANA MOISÉS CAMILO (DOCTOR - IFRJ) - ORIENTADORA

DR. FERNANDO AUGUSTO BOZZA (DOCTOR - FIOCRUZ) - 2º ORIENTADOR


DR. ALYSSON RONCALLY SILVA CARVALHO (DOCTOR - UFRJ) - COORIENTADOR


DRA. MARIANA BOECHAT DE ABREU (DOCTOR - UFRJ) - REVISORA

Ficha Catalográfica

Gelhoren, Ana Luiza Ferreira Kogut.

Estratificação de possíveis preditores associados à prevalência do desmame prolongado em pacientes clínicos internados nas unidades de terapia intensiva de um hospital privado do Rio de Janeiro para atualização dos formulários de registros assistenciais e protocolo operacional padrão de desmame da ventilação mecânica. / Ana Luiza Ferreira Kogut Gelhoren. – Rio de Janeiro: UFRJ / Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, 2024.

99 f.: il.; 31 cm.

Orientadores: Luciana Moisés Camilo e Fernando Augusto Bozza.

Coorientador: Alysson Roncally Silva Carvalho.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro / Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional de Formação para a Pesquisa Biomédica, 2024.

Referências: f. 65-73.

1. Respiração artificial. 2. Desmame do Respirador. 3. Pressões Respiratórias Máximas. 4. Unidades de Terapia Intensiva. 5. Escores de Disfunção Orgânica. 6. Protocolos Clínicos. – Tese. I. Camilo, Luciana Moisés. II. Bozza, Fernando Augusto. III. Carvalho, Alysson Roncally Silva. IV. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional de Formação para a Pesquisa Biomédica. V. Título.

“Sonhar é acordar-se para dentro:

de súbito me vejo em pleno sonho

e no jogo em que todo me concentro

mais uma carta sobre a mesa ponho.

Mais outra! É o jogo atroz do Tudo ou Nada!

E quase que escurece a chama triste...

*E, a cada parada uma pancada, o coração, exausto, ainda
insiste”.*

(Mário Quintana)

AGRADECIMENTOS

“Cada sonho que você deixa para trás, é um pedaço do seu futuro que deixa de existir”.

(Steve Jobs)

A vida nos abre vários caminhos para seguir e nos apresenta diversas pessoas para caminharem conosco. Gostaria de agradecer a todas aquelas que passaram por esse caminho e contribuíram para que esse trabalho fosse possível!

Agradeço ao meu querido marido, Marcio Kogut Gelhoren, e aos meus filhos Isabella e Guilherme. Obrigada por toda compreensão, paciência, apoio e carinho durante esses anos do mestrado. Com vocês, tudo fica mais leve. Ao Marcio, muito obrigada pelo apoio incondicional nesses últimos anos. Não foi fácil superar as ausências no período do mestrado e pandemia. Obrigada por toda compreensão e carinho. Te amo muito!

Agradeço a minha família por terem sido minha base, incentivo e amor. Mesmo longe, sei que estiveram sempre juntos a mim! Em especial, a minha mãe Cynthia, ao meu pai Carlos Alberto (*in memoriam*), irmãos, e avós queridos (*in memoriam*). Tenho certeza que estavam sempre perto de mim, torcendo e apoiando. Para o amor não existem fronteiras.

Agradeço aos meus amigos e colegas de trabalho, em especial, ao André Chevitarese, por todo apoio e motivação para chegar ao final desse processo.

Agradeço a minha orientadora, Dra. Luciana Moisés Camilo, por ter dado tanto suporte e apoio. Lu, você foi fundamental para a conclusão do meu mestrado! Te admiro muito! Obrigada por tudo! Agradeço, também, ao Dr Fernando Bozza e Dr Alysson Roncally, por toda ajuda e palavras de incentivo, vocês são espelhos e exemplos. Gratidão por terem me aceitado como aluna e orientanda.

Ao final, não poderia deixar de agradecer a minha equipe de fisioterapeutas do hospital Copa D`Or. Muito obrigada pela parceria e apoio diário. O resultado só é possível de ser alcançado porque trabalhamos como um TIME! MUITO OBRIGADA!

PREFÁCIO

Gostaria de compartilhar a minha história dentro da fisioterapia e da unidade de terapia intensiva, relativizando a importância deste estudo para a minha instituição.

Sou fisioterapeuta, formada em 2005 pela Uni-IBMR e atuante em unidades de terapia intensiva há 15 anos. Fui acadêmica bolsista do Miguel Couto e do hospital Copa D`Or, estando nessa última instituição há 15 anos. Em 2005, ano que me formei, aceitei o desafio de estar à frente como diarista da primeira UTI Ventilatória do Brasil. Lidar diariamente com pacientes críticos e crônicos em ventilação mecânica prolongada e perceber os desafios clínicos no manejo desses pacientes, me fez estudar muito e me aprofundar na ventilação mecânica. Entretanto, as alterações ventilatórias muitas vezes não eram suficientes para prever o desfecho desses pacientes. Foi então que em 2014, sendo promovida para a supervisão da equipe de fisioterapia, resolvi me especializar nesse perfil de pacientes. Quais seriam as variáveis que poderiam prever o desfecho do desmame ventilatório nessa população de pacientes? Como poderia ajudar a minha instituição com protocolos e checklists mais eficientes, com foco na melhora do nosso paciente, na diminuição do tempo de ventilação mecânica, na diminuição do tempo de internação hospitalar e alta? Desde que o projeto foi iniciado, observamos uma mudança no raciocínio clínico e benefícios tangíveis na rotina do serviço.

Pretendo com este projeto contextualizar e apresentar dados que embasaram mudanças positivas na rotina do serviço de Fisioterapia desta instituição.

Ana Luiza Ferreira Kogut Gelhoren

RESUMO

Introdução: O desmame do paciente em ventilação mecânica prolongada ainda apresenta desafios e costuma não considerar na sua avaliação particularidades desta população, como as sucessivas falhas no teste de respiração espontânea (TRE) e possíveis preditores para avaliação volitiva desses pacientes, como: a fraqueza adquirida da UTI, índices de gravidade, comorbidade, fragilidade e idade, sugerindo como variáveis de avaliação, muitas vezes, as mesmas para os desmames simples e difícil. O protocolo inicial de desmame apresentava uma proposta de condução do desmame baseado em variáveis ventilatórias. No entanto, a literatura vem demonstrando que a fraqueza muscular na população idosa, com comorbidade e frágil, poderia aumentar a dependência dos pacientes à ventilação mecânica. **Objetivo principal:** Atualizar os registros assistenciais e protocolo operacional padrão de desmame da ventilação mecânica, com a inclusão dos possíveis preditores associados à prevalência do desmame prolongado de pacientes internados nas unidades de terapia intensiva geral do hospital Copa D`Or. **Materiais e métodos:** Através de uma revisão de literatura foram identificados possíveis preditores da prevalência do desmame prolongado que não eram contemplados nos registros assistenciais iniciais. Em sequência, foi conduzido um estudo observacional, prospectivo e analítico, de coorte longitudinal composto por 284 sujeitos que estiveram internados na UTI Ventilatória e CTI Geral do hospital Copa D`Or, Rio de Janeiro, de dezembro de 2018 a dezembro de 2022. Do total de pacientes elegíveis (N=284), após a aplicação dos critérios de exclusão, foram incluídos 198 sujeitos. As variáveis extraídas da literatura e incluídas no estudo como possíveis preditores foram: comorbidade (Charlson), idade, gravidade (Saps3 e SOFA), força muscular periférica (HG e MRC), fragilidade (MFI), massa muscular periférica (perimetria da panturrilha), força muscular ventilatória (PIMÁX e PEMÁX) e o índice de respiração rápida e superficial (IRRS). As variáveis SOFA, Charlson, Saps3, MFI e idade foram coletadas do sistema de base de dados Epimed Monitor ICU Database no primeiro dia de internação. As demais variáveis foram mensuradas no primeiro dia do desmame, quando o paciente estivesse apto para a realização do TRE. Todas as variáveis foram coletadas, analisadas e categorizadas em 2 grupos: desmame difícil (até 7 dias do primeiro TRE) e desmame prolongado (após 7 dias do primeiro TRE). As análises foram realizadas em R 3.6.1 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Para as análises associativas foi considerado um subconjunto aleatório correspondendo a 70% das amostras. Os testes foram considerados significativos para $p < 0,05$ e como demonstrando tendência com $p < 0,10$. A partir da verificação das variáveis clínicas e fisiológicas associadas e/ou preditoras do desmame prolongado, foram atualizados os registros institucionais. **Resultados:** Dos 198 pacientes incluídos, 86 evoluíram para o desmame prolongado e 112 para o desmame difícil. As variáveis que demonstraram associação com o desmame prolongado foram: Saps 3, Charlson, índice de fragilidade, força muscular periférica, força muscular ventilatória e idade. Em relação às variáveis clínicas, observamos que os pacientes de desmame prolongado são mais idosos, frágeis e graves. Com a identificação das principais variáveis associadas ao desmame prolongado, foram atualizados os registros assistenciais e protocolos. **Conclusão:** Com os achados do estudo e dada a relevância clínica das variáveis estudadas, foram realizadas atualizações nos registros assistenciais com a inclusão da PIMÁX, PEMÁX, mensuração da força periférica, além de fragilidade e comorbidades. O protocolo operacional de desmame foi igualmente atualizado, com a inclusão da mensuração da força periférica com o HG e MRC, da MFI e do treinamento muscular ventilatório. **Palavras-chave:** índices preditores de desmame prolongado, variáveis ventilatórias, variáveis de força periférica.

ABSTRACT

Introduction: Weaning patients from prolonged mechanical ventilation still presents challenges and does not usually take into account the particularities of this population in its assessment, such as successive failures in the spontaneous breathing test (SBT) and possible predictors for the volitional assessment of these patients, such as: weakness acquired in the ICU, severity indices, comorbidity, frailty and age, often suggesting the same assessment variables for simple and difficult weaning. The initial weaning protocol proposed weaning based on ventilatory variables. However, the literature has shown that muscle weakness in the elderly population, with comorbidities and frailty, could increase patients' dependence on mechanical ventilation. **Main objective:** To update the care records and standard operating protocol for weaning from mechanical ventilation, including possible predictors associated with the prevalence of prolonged weaning of patients admitted to the general intensive care units of the Copa D`Or hospital. **Materials and methods:** A literature review identified possible predictors of the prevalence of prolonged weaning that were not included in the initial care records. Following this, an observational, prospective and analytical longitudinal cohort study was conducted with 284 subjects who were admitted to the Ventilatory ICU and General ICU of Copa D`Or hospital, Rio de Janeiro, from December 2018 to December 2022. Of the total number of eligible patients (N=284), 198 subjects were included after applying the exclusion criteria. The variables extracted from the literature and included in the study as possible predictors were: comorbidity (Charlson), age, severity (Saps3 and SOFA), peripheral muscle strength (HG and MRC), frailty (MFI), peripheral muscle mass (calf perimetry), ventilatory muscle strength (PIMÁX and PEMÁX) and the rapid shallow breathing index (IRRS). The variables SOFA, Charlson, Saps3, MFI and age were collected from the Epimed Monitor ICU Database system on the first day of hospitalization. The other variables were measured on the first day of weaning, when the patient was fit for SBT. All the variables were collected, analyzed and categorized into 2 groups: difficult weaning (up to 7 days from the first SBT) and prolonged weaning (after 7 days from the first SBT). The analyses were carried out in R 3.6.1 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). A random subset corresponding to 70% of the samples was considered for the associative analyses. The tests were considered significant for $p < 0.05$ and as showing a trend with $p < 0.10$. Once the clinical and physiological variables associated with and/or predictive of prolonged weaning had been verified, the institutional records were updated. **Results:** Of the 198 patients included, 86 progressed to prolonged weaning and 112 to difficult weaning. The variables that showed an association with prolonged weaning were Saps 3, Charlson, frailty index, peripheral muscle strength, ventilatory muscle strength and age. With regard to clinical variables, we found that patients with prolonged weaning were older, frailer and more severely ill. By identifying the main variables associated with prolonged weaning, care records and protocols were updated. **Conclusion:** Based on the findings of the study and given the clinical relevance of the variables studied, the care records were updated to include PIMÁX, PEMÁX, measurement of peripheral strength, as well as frailty and comorbidities. The operational weaning protocol was also updated, with the inclusion of peripheral strength measurement with HG and MRC, MFI and ventilatory muscle training. **Keywords:** predictors of prolonged weaning, ventilatory variables, peripheral strength variables.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Linha do tempo do estudo.....	39
Figura 2 – Fluxograma de estudos.....	47
Figura 3 – Razão de chances dos pacientes com relação entre HG, MRC e PIMÁX	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados epidemiológicos, variáveis e desfechos da população do estudo para comparação entre os grupos de desmame difícil e prolongado	49
Tabela 2 - Principais índices e variáveis clínicas e fisiológicas coletados no estudo para comparação entre os grupos de desmame difícil e prolongado	51
Tabela 3 - Análise uni variada.....	53
Tabela 4 - Análise multivariada do desmame prolongado	54
Tabela 5 - Análise multivariada do desmame prolongado associando as variáveis MFI, SAPS3, Falha, HGMAX e PIMAX com o desmame prolongado	55
Tabela 6 - Análise multivariada considerando os valores de HG fraco, HG sem fraqueza e MRC fraco	56
Tabela 7 - Análise multivariada com estratificação dos níveis de fraqueza muscular ventilatória	57

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VM	Ventilação Mecânica
SDRA	Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto
TT	Túbulo Transverso
ME	Músculo Esquelético
CIP	Polineuropatia da Doença Crítica
CIM	Miopatia da Doença Crítica
FAUTI	Fraqueza Muscular Adquirida na Terapia Intensiva
MRC	Medical Research Council
6-MWD	Teste de Caminhada de 6 minutos
EWGSOP	European Work Group of Sarcopenia
RM	Ressonância Magnética
TC	Tomografia Computadorizada
DXA	Raio X de dupla energia
BIA	Impedância Elétrica
SPPB	Short Physical Performance Battery
TUG	Timed Up and Go Test
TRE	Teste de Respiração Espontânea
VMI	Ventilação Mecânica Invasiva
IRRS	Índice de Respiração Rápida e Superficial
PIMAX	Pressão Inspiratória Máxima
GCS	Escala de Coma de Glasgow
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment
SAPS 3	Simplified Acute Physiology Score III
MFI	Índice de Fragilidade Modificado
MFIPts	Índice de Fragilidade Modificado em pontos
IMC	Índice de massa corpórea
FR	Frequência Respiratória
VC	Volume Corrente
HG	Hand Grip Test
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
APACHE	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 O PACIENTE CRÍTICO	15
1.2 DISFUNÇÕES DO PACIENTE CRÍTICO	16
1.3 SCORES DE GRAVIDADE	17
1.4 FRAQUEZA MUSCULAR ADQUIRIDA NA TERAPIA INTENSIVA	18
1.4.1 Músculo esquelético e o desenvolvimento dos túbulos T	18
1.4.2 Atrofia Muscular	19
1.4.3 Disfunção muscular	21
1.4.3.1 Alterações na microcirculação	21
1.4.3.2 Falência bioenergética.....	22
1.4.3.3 Inadequada indução autofágica	22
1.4.4 Mensuração da força muscular periférica	22
1.4.5 Avaliação da massa muscular esquelética.....	24
1.4.6 Força muscular ventilatória	26
1.4.7 Consequências agudas e crônicas da síndrome pós terapia intensiva	26
1.5 DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA	29
1.5.1 Critérios ventilatórios para o desmame da ventilação mecânica.....	30
1.5.2 Critérios clínicos para o desmame da ventilação mecânica	32
1.6 VENTILAÇÃO MECÂNICA PROLONGADA.....	35
1.7 PROTOCOLO OPERACIONAL PADRÃO DE DESMAME	37
2 OBJETIVOS	39
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL	39
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	39
3 METODOLOGIA	40
3.1 CONSTRUÇÃO DO PRODUTO	40
3.2 FORMULÁRIOS E POP DE DESMAME PROLONGADO INICIAIS	40
3.3 REVISÃO SIMPLES DE LITERATURA	41
3.4 ESTUDO CLÍNICO PROSPECTIVO DE COORTE	41
3.4.1 Aspectos Éticos	41
3.4.2 Desenho do Estudo	42
3.4.3 População	42
3.4.4 Critérios de inclusão.....	42
3.4.5 Critérios de exclusão	42
3.4.6 Procedimentos.....	42
3.4.6.1 Avaliação da força periférica	43
3.4.6.2 Avaliação dos parâmetros clínicos.....	44
3.4.6.3 Avaliação dos parâmetros ventilatórios	44
3.4.6.4 Mensuração da circunferência da panturrilha	45
3.5 ANÁLISE DO BANCO DE DADOS E LEVANTAMENTO DAS VARIÁVEIS ASSOCIADAS AO DESFECHO DO DESMAME PROLONGADO	45
3.6 ADEQUAÇÃO DA FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA E ATUALIZAÇÃO DO POP DE DESMAME PROLONGADO	47
4 RESULTADOS.....	48
4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS POSSÍVEIS PREDITORES DA PREVALÊNCIA DO DESMAME PROLONGADO E IMPLEMENTAÇÃO DAS MESMAS NO ESTUDO CLÍNICO	49

4.2 ANÁLISES IMPLEMENTADAS E IDENTIFICAÇÃO DAS POSSÍVEIS VARIÁVEIS REALACIONADAS À PREVALÊNCIA DO DESMAME PROLONGADO	49
4.2.1 Análise Univariada	53
4.2.2 Análise multivariada	54
4.2.3 Análise multivariada associando as variáveis de fraqueza periférica, fraqueza ventilatória e fragilidade com o desfecho do desmame prolongado.....	55
4.2.4 Análise multivariada considerando os limiares dos valores de fraqueza muscular periférica ...	56
4.2.5 Análises multivariadas estratificando os percentuais de fraqueza muscular ventilatória descritas na literatura	58
4.2.6 Análise estatística associando as variáveis de força muscular periférica, força muscular ventilatória e incidência do desmame prolongado	59
4.3 ADEQUAÇÃO DA FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA E ATUALIZAÇÃO DO POP DE DESMAME PROLONGADO	60
5 DISCUSSÃO.....	61
6 CONCLUSÃO.....	65
REFERÊNCIAS.....	66

1 INTRODUÇÃO

O manejo do desmame do paciente em ventilação mecânica prolongada ainda apresenta grandes desafios nos serviços. Esta prática, segundo o Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (2013), não considera as particularidades desta população quanto as causas e efeitos de sucessivas falhas nos testes de respiração espontânea (TRE) e demais preditores possíveis para avaliação volitiva desses pacientes, dentre eles: a fraqueza adquirida da UTI, índices ventilatórios, índices de gravidade, comorbidade, fragilidade e idade, sugerindo como variáveis de avaliação, muitas vezes, as mesmas consideradas para os desmames simples e difícil. Diante disso, na prática clínica, faz-se o uso de parâmetros de força e endurance respiratória como preditores de sucesso de desmame sob uma condição neuromuscular diferente da esperada nas situações de desmame simples e difícil, e, em muitas vezes sob o contexto do mesmo protocolo de reabilitação para toda a unidade, o que pode arrastar ainda mais o tempo de desmame ou mesmo inviabilizar que o desmame aconteça.

O presente trabalho se preocupou em analisar a prevalência de uma população em desmame da ventilação mecânica na tentativa de estratificar melhor os pacientes e, principalmente, elencar os possíveis preditores associados à prevalência do desmame prolongado, para a adequada atualização dos registros assistenciais, bem como, mudanças no protocolo fisioterapêutico de desmame prolongado adequando as condutas para cada demanda/tipo de desmame.

1.1 O PACIENTE CRÍTICO

Pacientes críticos são aqueles que devido à uma afecção aguda, seja ela por um trauma ou afecção clínica, cirúrgica ou neurológica, necessitarão de um ou mais suportes à vida, dependendo de quais disfunções orgânicas houverem, além de vigilância contínua. Por serem pacientes altamente complexos, necessitam do suporte de uma equipe multiprofissional, assim como demandam da utilização de tecnologia avançada. O aumento da complexidade dos tratamentos cirúrgicos e de outras terapias proporciona uma gama mais ampla de possibilidades para o cuidado destes pacientes do que o disponível nas primeiras décadas das unidades de terapia intensiva (UTI) (Loss et al., 2017). Naquela época, os pacientes mais graves e os muito refratários aos recursos terapêuticos não sobreviviam por longo período. Avanços nas abordagens terapêuticas para pacientes críticos, como ventilação mecânica (VM), monitoramento invasivo e não invasivo, circulação extracorpórea e terapia de substituição

renal, associados com melhor compreensão do comportamento fisiopatológico em pacientes críticos, levaram, nas últimas décadas, a uma queda das taxas de mortalidade. No entanto, alguns pacientes extremamente graves sobrevivem por períodos mais longos de hospitalização, e possuem aumento de taxa de mortalidade. Mais ainda, estes pacientes que sobrevivem frequentemente desenvolvem incapacidades permanentes e experimentam um sofrimento intenso, que pode afetar toda a família e modificar sua dinâmica usual (Awad et al., 2020).

A especialidade de cuidados intensivos alcançou avanços importantes na sobrevivência de muitos pacientes com os distúrbios mais complexos. Junto com esses avanços, no entanto, tem havido um aumento da morbidade que persiste e acompanha a doença crítica. Episódios de doença crítica resultam em condições multidimensionais adquiridas ou exacerbadas que podem persistir por anos após a doença crítica e podem não ser totalmente reversíveis. As iniquidades em saúde podem piorar esses resultados. A pandemia da doença de coronavírus 2019 (Covid-19), que resultou na maior coorte de sobreviventes e famílias de doenças críticas da história, aumentou a conscientização da deficiência multidimensional após doenças críticas (Herridge; Azoulay, 2023).

1.2 DISFUNÇÕES DO PACIENTE CRÍTICO

Em séries de casos iniciais avaliando resultados em sobreviventes de SDRA, déficits restritivos ou obstrutivos leves foram relatados em testes de função pulmonar, com redução na capacidade de difusão, mas estudos subsequentes não implicaram diretamente a função pulmonar nos decréscimos observados na qualidade de vida relacionada à saúde (Kelly et al., 2014). Alguns estudos também destacaram a prevalência de transtorno de estresse pós-traumático após SDRA, associado a memórias traumáticas da UTI, além de disfunções neurocognitivas e psicológicas, incluindo disfunção cognitiva persistente em 30% dos sobreviventes de SDRA em 1 ano, comprometimento da memória, atenção, concentração, diminuição da velocidade de processamento mental em 80% e fraqueza mesmo no contexto de função pulmonar normal a quase normal (Hung et al., 2011). O teste de caminhada de 6 minutos (TC6M), é uma avaliação volitiva da distância percorrida em 6 minutos e está associada ao comprometimento da qualidade de vida relacionada à saúde e ao aumento do uso de cuidados de saúde em 1, 2 e 5 anos de acompanhamento após a alta da UTI (Herridge; Azoulay, 2023). Como nas observações anteriores de De Jonghe (De Jonghe et al., 2004) sobre a parestesia em uma população geral de UTI, 11 pacientes diminuíram a distância percorrida em 6 minutos após a alta da UTI, sendo essa diferença encontrada de maneira mais prevalente na população do

sexo feminino, com comorbidades associadas e que utilizaram na prescrição médica glicocorticoesteróides. Resultados semelhantes e determinantes da distância percorrida em 6 minutos foram validados pelo grupo Johns Hopkins Improving Care of Acute Lung Injury Patients e pelo estudo multicêntrico ARDSNet Long-Term Outcomes Study (ALTOS). Foram observados também comprometimentos físicos duradouros em sobreviventes de SDRA até 5 anos após a alta da UTI e um declínio funcional contínuo durante esse período em uma proporção substancial de pacientes. Observações semelhantes foram relatadas em um acompanhamento de 5 anos em uma população geral de UTI (Malayand; James, 2023).

A fraqueza adquirida na UTI (FAUTI) é identificada entre os sobreviventes da UTI e abrange uma miopatia de doença crítica (miopatia por depleção de miosina), polineuropatia (axonopatia) ou uma combinação desses distúrbios. Fatores de risco modificáveis (imobilidade, hiperglicemia e tratamento com glicocorticoides e bloqueadores neuromusculares) e fatores de risco não modificáveis (disfunção de múltiplos órgãos, doença grave e duração prolongada da doença ou permanência na UTI). A fraqueza adquirida na UTI está associada a um aumento no número de dias de ventilação mecânica, permanência prolongada na UTI, uma transição complexa para cuidados pós-UTI, um aumento no número de visitas ao departamento de emergência ou readmissões hospitalares e na UTI e aumento dos custos de cuidados de saúde e disposição de longo prazo, além de poder ser uma condição permanente (Wischmeyer; San-Millan, 2015).

1.3 SCORES DE GRAVIDADE

Os sistemas de pontuação podem ser genéricos ou específicos da doença; usado para analisar uma coorte ou avaliar pacientes individuais; com base em distúrbios fisiológicos ou alocação de recursos; e simples ou complexo. Na prática clínica em ambientes de cuidados intensivos, os sistemas de pontuação podem enquadrar-se em duas categorias. Pontuações de disfunção orgânica (por exemplo, Avaliação Sequencial de Falência de Órgãos, SOFA) que delineiam deficiências fisiológicas por sistema orgânico - com o objetivo de avaliar objetivamente a extensão e a gravidade da disfuncionalidade. A outra categoria principal é a discussão sobre modelos prognósticos de gravidade da doença; uma área que constitui o cerne deste discurso. Esses sistemas (como Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, APACHE) obtêm informações de dados fisiológicos juntamente com condições mórbidas pré-

existentes e detalhes sobre a apresentação atual da doença – todos destinados a prever a probabilidade de morte (Keegan et al., 2016).

