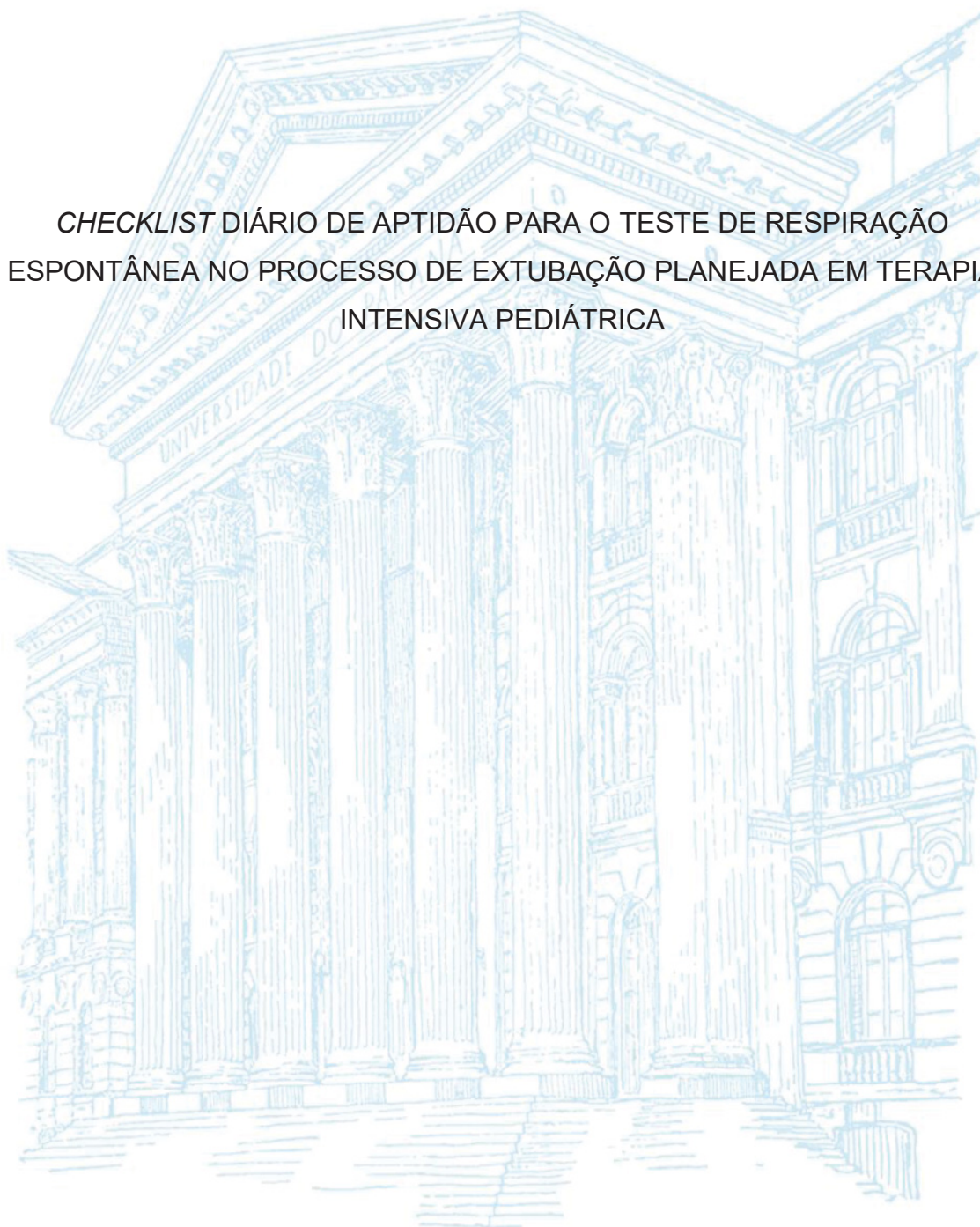


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNO SILVA MIRANDA

CHECKLIST DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO
ESPONTÂNEA NO PROCESSO DE EXTUBAÇÃO PLANEJADA EM TERAPIA
INTENSIVA PEDIÁTRICA



CURITIBA

2021

BRUNO SILVA MIRANDA

CHECKLIST DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO
ESPONTÂNEA NO PROCESSO DE EXTUBAÇÃO PLANEJADA EM TERAPIA
INTENSIVA PEDIÁTRICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente. Área específica: Fisioterapia Pediátrica.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Carreiro

Coorientadores: Dra. Adriana Koliski

Ft. Dra. Valéria Cabral
Neves

CURITIBA
2021

M672 Miranda, Bruno Silva

Checklist diário de aptidão para o teste de respiração espontânea no processo de extubação planejada em terapia intensiva pediátrica [recurso eletrônico] / Bruno Silva Miranda. – Curitiba, 2021.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, 2021.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Carreiro.