Foi demonstrado que ambos os escores APACHE II e SAPS 2 estão fortemente associados à mortalidade hospitalar de pacientes críticos, mas esses escores não foram desenvolvidos como variáveis de ajuste para modelos de tempo de internação e não se correlacionam com esse desfecho em pelo menos 1 estudo (Godinjak et al., 2016a). Esses achados podem ser devido à observação de que, para os sobreviventes, um escore APACHE II mais alto está associado a um tempo maior de internação na UTI e, para os não sobreviventes, um escore APACHE II mais alto está associado a um tempo menor de internação na UTI (Norena et al., 2006).

Um modelo de previsão de mortalidade seria necessário para abordar a incerteza prognóstica quando os intensivistas discutem e orientam os objetivos do cuidado e o prognóstico dos pacientes com ventilação mecânica prolongada. Embora os parâmetros clínicos possam estar relacionados aos desfechos clínicos, as comorbidades concomitantes devem ser levadas em consideração antes da admissão. O índice ponderado de comorbidades de Charlson foi proposto na literatura existente para ter um valor preditivo. Também foi demonstrado que pode prever a mortalidade hospitalar em pacientes com doença grave. Na literatura existente, houve vários relatórios sobre a validade e a utilidade do índice de Charlson em comparação com outras pontuações de doença clínicas. Esses relatórios incluem a avaliação de fisiologia aguda e saúde crônica (APACHE II) e a avaliação de falha orgânica sequencial (SOFA) (Song et al., 2016). Em uma análise multivariada de um grupo heterogêneo de pacientes, esse escore mostrou-se independentemente associado à mortalidade hospitalar (Gerry et al., 2020). Não se sabe o quanto esse escore está associado à mortalidade hospitalar e ao tempo de permanência hospitalar e na UTI em pacientes críticos (Norena et al., 2006).

1.4 FRAQUEZA MUSCULAR ADQUIRIDA NA TERAPIA INTENSIVA

1.4.1 Músculo esquelético e o desenvolvimento dos túbulos T

O tecido muscular esquelético é o resultado de um processo de diferenciação altamente especializado que termina no nascimento, bem como da divisão celular (Bryson-Richardson; Currie, 2008). Durante o processo de diferenciação, a membrana plasmática do mio tubo invagina, dando origem a uma rede de membranas celulares, os túbulos transversais (TT), que

se estendem para a crescente fibra muscular para aumentar a superfície de contato com o ambiente extracelular (Franzini-Armstrong, 1991; York, 1961). Os TT representam sete vezes mais superfície celular que a membrana plasmática (sarcolema) (York, 1961).

Dois eventos estão ligados ao desenvolvimento do TT: a transmissão do potencial de ação para iniciar o acoplamento excitação-contração e, com ele, as propriedades mecânicas da fibra muscular e a expressão do transportador de glicose GLUT4, uma isoforma que depende insulina para inserção nas membranas da superfície e, assim, transportar glicose para a fibra muscular.

Por outro lado, a estimulação mecânica, o movimento (Zoran; Palacín; Gumá, 2005), é o outro mecanismo que permite a tradução e a translocação de GLUT4 no TT com menor ação da insulina. Demonstrou-se que o GLUT4 é três vezes mais abundante no TT do que no sarcolema adulto do músculo esquelético. (Matsumoto; Klip, 1992) Por outro lado, os receptores de insulina são distribuídos em proporções iguais nas membranas do sarcolema e no TT. O músculo esquelético, além de estar fundamentalmente envolvido na manutenção da concentração sérica de glicose, também mantém a concentração sérica de aminoácidos (Drummond et al., 2010).

A fibra muscular contém milhares de núcleos que estão ligados à membrana celular por meio de proteínas que compõem os filamentos intermediários. Essa união é essencial para a Mecano transdução, o mecanismo a partir do qual o movimento, que começa com a ativação da membrana plasmática pelo potencial de ação, é mecanicamente comunicado dentro do núcleo, iniciando a transcrição do DNA e à síntese de proteínas. O aumento da massa muscular durante o crescimento dependerá do transporte de glicose e aminoácidos, ativação hormonal, movimento de proteínas e estresse mecânico (Gitler et al., 2017).

Por outro lado, a hipotrofia muscular na velhice (Merlini; Bonaldo; Marzetti, 2015; Verdijk et al., 2014) e em algumas distrofias musculares pode ser devida a uma diminuição na participação das células satélites, uma diminuição no suprimento de nutrientes para a fibra muscular ou um aumento na proteólise.

1.4.2 Atrofia Muscular

A fraqueza muscular é um problema frequente na unidade de terapia intensiva (UTI). A fraqueza pode ser causada por distúrbios neuromusculares primários que desencadeiam a necessidade de terapia intensiva, como Síndrome de Guillain-Barré, miastenia gravis, esclerose

lateral amiotrófica ou esclerose múltipla, entre outras, mas essas condições representam apenas <0,5% de todos os casos das admissões na UTI (Damian, 2019; Wijdicks, 2019).

Mais frequentemente, no entanto, a fraqueza muscular se pode desenvolver como um distúrbio secundário enquanto os pacientes estão sendo tratados por outras condições críticas. Este último foi rotulado como "fraqueza adquirida na UTI", com a implicação de que essa disfunção neuromuscular não tem etiologia plausível além da doença crítica e de seus tratamentos (Stevens et al., 2009). A fraqueza adquirida na UTI é geralmente generalizada, simétrica e afeta os músculos dos membros (proximal mais do que distal) e respiratório, enquanto os músculos faciais e oculares são poupados (Piva; Fagoni; Latronico, 2019).

A fraqueza adquirida na unidade de terapia intensiva (FAUTI) é uma complicação observada em pacientes críticos que combina miopatia e neuropatia. Sua incidência varia, mas pode aumentar até 100% em pacientes com falência de múltiplos órgãos. Está associada ao desmame tardio de ventilação mecânica (VM), maior permanência na UTI, fragilidade e mau resultado. O diafragma, o principal músculo inspiratório, também sofre consequências da doença crítica. (Dres et al., 2017).

A fraqueza pode se originar de um distúrbio neurogênico "polineuropatia da doença crítica" (CIP), um distúrbio miogênico "miopatia da doença crítica" (CIM) ou uma combinação dos mesmos denominada "neuromiopia da doença crítica" (Piva; Fagoni; Latronico, 2019a; S et al., 2009)

O exame eletrofisiológico mostra padrões típicos de anormalidades. Além disso, a pronunciada perda de massa muscular, que pode exceder 10% durante a 1ª semana na UTI, tem sido associada a comprometimento funcional (Podsiadlo, D; Richardson, 1991; Puthuchery et al., 2013).

A atrofia muscular grave por desuso foi apresentada como uma entidade separada da fraqueza adquirida na UTI na ausência de anormalidades eletrofisiológicas (Piva; Fagoni; Latronico, 2019).

A prevalência de fraqueza adquirida na UTI varia muito com o a população de pacientes estudada e os fatores de risco, o momento da avaliação, os métodos utilizados para o diagnóstico e a contabilização inconsistente da função muscular pré-hospitalar do paciente ou do estado funcional geral (geralmente negligenciando a fragilidade relacionada à idade) (Maggio et al., 2016; Mourtzakis et al., 2017; Piva; Fagoni; Latronico, 2019).

Uma revisão sistemática relatou uma prevalência de fraqueza muscular adquirida na UTI com mediana de 43% (intervalo interquartil 25-75%) em 31 estudos (Buckinx et al., 2018;

Dres, Goligher, Heunks, & Brochard, 2017). A disfunção do diafragma pode se desenvolver com mais frequência do que a fraqueza muscular dos membros (Dres et al., 2017).

No entanto, a extensão da disfunção diafragmática em comparação com a fraqueza muscular dos membros durante a doença crítica é uma questão de debate. Alguns estudos realmente relataram sensibilidade particular do diafragma à agressão enquanto outros relataram o contrário. A Ventilação Mecânica provou prejudicar a força do diafragma (um termo descrito como disfunção diafragmática induzida pelo ventilador) e promover a atrofia do diafragma em pacientes críticos sem afetar os músculos periféricos. (Buckinx et al., 2018; Dres, Goligher, Heunks, & Brochard, 2017)

Essa perda de massa muscular ocorre devido ao desequilíbrio na renovação das proteínas, com uma síntese proteica reduzida em relação à quebra acelerada por sistemas proteolíticos ativados, como o sistema ubiquitina-proteossoma (Derde et al., 2012; Puthuchery et al., 2013)

1.4.3 Disfunção muscular

A perda de uma das duas características principais do músculo, força ou resistência, é chamada de disfunção muscular. O primeiro refere-se à capacidade de desenvolver um esforço contrátil máximo em um curto período de tempo, enquanto o último refere-se à capacidade de manter uma carga de exercício submáximo por um período de tempo mais longo (Gea et al., 2001).

As biópsias musculares mostram sinais de inflamação ou necrose, infiltração pronunciada de músculo com (ou conversão de mio fibra para) tecido adiposo e fibrose em uma proporção notavelmente alta de pacientes gravemente enfermos (Derde et al., 2012).

Vários fatores contribuem para a perda da função muscular durante doenças críticas:

1.4.3.1 Alterações na microcirculação

As alterações micro circulatórias incluem vasodilatação e aumento da permeabilidade, que permitem extravasamento de leucócitos e infiltração tecidual, produção local de citocinas e formação de edema com maior distância intercapilar. Essas alterações podem comprometer a perfusão e o fornecimento de oxigênio (Apostolakis et al., 2001).

O envolvimento da lesão por compressão induzida por edema nos músculos e nervos permanece em debate. No entanto, a hipoperfusão pode contribuir para lesão neuronal, degeneração axonal e despolarização crônica da membrana dos axônios motores terminais. (Piva; Fagoni; Latronico, 2019a; Solares-Pérez et al., 2010).

1.4.3.2 Falência bioenergética

O suprimento insuficiente de oxigênio às mitocôndrias pode comprometer a produção de energia mitocondrial. No entanto, a disfunção mitocondrial na doença crítica parece explicada pela utilização prejudicada de oxigênio, devido a danos mitocondriais diretos agravados ainda mais por inflamação, hiperglicemia e radicais livres, ao invés do fornecimento inadequado de oxigênio (Beudart et al., 2016; Friedrich et al., 2015).

As mitocôndrias disfuncionais não apenas comprometem o fornecimento de energia, mas também amplificam a produção de radicais livres e espécies reativas de oxigênio, provocando um ciclo vicioso de danos macromoleculares e organelas.

1.4.3.3 Inadequada indução autofágica

Inicialmente, o aumento da autofagia recebeu um papel prejudicial como contribuinte para a atrofia muscular (Friedrich et al., 2015). No entanto, ficou claro que esse importante mecanismo de controle da qualidade celular é na verdade insuficientemente ativado durante doenças críticas, permitindo o acúmulo de danos às mitocôndrias e outros componentes celulares. A eliminação prejudicada de tais danos resulta em alterações degenerativas que comprometem a função muscular, contribuindo assim para a fraqueza adquirida na UTI (Derde et al., 2012; Vanhorebeek; Latronico; Van Den Berghe, 2020).

Evidências recentes sugerem que o envolvimento do sistema nervoso central com falha do disparo repetido coordenado dentro dos neurônios motores pode ser um evento muito precoce, ocorrendo falha elétrica nos axônios e no acoplamento músculo-nervo (Piva et al., 2019).

1.4.4 Mensuração da força muscular periférica

Para diagnosticar a fraqueza adquirida na UTI, idealmente, uma quantificação clínica da força muscular deve ser realizada. Isso implica inerentemente uma técnica volitiva, que tem

a desvantagem de que os pacientes devem estar acordados e cooperativos e devem compreender as instruções do avaliador. Como os pacientes geralmente são inconscientes ou não cooperam, devido à sedação ou delírio, esse diagnóstico clínico geralmente não é possível ou é retardado (Vanhorebeek; Latronico; Van Den Berghe, 2020).

A técnica voluntária mais amplamente utilizada é a pontuação da escala Medical Research Council (MRC) de 6 graus (Fan et al., 2014; Vanhorebeek; Latronico; Van Den Berghe, 2020).

O escore MRC promove uma estimativa global da função motora, apontando para fraqueza muscular clinicamente relevante quando abaixo de 48 e fraqueza muscular grave quando abaixo de 36 (Steinberg; Flint, 1993). No entanto, a diferenciação na faixa mais alta é difícil.

A escala ordinal da pontuação da soma do MRC limita a sensibilidade para detectar alterações mais sutis na função muscular. Por outro lado, a dinamometria manual para medir a força da preensão manual e do quadríceps fornece uma medida quantitativa contínua, mas a representatividade da força muscular global tem sido questionada (Latronico et al., 2017). A "Função Física Marcada no Teste de Terapia Intensiva", "Pontuação do Status Funcional da UTI" e "Ferramenta de Avaliação Física do Chelsea Critical Care" fornecem informações sobre as habilidades funcionais dos pacientes, mas são menos usadas (Derde et al., 2012). Avaliações eletrofisiológicas também são usadas para realizar diagnóstico diferencial de fraqueza adquirida na UTI e podem ser aplicadas a pacientes inconscientes / não cooperantes (Denehy et al., 2013; Parry; Puthuchery, 2015).

A medição da força de preensão é uma forma simples e barata de mensuração da força muscular periférica. A baixa força de preensão é um poderoso preditor de desfechos negativos para o paciente, como internações mais longas, aumento das limitações funcionais, má qualidade de vida e morte relacionadas à saúde (Ibrahim et al., 2016; Leong et al., 2015). A medição precisa da força de preensão requer o uso de um dinamômetro portátil calibrado sob condições de teste bem definidas com dados interpretativos de populações de referência apropriadas (Correa-de-Araujo et al., 2017). A força de preensão corresponde moderadamente à força em outros compartimentos do corpo, por isso serve como substituto confiável para medidas mais complicadas de força de braços e pernas. Devido à sua facilidade de uso, a força de preensão é recomendada para uso rotineiro na prática hospitalar, em ambientes clínicos especializados e em serviços de saúde comunitários (Ibrahim et al., 2016; Leong et al., 2015)

Contudo, após exclusão das causas primárias de doenças neuromusculares (Damian; Wijdicks, 2019), atualmente o diagnóstico da fraqueza adquirida na UTI do ponto de vista prático está atualmente limitado ao uso de testes clínicos e estudos eletrofisiológicos.

1.4.5 Avaliação da massa muscular esquelética

Embora a CIP e a CIM compartilhem muitos recursos nos estudos de condução nervosa e na eletromiografia, a diferenciação é possível em circunstâncias ideais, principalmente quando o paciente é cooperativo e a ativação muscular voluntária é possível (Latronico et al., 2017; Stevens et al., 2009). Estudos de condução de nervo único mostraram-se promissores como alternativa para estudos eletrofisiológicos completos e demorados (Correa-de-Araujo et al., 2017). Para o diagnóstico diferencial de CIP e CIM em pacientes não cooperantes, a estimulação muscular direta mostra excitabilidade muscular normal na CIP e excitabilidade muscular reduzida na CIM.

No entanto, a experiência não está amplamente disponível e o diagnóstico diferencial é ainda mais complicado pela alta concorrência de CIP e CIM. Uma variedade de técnicas de imagem foi utilizada para avaliar a massa muscular, podendo também visualizar a qualidade muscular. Destes, a ultrassonografia é considerada mais promissora pelo consenso europeu de sarcopenia (Fan et al., 2014; Piva; Fagoni; Latronico, 2019).

Embora a ultrassonografia permita uma avaliação rápida e repetida do leito de medidas de quantidade e qualidade muscular, ela pode subestimar a perda de proteínas e músculos (Piva; Fagoni; Latronico, 2019). Além disso, a interpretação dos estudos disponíveis é complicada por problemas metodológicos significativos, pequenos tamanhos de amostra e falta de padronização para controlar a dependência do operador.

A relevância clínica do ultrassom para prever a perda de massa muscular também precisa ser determinada (Kelmenson; Quan; Moss, 2018). A tomografia computadorizada e a ressonância magnética podem detectar de maneira precisa e confiável a infiltração de tecido adiposo no músculo e quantificar a massa muscular livre de gordura, mas são caras, exigem equipe e software especializados e são um desafio logístico (Formenti et al., 2019; Joskova et al., 2018).

A quantidade ou massa muscular pode ser estimada por uma variedade de técnicas, e existem vários métodos de ajustar o resultado para a altura ou para o IMC. A quantidade muscular pode ser relatada como massa muscular esquelética total (SMM), como massa muscular esquelética apendicular (ASM), ou como área de seção transversal muscular de

grupos musculares específicos ou localizações corporais. A Ressonância magnética (RM) e a tomografia computadorizada são consideradas padrão ouro para avaliação não invasiva da quantidade / massa muscular.

No entanto, essas ferramentas não são comumente usadas na atenção primária devido aos altos custos com equipamentos, falta de portabilidade e necessidade de pessoal altamente treinado para usar o equipamento (Beudart et al., 2016).

Além disso, a tomografia computadorizada expõe os pacientes a um alto nível de radiação. Várias dessas limitações também se aplicam à absorciometria por raios X de dupla energia e à análise de ativação de nêutrons que avaliam a composição corporal. As medidas de impedância bioelétrica também avaliam a composição corporal, mas os resultados são afetados por edema, temperatura da pele e posicionamento (Joskova et al., 2018).

Finalmente, biópsias de nervos e músculos podem fornecer informações importantes e aumentaram o entendimento mecanicista, mas são invasivas com potencial para complicações e requerem conhecimentos especializados para obter as amostras e interpretar os achados (Derde et al., 2012; Friedrich et al., 2015).

A densitometria de raios X de dupla energia (DXA) é mais um instrumento amplamente disponível para determinar a quantidade muscular (massa total de tecido magro corporal ou massa muscular esquelética apendicular) de forma não invasiva, mas diferentes marcas de instrumentos DXA não apresentam resultados consistentes (Buckinx et al., 2018) (Cruz-Jentoft et al., 2019). Atualmente, o DXA é favorecido por alguns clínicos e pesquisadores por medir a massa muscular (Buckinx et al., 2018).

Uma vantagem do DXA é que ele pode fornecer uma reprodução estimativa razoável do ASM em poucos minutos quando se utiliza o mesmo instrumento e pontos de corte. Uma desvantagem é que o instrumento DXA ainda não é portátil para uso na comunidade, conforme necessário para atendimento em países que favorecem o envelhecimento no local. As medições de DXA também podem ser influenciadas pelo status de hidratação do paciente.

A análise de impedância bioelétrica (BIA) (Kyle et al., 2003) foi explorado para estimativa do total ou ASM. Os equipamentos da BIA não medem a massa muscular diretamente, mas derivam uma estimativa da massa muscular com base na condutividade elétrica de todo o corpo. O equipamento BIA é acessível, amplamente disponível e portátil, especialmente instrumentos de frequência única. Como as estimativas de massa muscular diferem quando diferentes marcas de instrumentos e populações de referência são usadas, recomendamos o uso de medidas brutas produzidas pelos diferentes dispositivos, juntamente

com a equação de Sergi validada cruzada mente para padronização (Kyle et al., 2003; Rossi et al., 2014)

1.4.6 Força muscular ventilatória

O teste voluntário da força muscular respiratória global por pressão inspiratória e expiratória máxima ou da força do diafragma por pressão trans diafragmática pode ser limitado ao paciente acordado e cooperativo. (Roberson et al., 2018).

A medição da pressão do tubo trans diafragmático ou endotraqueal em resposta à estimulação do nervo frênico pode contornar esse problema, mas é invasivo, requer estimulação magnética e é tecnicamente difícil (Piva; Fagoni; Latronico, 2019b).

1.4.7 Consequências agudas e crônicas da síndrome pós terapia intensiva

O desenvolvimento da fraqueza adquirida na UTI provoca uma série de resultados adversos agudos e de longo prazo.

1.4.7.1 Consequências a curto prazo

O desenvolvimento e a gravidade da fraqueza adquirida na UTI, avaliada clinicamente no despertar, foram independentemente associados ao maior risco de morte na UTI e no hospital (Ali et al., 2008; Stevens et al., 2009). Essa associação tem sido documentada principalmente para fraqueza muscular dos membros (Dres et al., 2017). Também foi observado para a disfunção do diafragma, mas não de forma inequívoca (Dres et al., 2017). As fraquezas periférica e diafragmática foram ainda identificados como preditores independentes de necessidade prolongada de ventilação mecânica (De Jonghe et al., 2004).

A fraqueza muscular periférica na extubação foi associada independentemente à maiores taxas de falha na extubação (Jeong et al., 2018). Entre pacientes predominantemente cirúrgicos com fraqueza muscular dos membros, 80% também apresentaram disfunção diafragmática (Jung et al., 2016). A extubação falhou em 50% deles, com necessidade de reintubação em 72 horas, dentre os quais 50% morreram em UTI. A fraqueza muscular também tem sido associada a um maior tempo de permanência na UTI e hospitalar e ao aumento dos custos hospitalares (Dres et al., 2017a).

A fraqueza neuromuscular foi ainda sugerida como um mecanismo chave que contribui para os distúrbios da deglutição adquiridos na UTI, incluindo disfagia pós-extubação. A fraqueza dos músculos abdominais pode prejudicar a tosse eficaz (Latronico et al., 2017).

No entanto, uma análise de propensão de pacientes com e sem fraqueza adquirida na UTI sugeriu que a fraqueza pode não ser apenas um marcador, mas também um preditor de desfechos desfavoráveis (Qian et al., 2018).

Pacientes fracos apresentaram menor probabilidade de desmame precoce da ventilação mecânica, alta da UTI e alta hospitalar do que pacientes sem fraqueza. Além disso, no grupo de pacientes fracos, o teste de caminhada de 6 minutos na alta hospitalar foi menor, os custos hospitalares foram maiores e mais pacientes receberam alta para centros de reabilitação ou outros hospitais. Claramente a fraqueza adquirida na UTI tem sido associada com pior resultado a curto prazo. No entanto, o status de fraqueza ou qualquer corte mínimo do escore do MRC não é o único determinante para a alta da UTI. (Connolly et al., 2013).

1.4.7.2 Consequências a longo prazo

Os sobreviventes de doenças críticas enfrentam um risco aumentado de morte tardia (Latronico et al., 2017), que é ainda maior quando os pacientes experimentam fraqueza adquirida na UTI (Friedrich et al., 2015). De fato, em uma análise comparada ao escore de propensão, a mortalidade em um ano foi maior em pacientes fracos (soma da MRC <48) do que em pacientes não fracos (Hermans; Van Den Berghe, 2015). Surpreendentemente, a probabilidade de morte tardia aumentou ainda mais quando a fraqueza persistiu até a alta da UTI, e ainda mais para pacientes com um grau mais grave de fraqueza persistente (pontuação da soma do MRC <36).

Também foi encontrada uma associação independente com maior mortalidade em um ano para um potencial de ação muscular composto reduzido (CMAP) no dia 8 da UTI, independentemente da fraqueza clínica diagnosticada pelo escore da soma do MRC (Latronico et al., 2017), e da fraqueza muscular respiratória evidenciada por pressão inspiratória máxima baixa (Medrinal et al., 2016). Até mesmo uma leve redução na força muscular que ainda não atingiu o limiar de fraqueza clinicamente relevante (menor escore de soma MRC bruto, mas escore de soma MRC ≤ 55 sendo mais preditivo) e disfunção nervosa / muscular (CMAP anormal) na alta da UTI foram recentemente independentemente associados a uma pior sobrevida em cinco anos (Hermans; Van en Berghe, 2015).

Ser fraco (pontuação total da MRC <48) na alta hospitalar também foi associado a uma pior sobrevida em cinco anos (Connolly et al., 2013). Após a alta da UTI, os pacientes com SDRA apresentaram uma lenta melhoria na síndrome pós UTI e no TC6M (Batt; Herridge; Dos Santos, 2017). No entanto, mesmo 5 anos após a alta da UTI, os pacientes ainda experimentavam graus variados de fraqueza e capacidade reduzida de caminhada e exercício (Fan et al., 2014). Novas deficiências funcionais nas atividades da vida diária também podem persistir por pelo menos 8 anos após a sepse (Latronico et al., 2017).

Uma grande coorte heterogênea de pacientes gravemente enfermos mostrou menor força de prensão manual, distância teste de caminhada de 6 minutos mais curtos e qualidade de vida física reduzida 5 anos após a admissão na UTI (Latronico et al., 2017)

Um pequeno estudo observou redução da contração voluntária máxima, taxa de desenvolvimento de força e tempo de resistência 1 ano após a alta da UTI, mas sem sinais de comprometimento neural (Poulsen et al., 2013).

A fraqueza na alta da UTI, mesmo que leve e ainda não considerada clinicamente relevante, foi recentemente associada independentemente com menor força de prensão manual, menor força muscular respiratória, distâncias menores no teste de caminhada de 6 minutos e menor qualidade de vida com menor independência física 5 anos depois da alta (a pontuação da soma do MRC ≤ 55 é a mais preditiva), diferentemente de um CMAP anormal (Cunningham et al., 2018).

Curiosamente, a avaliação de pacientes 1 ano após a alta da UTI sugeriu que uma origem miogênica da fraqueza adquirida na UTI apresentava um melhor prognóstico com recuperação praticamente (Cunningham et al., 2018; Witteveen et al., 2020) completa quando comparada com uma origem neu-romiogênica que deixou 50-75% dos pacientes com fraqueza muscular persistente ou mesmo tetraparesia (Hashem; Parker; Needham, 2016).

Isso ilustra a importância de um diagnóstico diferencial entre a CIP e a CIM para prever resultados a longo prazo de pacientes críticos. Se a fisiopatologia da pós-UTI é fraca a diferença entre a fraqueza na UTI não é clara, uma vez que poucos estudos exploraram mecanismos subjacentes à fraqueza a longo prazo.

Um estudo com 11 pacientes críticos prolongados, avaliado seis meses após a alta da UTI, mostrou fraqueza persistente em todos os pacientes testados devido à capacidade contrátil voluntária prejudicada, enquanto a atrofia do quadríceps havia resolvido em 27% (Kramer, 2017). Proteólise muscular, autofagia, inflamação e atrofia mitocondrial são comuns em pacientes críticos e os pacientes com atrofia sustentada apresentam menos células satélites, o que pode prejudicar a capacidade regenerativa.

1.5 DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

O desmame, ou seja, o processo de retirada da ventilação mecânica, começa assim que a patologia que leva à intubação é considerada suficientemente controlada para permitir a volta à respiração espontânea (Esteban et al., 2002).

O desmame é responsável por até 50% da duração total da ventilação mecânica. Até 80% dos pacientes internados em UTI podem ser desmamados com sucesso na primeira tentativa, enquanto uma proporção menor falha no primeiro teste de respiração espontânea (TRE) e pode exigir até 3 TRE ou até 7 dias após a primeira tentativa de obter um desmame bem-sucedido (Bonnici et al., 2016; Peñuelas et al., 2011). Essas categorias foram previamente definidas como desmame simples, difícil e prolongado, respectivamente.

Embora a ventilação mecânica invasiva (VMI) seja uma pedra angular na medicina intensiva, encurtar a duração desse suporte reduz o risco de complicações associadas ao ventilador, morbidade, mortalidade e custos de hospitalização (Bonnici et al., 2016; Esteban et al., 2002; Peñuelas et al., 2011). Assim que o fator que causa a insuficiência respiratória começar a melhorar, o desmame da ventilação mecânica pode ser iniciado.

O desmame é o processo gradual de transição do suporte ventilatório completo para a respiração espontânea, incluindo, na maioria dos pacientes, a remoção do tubo endotraqueal (Bonnici et al., 2016).

A identificação da prontidão dos pacientes para descontinuação do VM é avaliada diariamente e inclui vários parâmetros: a) melhora da condição que causou a insuficiência respiratória, b) pressão parcial de oxigênio arterial maior que 60 mmHg, c) fração de oxigênio inspirado menor que 0,4, d) pressão expiratória final positiva de 5 cm ou menos de água, e) capacidade do paciente de iniciar um esforço inspiratório, f) um balanço hídrico não positivo) um equilíbrio ácido-base normal (Liguori et al., 2018; Nevins; Epstein, 2001) .

Posteriormente, os pacientes são submetidos a um teste de respiração espontânea (TRE) por 30 minutos. Durante o TRE, pacientes que não apresentam taquipneia (> 35 respirações por minuto), taquicardia (> 140 batimentos por minuto), dessaturação (saturação de oxigênio inferior a 90%), hipertensão (pressão arterial sistólica > 180 mm Hg) ou hipotensão (<90 mm Hg), diaforese, estado mental alterado ou ansiedade são candidatos à extubação. Além disso, é necessário avaliar a capacidade dos pacientes de proteger suas vias aéreas, a quantidade de secreções das vias aéreas, a força da tosse e seu nível de consciência (Bonnici et al., 2016; DRES et al., 2017a; Wollersheim et al., 2019) Mesmo com esse algoritmo sendo usado em todo

o mundo, mais de 10% dos desmames falham e a VM precisa ser reiniciada (Pettenuzzo; Fan, 2017).

A Recomendação Brasileira de Ventilação Mecânica (Schewickert et al., 2009) define "sucesso no desmame" quando um paciente passa com sucesso no TRE e "sucesso na extubação" quando um paciente é extubado após o TRE e não é reintubado durante as próximas 48 horas.

Pacientes que falham na extubação têm sete vezes mais chances de morrer e 31 vezes mais chances de passar 14 dias ou mais na unidade de terapia intensiva (UTI) em comparação aos pacientes nos quais a descontinuação da VM é bem-sucedida (Rose et al., 2017). Várias pontuações foram propostas que tentam identificar pacientes que terão sucesso no desmame e extubação de VM. No entanto, as disparidades entre os estudos são evidentes.

1.5.1 Critérios ventilatórios para o desmame da ventilação mecânica

Existem inúmeros critérios ventilatórios avaliados durante o processo do desmame. O IRRS (índice de respiração rápida e superficial) é o índice mais amplamente estudado e parece ser o parâmetro único mais importante para prever o sucesso do desmame e extubação (Kuo et al., 2006). Mesmo quando medidos de forma independente, a frequência respiratória (Chen; Gilstrap; Cox, 2016; Savi et al., 2012; Vanhorebeek; Latronico; Van den Berghe, 2020) e o volume corrente (Chatila et al., 1996) foram relatados como diferentes entre os indivíduos que obtiveram ou não o sucesso do desmame. Foi relatado que um índice de respiração rápida e superficial (IRRS) <105 respirações por minuto por litro é um bom preditor para o desmame (Schmidt et al., 2017).

No entanto, outros estudos demonstraram que pacientes extubados com sucesso apresentam um IRRS em torno de 50 respirações por minuto, enquanto aqueles que falharam no processo de extubação apresentam um IRRS em torno de 80 respirações por minuto, que aponta uma discrepância no escore IRRS ideal para prever o sucesso do desmame ou extubação. A maioria dos estudos mediu o IRRS durante o TRE, mas não especifica o momento mais adequado para extubação. Um estudo com 100 pacientes mostrou que o IRRS medido no início do TRE não se correlacionou com o resultado, mas o RSBI medido de 30 a 60 minutos previu o desfecho de desmame com mais eficácia ($92,2 \pm 24,7$ e $132,0 \pm 57,4$ para o desmame grupo sucesso e falha no desmame, respectivamente; $p < 0,05$) (Chatila et al., 1996).

Resultado semelhante foi observado por Kuo et al (2006), onde não houve diferenças no IRRS entre o grupo de sucesso e fracasso no 1 minuto do TRE, mas o IRRS aos 120 minutos

foi significativamente maior nos pacientes com falha na extubação ($95,9 \pm 20,6$) e falha no estudo ($98,0 \pm 50,0$) do que nos pacientes com sucesso no desmame ($64,6 \pm 26,3$) (Kuo et al., 2006). Em outro estudo, o IRRS foi medido a cada 30 minutos durante 2 horas de TRE. O IRRS inicial foi semelhante nos grupos de sucesso e falha de extubação ($77,0 \pm 4,8$ e $77,0 \pm 4,8$). No entanto, o IRRS permaneceu inalterado ou diminuiu no grupo de sucesso da extubação, enquanto aumentou no grupo de falha de extubação (Segal et al., 2010). Sabe-se que a ventilação mecânica causa rápida perda diafragmática, enfraquecendo a força muscular necessária para gerar um volume corrente adequado para suprir as necessidades fisiológicas do corpo (Hoffman et al., 2018; Levine, 2008). A pressão inspiratória máxima (PImáx) é um bom parâmetro para determinar a capacidade muscular respiratória, fator preditivo para o sucesso do desmame (Bien et al., 2015). Um estudo anterior relatou que um resultado de desmame bem-sucedido era provável se os valores de PImáx fossem <-30 cm H₂O e uma falha de desmame fosse provável se os valores de PImáx fossem >-20 cm H₂O (Sahn; Lakshminarayan, 1973).

No entanto, alguns autores apontam a ampla gama de valores normais relatados, os quais podem estar intimamente relacionados ao esforço voluntário. Este escore é, portanto, difícil de usar em pacientes não cooperantes. Além disso, a PImáx reflete mais a força contrátil diafragmática na respiração profunda, em vez da silenciosa (Jiang et al., 2004), resultando em uma capacidade insatisfatória de prever o resultado, uma vez que geralmente apresenta alta sensibilidade, mas baixa especificidade (Bruton, 2002).

Na tentativa de melhorar a capacidade da PImáx de prever os resultados do desmame, um estudo demonstrou que a razão pressão de oclusão (P0.1) / PImáx era um melhor preditor do sucesso da extubação em comparação com os índices padrão de desmame (Nevins; Epstein, 2001). Ainda, outro estudo mostrou que as pressões inspiratórias máximas sustentadas têm maior sensibilidade e especificidade do que o PImáx para prever o sucesso do desmame (Bruton, 2002). Como o diafragma é o principal contribuinte para a respiração não assistida, a avaliação da função diafragmática deve teoricamente prever os resultados da extubação (Goligher et al., 2018). Diferentes artigos demonstraram que a avaliação ultrassonográfica do diafragma pode ser um marcador da função diafragmática e afetar diretamente os resultados do desmame e extubação (Bruton, 2002) A variação percentual na espessura do diafragma (IDT) $\geq 30\%$, entre a expiração final e a inspiração final ($\Delta tdi\%$), avaliada na zona de aposição, tem sensibilidade e especificidade para o sucesso da extubação de 88% e 71%, respectivamente (Vetrugno et al., 2019). Outro estudo mostrou que $\Delta tdi\% > 20$ é um preditor robusto do sucesso da extubação dentro de 48 horas dos EUA (Thabet Mahmoud et al., 2018). Um trabalho mais

recente apresentou que $\Delta t_{di} \% > 34,2$ é um valor de corte associado à extubação bem-sucedida (Qian et al., 2018).

Diferentes métodos foram utilizados para mostrar a relação da força da tosse com os resultados do desmame / extubação. Um estudo com 150 pacientes mediu o pico involuntário de tosse (CPF_i) induzido por 2 ml de solução salina normal no final da inspiração e descobriu que o reflexo da tosse tem o potencial de prever a extubação bem-sucedida em pacientes que passam por um T_{Er} (Navalesi et al., 2014) Esses resultados mostraram uma correlação moderada com uma escala de força da tosse (0 = ausência de resposta à tosse, 1 = movimento audível do ar através da tubo endotraqueal, mas sem tosse audível, 2 = tosse forte com fleuma sob a extremidade do tubo endotraqueal, 3 = tosse forte com fleuma saindo da extremidade do tubo endotraqueal) que, juntamente com a quantidade de secreções endotraqueais, demonstraram ser preditores importantes dos resultados da extubação (Savi et al., 2012).

No entanto, não existe uma escala que considere o tipo e a quantidade de secreção e a categorize em uma pontuação reproduzível.

Dois outros estudos (Puthuchearry et al., 2013; Rocco et al., 2018) demonstraram que o valor do fluxo expiratório de pico da tosse pode ser um parâmetro útil para prever o resultado do desmame e extubação.

1.5.2 Critérios clínicos para o desmame da ventilação mecânica

Parâmetros de desmame convencionalmente utilizados podem não ser aplicáveis na decisão de descontinuar a VM em pacientes idosos (Moisey et al., 2013). Alguns estudos apresentaram uma diferença importante entre a idade dos pacientes desmamados com sucesso e os que falharam, justificado por alterações fisiológicas causadas pelo envelhecimento. Outro estudo mostrou uma diferença pequena, mas estatisticamente significativa, entre esses grupos de pacientes, apesar da pequena diferença biológica entre as idades de 68 e 71 anos (Damuth et al., 2015).

Um estudo, com a idade dividida em quartis (≤ 42 , 43-54, 55-62 e 63 anos ou mais), demonstrou que as porcentagens de tentativas bem-sucedidas diminuem com o aumento da idade (91%, 91%, 87% e 84%, respectivamente) (Kizilrslanoglu et al., 2016). Considerando esses resultados, vários autores recomendam que a idade superior a 65 (Batt; Mathur; Katzberg, 2017) ou 70 (Alfuraih et al., 2019) anos seja um preditor negativo de sucesso no desmame e extubação. Também foi relatado que em pacientes com 80 anos ou mais, se a idade for

adicionada a dias de ventilação mecânica, uma soma de 100 ou mais previu um desfecho ruim (Moisey et al., 2013).

Além disso, diferentes estudos (Dunn et al., 2019) demonstraram que quanto maior a duração (em dias) da ventilação mecânica, menor será a chance de sucesso no desmame e extubação.

Além do fator idade, a consciência é outro parâmetro relacionado à capacidade do paciente de proteger as vias aéreas, garantindo assim a extubação segura. O nível de consciência é avaliado usando a Escala de Coma de Glasgow (GCS) (Savi et al., 2012) e a GCS modificada (Chen; Gilstrap; Cox, 2016). Apesar desses resultados, é importante mencionar que a GCS não pode ser completamente avaliada em pacientes intubados, e a GCS modificada considera o escore verbal igual a 1 para todos esses pacientes. Uma ferramenta importante para avaliar a consciência de maneira mais confiável é usar o GCS estimado, onde o escore verbal é calculado com base nas respostas motoras e oculares. Além do estado respiratório, os pesquisadores mostraram que o desmame pode ser influenciado por condições gerais, como o grau de perturbação fisiológica, nutrição e consciência. O sistema de pontuação SAPS 3 foi originalmente projetado para uso na UTI para avaliar a gravidade da doença / morbidade relativa e fornecer um guia para a intervenção no tratamento. No entanto, na última década, demonstrou ser um bom preditor do resultado do desmame, uma vez que diferentes estudos (Shin et al., 2017) demonstraram que os escores do SAPS 3 eram estatisticamente mais altos no grupo de falha de desmame / extubação em comparação ao sucesso grupos. No entanto, esse escore nem sempre reflete o estado atual de um paciente, pois é aplicado 24 horas após a admissão do paciente na UTI e o desmame pode começar vários dias depois, resultando em um escore impreciso. A Avaliação Sequencial de Falência de Órgãos (SOFA) é uma pontuação importante desenvolvida para quantificar a gravidade da doença de um paciente com base no grau de disfunção orgânica calculado a partir de dados de seis falências orgânicas (Leong et al., 2015). Diferente do SAPS 3, o escore SOFA é normalmente usado continuamente durante a internação na UTI, o que explica a gravidade da doença do paciente no momento do desmame ou extubação, sugerindo que o SOFA pode ser estudado como um preditor mais confiável do resultado do desmame (Shin et al., 2017). A nutrição é outro fator que pode afetar a capacidade de desmame, pois, a desnutrição pode resultar em aumento da fadiga, diminuição da força muscular inspiratória e expiratória, diminuição da resistência, depleção da massa muscular diafragmática e comprometimento da função respiratória (Bergher et al., 2016). Nesta revisão, essa relação entre nutrição e desmame foi demonstrada por meio de medidas não direcionadas, pois a proteína total (Piva; Fagoni; Latronico, 2019b), o índice de altura da creatinina e a

albumina (Vanhorebeek; Latronico; Van den Berghe, 2020) se correlacionaram com o resultado do desmame.

Além disso, a anemia, medida através do nível de hemoglobina, demonstrou ser um preditor de desmame (Piva; Fagoni; Latronico, 2019b), com níveis de hemoglobina $<10\text{g} / \text{dl}$ mais de cinco vezes mais propensos a ter extubações malsucedidas do que aquelas com níveis de hemoglobina $> 10\text{g} / \text{dl}$ (Baptistella et al., 2018) O mecanismo pelo qual uma baixa concentração de hemoglobina aumentou o risco de falha da extubação não é claro, mas a anemia pode exacerbar o fornecimento global insuficiente de oxigênio e a isquemia miocárdica, ambos observados em pacientes que falham no desmame (Pham; Brochard; Slutsky, 2017). O teste de gasometria arterial (ABG) é amplamente usado para monitorar o pH arterial dos pacientes, a concentração de gases e de bicarbonato e é essencial na avaliação das configurações do ventilador. Além disso, foi demonstrado que PaCO_2 , PaO_2 , a relação $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2$, pH, HCO_3 e a saturação de oxigênio podem ser úteis para prever o resultado do desmame / extubação (Pham; Brochard; Slutsky, 2017).

O Índice de Comorbidade de Charlson (CCI) é um algoritmo desenvolvido para classificar a gravidade das comorbidades do paciente que usa dados registrados sobre diagnósticos secundários para atribuir um peso à morbidade, gerando assim um índice de risco de morte do paciente. Este método foi validado com uma coorte de mulheres com câncer de mama que foram acompanhadas por 10 anos. A pontuação final do índice de Charlson, a soma dos pesos atribuídos a 19 condições clínicas predeterminadas, é um forte preditor de mortalidade.(Oltean et al., 2012). O método foi posteriormente adaptado para obter dados sobre comorbidades codificadas com base na Classificação Internacional de Doenças, 9ª Revisão, Modificação Clínica (CID-9-CM) em dados de alta hospitalar. No entanto, este método tem limitação em distinguir as comorbidades crônicas preexistentes com condições que se desenvolvem durante a internação por sepse ou outras condições médicas primárias. Estudos demonstraram consistentemente que o CCI adaptado é um indicador prognóstico válido de mortalidade (Oltean et al., 2012; Sharshar et al., 2009).

Na unidade de terapia intensiva, a ventilação mecânica deve ser desmamada o mais cedo possível, uma vez estabilizada a condição clínica. A decisão de se um paciente está pronto para desmamar é avaliada por vários parâmetros de desmame, como IRRS e várias condições fisiológicas, incluindo estabilidade cardiopulmonar (Cislagui; Condemi; Corona, 2007; Jeong et al., 2015; Sansone et al., 2017) Apesar dos perfis favoráveis ao desmame, uma parcela significativa dos pacientes, variando de 10% a 30%, ainda apresenta falência ou desmame difícil (Cox et al., 2007; Figueroa-Casas et al., 2015). A fisiopatologia da falha do desmame é

frequentemente multifatorial, incluindo comorbidades com disfunção dos músculos diafragma / respiratório, pulmão e coração (Jeonge et al., 2015; Sansone et al., 2017). Esses pacientes consomem uma quantidade desproporcional de recursos da UTI, correm maior risco de complicações como pneumonia associada à ventilação mecânica (Dunn et al., 2019) e, mais importante, estão associados ao aumento da mortalidade (Cox et al., 2007; Savi et al., 2012). Como resultado, é imperativo explorar vários preditores de desmame mais eficazes para melhorar os resultados do desmame.

A fragilidade é um estado multidimensional que inclui mau estado funcional, sarcopenia, fraqueza muscular, diminuição da reserva fisiológica, mau estado nutricional e função cognitiva diminuída, todos os quais levam a uma maior vulnerabilidade ao estresse. A fragilidade é comum entre pacientes idosos gravemente doentes, manifestando-se em 40% daqueles com pelo menos 80 anos de idade em UTIs da Austrália e Nova Zelândia. Pacientes mais jovens com comorbidades como malignidade avançada, doença respiratória crônica e cirrose também podem apresentar fragilidade. A fragilidade na admissão na UTI está associada a resultados adversos, incluindo maior mortalidade e tempo prolongado de internação na UTI (Fernando et al., 2019; Okahara et al., 2022).

A fragilidade é uma consideração importante que reflete como um paciente viveu antes da admissão na UTI, incluindo seu desempenho físico, mobilidade e desnutrição, o que pode afetar adversamente a reserva respiratória e outras condições físicas. No entanto, ainda existe pouca literatura que explora essa associação com tempo de ventilação mecânica (Okahara et al., 2022).

O índice modificado de fragilidade (MFI) é um escore que avalia a capacidade cognitiva, capacidade funcional e doenças pré-existentes à internação. O MFI prevê três graus de avaliação de fragilidade, em que 0 indica fragilidade inexistente, 1 a 2 pontos um estado pré-fragil; e 3 pontos ou mais indicam alta fragilidade (Fernando et al., 2019).

1.6 VENTILAÇÃO MECÂNICA PROLONGADA

Pacientes que precisam de VM prolongada têm alta utilização de recursos e resultados relativamente ruins, especialmente os idosos, e estão aumentando em número. Os dados mais recentes sugerem que a prevalência global de indivíduos assistidos por ventilação mecânica na Europa varia de dois a 30 por 100.000 habitantes em diferentes países (Lone; Walsh, 2011). Pacientes de difícil desmame foram definidos de várias formas. De acordo com a European

Respiratory Society (ERS), pacientes difíceis de desmamar são aqueles que requerem mais de 7 dias de desmame após o primeiro teste de respiração espontânea (desmame prolongado). Esses pacientes podem representar até 14% dos pacientes internados na UTI para intubação e VM e estão associados a uma mortalidade intra-hospitalar de até 32% (Lone; Walsh, 2011; Nevins; Epstein, 2001; Rose et al., 2017)

O número de pacientes que necessitam de ventilação mecânica (VM) aumentou em todo o mundo e a proporção de pacientes que necessitam de ventilação mecânica prolongada (VMP) aumentou concomitantemente (Jeong et al., 2015; Sansone et al., 2017). A mortalidade hospitalar e as taxas gerais de mortalidade em 1 ano para pacientes que necessitam de ventilação mecânica prolongada também são muito altas (Cislaghi; Condemi; Corona, 2007; Pettenuzo; Fan, 2017). No entanto, a ventilação mecânica prolongada foi definida de várias formas como > 24 horas (Figueroa-Casas et al., 2015), > 2 dias (Cox et al., 2007; Jolley; Bunnell; Hough, 2016), > 3 dias (Nevins; Epstein, 2001), > 14 dias (Bien et al., 2015) ou > 21 dias (Chen; Gilstrap; Cox, 2016; Jeong et al., 2015) da VM em diferentes estudos. No entanto, o VMP foi definido recentemente, por consenso, constituindo ≥ 21 dias consecutivos de VM por ≥ 6 horas por dia, porque a maioria dos pacientes que recebem VM que são transferidos para um hospital de cuidados agudos a longo prazo recebeu VM por pelo menos 21 dias (Hung et al., 2011). O sucesso do desmame é um importante fator prognóstico em pacientes que necessitam de VMP (Jubran et al., 2019). No entanto, a taxa de sucesso do desmame em pacientes que necessitam de VMP é baixa, variando de 38% a 78% (Lone; Walsh, 2011).

Vários estudos mostraram que a incidência de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doença neuromuscular, alto índice de massa corporal, pneumonia e pressão expiratória final positiva alta estiveram associadas à falha no desmame em pacientes que necessitam de VMP (Cislaghi; Condemi; Corona, 2007). No entanto, não está claro quais fatores clínicos influenciam a falha ou o sucesso do desmame devido às diferentes definições de VMP. Pacientes que permanecem na UTI, frequentemente desenvolvem fraqueza muscular envolvendo membros e músculos respiratórios. (Jung et al., 2016) esta condição está envolvida no desmame tardio e / ou na falha na extubação, principalmente devido à disfunção muscular respiratória e / ou tosse inadequada (Baptistella et al., 2018)

A escala do Medical Research Council (MRC), um teste de cabeceira que requer um fisioterapeuta experiente, é considerado o padrão aceito para avaliação da força muscular periférica. (Denehy et al., 2013).

O MRC foi utilizado em estudos anteriores, demonstrando o impacto negativo da fraqueza muscular no desmame da ventilação mecânica (Jeong et al., 2018)

Existe um interesse crescente na força de preensão manual dominante na avaliação da força muscular, sendo o mesmo monitorado de forma rápida, não invasiva e muito fácil com um dinamômetro portátil. (Leong et al., 2015) Embora monitorando apenas um dimídio, a força de preensão manual foi relatada como significativamente correlacionada com a pontuação da escala MRC e parece ser uma alternativa confiável. (Ibrahim et al., 2016). Para isso, foi proposta uma definição de fraqueza adquirida, baseada no aperto de mão, para pacientes em terapia intensiva. A avaliação do grupo periférico de músculos (ou seja, mão dominante) pode refletir a avaliação de toda a atividade muscular.(Leong et al., 2015) Além disso, a força de preensão manual se correlaciona com a força de outros grupos musculares, (Moisey et al., 2013) embora limites tenham sido sugeridos para caracterizar com precisão a força geral com esta ferramenta (Leong et al., 2015) Isso é explicado pela influência de múltiplos fatores musculares e não musculares no teste de preensão manual, como características antropométricas, estado psicológico, gravidade da doença, inflamação, estresse oxidativo, atividade física, comorbidades, medicamentos e fatores ambientais (Beuadart et al., 2019). Nesse sentido, foi sugerido que a força de preensão manual seja considerada como um teste físico funcional global em vez de um simples teste muscular. A circunferência da panturrilha também é utilizada para monitorar o nível de nutrição e avaliar as correlações entre declínio físico, fragilidade e sarcopenia em idosos (Hsu et. al, 2015) Pesquisas realizadas em países europeus mostraram que a circunferência da panturrilha, como índice de massa muscular, foi mais eficiente do que os métodos de diagnóstico por imagem, como a tomografia computadorizada (TC) ou a tomografia computadorizada em um ambiente de atenção primária (Bruyère et. al, 2015)

De fato, embora a força muscular tenha sido associada à força diafragmática em pacientes sob ventilação mecânica, (Nutr; Aging, [s.d.]) a força da preensão manual pode indicar um status de desempenho mais global, representando assim um ponto determinante no cenário do desmame da ventilação mecânica. Além disso, foi demonstrado que pacientes com doenças respiratórias e/ou cardíacas crônicas têm menor capacidade de exercício e menor força de preensão manual em comparação com uma população parecida sem essas deficiências. (Lago et al., 2019).