1. Lista de checagem. 2. Testes respiratórios. 3. Extubação. 4. Respiração artificial. 5. Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. I. Carreiro, José Eduardo. II. Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

NLMC: WS 366

Catálogo na fonte elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UFPR,
Biblioteca de Ciências da Saúde – SD, com os dados fornecidos pelo autor.
Bibliotecário: Francisco José Cordeiro CRB9/1734



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE - 40001016013P8

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **BRUNO SILVA MIRANDA** intitulada: **CHECKLIST DIÁRIO DE APTIDÃO PARA TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA NO PROCESSO DE EXTUBAÇÃO PLANEJADA EM TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**, sob orientação do Prof. Dr. JOSÉ EDUARDO CARREIRO, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 10 de Dezembro de 2021.

Assinatura Eletrônica
10/12/2021 17:29:58.0
JOSÉ EDUARDO CARREIRO
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
10/12/2021 16:13:50.0
ADRIANA KOLISKI
Coorientador(a)

Assinatura Eletrônica
11/12/2021 07:29:41.0
LARIANE MORTEAN ONO
Avaliador Externo (COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS)

Assinatura Eletrônica
10/12/2021 19:04:25.0
VALÉRIA CABRAL NEVES LUSZCZYNSKI
Coorientador(a)

Assinatura Eletrônica
13/12/2021 14:20:06.0
VIVIAN MARA GONÇALVES DE OLIVEIRA AZEVEDO
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA)

*Para minha família: Pai, Mãe, Camila, Guilherme e Ana
Júlia. Vocês são a base da minha vida. Obrigado pela
força e por nunca desistirem de mim.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Prof. Dr. José Eduardo Carreiro, Dra. Adriana Koliski e Dra. Valéria Cabral Neves e à Profa. Dra. Mônica Nunes Lima, pelo apoio e pela paciência durante essa jornada.

Aos meus colegas da Unidade de Terapia Intensiva e fisioterapeutas: Andressa Ceregato, Joelmy Beleza e Yessa Albuquerque por fazerem sempre o melhor para nossos pacientes.

Às minhas residentes que já passaram e as presentes: Camila Espíndola, Letícia Tonial, Rita Malko, Beatriz Straub, Emily Souza, Joyce Oliveira, Kely Liberato, Nicole Almeida e Olivia Ramalho. Obrigado por tornarem meus dias na Unidade de Terapia Intensiva mais alegres.

A todos os colegas enfermeiros, médicos, nutricionista, psicóloga, técnicos de enfermagem e assistente social da nossa família Unidade de Medicina Intensiva Pediátrica Professor Doutor Izrail Cat. Em especial à enfermeira Simone Gomes de Souza por me dar ânimo e por tantas palavras de conforto.

Às minhas equipes da noite (noturno I e II) da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de São José dos Pinhais por entenderem meu cansaço e pelas risadas durante nossos plantões noturnos. Vocês são demais!

À minha amiga Letícia Matos pelo companheirismo e por sempre me ouvir quando preciso desabafar.

Aos meus chefes Rauce Marçal, Andreane Lira e Fabiana Rodrigues pela luta para o reconhecimento da Fisioterapia no Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

E a Deus por sempre iluminar meus caminhos e pela força extraordinária que me deu para concluir essa pesquisa.

RESUMO

A busca por critérios para indicar o momento correto para extubação ainda é um desafio na população pediátrica, desde que não há consenso quanto aos parâmetros exatos que consigam prever o sucesso da extubação nesses pacientes. O objetivo desta pesquisa foi avaliar se o *checklist* diário de aptidão para o Teste de Respiração Espontânea (TRE) pode identificar variáveis preditivas de falha no processo de extubação em pacientes pediátricos. Foi realizado um estudo transversal, com 126 pacientes em ventilação mecânica, 85 do sexo masculino (67,5%), nos quais foram realizadas 1.217 avaliações diárias à beira do leito. O *checklist* diário de aptidão para o TRE foi composto por 20 variáveis relacionadas à falha na extubação, com o objetivo de identificar aquelas preditivas do insucesso no procedimento, que foram classificadas em causas relacionadas à: 1) Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) [Pico de Pressão Inspiratória (PIP), Pressão Expiratória Final Positiva (PEEP), Fração Inspirada de Oxigênio (F_{iO_2}), Volume Corrente (VC), Índice de Respiração Superficial (IRS)], 2) exames laboratoriais (gasometria arterial e hemoglobina), 3) exames de imagem (radiografia de tórax), 4) medicações (drogas vasoativas e bloqueio neuromuscular), e 5) condição clínica do paciente [causa que levou a Intubação Traqueal (IT) não resolvida, hipersecreção em vias aéreas, Saturação de Oxigênio Periférico Capilar (SPO_2) < 90%, Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC) ou Frequência Respiratória (FR) alteradas, distensão abdominal, ausência de tosse e balanço hídrico positivo nas últimas 24 horas]. Para cada variável presente durante a avaliação do paciente foi atribuído um ponto, gerando uma pontuação total variando de 0 a 20. Na análise desta pontuação, atribuindo peso às variáveis do *checklist* diário de aptidão para o TRE obteve-se a Pontuação Total Ponderada (PTP), constituída por 6 variáveis de maior risco para falha na extubação: a) causa da IT não resolvida, b) ausência de tosse, c) anormalidades na radiografia de tórax, d) $PIP \geq 20$, e) $PEEP \geq 6$ e f) Relação $P_{aO_2}/F_{iO_2} \leq 200$. A PTP apresentou maior poder de discriminação para a falha ou sucesso da extubação, com índices de sensibilidade e especificidade de 89,7% e 84,3%, respectivamente. O ponto de corte sugerido foi de 8, quando a probabilidade de falha de extubação foi inferior à 5%, aumentando progressivamente quanto maior a pontuação obtida, com probabilidade máxima de predição de falha de extubação de 85% com pontuação de 26, pela equação de risco de falha de extubação. Foi utilizado o TRE em PS (pressão de suporte) com nível de pressão de suporte e valor de PEEP iguais para todos os pacientes. A duração do teste foi de 30 minutos e não se observou variação significativa no escore de Glasgow, FC, FR, PA, SpO_2 e VC ($p > 0,05$). A taxa de falha de extubação com a utilização deste protocolo foi de 7,1%, dentro dos limites preconizados na literatura mundial. O *checklist* diário de aptidão para o TRE foi efetivo em prever as variáveis preditivas de falha no processo de extubação em pacientes pediátricos.