1.7 PROTOCOLO OPERACIONAL PADRÃO DE DESMAME

Os protocolos de desmame ventilatório podem reduzir a duração da ventilação mecânica em pacientes críticos e melhorar os resultados clínicos. Os protocolos multiprofissionais, como

a sedação por enfermeiros e o desmame do ventilador por médicos e fisioterapeutas, infelizmente, afetam apenas um pequeno número de pacientes. Uma combinação de técnicas de sedação e desconexão do ventilador é necessária para acelerar o processo de descontinuação do suporte de ventilação, reduzindo o impacto na mortalidade de pacientes críticos. Isso é necessário porque o uso de sedativos interfere no processo de descontinuação do suporte de ventilação (Kress et. al, 2000).

Os protocolos reduzem o tempo total de ventilação, tempo de desmame e tempo de UTI sem aumentar a mortalidade ou eventos adversos em comparação com métodos não protocolados de desmame da ventilação mecânica. A aplicação contínua de objetivos para determinar o momento certo e mais precoce possível do desmame seguro pode resultar em uma redução na duração da ventilação mecânica e do desmame. De forma semelhante, uma redução no tempo de permanência da UTI pode ser atribuída a uma redução no tempo de ventilação mecânica (Blackwood et. al., 2014).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Atualizar os registros assistenciais e protocolo operacional padrão de desmame da ventilação mecânica, com a inclusão dos possíveis preditores associados à prevalência do desmame prolongado de pacientes internados nas unidades de terapia intensiva geral do hospital Copa D`Or.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar os possíveis preditores da prevalência do desmame prolongado de acordo com a literatura;

Coletar as variáveis de força periférica e avaliar a sua associação com a prevalência do desmame prolongado;

Categorizar os índices de gravidade, comorbidade e fragilidade na ocorrência do desmame difícil e prolongado na nossa população de pacientes;

Avaliar a associação entre a força muscular ventilatória com a força muscular periférica como preditoras do desmame;

3 METODOLOGIA

3.1 CONSTRUÇÃO DO PRODUTO

A figura 1 mostra as etapas de construção dos produtos, que passam por uma revisão simples da literatura e em seguida por um estudo clínico observacional e longitudinal, que gerou o banco e dados capaz de extrair as variáveis associadas à prevalência do desmame prolongado para que as fichas de avaliação e os protocolos fossem atualizados.

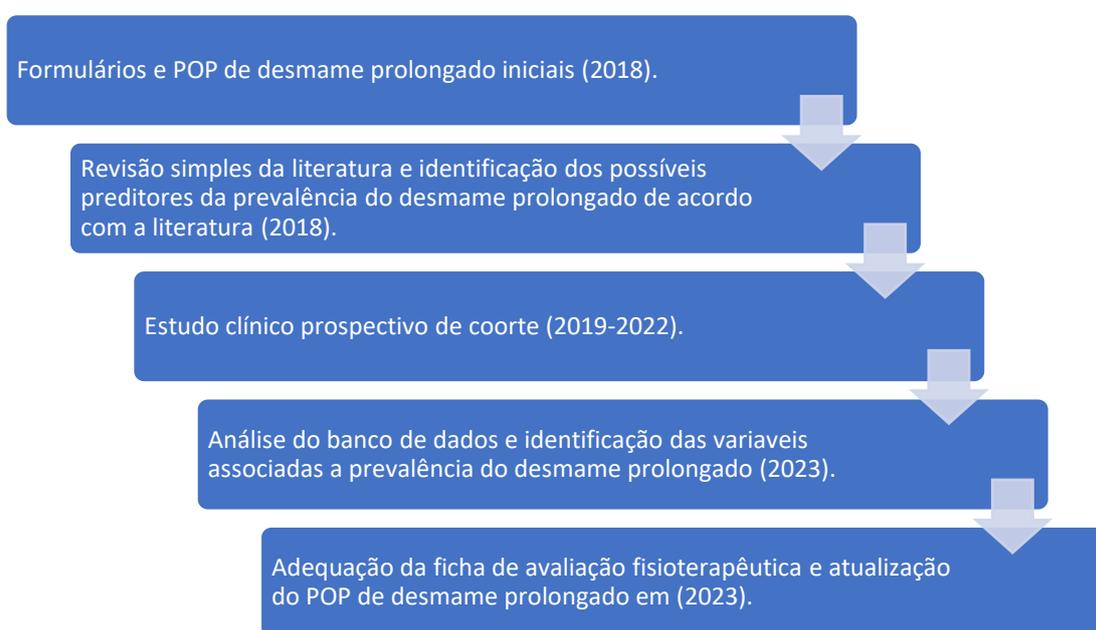


Figura 1: Linha do tempo do estudo e etapas de construção do produto.

3.2 FORMULÁRIOS E POP DE DESMAME PROLONGADO INICIAIS

No serviço de fisioterapia do hospital Copa D`Or são realizadas revisões periódicas dos protocolos assistenciais para atingir as metas de excelência, sendo o manejo fisioterapêutico no desmame prolongado considerado o objeto de estudo destacado a esta dissertação no programa de mestrado profissional para pesquisa biomédica do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF/UFRJ).

Na prática clínica do hospital Copa D`Or, identificamos que, ao longo dos últimos 10 anos, houve um aumento da incidência de pacientes crônicos críticos que apresentavam maior número de falhas no desmame ventilatório e evoluíam para o desmame prolongado, portanto,

viu-se a necessidade de reestruturar o serviço com a atualização do protocolo operacional padrão de desmame com possíveis preditores mais eficientes nesse perfil de pacientes. O protocolo de desmame vigente contemplava somente preditores ventilatórios, que poderiam não prever adequadamente o tempo de ventilação mecânica em alguns cenários (ANEXO 1). Os formulários de avaliação fisioterapêutica também não contemplavam os parâmetros ventilatórios, clínicos e funcionais (ANEXO 2), necessitando de atualização.

Portanto, houve o desejo de atualizar o protocolo operacional padrão de desmame mediante a identificação dos possíveis preditores associados à prevalência do desmame prolongado e que, portanto, deveriam fazer parte da nossa avaliação no desmame ventilatório.

3.3 REVISÃO SIMPLES DE LITERATURA

Foram utilizadas as plataformas PubMed, Bireme e Lilacs para a realização da revisão simples da literatura e identificação dos possíveis preditores da prevalência do desmame prolongado, no período de janeiro a julho de 2018.

3.4 ESTUDO CLÍNICO PROSPECTIVO DE COORTE

Com a finalidade de entender a população crítica em ventilação mecânica do hospital Copa D`Or e estratificar as variáveis que poderiam estar associadas à prevalência do desmame prolongado, foi conduzido um estudo observacional prospectivo de coorte longitudinal nas UTI Geral e Ventilatória.

3.4.1 Aspectos Éticos

O projeto desenvolvido foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Instituto D`Or de Ensino e Pesquisa– CAAE: 34656114.9.0000.5249, sendo o último parecer aprovado em 30/07/2019 (ANEXO 3). Todos os indivíduos que compuseram a amostra do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) autorizando sua participação (ANEXO 4)

3.4.2 Desenho do Estudo

O projeto caracteriza-se como um estudo observacional, prospectivo e analítico, de coorte longitudinal. As possíveis variáveis preditores descritas na literatura foram coletadas, analisadas e categorizadas nos 2 grupos (desmame difícil e desmame prolongado).

3.4.3 População

A população estudada é de pacientes maiores de 18 anos, no período de dezembro de 2018 a dezembro de 2022, internados na UTI Ventilatória e CTI Geral do hospital Copa D`Or., e que estivessem em ventilação mecânica por tempo superior a 48 horas e que internam no CTI Geral tendo como motivo de internação principal a sepse. Nesse estudo não foi incluído o CTI pós-operatório, portanto todos os pacientes inclusos possuíam critérios de admissão clínicos.

3.4.4 Critérios de inclusão

Foram incluídos indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, internados na UTI Ventilatória e CTI Geral do hospital Copa D`Or, com um tempo de ventilação mecânica maior que 48 horas, que estivessem com critérios clínicos para o início do desmame da ventilação mecânica e que não obtiveram sucesso no desmame simples.

3.4.5 Critérios de exclusão

Critérios de exclusão: pacientes que ainda necessitavam da utilização do suporte ventilatório mecânico, instabilidade hemodinâmica, escala de coma de Glasgow < 8, auto extubação ou extubações acidentais, tempo de ventilação mecânica menor que 48 horas e desmame simples a partir do primeiro TRE.

3.4.6 Procedimentos

Os índices de fragilidade, escore de gravidade, comorbidade e idade foram extraídas no primeiro dia de internação do paciente através da plataforma EPIMED, e os parâmetros de mensuração da força muscular ventilatória e força muscular periférica foram mensurados do primeiro dia do desmame ventilatório, quando o paciente já se encontrava acordado e apto para

realizar as medidas. Todos os índices e parâmetros eram registrados na ficha de avaliação deste protocolo (ANEXO 5) que posteriormente alimentaram a planilha de dados do estudo. Todos os dados de identificação do participante foram anonimizados, preservando o sujeito da pesquisa.

3.4.6.1 Avaliação da força periférica

Para o teste de preensão palmar, utilizamos o dinamômetro digital (Modelo VINGVOpcnvg6rbx0-12, VINGVO). O teste foi realizado bilateralmente, estando o paciente com cabeceira acima de 45 graus, posição neutra e cotovelo a 90 graus. Será solicitada a preensão palmar mantida por 10 segundos, sendo aferida em 3 tentativas. O valor da preensão palmar considerado será uma média das 3 medidas realizadas (Coldham et. al, 2006). Foram utilizadas nas análises estatísticas o valor do HD direito e esquerdo, além da variável HG máx, que representa o maior valor atingido bilateralmente.

A avaliação pela escala do MRC consiste na análise de seis movimentos específicos, através do teste muscular manual, pontuando-os de zero (plegia) a cinco (vence grande resistência manual); soma-se o grau de força muscular de todos os grupos musculares testados bilateralmente, obtendo-se uma pontuação máxima de 60 pontos. Caso o paciente esteja impossibilitado de ter um dos membros testados (por exemplo: amputação), assume-se que este teria a mesma força do membro contralateral.

A pontuação indicativa de fraqueza muscular é de 48 pontos ou menos. Indivíduos que têm a pontuação entre 48 e 37 pontos na escala do MRC foram considerados portadores de fraqueza significativa; os que apresentam 36 pontos ou menos foram classificados como severamente fracos. (DRES et al., 2017b) A mortalidade aumenta conforme mais fraco é o paciente. (DENEHY et al., 2013).

O escore do MRC pode ser afetado pelo posicionamento do paciente. Dessa forma, a padronização da posição na avaliação pode minimizar vieses inter e intra-avaliadores. No nosso serviço de fisioterapia, a avaliação do MRC é feita em decúbito dorsal, com a cabeceira a mais elevada possível (pelo menos entre 45° e 60°) e postura simétrica. Primeiramente o movimento é testado de forma livre. De acordo com o resultado, é imposta resistência manual ou eliminada a ação da gravidade.

3.4.6.2 Avaliação dos parâmetros clínicos

Foram extraídas no primeiro dia de internação do paciente através da plataforma EPIMED os seguintes parâmetros clínicos e escalas: Saps 3, SOFA, índice de comorbidade de Charlson, Índice de Fragilidade (MFI), altura e IMC. Todas essas variáveis foram testadas no modelo estatístico e já tiveram suas correlações estabelecidas no desmame prolongado anteriormente (LAGO et al., 2019; SHIN et al., 2017).

3.4.6.3 Avaliação dos parâmetros ventilatórios

Para o cálculo do índice de respiração rápida e superficial, o instrumento utilizado foi o ventilômetro (Wright Mark 8- Respironics, Inframed, Rio de Janeiro, Brasil). Primeiramente, o paciente foi desconectado da ventilação mecânica; logo após o dispositivo foi adaptado na peça conectora do tubo ou traqueostomia. O paciente respira espontaneamente, procedendo-se as anotações finais do volume minuto expirado e da frequência respiratória. Com esses dois parâmetros, fazemos o cálculo do volume corrente médio e, finalmente, do índice de respiração rápida e superficial, através da fórmula: FR/VC em litros. Os valores preditivos para o desmame seriam entre 65 e 105 irpm/l (KUO et al., 2006).

Os pacientes serão avisados sobre o teste, aspirados previamente, mensurada a pressão de cuff mantendo a cabeceira acima de 60 graus.

A PIMÁX foi medida através da utilização do manômetro analógico (Modelo MV 120 wika +/- 120 cmH₂O, Murenas, indústria brasileira), com escala de ± 120 cmH₂O e incrementos de 2 cmH₂O. A oclusão será mantida por 40 segundos, computando-se o maior valor alcançado. Foram realizadas 3 medidas com intervalo de 2 minutos entre elas (durante o intervalo, o paciente é conectado ao ventilador mecânico para repouso). Para medição da PIMÁX, foi acoplada uma válvula unidirecional de baixa resistência (que só permitia a exalação) na abertura das vias aéreas (JUNG et al., 2016).

A PEMÁX foi medida através da utilização do manômetro analógico (Modelo MV 120 wika +/- 120 cmH₂O, Murenas, indústria brasileira). A oclusão também foi mantida por 40 segundos, através do método da utilização da válvula unidirecional de baixa resistência (que só permitia a inspiração). Foram realizadas 3 mensurações, com intervalo de 2 minutos entre elas (durante o intervalo, o paciente é conectado ao ventilador mecânico) (BERGER et al., 2016).

Para medição da PEmáx, foi acoplada uma válvula unidirecional de baixa resistência (que só permitia a inspiração) na abertura das vias aéreas (JUNG et al., 2016).

3.4.6.4 Mensuração da circunferência da panturrilha

A circunferência da panturrilha foi medida através da fita métrica (Modelo retrátil, 150cm, Marca Jack), na posição em pé, paciente com os membros inferiores relaxados, e afastados por 20 cm, ou na variação da joelho flexionado e membros inferiores em cadeia cinética fechada (caso o paciente não conseguisse permanecer em postura ortostática). A fita métrica foi posicionada de forma a permanecer perpendicular ao eixo na maior circunferência da panturrilha. Foram realizadas três mensurações bilateralmente, sendo utilizada ao final a média dos resultados (World Health Organization, 1995)

3.5 ANÁLISE DO BANCO DE DADOS E LEVANTAMENTO DAS VARIÁVEIS ASSOCIADAS AO DESFECHO DO DESMAME PROLONGADO

Para descrição dos grupos de desmame difícil (até 7 dias após o primeiro TRE) e prolongado (após 7 dias do primeiro TRE) foram comparadas as medidas de tendência central e dispersão das variáveis acessadas no estudo. Para as variáveis categóricas foi utilizado o número de pacientes e percentuais por grupo. No caso de categorias dicotômicas (tipo de via aérea, sexo, falha em tentativa de desmame anterior, alta/óbito) a independência da tabela de contingência resultante foi verificada com o teste exato de Fisher. Nas variáveis contínuas, a hipótese de normalidade da distribuição foi verificada com o teste de Shapiro-Wilk. Em caso de rejeição da hipótese foi utilizado mediana e intervalo interquartil (IQR), e média e desvio padrão no caso contrário. Para comparação entre os grupos foi utilizado o teste de Man-Whitney ou teste t.

Uma análise associativa foi realizada utilizando modelos lineares generalizados considerando distribuição binomial para o desfecho (desmame prolongado ou difícil) e função de ligação logit. Inicialmente foi realizada uma regressão simples com cada uma das variáveis que possuíam relevância clínica para o estudo (pressões máximas inspiratória e expiratória, força muscular periférica na mão e panturrilha direitas, os índices MRC, MFI em pontos, SOFA, SAPS3 e Charlson, além da presença de falha em teste de respiração espontânea). Em seguida as mesmas variáveis foram testadas em conjunto em uma regressão múltipla.

Para focalizar a análise em aspectos relacionados a fraqueza muscular e fragilidade, pela relevância clínica dessas variáveis, outra regressão múltipla foi realizada somente com as variáveis de força periférica das mãos (máxima entre esquerda e direita, HGMAX), pressão inspiratória, os índices MFI em pontos e SAPS3, e falha em teste de respiração espontânea. Neste modelo também foi incluído o tempo total de ventilação mecânica, por possuir associação com o desmame prolongado. Também foram testados modelos simplificados em que variáveis contínuas foram categorizadas seguindo limiares da literatura.

Os pontos de corte utilizados nas variáveis de força periférica para definir fraqueza foram: MRC < 48 pontos, HG < 7 kgf para mulheres e HG < 11 kgf para homens. O ponto de corte utilizado na variável de força muscular ventilatória para definir fraqueza foi: PIMÁX > -30 cmH₂O. A prensão palmar também foi categorizada em cinco níveis de acordo com o percentual da pressão máxima ideal para o paciente (<30%, 30%-50%, 50%-70%, 70%-90%, e >90%). Com essas categorias, uma regressão múltipla semelhante a anterior, mas excluindo-se a pressão inspiratória, foi aplicada a cada subgrupos de HG fraco, HG não, MRC fraco e MRC não fraco. Outra regressão múltipla considerou o modelo relacionado a fraqueza e fragilidade, sendo a força periférica representada por HG e MRC categorizados (como variáveis independentes) e cinco níveis de pressão inspiratória. Por fim, foi realizada uma regressão múltipla considerando as seis combinações de HG, MRC e PIMÁX fraco ou não fraco, com as variáveis SAPS 3, por sua relevância como critério de gravidade (Shin et al., 2017), perimetria da panturrilha, por sua relevância associada a massa muscular periférica e global (Beudart et al., 2016), o IRRS por ser um índice ventilatório com alta relevância na literatura (Schmidt et al., 2017), além da inclusão do motivo de internação e principais comorbidades dos dos pacientes.

As análises foram realizadas em R 3.6.1 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Para as análises associativas foi considerado um subconjunto aleatório correspondendo a 70% das amostras utilizando a semente 12345 para reprodutibilidade. Os testes foram considerados significativos para $p < 0,05$ e como demonstrando tendência com $p < 0,10$.

3.6 ADEQUAÇÃO DA FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA E ATUALIZAÇÃO DO POP DE DESMAME PROLONGADO

A partir da verificação que na população de pacientes críticos do hospital Copa D`Or existem variáveis clínicas e fisiológicas que foram associadas e/ou preditoras do desfecho do desmame prolongado, as mesmas serão incluídas nos formulários do prontuário eletrônico (MEDVIEW/DGS) de registro institucional da fisioterapia (ANEXO 6) e no POP de desmame prolongado (ANEXO 7), adequando os formulários institucionais à realidade do serviço, para assim favorecer a entrega das melhores práticas ao paciente, otimizando os desfechos clínicos e reduzindo o custo da internação hospitalar.

4 RESULTADOS

Foram selecionados 284 pacientes, sendo 86 não incluídos (26 por não assinatura do TCLE e 60 porque obtiveram o desmame no primeiro TRE (desmame simples). Portanto, 198 pacientes foram categorizados em 2 grupos: desmame difícil (até 7 dias a partir do primeiro TRE) e desmame prolongado (após 7 dias a partir do primeiro TRE). As possíveis variáveis preditoras selecionadas no estudo foram coletadas, analisadas e categorizadas nos 2 grupos.

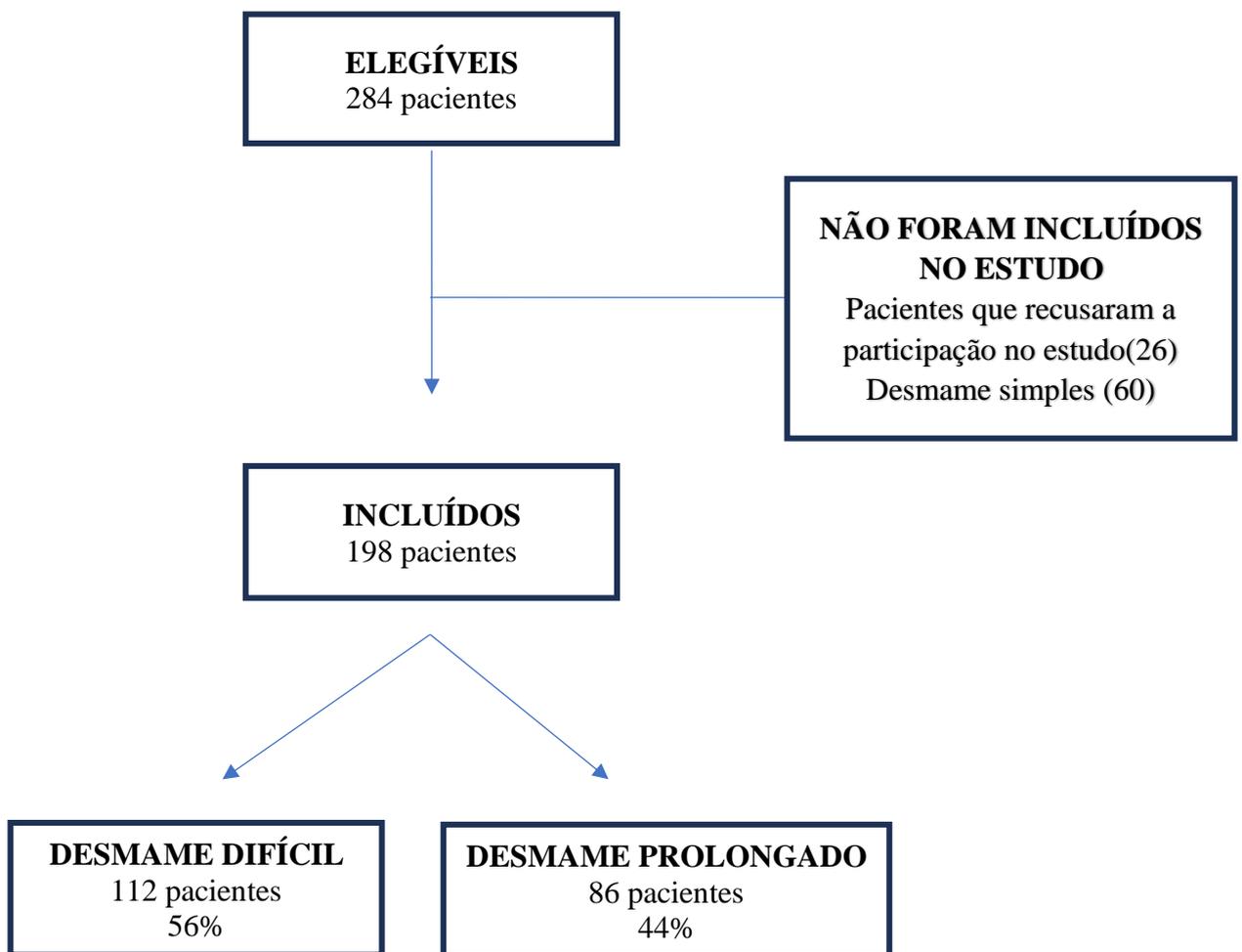


Figura 2: Fluxograma do estudo

4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS POSSÍVEIS PREDITORES DA PREVALÊNCIA DO DESMAME PROLONGADO E IMPLEMENTAÇÃO DAS MESMAS NO ESTUDO CLÍNICO

Como resultado da revisão simples de literatura, identificamos que no perfil de pacientes idosos e cronicamente ventilados, outras variáveis não ventilatórias já foram associadas a prevalência do desmame prolongado, tais como: a gravidade do paciente (Saps3 e SOFA), a fragilidade prévia à internação (MFI), a fraqueza muscular periférica (HG e MRC), as comorbidades (Charlson), e a massa muscular periférica (perimetria de panturrilha).

Todas essas variáveis foram implementadas na ficha de coleta do estudo e ao final analisadas comparativamente entre os grupos.

4.2 ANÁLISES IMPLEMENTADAS E IDENTIFICAÇÃO DAS POSSÍVEIS VARIÁVEIS REALACIONADAS À PREVALÊNCIA DO DESMAME PROLONGADO

Os dados epidemiológicos e desfechos dos pacientes encontram-se apresentadas na tabela 1. Destaca-se que apenas a altura não atingiu a hipótese de normalidade através do teste de Shapiro-Wilk.

Tabela 1: Dados epidemiológicos e desfechos da população do estudo para comparação entre o desmame difícil e prolongado

Variáveis	Desmame prolongado	Desmame difícil	p-valor
	N = 86	N = 112	
Tipo de via aérea (TQT)	62 (72)	58 (52)	0.005
Idade (anos)	83 [76, 89]	80 [66, 87]	0.020
Gênero masculino	38 (44.2)	48 (42.9)	0.886
Altura (cm)	1.64 (0.09)	1.65 (0.10)	0.385
Peso (kg)	68.50 [57, 80]	63.40 [55.7, 80]	0.489
IMC (kg/m²)	25 [22, 29.1]	24.30 [21.50, 28]	0.520
Motivo de internação			
Choque séptico pulmonar	30 (35)	39 (35)	
DPOC descompensado	22 (25)	6 (0,05)	
Choque séptico urinário	6 (0,07)	0 (0)	
Comorbidades			
hipertensão arterial sistêmica	19 (0,22)	10 (0,09)	
DPOC	17 (0,20)	5 (0,04)	
Tempo total de ventilação mecânica (dias)	16 [14, 20]	8[6, 10]	<0.001
Tempo de desmame (dias)	12 [9.25, 14]	4 [2, 6]	<0.001
Tempo de VM até o início do desmame (dias)	4 [2, 6.25]	4 [3, 6]	0.709
Falha TRE	45 (52.3)	29 (25.9)	<0.001
Óbito	27 (31.4)	15 (13.4)	0.003

Variáveis categóricas foram expressas em quantidade e percentual. As contínuas, com média e desvio padrão se houvesse distribuição normal ou mediana e intervalo interquartil (IQR) se distribuição não normal. Estão destacadas em negrito todas as variáveis que obtiveram um p valor significativo. Foi considerado para significância estatística as variáveis que apresentaram no Teste T um p valor < 0,05. Abreviaturas: **TQT**: traqueostomia; **DPOC**: doença pulmonar obstrutiva crônica; **VM**: ventilação mecânica; **IMC**: índice de massa corpórea; **TRE**: teste de respiração espontânea.

Observamos que o tipo de via aérea mais predominante no desmame prolongado é a TQT, representando 72% dos pacientes deste grupo enquanto, no grupo de desmame difícil, representavam 51%.

A idade também mostrou diferença significativa entre os grupos. No desmame prolongado, a mediana da idade era de 83 anos [IQR: 76, 89], enquanto no desmame difícil era de 80 anos [IQR: 66, 87], evidenciando que a população de pacientes em desmame prolongado era mais idosa.

Os grupos eram homogêneos em relação as demais variáveis como IMC, altura e peso.

Como principais motivos clínicos de internação verificamos que as principais patologias eram: choque séptico pulmonar, DPOC descompensado e choque séptico urinário. Houve uma prevalência, em nossa população, dos pacientes com DPOC descompensado evoluírem para o desmame prolongado.

Como já era esperado, os pacientes deste grupo também apresentavam maior prevalência da DPOC como comorbidade associada. A hipertensão arterial sistêmica também foi uma comorbidade que demonstrou maior prevalência no grupo do desmame prolongado.

Os principais índices e variáveis coletadas no estudo encontram-se apresentadas na tabela 2.

Tabela 2: Principais índices e variáveis clínicas e fisiológicas coletados no estudo para comparação entre os grupos de desmame difícil e prolongado

Variáveis	Desmame prolongado	Desmame difícil	p-valor
	N = 86	N = 112	
SOFA	8 [4, 14]	8 [3, 12]	0.172
SAPS 3 (pontos)	65 [54, 75]	57 [52, 68]	0.003
SAPS 3 (probabilidade de óbito)	48.29 [23.90, 69.11]	33.53 [23.46, 56.12]	0.010
Charlson	3.00 [1.00, 4.25]	3.00 [1.25, 4.75]	0.877
MFI pontos	4 [3, 5]	2 [2, 4]	<0.001
MFI escore	0.27 [0.18, 0.36]	0.27 [0.18, 0.36]	0.245
IRRS	70.50 [51.25, 100]	70 [47.75, 96]	0.864
PIMÁX (cmH₂O)	42.50 [50, 35]	50 [60, 40]	0.125
PEMÁX (cmH₂O)	40 [26.25, 50]	40 [30, 50]	0.399
MRC	36 [30, 42]	40 [36, 48]	0.001
HG D	7.55 [4.65, 10]	11.20 [8, 17]	<0.001
HG E	7.85 [5, 11]	10.35 [7, 15]	<0.001
HG MAX	8 [5, 11]	12 [8, 18]	<0.001
Panturrila E (cm)	30 [26, 33]	30 [27, 35]	0.193
Panturrila D (cm)	30 [26.12, 33]	30 [27.00, 33]	0.413
Panturrila MAX	30 [27, 34]	31 [27.25, 35.50]	0.371

Os valores são expressos com mediana e intervalo interquartil (IQR). Estão destacadas em negrito todas as variáveis que obtiveram um p valor significativo. Foi considerado para significância estatística um p valor < 0,05. Abreviaturas: **OR**: razão de chances; **IC**: intervalo de confiança; **SOFA**: *Sequential Organ Failure Assessment*; **MFI**: índice de fragilidade modificado; **SAPS3**: *Simplified Acute Physiology Score III*; **IRRS**: índice de respiração rápida e superficial; **PIMÁX**: pressão inspiratória máxima; **PEMÁX**: pressão expiratória máxima; **HG**: força de prensão palmar; **D**: direita; **E**: esquerda; **MRC**: *Medical Research Council*.

Em relação às variáveis clínicas associadas à comorbidade, fragilidade e gravidade, observamos que os pacientes de desmame prolongado são mais frágeis, apresentando uma MFI de 4 [IQR: 3, 5] e mais graves com a pontuação SAPS 3 de 65 [IQR: 54, 75] e SAPS 3 probabilidades de óbito 48.29 [IQR: 23.90, 69.11].

Não houve diferença estatística entre os grupos quanto as variáveis PIMÁX e IRRS de forma isolada.

Observamos uma diferença significativa entre os grupos para as variáveis de força muscular periférica e o desmame prolongado. O grupo de pacientes que evoluíram para o desmame prolongado apresentaram menor valor na mensuração da força de preensão palmar, HG D 7.55 [IQR: 4.65, 10], HG E 7.85 [IQR: 5, 11], HG MAX 8 [IQR: 5, 11] e no MRC 36 [IQR: 30, 42].

Verificamos também nos achados clínicos uma diferença no tempo total de VM com a mediana em 16 dias no desmame prolongado comparado à 8 dias no desmame difícil, conforme seria esperado dado que o tempo de desmame foi significativamente maior no desmame prolongado. Houve, uma incidência de falha em tentativa de desmame maior no grupo de pacientes de desmame prolongado (52%), que também apresentou maior taxa de óbito (31,4% *versus* 13,4%).

4.2.1 Análise Univariada

Para uma análise associativa entre as variáveis coletadas e o desfecho de desmame prolongado, iniciou-se com uma regressão simples para as variáveis da tabela 2 e falha em tentativa de desmame. Nesta análise considerou-se somente a medida de força do membro direito e os pontos para MFI e SAPS3. Obtiveram significância estatística as variáveis PIMAX ($p < 0,01$), MRC ($p < 0,03$) e falha no desmame ($p < 0,001$) (tabela 3).

Tabela 3: Análise uni variada

	OR	IC	p-valor
PIMAX	1.03	[1.00, 1.06]	0.01
PEMAX	0.99	[0.98, 1.00]	0.33
HG	0.97	[0.92, 1.00]	0.19
Panturrila D	0.94	[0.88, 1.01]	0.10
MRC	0.97	[0.93, 0.99]	0.04
MFIPts	0.99	[0.80, 1.23]	0.96
SOFA	1.04	[0.98, 1.09]	0.14
SAPS3	1.02	[0.99, 1.04]	0.19
Charlson	1	[0.86, 1.16]	0.99
Falha TRE	3.38	[1.80, 6.42]	<0.01

OR: razão de probabilidade; **IC:** intervalo de confiança; **PIMÁX:** pressão inspiratória máxima; **PEMÁX:** pressão expiratória máxima; **HG:** força de preensão palmar; **D:** direita; **E:** esquerda; **MRC:** *Medical Research Council*; **SOFA:** *Sequential Organ Failure Assessment*; **MFI:** índice de fragilidade modificado; **SAPS3:** *Simplified Acute Physiology Score III*.

4.2.2 Análise multivariada

Essas mesmas variáveis da análise uni variada foram estudadas em conjunto em uma regressão múltipla. Nesta análise, o fator mais significativo para prever desmame prolongado foi a ocorrência da falha no TRE ($p=0,006$). Pacientes que apresentaram falha no desmame possuíam 3,72 vezes mais chance de ter um desmame prolongado do que um paciente que não apresentou falhas. Houve também tendências de associação entre o desmame prolongado e o aumento nos pontos de SAPS3 ($p=0,096$) além da PIMAX, que também mostrou associação na regressão simples ($p=0,100$) (tabela 4).

Tabela 4: Análise multivariada do desmame prolongado

	OR	IC	p-valor
PIMAX	1.03	[1.00, 1.07]	0.100
PEMAX	1.00	[0.98, 1.02]	0.732
HG_D	0.98	[0.93, 1.02]	0.384
MRC	0.99	[0.95, 1.04]	0.797
Panturrilha D	0.94	[0.86, 1.02]	0.113
MFIPts	0.84	[0.57, 1.20]	0.334
SOFA	1.02	[0.94, 1.11]	0.613
SAPS3	1.04	[1.00, 1.08]	0.096
Falha = Sim	3.72	[1.48, 9.81]	0.006
Charlson	0.93	[0.71, 1.20]	0.593

OR: razão de probabilidade; **IC:** intervalo de confiança; **PIMÁX:** pressão inspiratória máxima; **PEMÁX:** pressão expiratória máxima; **HG D:** força de preensão palmar direita; **MRC:** *Medical Research Council*; **SOFA:** *Sequential Organ Failure Assessment*; **MFIPts:** índice de fragilidade modificado e pontos; **SAPS3:** *Simplified Acute Physiology Score III*; **Charlson:** índice de comorbidade de Charlson.

4.2.3 Análise multivariada associando as variáveis de fraqueza periférica, fraqueza ventilatória e fragilidade com o desfecho do desmame prolongado

Para tentar elucidar uma associação de variáveis ligadas a fraqueza e fragilidade com o desmame prolongado, uma nova análise multivariada foi realizada utilizando o índice de fragilidade (MFI), critério de gravidade (SAPS3), força periférica (HGMAX) e força muscular ventilatória (PIMAX). Nessa análise, a variável com maior associação com o desfecho foi o tempo total de ventilação ($p < 0,001$), enquanto a falha em desmame anterior manteve uma tendência de aumento de probabilidade de desmame prolongado (0.063). Interessantemente, observamos que a variável de fragilidade (MFI) demonstrou uma associação como a redução de probabilidade de desmame prolongado ($p = 0,019$) conforme apresentado na tabela 5.

Tabela 5: Análise multivariada associando as variáveis MFI, SAPS3, Falha, HGMAX e PIMAX com o desmame prolongado.

	OR	IC Inferior	p-valor
VMTotal	1.76	[1.44, 2.33]	<0.001
MFIPts	0.49	[0.25, 0.85]	0.019
SAPS3	1.04	[0.97, 1.132]	0.262
Falha = “sim”	4.65	[0.99, 27.40]	0.063
HGMAX	1.01	[0.91, 1.06]	0.885
PIMAX	1.04	[0.98, 1.10]	0.250

OR: razão de probabilidade; **IC:** intervalo de confiança; **VMTotal:** tempo total de ventilação mecânica; **PIMAX:** pressão inspiratória máxima; **HGMAX:** maior valor da força de preensão palmar; **MFIPts:** índice de fragilidade modificado em pontos; **SAPS3:** *Simplified Acute Physiology Score III*.

4.2.4 Análise multivariada considerando os limiares dos valores de fraqueza muscular periférica

Na tabela 6 podemos observar que quando ajustamos o modelo da análise multivariada considerando os indivíduos fracos, há uma diferença em relação ao tempo de ventilação mecânica e falha entre os grupos. Quando o paciente possui o HG e MRC abaixo do predito, há um aumento das chances de falha no desmame, HG não fraco, OR (2.193); $p < 0,60$, HG fraco OR (5.75); $p < 0,09$, MRC fraco OR (6.22); $p < 0,02$. O modelo estatístico não convergiu para o subgrupo de MRC não fraco.

Tabela 6: Análise multivariada considerando os valores de HG fraco, HG sem fraqueza e MRC fraco

HG FRACO			
	OR	IC Inferior	p-valor
VMTotal	1.67	[1.3, 2.4]	0.001
MFIPts	0.431	[0.146- 0.96]	0.0737
SAPS3	1.032	[0.935- 1.1]	0.5403
Falha	5.755	[0.827- 63.0]	0.0987
HGMAX	1.192	[0.946- 1.9]	0.3504
HG NÃO FRACO			
	OR	IC Inferior	P-VALOR
VMTotal	2.28	[1.557, 4.7]	0.0015
MFIPts	0.778	[0.252, 2.5]	0.6473
SAPS3	1.063	[0.918, 1.2]	0.4118
Falha	2.193	[0.089, 61.3]	0.6083
HGMAX	1.053	[0.885, 1.14]	0.2666
MRC FRACO			
	OR	IC Inferior	P-VALOR
VMTotal	1.701	[1.39, 2.2]	<0.001
MFIPts	0.576	[0.306, 0.98]	0.0600
SAPS3	1.052	[0.973, 1.14]	0.2189
Falha	6.225	[1.331, 38.5]	0.0284
HGMAX	0.958	[0.869, 1.05]	0.4587

OR: razão de probabilidade; **IC:** índice de confiança; **VMTotal:** tempo total de ventilação mecânica; **PIMÁX:** pressão inspiratória máxima; **HGMAX:** maior valor da força de preensão palmar; **MFIPts:** índice de fragilidade modificado e pontos; **SAPS3:** *Simplified Acute Physiology Score III*.

4.2.5 Análises multivariadas estratificando os percentuais de fraqueza muscular ventilatória descritas na literatura

Ajustando o modelo a fim de associar a estratificação dos níveis de fraqueza da musculatura ventilatória, associando os percentuais da PIMÁX sobre o predito na literatura, verificamos que existe uma associação da fraqueza muscular periférica. HG baixo (OR de 12.957; $p < 0,03$) com a fraqueza muscular ventilatória quando a PIMÁX é 70-90% do predito (OR de 0,017; $p < 0,04$). Observamos também nessa análise, mais uma vez, a associação MFI indicando uma redução da probabilidade de desmame prolongado (OR 0,45; $p < 0,04$) (tabela 7)

Tabela 7: Análise multivariada com estratificação dos níveis de fraqueza muscular ventilatória

	OR	IC Inferior	p-valor
VMTotal	2.228	[1.605, 3.789]	<0.001
MFIPts	0.453	[0.186, 0.923]	0.0490
SAPS3	1.046	[0.959, 1.15]	0.3194
Falha = sim	4.09	[0.677, 35.037]	0.1470
HG_Fraco	12.957	[1.613, 20.43]	0.0316
PIMAXP 70-90%	0.017	[0, 0.868]	0.0452
PIMAXP_50-70%	0.249	[0.01, 3.868]	0.3410
PIMAXP 30-50%	0.226	[0.008, 3.354]	0.3141
PIMAXP <30%	1.651	[0.087, 31.338]	0.7283
MRC Fraco	0.394	[0.037, 4.559]	0.4274

OR: razão de probabilidade; **IC:** índice de confiança; **VMTotal:** tempo total de ventilação mecânica; **PIMÁX 70-90%:** pressão inspiratória máxima de 70 a 90 % do predito; **PIMÁX 50-70%:** pressão inspiratória máxima de 50 a 70 % do predito; **PIMÁX 30-50%:** pressão inspiratória máxima de 30 a 50 % do predito; **PIMÁX < 30%:** pressão inspiratória máxima < 30% do predito; **HGFraco:** valor da força de prensão palmar abaixo do predito; **MFIPts:** índice de fragilidade modificado e pontos; **SAPS3:** *Simplified Acute Physiology Score III*.

4.2.6 Análise estatística associando as variáveis de força muscular periférica, força muscular ventilatória e incidência do desmame prolongado

A figura 3 mostra a relação entre HG e MRC em quatro cenários: MRC e HG dentro dos valores de normalidade (grupo 1), MRC baixo com HG normal (grupo 2), HG baixo com MRC normal (grupo 3) e MRC e HG abaixo do predito (grupo 4). Nesses quatro cenários, foi realizada análise associativa incluindo a PIMÁX normal e reduzida, índices indicando se IRRS e a força periférica medida na panturrilha são fracos ou fortes, o motivo da internação e categorias de SAPS3. Observamos que há um aumento progressivo da probabilidade de desmame prolongado entre os diferentes cenários, com a maior probabilidade em pacientes com ambas as variáveis de força periférica reduzida (grupo 4). Também parece haver uma modulação do efeito ligado a força muscular ventilatória, com maior contribuição da fraqueza periférica quando há menor redução da PIMAX. Entretanto os intervalos de confiança observados são largos, mesmo para os casos em que não incluem a unidade, sugerindo há necessidade de confirmação futura dessas associações.

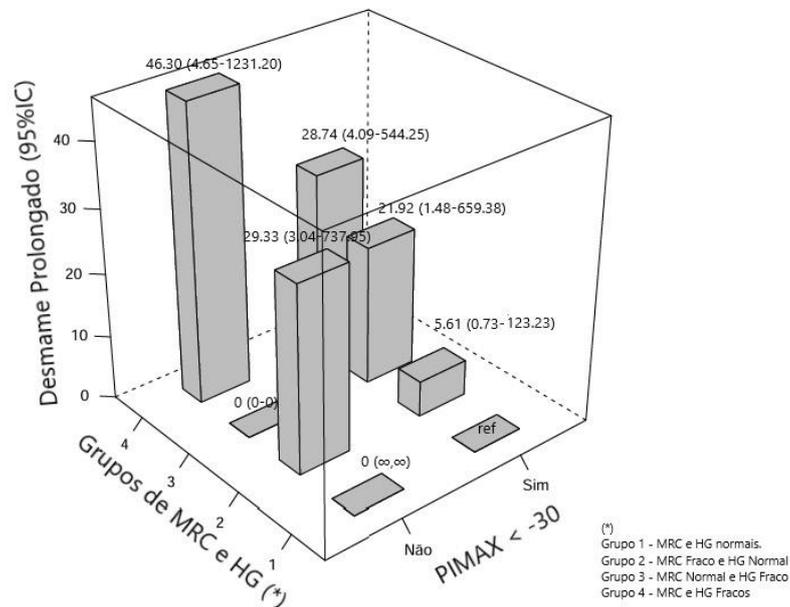


Figura 3: Razão de chances dos pacientes com relação entre HG, MRC e PIMÁX. As barras representam a razão de chances e o intervalo de confiança 95% do desfecho desmame prolongado ocorrer.

4.3 ADEQUAÇÃO DA FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA E ATUALIZAÇÃO DO POP DE DESMAME PROLONGADO

Os achados do estudo evidenciaram que existem variáveis que possuem associação com a predição do desmame prolongado na população de pacientes críticos do hospital Copa D`Or, e que por sua vez não eram mensuradas nos registros assistenciais e protocolos institucionais prévios.

Os resultados propiciaram a atualização do novo formulário de avaliação fisioterapêutica (ANEXO 6) com a inclusão das comorbidades, fragilidade e força muscular periférica, do novo protocolo de desmame ventilatório (ANEXO 7), com a inclusão da gravidade, comorbidade e força muscular periférica e do protocolo de mobilização precoce com a inclusão da mensuração da força muscular periférica (ANEXO 8).

5 DISCUSSÃO

Os desfechos clínicos relacionados ao tempo de permanência na terapia intensiva, tempo de permanência hospitalar, tempo de ventilação mecânica, morbidade e mortalidade estão diretamente correlacionados às práticas diárias dentro do ambiente hospitalar e a protocolos eficientes gerenciados pela equipe multiprofissional.

Estratificar a sua população hospitalar é de suma importância para traçar estratégias e protocolos que interfiram de forma positiva nas melhores práticas e contribuam para desfechos clínicos positivos.

No hospital Copa D`Or os protocolos e fichas institucionais são atualizadas periodicamente (3 anos), contribuindo para uma constante atualização alinhada à prática mais atualmente descrita e embasada nas diretrizes da medicina intensiva.

Alinhada a isso, houve uma reestruturação do serviço com a migração do prontuário físico para o prontuário eletrônico (MEDVIEW/DGS), novo padrão da rede D`Or que deveria ser seguido para estruturação dos protocolos e novas diretrizes do Conselho Regional de Fisioterapia (Creffito) no que concerne a elaboração da prescrição fisioterapêutica e prognóstico/metabolismo de curto prazo em todos os atendimentos fisioterapêuticos.

Por todos esses motivos acima expostos, somados a uma necessidade do serviço de entender melhor a nossa população de paciente em desmame prolongado, além de perguntas que não eram amplamente respondidas pela literatura, nasceu o desejo de reestruturar verdadeiramente o serviço baseado nos achados clínicos de um estudo prospectivo de coorte, buscando as variáveis que poderiam estar associadas ao desfecho do desmame prolongado na nossa população.

Pelos resultados demonstrados neste estudo, observamos que existem diferenças entre os grupos no que tange a idade e outras variáveis que podem predizer o desfecho do desmame ventilatório prolongado

A mediana de idade do nosso estudo é de 80 anos (grupo desmame difícil) e 83 anos (grupo desmame prolongado). Alguns autores já apresentaram que os preditores de desmame convencionalmente utilizados podem não ser aplicáveis na decisão de descontinuar a VM em pacientes idosos (MOISEY et al., 2013). Um estudo mostrou diferença importante entre a idade dos pacientes desmamados com sucesso e os que falharam, justificado por alterações fisiológicas causadas pelo envelhecimento. Outro estudo mostrou uma diferença pequena, mas

estatisticamente significativa, entre esses grupos de pacientes, apesar da pequena diferença biológica entre as idades de 68 e 71 anos (DAMUTH et al., 2015).

Historicamente, a idade, o diagnóstico de admissão na UTI e o grau de distúrbio fisiológico foram identificados como fatores de risco para ventilação mecânica prolongada.

A fragilidade é um dado importante que reflete como um paciente viveu antes da admissão na UTI, incluindo seu desempenho físico, mobilidade e desnutrição, o que pode afetar adversamente a reserva respiratória e outras condições físicas. Um estudo observacional francês prospectivo de 196 pacientes com idade mínima de 65 anos não apresentou diferença na duração da ventilação mecânica invasiva entre pacientes com e sem fragilidade, porém não foram ajustados para possível risco do aumento da mortalidade em pacientes com fragilidade. Um recente estudo retrospectivo canadense de um registro coletado prospectivamente indicou que pacientes com fragilidade tiveram resultados mais adversos após a ventilação mecânica invasiva, incluindo aumento da mortalidade hospitalar, cuidados ventilatórios a longo prazo, falha na primeira tentativa de extubação e necessidade de traqueostomia, o que poderia levar à ventilação prolongada. (FERNANDO et al., 2019)

Em nosso estudo, o índice modificado de fragilidade (MFI), pontuou como variável independente de desmame prolongado, mostrando que os pacientes frágeis tendem a permanecer por mais tempo na ventilação mecânica. O MFI do grupo de pacientes em desmame prolongado apresentou valor de mediana 4, enquanto o MFI do grupo de desmame difícil apresentou mediana de 2.

Os escores de gravidade, comorbidade e fragilidade eram mensurados, em nosso estudo, nas primeiras 24 horas do paciente internado na UTI, demonstrando que são pacientes idosos, que já internam com relativa incapacidade física, e que quando são acometidos de uma doença crítica inflamatória, há um aumento importante da dependência física, tornando-se, por muitas vezes, pacientes crônico críticos.

Previamente relatado por outros autores, pacientes que permanecem na UTI frequentemente desenvolvem fraqueza muscular envolvendo membros e músculos respiratórios (JUNG et al., 2016) e esta condição está envolvida no desmame tardio e/ou na falha na extubação, principalmente devido à disfunção muscular respiratória e periférica (BAPTISTELLA et al., 2018).

A PIMÁX demonstrou na análise uni variada ser uma variável independente associada ao desmame prolongado, e que, estando associada a fraqueza muscular periférica nas análises associativas, parece potencializar as chances do paciente evoluir para o desmame prolongado. Não obtivemos na amostra do estudo nenhum paciente em desmame prolongado que

apresentasse um valor alto de PIMÁX, porém tivemos pacientes com PIMÁX normal ou reduzida que não evoluíam para o desmame prolongado. Estudos anteriores já evidenciavam que o entendimento da PIMÁX como possível variável independente no desmame não era linear (TOBIN et al., 2012a)

Nas análises multivariadas, quando associadas as variáveis de fraqueza muscular ventilatória, fraqueza periférica e fragilidade, vimos que essas variáveis apresentam associação com o desfecho do desmame prolongado na população do estudo, evidenciando que pacientes fracos e frágeis tendem a permanecer mais tempo na ventilação mecânica e necessitam de um olhar diferenciado, tanto para triagem preventiva e intervenções precoces, quanto nas estratégias de desmame e mobilização precoce.

No nosso estudo, ambas as variáveis de força muscular representadas tanto pelo índice MRC e medida do HG demonstraram estar associadas entre si e em relação ao desfecho do desmame prolongado.

Apesar dos perfis favoráveis ao desmame, uma parcela significativa dos pacientes, variando de 10% a 30%, ainda apresenta falência ou desmame difícil (Cox et al., 2007; Figueroa-Casas et al., 2015). A fisiopatologia da falha do desmame é frequentemente multifatorial, incluindo comorbidades com disfunção dos músculos diafragma / respiratório, pulmão e coração (Jeonge et al., 2015; Sansone et al., 2017). Esses pacientes consomem uma quantidade desproporcional de recursos da UTI, correm maior risco de complicações como pneumonia associada à ventilação mecânica (Dunn et al., 2019) e, mais importante, estão associados ao aumento da mortalidade (Cox et al., 2007; Savi et al., 2012). Como resultado, é imperativo explorar vários preditores de desmame mais eficazes para melhorar os resultados do desmame.

Nesse sentido, foi sugerido por outros autores que a força de preensão manual seja considerada como um teste físico funcional global em vez de um simples teste muscular. De fato, embora a força muscular tenha sido associada à força diafragmática em pacientes sob ventilação mecânica, (NUTR; AGING, 2021.) a força da preensão manual pode indicar um status de desempenho mais global, representando assim um ponto determinante no cenário do desmame da ventilação mecânica. Além disso, foi demonstrado que pacientes com doenças respiratórias e/ou cardíacas crônicas têm menor capacidade de exercício e menor força de preensão manual em comparação com uma população parecida sem essas deficiências. (Lago et al., 2019).

A fraqueza muscular periférica já foi associada como fator independentemente contribuindo para maiores taxas de falha na extubação (JEONG et al., 2018). Entre pacientes

predominantemente cirúrgicos com fraqueza muscular dos membros, 80% também apresentaram disfunção diafragmática (JUNG et al., 2016). A extubação falhou em 50% deles, com necessidade de reintubação em 72 horas, dentre os quais 50% morreram em UTI. A fraqueza muscular também tem sido associada a uma maior duração na UTI e permanência hospitalar e ao aumento dos custos hospitalares (DRES et al., 2017a).

Alguns estudos já demonstraram que a incidência de fraqueza adquirida na UTI em doentes com sepse grave foi significativamente mais elevada do que nos outros grupos de doentes (64% sepse vs 30% outros) (ATTWEL et. al, 2022). Devido à prevalência de pacientes com sepse em nossa população de pacientes internados na UTI, há uma maior relevância clínica em instituir no serviço as medidas das variáveis de força muscular periférica.

Para além disso, a fraqueza adquirida na UTI foi diagnosticada em até 67% dos pacientes com ventilação prolongada e parece ser a causa, bem como uma consequência da ventilação mecânica prolongada (YANG et al., 2018).

A importância de fatores não pulmonares que levam à ventilação mecânica prolongada, no entanto, ainda tende a ser subestimada (OKAHARA et al., 2022)

Observamos, portanto, com os achados do estudo e entendimento do perfil de pacientes que internam em nossa UTI, a importância de atualizar os protocolos de avaliação para que, agora, possam ser direcionados para uma adequada avaliação volitiva de parâmetros que estratifiquem o risco de possíveis desfechos negativos e possibilitem uma intervenção precoce adequada através da mobilização progressiva e o treinamento muscular ventilatório. Esse, possivelmente, será o diferencial para conseguirmos possivelmente mudar o desfecho do desmame ventilatório e da internação na unidade de terapia intensiva. O projeto auxiliou no entendimento adequado da população alvo do estudo e a estratificação de variáveis que impactam no desmame prolongado (ANEXO 9).

Existem perspectivas futuras para ampliação da base de dados e análise de outros desfechos, como o tempo de desmame e o tempo de ventilação mecânica total, utilizando análises de regressão logística para determinar variáveis associativas para a elaboração de um possível índice preditivo de desmame que envolvam critérios ventilatórios, clínicos e de força periférica.

6 CONCLUSÃO

As variáveis ventilatórias, de forma isolada, podem não predizer o desfecho do desmame ventilatório. Verificamos que SAPS 3, MFI, MRC e HG estão associadas ao desmame prolongado.

Observamos nos achados do estudo que parece existir uma associação entre a fraqueza muscular periférica e a prevalência do desmame prolongado.

Identificamos que existe um subgrupo de pacientes com PIMAX baixa juntamente com a força muscular periférica reduzida e que esta associação potencializa as chances do desfecho do desmame prolongado.

Com os achados do estudo e dada a relevância clínica das variáveis estudadas pelo perfil da população de pacientes da nossa instituição, foram realizadas atualizações dos formulários de avaliação fisioterapêutica com a inclusão da PIMÁX, PEMÁX, mensuração da força periférica com o HG e MRC, além dos dados de mobilidade prévia (fragilidade), comorbidades, nível de atividade funcional, além da inserção da prescrição de exercícios de força e elaboração do prognóstico fisioterapêutico.

O protocolo operacional de desmame foi igualmente atualizado, com a inclusão da mensuração da força periférica com o HG e MRC, da MFI e do treinamento muscular ventilatório em pacientes com fraqueza muscular ventilatória.

Como limitação do estudo podemos citar a não inclusão dos pacientes de desmame simples, para que fosse possível a comparação de grupos menos homogêneos em relação às variáveis de força muscular ventilatória e periférica.

Como perspectiva futura, pretendemos ampliar o número de pacientes buscando uma associação mais clara entre as variáveis de força periférica e o desmame ventilatório, estratificando a coleta implementada nas fichas de avaliação fisioterapêutica e no protocolo operacional padrão, ambos frutos deste estudo.

REFERÊNCIAS

ABELLAN VAN KAN, G. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) task force. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, v. 13, n. 10, p. 881–889, 2009.

ALFURAIH, A. M. et al. The effect of ageing on shear wave elastography muscle stiffness in adults. *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 31, n. 12, p. 1755–1763, 2019.

ALI, N. A. et al. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically III patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 178, n. 3, p. 261–268, 2008.

APOSTOLAKIS, E. et al. Intensive care unit-related generalized neuromuscular weakness due to critical illness polyneuropathy/myopathy in critically ill patients. **Journal of anesthesia**, v. 29, n. 1, p. 112–121, 2015.

ATTWELL, C. et al. Early detection of ICU-acquired weakness in septic shock patients ventilated longer than 72 h. **BMC pulmonary medicine**, v. 22, n. 1, 2022.

AWAD, A. et al. Predicting hospital mortality for intensive care unit patients: Time-series analysis. *Health Informatics Journal*, v. 26, n. 2, p. 1043–1059, 1 jun. 2020.

BAPTISTELLA, A. R. et al. Predictive factors of weaning from mechanical ventilation and extubation outcome: A systematic review. *Journal of Critical Care*, v. 48, p. 56–62, 2018.

BATT, J.; HERRIDGE, M.; DOS SANTOS, C. Mechanism of ICU-acquired weakness: skeletal muscle loss in critical illness. *Intensive Care Medicine*, v. 43, n. 12, p. 1844–1846, 2017.

BATT, J.; MATHUR, S.; KATZBERG, H. D. Mechanism of ICU-acquired weakness: muscle contractility in critical illness. *Intensive Care Medicine*, v. 43, n. 4, p. 584–586, 2017.

BEAUDART, C. et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatrics*, v. 16, n. 1, p. 1–10, 2016.

BEAUDART, C. et al. Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice: A position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Calcified Tissue International*, v. 105, n. 1, p. 1–14, 2019.

BERGER, D. et al. Dysfunction of respiratory muscles in critically ill patients on the intensive care unit. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 7, n. 4, p. 403–412, 2016.

BIEN, U. D. S. et al. Maximum inspiratory pressure and rapid shallow breathing index as predictors of successful ventilator weaning. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 27, n. 12, p. 3723–3727, 2015.

BLACKWOOD, B. et al. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. **The Cochrane library**, 2014.

BONNICI, D. M. et al. Prospective observational cohort study of patients with weaning failure admitted to a specialist weaning, rehabilitation and home mechanical ventilation centre. *BMJ Open*, v. 6, n. 3, p. 1–8, 2016.

BRUTON, A. A pilot study to investigate any relationship between sustained maximal inspiratory pressure and extubation outcome. *Heart and Lung: Journal of Acute and Critical Care*, v. 31, n. 2, p. 141–149, 2002.

Bruyère O, Beudart C, Reginster JY, et al. Assessment of muscle mass, muscle strength and physical performance in clinical practice: An international survey. *Eur Geriatr Med*. 2015;7(3):3. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.12.009>.

BRYSON-RICHARDSON, R. J.; CURRIE, P. D. The genetics of vertebrate myogenesis. *Nature Reviews Genetics*, v. 9, n. 8, p. 632–646, 2008.

BUCKINX, F. et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 9, n. 2, p. 269–278, 2018.

CHATILA, W. et al. Accurately Predicts Weaning Outcome. p. 61–67, 1996.

CHEN, L.; GILSTRAP, D.; COX, C. E. Mechanical Ventilator Discontinuation Process. *Clinics in Chest Medicine*, v. 37, n. 4, p. 693–699, 2016.

CISLAGHI, F.; CONDEMI, A M.; CORONA, A. Predictors of prolonged mechanical ventilation in a. *Minerva Anestesiologica*, v. 73, n. 12, p. 615–621, 2007.

COLDHAM, F.; LEWIS, J.; LEE, H. The reliability of one vs. Three grip trials in symptomatic and asymptomatic subjects. **Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists**, v. 19, n. 3, p. 318–327, 2006.

CONNOLLY, B. A. et al. Clinical predictive value of manual muscle strength testing during critical illness: An observational cohort study. *Critical Care*, v. 17, n. 5, 2013.

CORREA-DE-ARAÚJO, R. et al. The Need for Standardized Assessment of Muscle Quality in Skeletal Muscle Function Deficit and Other Aging-Related Muscle Dysfunctions: A Symposium Report. *Frontiers in Physiology*, v. 8, n. FEB, p. 1–19, 2017.

COX, C. E. et al. Differences in one-year health outcomes and resource utilization by definition of prolonged mechanical ventilation: A prospective cohort study. *Critical Care*, v. 11, n. 1, p. 1–11, 2007.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, v. 48, n. 1, p. 16–31, 2019.

CUNNINGHAM, C. J. B. et al. Impact of Critical Illness Polyneuromyopathy in Rehabilitation: A Prospective Observational Study. *PM and R*, v. 10, n. 5, p. 494–500, 2018.

- DAMIAN, M. S.; WIJDICKS, E. F. M. The clinical management of neuromuscular disorders in intensive care. *Neuromuscular Disorders*, v. 29, n. 2, p. 85–96, 2019.
- DAMUTH, E. et al. Long-term survival of critically ill patients treated with prolonged mechanical ventilation: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, v. 3, n. 7, p. 544–553, 2015.
- DE JONGHE, B. et al. Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation? *Intensive Care Medicine*, v. 30, n. 6, p. 1117–1121, 2004.
- DENEHY, L. et al. A Physical Function Test for Use in the Intensive Care Unit: Validity, Responsiveness, and Predictive Utility of the Physical Function ICU Test (Scored). *Physical Therapy*, v. 93, n. 12, p. 1636–1645, 2013.
- DERDE, S. et al. Muscle atrophy and preferential loss of myosin in prolonged critically ill Patients. *Critical Care Medicine*, v. 40, n. 1, p. 79–89, 2012.
- DRES, M. et al. Critical illness-associated diaphragm weakness. *Intensive Care Medicine*, v. 43, n. 10, p. 1441–1452, 2017a.
- DRES, M. et al. Coexistence and impact of limb muscle and diaphragm weakness at time of liberation from mechanical ventilation in medical intensive care unit patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 195, n. 1, p. 57–66, 2017b.
- DRUMMOND, M. J. et al. An increase in essential amino acid availability upregulates amino acid transporter expression in human skeletal muscle. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, v. 298, n. 5, p. 1011–1019, 2010.
- DUNN, H. et al. HHS Public Access. v. 46, n. 4, p. 221–233, 2019.
- ESTEBAN, A. et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: A 28-day international study. *Journal of the American Medical Association*, v. 287, n. 3, p. 345–355, 2002.
- FAN, E. et al. An official american thoracic society clinical practice guideline: The diagnosis of intensive care unit-acquired weakness in adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 190, n. 12, p. 1437–1446, 2014.
- FIGUEROA-CASAS, J. B. et al. Predictive models of prolonged mechanical ventilation yield moderate accuracy. *Journal of Critical Care*, v. 30, n. 3, p. 502–505, 2015.
- FORMENTI, P. et al. Clinical review: peripheral muscular ultrasound in the ICU. *Annals of Intensive Care*, v. 9, n. 1, 2019.
- FRANZINI-ARMSTRONG, C. 62_一般 Simultaneous maturation of transverse tubules and sarcoplasmic. v. 363, p. 353–363, 1991.
- FRIEDRICH, O. et al. The sick and the weak: Neuropathies/ myopathies in the critically ill. *Physiological Reviews*, v. 95, n. 3, p. 1025–1109, 2015.

GEA, J. et al. Structural and functional changes in the skeletal muscles of COPD patients: the “compartments” theory. *Monaldi Arch Chest Dis* 56: 214–224, 2001.

GERRY, S. et al. Early warning scores for detecting deterioration in adult hospital patients: Systematic review and critical appraisal of methodology. The BMJBMJ Publishing Group, , 20 maio 2020.

GITLER, S. et al. Músculo esquelético: del nacimiento a la vejez, rutas hacia la falla mecánica y metabólica. *Gaceta medica de Mexico*, v. 153, n. 2, p. S60–S71, 2017.

GODINJAK, A. et al. Predictive value of SAPS II and APACHE II scoring systems for patient outcome in a medical intensive care unit. *Acta medica academica*, v. 45, n. 2, p. 97–103, 2016a.

GODINJAK, A. et al. Predictive value of SAPS II and APACHE II scoring systems for patient outcome in a medical intensive care unit. *Acta medica academica*, v. 45, n. 2, p. 97–103, 1 nov. 2016b.

GOLIGHER, E. C. et al. Mechanical ventilation-induced diaphragm atrophy strongly impacts clinical outcomes. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 197, n. 2, p. 204–213, 2018.

HASHEM, M. D.; PARKER, A. M.; NEEDHAM, D. M. Early Mobilization and Rehabilitation of Patients Who Are Critically Ill. *Chest*, v. 150, n. 3, p. 722–731, 2016.

HERMANS, G.; VAN DEN BERGHE, G. Clinical review: Intensive care unit acquired weakness. *Critical Care*, v. 19, n. 1, p. 1–9, 2015.

HERRIDGE, M. S.; AZOULAY, É. Outcomes after Critical Illness. *New England Journal of Medicine*, v. 388, n. 10, p. 913–924, 9 mar. 2023.

HOFFMAN, M. et al. Can inspiratory muscle training improve weaning outcomes in difficult to wean patients? A protocol for a randomised controlled trial (IMweanT study). *BMJ Open*, v. 8, n. 6, p. 1–9, 2018.

HUNG, M. C. et al. Life expectancies and incidence rates of patients under prolonged mechanical ventilation: A population-based study during 1998 to 2007 in Taiwan. *Critical Care*, v. 15, n. 2, 2011.

Hsu WC, Tsai AC, Wang JY. Calf circumference is more effective than body mass index in predicting emerging care-need of older adults - Results of a national cohort study. *Clin Nutr*. 2016;35(3):735-40. PMID: 26093536; <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.05.017>

IBRAHIM, K. et al. A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRImP): Study protocol. *Pilot and Feasibility Studies*, v. 2, n. 1, p. 1–10, 2016.

JEONG, B. H. et al. Differences in clinical outcomes according to weaning classifications in medical intensive care units. *PLoS ONE*, v. 10, n. 4, p. 1–13, 2015.

JEONG, B. H. et al. Impact of limb weakness on extubation failure after planned extubation in medical patients. *Respirology*, v. 23, n. 9, p. 842–850, 2018.

JIANG, J.-R. et al. Ultrasonographic Evaluation of Liver/Spleen Movements and Extubation Outcome. *Chest*, v. 126, n. 1, p. 179–185, 2004.

JOLLEY, S. E.; BUNNELL, A. E.; HOUGH, C. L. ICU-Acquired Weakness. *Chest*, v. 150, n. 5, p. 1129–1140, 2016.

JOSKOVA, V. et al. Critical evaluation of muscle mass loss as a prognostic marker of morbidity in critically ill patients and methods for its determination. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 50, n. 8, p. 696–704, 2018.

JUBRAN, A. et al. Long-term outcome after prolonged mechanical ventilation a long-term acute-care hospital study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 199, n. 12, p. 1508–1516, 2019.

JUNG, B. et al. Diaphragmatic dysfunction in patients with ICU-acquired weakness and its impact on extubation failure. *Intensive Care Medicine*, v. 42, n. 5, p. 853–861, 2016.

KELLY, F. E. et al. The history of intensive care *Clinical Medicine*. [s.l: s.n.].

KELMENSEN, D. A.; QUAN, DI.; MOSS, M. What is the diagnostic accuracy of single nerve conduction studies and muscle ultrasound to identify critical illness polyneuromyopathy: A prospective cohort study. *Critical Care*, v. 22, n. 1, p. 1–9, 2018.

KEEGAN, M. T.; SOARES, M. What every intensivist should know about prognostic scoring systems and risk-adjusted mortality. **Revista brasileira de terapia intensiva**, v. 28, n. 3, 2016.

KRESS, J. P. et al. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. **The New England journal of medicine**, v. 342, n. 20, p. 1471–1477, 2000.

KIZILARSLANOGLU, M. C. et al. Sarcopenia in critically ill patients. *Journal of Anesthesia*, v. 30, n. 5, p. 884–890, 2016.

KRAMER, C. L. Intensive Care Unit–Acquired Weakness. *Neurologic Clinics*, v. 35, n. 4, p. 723–736, 2017.

KUO, P. H. et al. Predictive value of rapid shallow breathing index measured at initiation and termination of a 2-hour spontaneous breathing trial for weaning outcome in ICU patients. *Journal of the Formosan Medical Association*, v. 105, n. 5, p. 390–398, 2006.

KYLE, U. G. et al. Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). *Clinical Nutrition*, v. 22, n. 6, p. 537–543, 2003.

LAGO, A. F. et al. Comparison of International Consensus Conference guidelines and WIND classification for weaning from mechanical ventilation in Brazilian critically ill patients: A retrospective cohort study. *Medicine*, v. 98, n. 42, p. e17534, 2019.

LATRONICO, N. et al. The ICM research agenda on intensive care unit-acquired weakness. *Intensive Care Medicine*, v. 43, n. 9, p. 1270–1281, 2017.

LEONG, D. P. et al. Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*, v. 386, n. 9990, p. 266–273, 2015.

LEVINE, S. ET AL. NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE. *The New England journal of medicine*, v. 358, n. 13, p. 485–493, 2008.

LIGUORI, I. et al. Sarcopenia: Assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clinical Interventions in Aging*, v. 13, p. 913–927, 2018.

LONE, N. I.; WALSH, T. S. Prolonged mechanical ventilation in critically ill patients: Epidemiology, outcomes and modelling the potential cost consequences of establishing a regional weaning unit. *Critical Care*, v. 15, n. 2, p. R102, 2011.

LOSS, S. H. et al. Doença crítica crônica: Estamos salvando ou criando Vítimas? *Revista Brasileira de Terapia Intensiva Associação de Medicina Intensiva Brasileira - AMIB*, , 1 jan. 2017.

MAGGIO, M. et al. Instrumental and non-instrumental evaluation of 4-meter walking speed in older individuals. *PLoS ONE*, v. 11, n. 4, p. 1–10, 2016.

MALAIYANDI, D.; JAMES, E. Neuromuscular Weakness in Intensive Care. *Critical Care Clinics* W.B. Saunders, , 1 jan. 2023.

MEDRINAL, C. et al. Respiratory weakness after mechanical ventilation is associated with one-year mortality - a prospective study. *Critical Care*, v. 20, n. 1, p. 1–7, 2016.

MERLINI, L.; BONALDO, P.; MARZETTI, E. Editorial to “pathophysiological mechanisms of sarcopenia in aging and in muscular dystrophy: A translational approach”. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 7, n. JUL, p. 1–6, 2015.

MITSUMOTO, Y.; KLIP, A. Developmental regulation of the subcellular distribution and glycosylation of GLUT1 and GLUT4 glucose transporters during myogenesis of L6 muscle cells. *Journal of Biological Chemistry*, v. 267, n. 7, p. 4957–4962, 1992.

MOISEY, L. L. et al. Skeletal muscle predicts ventilator-free days, ICU-free days, and mortality in elderly ICU patients. *Critical Care*, v. 17, n. 5, 2013.

MOURTZAKIS, M. et al. Skeletal muscle ultrasound in critical care: A tool in need of translation. *Annals of the American Thoracic Society*, v. 14, n. 10, p. 1495–1503, 2017.

NAVALESI, P. et al. Prolonged weaning: From the intensive care unit to home. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, v. 20, n. 5, p. 264–272, 2014.

NEVINS, M. L.; EPSTEIN, S. K. Weaning from prolonged mechanical ventilation. *Clinics in Chest Medicine*, v. 22, n. 1, p. 13–33, 2001.

NORENA, M. et al. Adjustment of intensive care unit outcomes for severity of illness and comorbidity scores. *Journal of Critical Care*, v. 21, n. 2, p. 142–150, 1 jun. 2006.

NUTR, J.; AGING, H. How Cut-Off Points Affect Sarcopenia Prevalence. p. 1–5, [2021].

PARRY, S. M.; PUTHUCHEARY, Z. A. The impact of extended bed rest on the musculoskeletal system in the critical care environment. *Extreme Physiology and Medicine*, v. 4, n. 1, p. 1–8, 2015.

PEÑUELAS, O. et al. Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 184, n. 4, p. 430–437, 2011.

PETTENUZZO, T.; FAN, E. 2016 year in review: Mechanical ventilation. *Respiratory Care*, v. 62, n. 5, p. 629–635, 2017.

PHAM, T.; BROCHARD, L. J.; SLUTSKY, A. S. Mechanical Ventilation: State of the Art. *Mayo Clinic Proceedings*, v. 92, n. 9, p. 1382–1400, 2017.

PIVA, S.; FAGONI, N.; LATRONICO, N. Intensive care unit–acquired weakness: unanswered questions and targets for future research: [Version 1; peer review: 3 approved]. *F1000Research*, v. 8, 2019a.

PIVA, S.; FAGONI, N.; LATRONICO, N. Intensive care unit–acquired weakness: unanswered questions and targets for future research: [Version 1; peer review: 3 approved]. *F1000Research*, v. 8, 2019b.

PODSIADLO, D; RICHARDSON, S. The Timed Up and Go: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 39, n. 2, p. 142–148, 1991.

POULSEN, J. B. et al. Biomechanical and nonfunctional assessment of physical capacity in male ICU survivors. *Critical Care Medicine*, v. 41, n. 1, p. 93–101, 2013.

PUTHUCHEARY, Z. A. et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, v. 310, n. 15, p. 1591–1600, 2013.

QIAN, Z. et al. Ultrasound assessment of diaphragmatic dysfunction as a predictor of weaning outcome from mechanical ventilation: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, v. 8, n. 9, p. 1–10, 2018.

ROBERSON, A. R. et al. Influence of muscle strength on early mobility in critically ill adult patients: Systematic literature review. *Heart and Lung: Journal of Acute and Critical Care*, v. 47, n. 1, p. 1–9, 2018.

ROSE, L. et al. Variation in definition of prolonged mechanical ventilation. *Respiratory Care*, v. 62, n. 10, p. 1324–1332, 2017.

ROSSI, A. P. et al. Identifying Sarcopenia in Acute Care Setting Patients. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 15, n. 4, p. 303.e7-303.e12, 2014.

SAHN, S. A.; LAKSHMINARAYAN, S. Bedside criteria for discontinuation of mechanical ventilation. *Chest*, v. 63, n. 6, p. 1002–1005, 1973.

SANSONE, G. R. et al. Relationship of the Duration of Ventilator Support to Successful Weaning and Other Clinical Outcomes in 437 Prolonged Mechanical Ventilation Patients. *Journal of Intensive Care Medicine*, v. 32, n. 4, p. 283–291, 2017.

SAVI, A. et al. Weaning predictors do not predict extubation failure in simple-to-wean patients. *Journal of Critical Care*, v. 27, n. 2, p. 221.e1-221.e8, 2012.

SCHMIDT, G. A. et al. Official executive summary of an American Thoracic Society/American College of Chest Physicians clinical practice guideline: Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 195, n. 1, p. 115–119, 2017.

SCHWEICKERT, W. D. et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *The Lancet*, v. 373, n. 9678, p. 1874–1882, 2009.

SEGAL, L. N. et al. Evolution of pattern of breathing during a spontaneous breathing trial predicts successful extubation. *Intensive Care Medicine*, v. 36, n. 3, p. 487–495, 2010.

SHIN, H. J. et al. Clinical factors associated with weaning failure in patients requiring prolonged mechanical ventilation. *Journal of Thoracic Disease*, v. 9, n. 1, p. 143–150, 2017.

SILVA, P. L.; ROCCO, P. R. M. The basics of respiratory mechanics: ventilator-derived parameters. *Annals of Translational Medicine*, v. 6, n. 19, p. 376–376, 2018.

SOLARES-PÉREZ, A. et al. Altered calcium pump and secondary deficiency of γ -sarcoglycan and microspan in sarcoplasmic reticulum membranes isolated from δ -sarcoglycan knockout mice. *Cell Calcium*, v. 48, n. 1, p. 28–36, 2010.

SONG, S. E. et al. The prognostic value of the charlson's comorbidity index in patients with prolonged acute mechanical ventilation: A single center experience. **Tuberculosis and respiratory diseases**, v. 79, n. 4, p. 289, 2016.

STEINBERG, S. M.; FLINT, L. M. Pneumonia acquired in the intensive care unit. *Problems in General Surgery*, v. 10, n. 3, p. 553–563, 1993.

STEVENS, R. D. et al. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. *Critical Care Medicine*, v. 37, n. SUPPL. 10, p. 299–308, 2009.

STUDENSKI, S. et al. Gait Speed and Survival in Older Adults. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, v. 305, n. 1, p. 50–58, 2015.

THABET MAHMOUD, A. et al. Neurophysiological study of critical illness polyneuropathy and myopathy in mechanically ventilated children; additional aspects in paediatric critical illness comorbidities. *European Journal of Neurology*, v. 25, n. 7, p. 991–998, 2018.

TOBIN, M. J. et al. Ventilatory Failure, Ventilator Support, and Ventilator Weaning. *Comprehensive Physiology*. v. 2, . 2871-2921.(2012)

TUFAN, A. et al. Low glomerular filtration rate as an associated risk factor for sarcopenic muscle strength: is creatinine or cystatin C-based estimation more relevant? *Aging Male*, v. 20, n. 2, p. 110–114, 2017.

VANHOREBEEK, I.; LATRONICO, N.; VAN DEN BERGHE, G. ICU-acquired weakness. *Intensive Care Medicine*, v. 46, n. 4, p. 637–653, 2020.

VERDIJK, L. B. et al. Satellite cells in human skeletal muscle; From birth to old age. *Age*, v. 36, n. 2, p. 545–557, 2014.

VETRUGNO, L. et al. Ultrasound Imaging for Diaphragm Dysfunction: A Narrative Literature Review. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, v. 33, n. 9, p. 2525–2536, 2019.

WEIJS, P. J. M. et al. Low skeletal muscle area is a risk factor for mortality in mechanically ventilated critically ill patients. *Critical Care*, v. 18, n. 1, p. 1–7, 2014.

WISCHMEYER, P. E.; SAN-MILLAN, I. Winning the war against ICU-acquired weakness: New innovations in nutrition and exercise physiology. *Critical CareBioMed Central Ltd.*, , 18 dez. 2015.

WITTEVEEN, E. et al. Early Prediction of Intensive Care Unit–Acquired Weakness: A Multicenter External Validation Study. *Journal of Intensive Care Medicine*, v. 35, n. 6, p. 595–605, 2020.

WOLLERSHEIM, T. et al. Muscle wasting and function after muscle activation and early protocol-based physiotherapy: an explorative trial. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 2019.

World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry; 1995. Geneva: WHO; 1995 [Technical Report Series n° 854]. [citado em 2015 Jun 24].

YANG, T. et al. Risk factors for intensive care unit-acquired weakness: A systematic review and meta-analysis. *Acta neurologica Scandinavica*, v. 138, n. 2, p. 104–114, 2018.

YORK, N. the Sarcoplasmic and Transverse Frog ' S Sartorius Reticulum. *The Journal of Cell Biology*, p. 209–231, 1961.

ZORZANO, A.; PALACÍN, M.; GUMÀ, A. Mechanisms regulating GLUT4 glucose transporter expression and glucose transport in skeletal muscle. *Acta Physiologica Scandinavica*, v. 183, n. 1, p. 43–58, 2005. Franzini-armstrong, C. (1991). 62_一般 Simultaneous maturation of transverse tubules and sarcoplasmic. 363, 353–363.

ANEXO 1- Protocolo operacional padrão de desmame vigente em 2018



Desmame

1º Dia	Trial "T" 30'	S Fatores (-)	Avaliar o insucesso e estipular nova data de Trial "T"
		S Fatores (+)	Segue Desmame
Análise dos Preditivos Clínicos e da Mecânica Ventilatória		IRRS: VC e VM PiMáx, PeMáx	Início: <i>3 períodos de 1h de macro (7-19h)</i> (<i>Dorme em Prótese</i>)

2º Dia Início: **3 períodos de 2h de macro (7-19h)** (*Dorme em Prótese*)

3º Dia Início: **3 períodos de 3h de macro (7-19h)** (*Dorme em Prótese*)

4º Dia Início: **3 períodos de 4h de macro (7-19h)**
VI de 120' Intervalos: (8-12h) **Vi** (14-18h) **Vi** (20-24h)
(*Dorme em Prótese até as 8:00 do dia seguinte*)

Novas Mensurações

5º Dia Início: **3 períodos de 4h de macro (8-24h)**
VI de 120' Intervalos: (8-12h) **Vi** (14-18h) **Vi** (20-24h)
(*Dorme em Prótese até as 8:00 do dia seguinte*) IRRS: VC e VM
PiMáx
PeMáx

6º Dia Início: **3 períodos de 6h de macro (8-24h)**
VI de 120' Intervalos: (8-14h) **Vi** (14 -22h) **Vi** (24-06h) **Vi**
(*Dorme FORA de Prótese até as 6:00 do dia seguinte*) *1ª Noite* **Desmamado**
Duas Noite Fora

7º Dia Início: **3 períodos de 6h de macro (8-24h)**
VI de 120' Intervalos: (8-14h) **Vi** (14 -20h) **Vi** (24-06h) **Vi**
(*Dorme FORA de Prótese até as 6:00 do dia seguinte*) *2ª Noite*

8º Dia ↓ **VI 120' ⇒ 60' (4x / Dia)** Ventilações: (23-0h) **M** (6-7h) **M** (12-13h) **M** (18-19h),... (23-0h)

- ✓ Redução Progressiva da VI em tempo e nº de vezes.
- ✓ Ao alcançar **2x / Dia VI 30'** ⇒ **Novas Mensurações** ⇒ Transição para TQT Metálica

ANEXO 3 – Último parecer de aprovação em notificação com relatório parcial do estudo em 30/07/2019.

IDOR - INSTITUTO D'OR DE
PESQUISA E ENSINO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: "Avaliar a relação da força muscular periférica e sarcopenia com a força muscular ventilatória e tempo de desmame da ventilação mecânica".

Pesquisador: Ana Luiza Ferreira Kogut Gelhoren

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 34656114.9.0000.5249

Instituição Proponente: REDE D'OR SAO LUIZ S.A.

Patrocinador Principal: REDE D'OR SAO LUIZ S.A.

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Envio de Relatório Parcial

Detalhe:

Justificativa: Segue relatório parcial solicitado

Data do Envio: 30/07/2019

Situação da Notificação: Parecer Consubstanciado Emitido

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.510.926

Apresentação da Notificação:

Título: "Avaliar a relação da força muscular periférica e sarcopenia com a força muscular ventilatória e tempo de desmame da ventilação mecânica"

Objetivo da Notificação:

O objetivo do relatório é para comunicar status atual do projeto que já se encontra em fase final de coleta de dados. Até o presente momento, com um N de 188 pacientes. Os resultados preliminares demonstram uma correlação direta entre a força muscular periférica e o tempo de desmame da ventilação mecânica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sem alterações.

Endereço: Rua Diniz Cordeiro, 30 - 3º Andar

Bairro: Botafogo

CEP: 22.281-100

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3883-6013

Fax: (21)3883-6000

E-mail: cep.idor@idor.org

IDOR - INSTITUTO D'OR DE
PESQUISA E ENSINO



Continuação do Parecer: 3.510.926

Comentários e Considerações sobre a Notificação:

Sem alterações.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Sem alterações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem alterações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Envio de Relatório Parcial	relatorio.pdf	30/07/2019 23:46:24	Ana Luiza Ferreira Kogut Gelhoren	Postado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 15 de Agosto de 2019

Assinado por:
DENILSON CAMPOS DE ALBUQUERQUE
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Diniz Cordeiro, 30 - 3º Andar
Bairro: Botafogo **CEP:** 22.281-100
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3883-6013 **Fax:** (21)3883-6000 **E-mail:** cep.idor@idor.org

ANEXO 4 - Termo de consentimento livre e esclarecido aprovado em 2018 pelo CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Instituições

Instituto D'OR de ensino e pesquisa
Hospital Copa D'OR

Título

“Avaliar a relação da força muscular periférica e sarcopenia com a força muscular ventilatória e o tempo de desmame da ventilação mecânica.”

Pesquisadora principal

Ana Luiza Ferreira Meneses dos Santos
Telefones para contato: (21) 98104-5057 - (21) 2545-3542.

Nome do voluntário: _____
Idade: _____ anos R.G. _____
Responsável legal (quando for o caso): _____
R.G. Responsável legal: _____

O(A) Sr. (ª) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa: “Avaliar a relação da força muscular periférica e sarcopenia com a força muscular ventilatória e o tempo de desmame da ventilação mecânica.”, de responsabilidade do pesquisadora: Ana Luiza Ferreira Kogut Gelhoren

Introdução

1. Você ou o seu familiar está sendo convidado a participar da pesquisa “Avaliar a relação da força muscular periférica e sarcopenia com a força muscular ventilatória e o tempo de desmame da ventilação mecânica.”
2. A sua participação ou a de seu familiar é voluntária, ou seja, o Sr (a) poderá negar a sua participação ou a de seu familiar; ou afastar-se / afastá-lo (a) da pesquisa a qualquer momento.
3. A sua identidade ou a de seu familiar será mantida em sigilo. As informações obtidas na presente pesquisa serão publicadas em meios de divulgação científica, porém a identidade não será revelada.
4. O Sr (a) terá a liberdade de fazer qualquer pergunta sobre este estudo antes, durante ou após a sua participação ou a de seu familiar no mesmo.
5. O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que apreciou os aspectos éticos desse projeto encontra-se a disposição para eventuais esclarecimentos ou outras providências que se façam necessárias através do email: cepcopador@copador.com.br ou do telefone (21) 2545-3792.
6. Da mesma maneira, a pesquisadora responsável pelo projeto se coloca a disposição para quaisquer esclarecimentos através do telefone de contato: (021) 2545-3542 ou do e-mail ana.physioway@gmail.com

Objetivo

O Trabalho foi elaborado para entender a influência da sarcopenia (que é a perda de massa muscular) na retirada do paciente da ventilação mecânica. Sabe-se que a população brasileira encontra-se em franco processo de envelhecimento e que a incidência de idosos internados em centros de terapia intensiva aumentou ao longo dos anos. Portanto, torna-se necessário um maior entendimento do processo de envelhecimento e a sua interferência na retirada da ventilação mecânica. O processo de retirada da ventilação mecânica demanda uma equipe treinada, com amplo conhecimento científico e familiarizados com as técnicas e protocolos utilizados na UTI. Baseado no melhor entendimento da influência da perda de massa muscular no processo de retirada da ventilação mecânica, poderemos direcionar protocolos mais eficientes de desmame e individualizar o tratamento dos pacientes.

Os métodos serão mensurações a beira do leito, através de aparelhos já utilizados largamente na prática clínica diária. As mensurações serão realizadas uma única vez antes da retirada da ventilação mecânica no caso dos pacientes intubados e no caso dos pacientes traqueostomizados, as mensurações serão realizadas 3 vezes na semana, até que o paciente esteja considerado desmamado da ventilação mecânica (dormindo 48 horas fora da ventilação mecânica).

A aquisição de imagem de ultrassonografia na musculatura do quadríceps femoral será incluída, como mais um marcador de sarcopenia, o qual não traz prejuízo para o paciente, por se tratar de um método rápido, de fácil acesso, não-invasivo e que não utiliza radiação ionizante.

Não haverá desconfortos gerados durante as mensurações.

Como benefícios esperados, podemos citar uma menor incidência de falha no processo de retirada da ventilação mecânica, com um desmame mais direcionado para essa população.

CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Estou ciente também que os resultados encontrados no estudo serão usados apenas para fins científicos. Fui informado (a) que não terei nenhum tipo de despesa ou gratificação pela participação nesta pesquisa. Lembrando que o paciente poderá sair do estudo em qualquer momento. Informo ainda, que tive a oportunidade de ler este termo de consentimento e todas as minhas dúvidas foram resolvidas. Recebi explicações sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos e portanto, concordo voluntariamente em fornecer meu consentimento para participar deste estudo.

Eu, _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Ou

Eu, _____, RG nº _____, responsável legal por _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de _____

Nome e assinatura do paciente ou seu responsável legal

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

ANEXO 5- Ficha de coleta de dados do estudo

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	COPA D'OR HOSPITAL		Rede D'Or São Luiz Hospital Copa D'Or Setor de Fisioterapia			HG- Handgriping mensuração da força muscular periférica; Pimáx- pressão inspiratória máxima; Pemáx- pressão expiratória máxima. IRRS- índice de respiração rápida e superficial; VM- volume minuto expirado; NAF- escala de atividade funcional									
2															
3						ECG- escala de coma de glasgow; PA- Diâmetro da panturrilha									
4	Estudo sarcopenia X desmame					DATA	ECG	MODO	Pico/peep/ FIO2	VM	Macro	Pimáx/Pemáx	IRRS	HG	MRC
6															
7															
8															
9															
10															
12															
13															
14															
15															
17															
25															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
40															
41															
42															
43															
44															
45															
46															
47															
49															
52															
70															
71															
72															
73															
74															
75															
76															
77															
78															
79															
80															
81															
82															

ECG= ESCALA DE COMA D GLASGOW
MODO= MODO VENTILATÓRIO UTILIZADO
Ppico= PRESSÃO DE PICO DO VENTILADOR
VM= VOLUME MINUTO
MACRO= TEMPO DE DESCONEXÃO DO VENTILADOR
Pimáx= PRESSÃO INSPIRATÓRIA MÁXIMA
Pemáx= PRESSÃO EXPIRATÓRIA MÁXIMA
IRRS= ÍNDICE DE RESPIRAÇÃO RÁPIDA E SUPERFICIAL
HG= HAND GRIP
MRC= ESCALA MEDICAL RESEARCH COUNCIL

ANEXO 6- Novo Formulário de Avaliação Fisioterapêutica



AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

Etiqueta

Unidade: _____

DATA: ___/___/___ HORA: ___:___

 Cirúrgico Clínico – Origem: _____

1 – Diagnósticos: _____

2 – Diagnósticos Fisioterapêuticos: _____

2.1 – Principais Disfunções: _____

3 – Queixa Principal: _____

4 – HDA: _____

5 – HPP, HS e HF: _____

Condições pré-existentes: NA (não se aplica) Uso de O2 SVNI domiciliar VM domiciliar Uso de VAA Tipo: _____**6 – Alterações de Mobilidade Pré-internação** Acamado Transferência Passiva Transferência com Auxílio Deambulação com Auxílio Deambulação com Dispositivos Deambulação livreSedentarismo: Sim Não _____**7 – Exame Físico**

PESO aferido (kg): _____ Altura (m): _____ PESO ideal (kg): _____

Sinais Vitais (inicial – pico – final)

PA _____ - _____ - _____ FC: _____ - _____ - _____ SpO2: _____ - _____ - _____ FR: i _____ - f _____

Tax (°C): _____ Dor: ΔENV _____ - _____ Local referido: _____

BPS - Expressão Facial () Membros Superiores () Adaptação a Ventilação Mecânica () Total: _____

Dispositivos Invasivos de Monitoração: _____

Outros Dados (RVP, RVC, PAP, Pcap, IC, etc.): _____

Drogas principais: _____

Outros: _____

 NA FLACC: _____ Desenvolvimento psicomotor: _____**CABEÇA E PESCOÇO:**Reação Foto-pupilar: Normal Alterado: _____Reação Óculo cefálico: Normal Alterado: _____

Outros: _____

Nível de Consciência / Interação RASS: _____ TCE – GLASGOW: _____ Lúcido Orientado Desorientado Agitado Cooperativo Não Cooperativo

Pele: _____ Mucosas: _____

Outros: _____

TÓRAX**Quadro Ventilatório**

Ar Ambiente Oxigenioterapia - Tipo: Cânula nasal Tenda Facial Máscara Reservatório
Fluxo (l/min.): _____ FiO2 via macronebulizador venturi (%): _____

Dispneia Sim Não Escala de Borg Modificada: _____

AP: _____

Padrão Ventilatório Abdominal Torácico Misto Paradoxal

Sinais de esforço respiratório Sim Não Qual(is): _____

Tosse: Presente Ausente Sem condições de Avaliar

Eficaz Ineficaz Produtiva Improdutiva Necessidade de Aspiração de VAS

Aspecto/volume: _____

Outros: _____

Vias Aéreas Artificiais Sim Não

Tubo Orotraqueal Data da IOT ___/___/___ Diâmetro (cm): _____

Comissura Labial (cm): _____ Pressão Cuff (cmH2O): Encontrada: < 19 20-34 ≥35

Ajustada: 20-34 ≥35

Traqueostomia Data da TQT ___/___/___ Diâmetro (cm): _____

TIPO: Plástica Plástica Ajustável Metálica Plástica com endocânula Plástica com endocânula e fonador longa aramada

Pressão Cuff: Encontrada: < 19 20-34 ≥35

Ajustada: 20-34 ≥35

Aspiração Subglótica Não Sim Pressão: Conforme Não Conforme Ajustada

Secreção traqueobrônquica: _____

AC: _____

Abdome: _____

Membros Superiores: _____

Membros Inferiores: _____

8 – Suporte Ventilatório Invasivo Sim Não Data de Início: ___/___/___

Ajustes/Monitoração: VC ideal (para 6 ml/kg peso): _____ PaO2 ideal: _____

Despertar diário: Não Sim RASS: _____ - _____

Modo: _____ VC (ml): _____ fr (irpm): _____ Ppico (cmH2O): _____ Tinsp (s): _____ I:E _____ PEEP (cmH2O): _____ FiO2 (%): _____ PS (cmH2O): _____ Sens (l/min.): _____ ESens (l/min.): _____ PAV: _____

PPlateau (cmH2O): _____ Cest: _____ Raw: _____ P/F: _____ DP: _____ CV: _____ PImax (cmH2O): _____

PEmax (cmH2O): _____ PO,1: _____ IRRS: _____

Observações: _____

9 – Avaliação Locomotora

9.1 MRC: MSD: _____ MSE: _____ MID: _____ MIE: _____ Total: _____

9.2 Handgrip D: _____ E: _____

9.3 FSS-ICU:

Pontuação das Categorias: A: _____ B: _____ C: _____ D: _____ E: _____ Resultado: _____

9.4 Nível de Atividade Funcional - NAF Modificado: _____

Assinatura e carimbo do profissional: _____

Etiqueta

10 - Déficits segmentares Sim Não Não foi possível avaliar

Monoplegia Monoparesia Segmento: _____

Hemiplegia Hemiparesia Dimídio: _____

Paraplegia Paraparesia Tetraparesia Tetraplegia

Outros: _____

11 - Distúrbios Traumato-ortopédicos Sim Não

Qual(is): _____

Segmento(s): _____

12 - Avaliação neurofuncional

Tônus Muscular: Normal Alterado: _____ NPA

Trofismo Muscular: Normal Alterado: _____

Sensib. superficial: Normal Alterado: _____ NPA

Sensib. profunda: Normal Alterado: _____ NPA

Coordenação: Normal Alterado: _____ NPA

Equilíbrio: Normal Alterado: _____ NPA

Propriocepção: Normal Alterado: _____ NPA

Marcha: Normal Alterado: _____ NPA

Outros: _____

Obs. NPA: não foi possível avaliar.

13 – Exames Laboratoriais: _____

14 – EXAMES DE IMAGEM: _____

15 – Observações / Intercorrências: _____

16 – PRESCRIÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

Técnicas Reexpansivas Pulmonares NA Quais/dosimetria: _____

Técnicas desobstrutivas NA Quais/dosimetria: _____

Tosse Assistida NA Quais/dosimetria: _____

Cinesioterapia Respiratória NA Quais/dosimetria: _____

Cateter Nasal de Alto Fluxo NA Fluxo O2: _____ Fluxo AC: _____ Temp.: _____

Ventilação Não Invasiva NA

Equipamento: _____ Interface: _____ Modo: _____ Pp (cmH₂O): _____

PEEP/EPAP (cmH₂O): _____ VCexp.: _____ FiO₂/l/min.: _____ Dose: _____

Extubação NA

TRE Não Sim Duração: _____ Aprovado: SIM Não

PI_{max} _____ PE_{max} _____ PO₁ _____ IRRS: _____

Obs: _____

Desmame TQT NA

Protocolo: acelerado gradual

Períodos em VE (horas): Manhã _____ Tarde _____ Noite _____

Treinamento Muscular Respiratório NA

Carga resistiva linear eletrônica: _____ Dosimetria: _____

Programa Cinesioterapêutico:

Procedimentos Passivos:

Ajuste postural

Alongamento: _____

Terapia Manual / Articular: _____

Exercícios Ativos: Assistidos Livres Resistidos NA

Grupamento muscular	Cadeia cinética / Resistência	Dosimetria

Exercícios funcionais / Dosimetria: _____

Treino de marcha NA Quarto Corredor Auxílio: _____

Dispositivo: _____ Distância (metros): _____

Sedestação NA Beira leito Poltrona Poltrona Tempo de permanência (min.): _____

Dispositivos avançados NA Qual(is) / dosimetria: _____

Outras condutas / Dosimetria: _____

Prescrição não supervisionada / Orientações: _____

17 – PROGNÓSTICO (descrever o prazo de metas entre 6 e 48 horas):

18 – Evolução livre / impressão:

Data: __/__/__

Assinatura e carimbo do profissional

ANEXO 7- Novo Protocolo de Desmame de pacientes Traqueostomizados

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / ÁREA EMISSORA			
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.001	
DESMAME DE PACIENTES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA PROLONGADA				

1. FINALIDADE

Estabelecer parâmetros para padronizar a atuação de descontinuidade gradativa, progressiva e segura dos pacientes traqueostomizados da prótese ventilatória para a ventilação espontânea.

2. ABRANGÊNCIA

Unidades de Terapia Intensiva.

3. EXECUTANTES

Fisioterapeutas.

4. DESCRIÇÃO

- **Avaliar condições clínicas para o desmame:**
 - Hemodinâmica estável, sem ou com doses baixas de vasopressores;
 - Ausência de insuficiência coronariana descompensada;
 - Ausência de arritmias com repercussão hemodinâmica;
 - Ser capaz de iniciar esforços inspiratórios;
 - Pelo menos 24 horas em modo espontâneo, com parâmetros baixos;
 - Balanço Hídrico zerado ou negativo nas últimas 24 horas;
 - Equilíbrio ácido-básico e eletrólitos normais;
 - Caráter inflamatório controlado;
 - Hemograma normal ou controlado;
 - Imagem torácica evolutivamente melhor;

Atenção ao check-list e estratégia de desmame nos pacientes idosos com MFI > 3.

- **Avaliar condições ventilatórias para o desmame:**
 - PIMÁX > -20 cmH₂O e PE > + 20 cmH₂O.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / ÁREA EMISSORA			
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.001	
DESMAME DE PACIENTES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA PROLONGADA				

- **Avaliar condições funcionais e de força periférica**
 - Mensurar a força através da escala MRC e força de preensão palmar (HG). Atenção ao desmame de pacientes com MRC<48 e HG< 7 kgf para mulheres e HG< 11 kgf para homens.

- **Iniciar o Teste de Respiração Espontânea (TRE/Trial):**
 - Pela manhã, permitir que o paciente ventile através da traqueostomia conectada a uma peça em forma de "T" (peça T) ou máscara de traqueostomia com cordão ajustável acoplada a uma fonte enriquecida de oxigênio (macronebulização) por não mais que 1 hora. Após, reconectar o paciente ao ventilador em modo espontâneo (PSV) para repouso. Repetir o TRE à tarde.

- **Iniciar uma programação diária fora de ventilação mecânica (não ultrapassar mais de 12 horas em macronebulização):**

1º dia	2 períodos de 1 hora em macronebulização	2 horas em PSV entre os períodos para repouso PS para 6 a 8 ml/Kg PEEP de 5 a 8 cmH2O	Dorme em PSV PS para 6 a 8 ml/Kg PEEP de 5 a 8 cmH2O
2º dia	2 períodos de 2 horas em macronebulização		
3º dia	2 períodos de 3 horas em macronebulização		
4º dia	2 períodos de 4 horas em macronebulização		
5º dia	2 períodos de 5 horas em macronebulização		
6º dia	2 períodos de 6 horas em macronebulização		

⇒ Avaliar possibilidade de acelerar o desmame caso a caso;

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / ÁREA EMISSORA				
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.001	Página: 3/6	
<i>DESMAME DE PACIENTES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA PROLONGADA</i>					

⇒ Caso o paciente apresente sinais que indiquem falha (sinais vitais descompensados; fator emocional; piora gasométrica, inflamatória e da secreção traqueal; exame de imagem evolutivamente pior) regredir o desmame ou retornar paciente à prótese ventilatória para permitir repouso pulmonar. Reavaliar desmame em 24 horas;

⇒ Pode-se associar Treinamento Muscular Inspiratório (Power Breathe), modo ventilatório PAV para diminuir assincronias em pacientes DPOC ou incrementos de meia hora a cada período do desmame nos pacientes com fraqueza acentuada da musculatura respiratória comprovada com manovacuometria (PI < - 20 cmH₂O/ PE < + 20 cmH₂O).

- **Ao final do 6º dia, avaliar condições de colocar o paciente para dormir em macronebulização, utilizando o ventilador mecânico apenas para reexpansão pulmonar:**
 - Condições clínicas estáveis;
 - Diminuição da necessidade de aspiração traqueal;
 - Imagem de tórax evolutivamente melhor ou estável;
 - Melhora da força muscular periférica e respiratória avaliada com "Hand-Grip", MRC e/ou Manovacuometria;
 - Se possível, paciente evoluindo posturas de acordo com o Nível de Atividade Funcional (NAF);
 - Pacientes que estejam em fonação ou ficando com o balonete da traqueostomia (Cuff) desinsuflado por mais de 24 horas;
- **Iniciar uma programação diária em macronebulização alternando com reexpansão pulmonar em ventilador mecânico/BiPAP:**

		PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / ÁREA EMISSORA				
		Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.001		
<i>DESMAME DE PACIENTES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA PROLONGADA</i>						
1º dia	3 reexpansões de 2 horas em PSV ao dia (manhã, tarde e noite)	Paciente fica em macronebulização entre as reexpansões	Dorme em macronebulização			
Sugestão: repetir por, pelo menos, 3 dias este protocolo. Reavaliar possibilidade de diminuição do tempo em reexpansão no ventilador mecânico. Se sim:						
4º dia	3 reexpansões de 1 hora em PSV ao dia (manhã, tarde e noite)	Paciente fica em macronebulização entre as reexpansões	Dorme em macronebulização			
Sugestão: avaliar possibilidade de diminuição gradual com decrementos de meia hora da reexpansão até o paciente ficar 24 horas do dia sem auxílio do ventilador mecânico						

4.1. Checklist de segurança para ventilação intermitente

Pré-ventilação- TIME IN	Verificação durante a ventilação	Pós-ventilação- TIME OUT
<p>Checagem do material ventilatório e sinais vitais. Ajustar os parâmetros iniciais e alarmes.</p> <p>Verificar nível sonoro do alarme;</p>	<p>Checagem dos sinais vitais nos primeiros minutos do procedimento;</p>	<p>Checagem dos sinais vitais antes e após a retirada da ventilação;</p>
<p>Checagem da via aérea artificial: posicionamento, fixação, permeabilidade, pressão de cuff e higienização brônquica(caso seja necessária);</p>	<p>Anotar as variáveis ventilatórias e parâmetros. Verificar possíveis correções nos ajustes ventilatórios realizados e/ou irregularidades durante o processo da ventilação;</p>	<p>Realizar aspiração da via aérea caso seja necessária;</p>
<p>Posicionamento do paciente/ Fowler mínimo 45%;</p>	<p>Manter sempre o dispositivo de acionamento da equipe na mão do paciente;</p>	<p>Realizar demais procedimentos da prescrição fisioterapêutica;</p>

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / ÁREA EMISSORA			
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.001	
DESMAME DE PACIENTES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA PROLONGADA				

Explicar para o paciente o procedimento/tempo de permanência na ventilação.	Ao sair do quarto do paciente, manter portas abertas e sinalizar a equipe de enfermagem sobre a adaptação na ventilação mecânica e tempo do procedimento;	Adequação do prognóstico baseado nas informações colhidas durante a execução da prescrição fisioterapêutica.
---	---	--

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBAS, C. V.; ISOLA, A. M.; FARIAS, A. M. **Diretrizes brasileiras de ventilação mecânica**. 2013. Associação de Medicina Intensiva Brasileira e Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, p. 1-140, 2013.
2. JOSÉ, Anderson; OKAMOTO, Valdelis. **III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica**. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, vol. 19 N 3, Julho – Setembro, 2007.
3. GOLDWASSER, Rosane et al. **Desmame e interrupção da ventilação mecânica**. *J. bras. pneumol.* [online]. 2007, vol.33, suppl.2, pp.128-136. ISSN 1806-3713. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132007000800008>.

6. HISTÓRICO DAS REVISÕES

REVISÃO	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	DATA
03	Correções ortográficas, ajuste de alguns textos do fluxo sem comprometimento do conteúdo, retirada dos métodos de treinamento ventilatório com PSV ou PAV e inclusão do treinamento com resistor linear eletrônico	05/02/2019
04	Inclusão de variáveis e escores de força periférica no check-list de desmame (MRC e HG). Inclusa observação de atenção aos pacientes idosos e frágeis durante o processo de desmame, inclusão da MFI.	16/08/2023

7. CICLO DE APROVAÇÃO DOCUMENTAL

ELABORAÇÃO/REVISÃO	APROVAÇÃO
Data: 16/08/2023 Setor: Fisioterapia Elaborador/Revisor: Ana Luiza Ferreira Kogut Gelhoren	Data: 25/08/2023 Setor: Fisioterapia Aprovador: André Chevitaresh
Vigência: 16/08/2026 (vigência de 3 anos a partir da última edição).	

ANEXO 8 – Protocolo de mobilização de pacientes críticos

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / FISIOTERAPIA				
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.004	Página: 1/9	
MOBILIZAÇÃO PRECOZE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS					

1. FINALIDADE

Estabelecer parâmetros para padronizar a avaliação e tratamento dos pacientes críticos precocemente mobilizados.

2. ABRANGÊNCIA

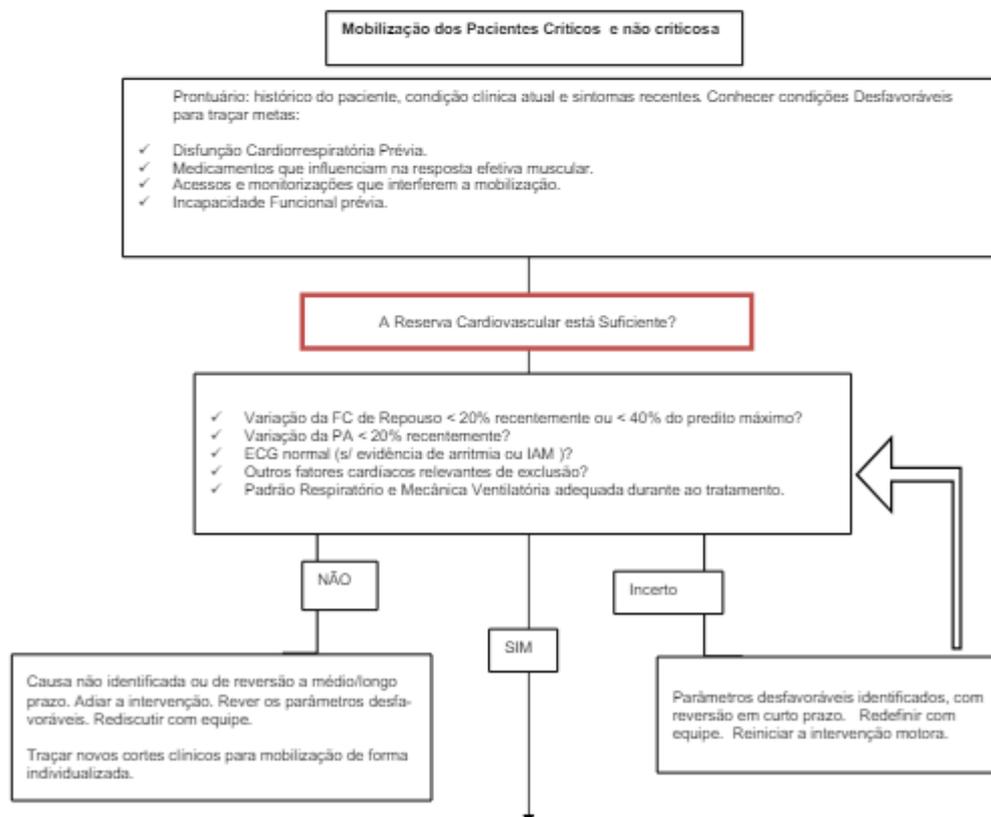
Unidades de Terapia Intensiva, Semi-intensivas e de internação.

3. EXECUTANTES

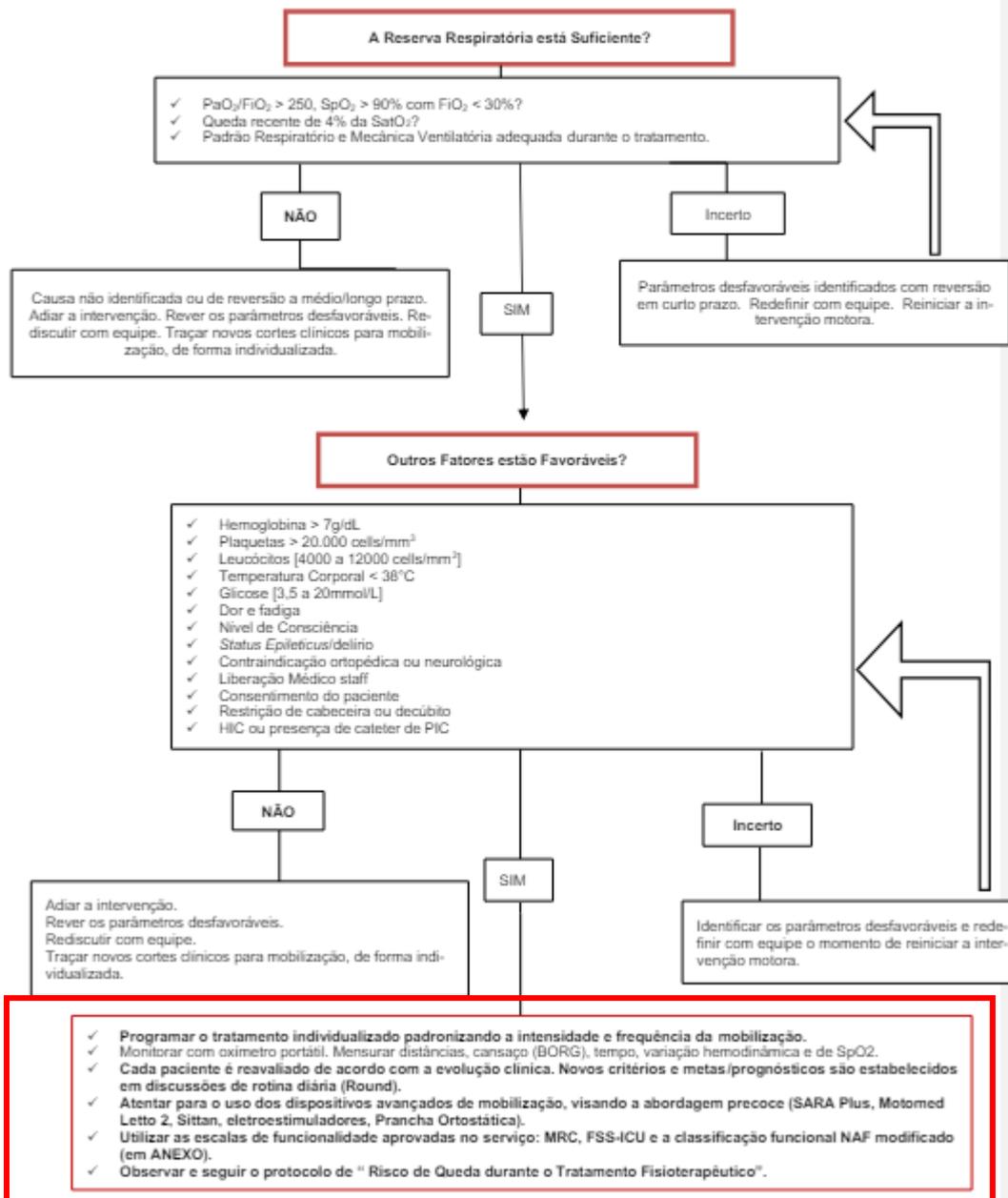
Fisioterapeutas e demais profissionais de saúde.

4. DESCRIÇÃO

4.1 Fluxograma de avaliação



	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / FISIOTERAPIA			
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.004	
MOBILIZAÇÃO PRECOZE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS				



	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / FISIOTERAPIA			
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.004	
MOBILIZAÇÃO PRECOCE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS				

4.2 Medidas Gerais de Cuidado durante atendimento fisioterapêutico

<p>DROGAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atentar para drogas que diminuam o nível de atenção ou neurológico e reduzam a efetividade muscular (psicotrópicos, sedativos, diuréticos, beta-bloqueadores, anti hipertensivos, etc.). Verificar prescrição de pelo menos últimas 6 horas; 2. Atentar para drogas de infusão contínua, que impeçam remoção do leito ou nos casos de potencial instabilidade hemodinâmica (sedativos, amins vaso ativas, anti hipertensivos e anti arritmicos venosos).
<p>GRADES/ RODAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manter grades elevadas sempre que afastar-se do paciente. 2. Abaixar apenas a(s) grade(s) que permita(m) acesso a região abordada. 3. Sempre atuar com os rodízios de leitos e dispositivos travados (SARA Plus, Motomed Letto 2, prancha ortostática, etc).
<p>PROTOCOLO DE MOBILIZAÇÃO:</p> <p>Publicado no GDOC/ File Server, traz a escala de Níveis de Atividade Funcional (NAF) Modificada</p>
<p>POSIÇÃO E PROXIMIDADE DO PROFISSIONAL EM RELAÇÃO AO PACIENTE:</p> <p>Manter constante proximidade e contato manual com o paciente durante o tratamento em qualquer etapa funcional. Orientar o transporte do dispositivo móvel (bomba) lateralizada ao paciente.</p>
<p>DISPOSITIVOS de MOBILIZAÇÃO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.SARA Plus: escolha do tamanho e ajuste corretos da cinta, uso do apoio de pernas para pacientes que não sustentem a extensão de joelhos; 2.Pranca Ortostática (fixar as três cintas da maca; Andador (ou muletas): ajustar altura do pés de acordo com o paciente.
<p>MÚLTIPLOS DISPOSITIVOS INVASIVOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. atentar para o limite de extensão dos equipos para troca de posição do paciente; 2. necessidade de segunda pessoa para transportar dispositivos no ato da marcha (cateter vesical ou coletora, drenos, suporte de oxigênio, bombas em pedestais, monitor portátil, etc); 3. Checagem do suporte móvel quanto à estabilidade do mesmo e deslizamento das rodas.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / FISIOTERAPIA			
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.004	
<i>MOBILIZAÇÃO PRECOCE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS</i>				

COMUNICAÇÃO COM PACIENTES, EQUIPES, FAMILIARES E ACOMPANHANTES.

1. Sempre orientar o paciente a manter grades elevadas e não sair do leito ou da poltrona sem auxílio profissional.
2. Explicar os benefícios da mobilização fora do leito, solicitando ao paciente que: "siga estritamente as orientações do profissional para prevenir o risco de queda".
3. Comunicar a equipe sobre o planejamento de mobilização do paciente fora do leito.
4. Orientar acompanhantes e pacientes a aguardarem ajuda para retorno ao leito.
5. Orientar familiares e acompanhantes a não se ausentarem do quarto se o paciente estiver na poltrona ou, caso necessitem, comuniquem a Equipe de Enfermagem.

MANTER CAMPAINHA AO ALCANÇE DO PACIENTE.

Orientar o paciente e/ou acompanhantes que acionem a campainha em caso de necessidade e aguardem atendimento.

CONDIÇÕES DO PERCURSO DO PACIENTE.

1. Verificar o percurso e retirar barreiras antes de iniciar o treino de marcha.
2. Avaliar condições de piso e iluminação do percurso.
3. Corrigir essas condições antes de iniciar o treino.
4. Orientar a equipe a priorizar a passagem do paciente durante marcha no corredor.

4.3 PROTOCOLO DE MOBILIZAÇÃO PROGRESSIVA/CHECK-LIST DE SEGURANÇA

NAF	PRINCIPAIS FATORES DE RISCO PARA QUEDA	RISCOS / CONTRA-INDICAÇÕES RELATIVAS	O QUE AVALIAR	MEDIDAS (associar às medidas gerais)
1 e 2	Transferência passiva em decúbito, ortostase em prancha ou sedestação em leito-poltrona.	R: Rolar além do bordo do colchão. Queda no vão entre o leito e a prancha. Paciente fletir o tronco enquanto sentado em modo poltrona. CI: agitação, não cooperação e/ou déficit cognitivo que impeçam a compreensão ou a confiança do pro-	1. Peso e biotipo do paciente. 2. Estado mental, cognitivo e cooperatividade. 3. Apresentação hemodinâmica e ritmo cardíaco nas últimas 48 horas e durante o atendimento. 4. Outras condições clínicas: cansaço	1. Boas condições e correto posicionamento das cintas de segurança da prancha. 2. Uso de traçado ou skate de transferência. 3. Mínimo de três pessoas no procedimento de transferência para prancha. 4. Em leito-poltrona; cabeceira máxima de 60°.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / FISIOTERAPIA				
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.004	Página: 5/9	
MOBILIZAÇÃO PRECOCE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS					

		fissional de que o paciente cumprirá as normas de segurança orientadas.	(Borg), lipotímia, alterações sensoriais, palidez, irresponsividade súbita, etc.) Condições anatômicas para o posicionamento em extensão global e flexão de tornozelo.	5. Contenção mecânica para Mm.Ss.e/ou li. para pacientes com histórico de alteração de comportamento recente.
3	Rolar para sentar, sedestação a beira leito.	R: Rolar além do bordo do colchão. Queda do leito ou da poltrona, de sentado para o chão, por projeção anterior do quadril ou do tronco. Trauma contra o leito quando sentado, por projeção posterior ou lateral do tronco. CI: agitação, não cooperação e/ou déficit cognitivo que impeçam a compreensão ou a confiança do profissional de que o paciente cumprirá as normas de segurança orientadas.	1º - Itens 1 a 4 +: Gradiente ativo-passivo ("percentual" de participação do paciente no movimento), alterações da cinética funcional, controle de cabeça e de tronco.	1. Durante o treinamento de rolar para sentar o paciente deverá estar centralizado no leito. 2. Utilizar apoio bipodal. 3. Contenção mecânica de tronco. 4. Manter contato manual com o paciente.
4 e 5	Sedestação a beira leito, treinamento de tronco, sentar para levantar, sedestação em poltrona por "pivô", com apoio bilateral pessoal ou dispositivo de mobilização.	R: Queda do leito ou da poltrona, de sentado para o chão, por projeção anterior do quadril ou do tronco. Trauma contra o leito quando sentado, por projeção posterior ou lateral do tronco. Queda durante ortostase ou pivô, mesmo com apoio de profissional ou dispositivo de mobilização.	1º - Itens 1 a 4 +: 5. Capacidade de controle de cabeça e tronco. 6. Necessidade e capacidade funcional do uso dos Mm.Ss.. 7. Força de Mm.li. para iniciar a ortostase e pivô.	1. Sempre utilizar apoio bipodal. 2. Manter contato manual com o paciente. 3. Usar meia antiderrapante ou calçado estável. 4. Manter poltrona encostada a cama e próxima ao paciente. 5. Quando sentado, utilizar contenção mecânica para o tórax ("para quedas" com o lençol).

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / FISIOTERAPIA			
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.004	
MOBILIZAÇÃO PRECOCE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS				

		<p>CI: agitação, não cooperação e/ou déficit cognitivo que impeçam a compreensão ou a confiança do profissional de que o paciente cumprirá as normas de segurança orientadas.</p>		
6	<p>Treinamento em ortostase com apoio bilateral pessoal ou dispositivos de mobilização.</p>	<p>R: Queda do leito ou da poltrona, de sentado para o chão, por projeção anterior do quadril ou do tronco. Trauma contra o leito quando sentado, por projeção posterior ou lateral do tronco. Queda durante ortostase ou no deslocamento para poltrona, mesmo com apoio de profissional ou dispositivo de mobilização.</p> <p>CI: agitação, não cooperação e/ou déficit cognitivo que impeçam a compreensão ou a confiança do profissional de que o paciente cumprirá as normas de segurança orientadas.</p>	<p>1º - Itens 1 a 7 +: Quando em ortostase: capacidade de manter coluna ereta (mirada horizontal e tronco estendido), realizar bascula posterior de quadril e extensão total de joelhos com apoio do profissional. O tempo de sustentação da postural ideal completa. Equilíbrio estático. Capacidade de realizar poucos passos com apoio do profissional.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manter contato manual com o paciente. 2. Usar meia antiderrapante ou calçado estável. 3. Quando sentado, utilizar contenção mecânica para o tórax ("para quedas" com o lençol). 4. Eleger dispositivo de mobilização sempre que necessário que garanta segurança do paciente e regular conforme altura e características físicas do mesmo (ex. andador, cinta do SARA Plus). 5. Prescrever, quando necessário, órtese que vise manter estabilidade articular necessária para a fase funcional.
7	<p>Treinamento de giro estático e poucos passos, sedestação em poltrona com apoio bilateral leve.</p>		<p>1º - Itens 1 a 7 +: Quando em Marcha: capacidade de manter coluna ereta (mirada horizontal e tronco estendido), realizar bascula posterior de quadril e extensão total de joelhos com apoio do profissional ou dispositivo.</p>	

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / FISIOTERAPIA			
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.004	
MOBILIZAÇÃO PRECOZE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS				

			Equilíbrio dinâmico. Capacidade de realizar passada com apoio do profissional ou dispositivo.	
8, 9 e 10	<p>Treinamento de marcha por distância \leq a 10 metros com de profissional/dispositivo.</p> <p>ou</p> <p>Treinamento de marcha por distância $>$ a 10 metros com de profissional/dispositivo</p> <p>ou</p> <p>Treinamento de marcha por distância $>$ a 25 metros com profissional/dispositivo.</p>	<p>R: Queda do leito ou da poltrona, de sentado para o chão, por projeção anterior do quadril ou do tronco.</p> <p>Trauma contra o leito quando sentado, por projeção posterior ou lateral do tronco.</p> <p>Queda durante ortostase ou marcha, mesmo com apoio de profissional ou dispositivo de mobilização.</p> <p>CI: agitação, não cooperação e/ou déficit cognitivo que impeçam a compreensão ou a confiança do profissional de que o paciente cumprirá as normas de segurança orientadas.</p>	<p>1º - Itens 1 a 7 +:</p> <p>Quando em Marcha: capacidade de manter coluna ereta (mirada horizontal e tronco estendido), realizar bascula posterior de quadril e extensão total de joelhos com apoio do profissional ou dispositivo.</p> <p>Equilíbrio dinâmico.</p> <p>Capacidade de realizar passada com apoio do profissional ou dispositivo.</p> <p>Capacidade aeróbica e resistência estimada para atividade de média/longa duração.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manter contato manual com o paciente. 2. Usar meia antiderrapante ou calçado estável. 3. Quando sentado, utilizar contenção mecânica para o tórax ("para quedas" com o lençol). 4. Eleger dispositivo de mobilização sempre que necessário que garanta segurança do paciente e regular conforme altura e características físicas do mesmo (ex. andador, cinta do SARA Plus). 5. Prescrever, quando necessário, órtese que vise manter estabilidade articular necessária para a fase funcional. 6. Observar pontos de "apoio" no corredor onde o paciente possa sentar (exceto cadeiras com rodízio).

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / FISIOTERAPIA			
	Vigência: 16/08/2024	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.004	
<i>MOBILIZAÇÃO PRECOCE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS</i>				

4.4 DESCRIÇÃO DA ESCALA NAF MODIFICADA

	Paciente sem resposta a comandos.
1	Cinesioterapia motora passiva / posicionamento / possibilidade de uso de Prancha Ortostática e Eletroestimulação.
	Paciente responde a comandos, recuperação cognitiva parcial ou total e coopera.
2	Nível 1 + Cinesioterapia motora ativa ou ativa assistida, sedestação passiva.
3	Até o Nível 2 + Treinamento de abdome e rolar para sentar.
4	Até o Nível 3 + Treinamento de controle de tronco sentado.
5	Até o Nível 4 + Treinamento de "sentar e levantar".
6	Até o Nível 5 + Treinamento de ortostase.
7	Até o Nível 6 + Treinamento inicial de marcha (poucos passos) e pivô para sentar fora do leito.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Stiller, K, Phillips, A, Safety aspects of mobilising acutely ill inpatients; *Physiother Theory Pract.* 2003;19(4):239-57.
- Stiller, K, Phillips, A, Lambert, P. The safety of mobilisation and its effect on hemodynamic and respiratory status of intensive care patients.2004; 20(3):175-85.
- Stiller, K, Physiotherapy in intensive care. Towards an evidenced-based practice. *Chest* 2000; 118(6):1801-13.
- Ciesla, ND, Murdock, KR, Lines, tubes, catheters, and physiologic monitoring in the ICU. *Cardiopulmonary Physical Therapy journal* 2000;11(1):16-25.
- Norremberg, M, De Backer D, Moraine, JJ, et al. Oxygen consumption can increase during passive leg mobilization, *Intensive care Med.* 1995; 21(suppl 1:S177).

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO / FISIOTERAPIA			
	Vigência: 16/08/2026	Revisão: 04	Código: HCD.FIS.POP.004	
MOBILIZAÇÃO PRECOZE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS				

6. HISTÓRICO DAS REVISÕES

REVISÃO	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	DATA
03	Correções de posicionamento dos fluxos para melhor entendimento. Inclusão de informações para contemplar os pacientes não críticos. Inclusão dos dispositivos avançados de mobilização na proposta de programa terapêutico.	07/02/2019
04	Correções de posicionamento dos fluxos para melhor entendimento. Inclusão de informações e marcadores de avaliação funcional e de força muscular periférica. Inclusão dos dispositivos avançados de mobilização na proposta de programa terapêutico estratificado pelo nível de atividade funcional.	16/08/2023

7. ANEXOS

Não se aplica.

8. CICLO DE APROVAÇÃO DOCUMENTAL

ELABORAÇÃO/REVISÃO	APROVAÇÃO
Data: 16/08/2023 Setor: Fisioterapia Elaborador/Revisor: Ana Luiza Gelhoren	Data: 25/08/2023 Setor: Fisioterapia Aprovador: André Chevitarese
Vigência: 16/08/2026 (3 anos de vigência a partir da última revisão)	

ANEXO 9: Declaração de elaboração e autenticidade do projeto e desmembramentos para a instituição.



Rio de Janeiro, 25 de abril de 2024.

Assunto: Projeto de Mestrado

Tema: *Identificação de variáveis clínicas e fisiológicas associadas ao desfecho do desmame ventilatório prolongado na unidade de terapia intensiva de um hospital privado do Rio de Janeiro para atualização dos registros assistenciais e protocolo operacional padrão de desmame da ventilação mecânica*

Autora: Ana Luiza Ferreira Kogut Gelhoren

Declaro que o projeto de mestrado profissional desenvolvido pela Fisioterapeuta Ana Luiza Ferreira Kogut Gelhoren, desenvolvido no Hospital Copa D'Or, trouxe o entendimento adequado sobre população estudada, no ambiente de terapia intensiva e propiciou, o conhecimento das variáveis clínicas, fisiológicas e de força periférica que impactam no desfecho do desmame ventilatório prolongado.

Com os achados do estudo, foram atualizados os protocolos clínicos de desmame ventilatório e de reabilitação precoce de pacientes críticos, com a inclusão de variáveis de força periférica, que foram aprovados pelo escritório da qualidade e se encontram publicados na plataforma de gerenciamento de documentos (GDOC), para acesso de toda equipe assistencial.


Marcelo London
Diretor Médico
CRM 52-510857

Rede D'Or São Luiz S/A
Dr. Marcelo London
Diretor Médico
CRM 52.51085-7