Palavras-chave: Ventilação Mecânica. Extubação. Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. Lista de checagem.

ABSTRACT

The search for criteria to indicate the correct time for extubation is still a challenge in the pediatric population, since there is no consensus on the exact parameters that can predict the success of extubation in these patients. The aim of this research was to assess if the daily checklist for Extubation Readiness Test (ERT) can identify variables that predict extubation failure in pediatric patients. A cross-sectional study was conducted with 126 patients on mechanical ventilation, 85 male (67.5%), in which 1,217 daily bedside evaluations were performed. The daily checklist for ERT was composed by 20 variables related to extubation failure, aiming to identify those predictive of procedure failure, which were classified in causes related to: 1) IMV (Invasive Mechanical Vnetilation)[Peak Inspiratory Pressure (PIP), Positive End Expiratory Pressure (PEEP), Fraction of Inspirate Oxygen (F_{iO_2}), Tidal Volume (TV), Rapid Shallow Breathing Index (RSBI)], 2) laboratory tests (arterial blood gas and hemoglobin), 3) imaging tests (chest X-ray), 4) medications (vasoactive drugs and neuromuscular blockade), and 5) the patient's clinical condition [unresolved cause that led to Tracheal Intubation (TI), hypersecretion in airways, Peripheral Capillary Oxygen Saturation (SPO_2) < 90%, altered Blood Pressure (BP), Heart Rate (HR) or Respiratory Rate (RR), abdominal distension, absence of cough and positive fluid balance in the last 24 hours]. For each variable present during the evaluation of the patient a point was assigned, generating a total score ranging from 0 to 20. In the analysis of this score, attributing weight to the variables of the daily checklist for ERT, the Total Weighted Score (TWS) was obtained, consisting of 6 variables of higher risk for extubation failure: a) unresolved cause of TI, b) absence of cough, c) chest radiograph abnormalities, d) $PIP \geq 20$, e) $PEEP \geq 6$ and f) P_{aO_2}/F_{iO_2} ratio ≤ 200 . The TWS presented higher discrimination power for extubation failure or success with sensitivity and specificity indexes of 89.7% and 84.3%, respectively. The suggested cut-off point was 8, when the probability of extubation failure was less than 5%, progressively increasing as the score obtained increased, with a maximum probability of extubation failure prediction of 85% with a score of 26, by the extubation failure risk equation. The ERT was performed in PS (pressure support) and it was used with equal pressure support level and PEEP for all patients. The ERT lasted 30 minutes and no significant variation was observed in Glasgow score, HR, RR, BP, SpO_2 and TV ($p > 0.05$). The extubation failure rate using this protocol was 7.1%, within the limits recommended in the world literature. The daily checklist for ERT fitness was effective to predict variables of extubation failure in pediatric patients.

Keywords: Mechanical ventilation. Extubation. Pediatric Intensive Care Units. Checklist.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DE ADMISSÃO DOS PACIENTES NA PESQUISA - – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019).....	24
FIGURA 2 - TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA	28

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - MEDIANA DE PONTUAÇÃO TOTAL NOS GRUPOS COM E SEM INDICAÇÃO DO TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019).....	36
GRAFICO 2 - PROBABILIDADE DE FALHA DE EXTUBAÇÃO DE ACORDO COM A PONTUAÇÃO TOTAL DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)	37
GRAFICO 3 - SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DA PONTUAÇÃO TOTAL DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA PARA DISCRIMINAÇÃO DA FALHA OU SUCESSO NA EXTUBAÇÃO PLANEJADA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)	37
GRAFICO 4 - MEDIANA DE PONTUAÇÃO TOTAL PONDERADA NOS GRUPOS COM E SEM INDICAÇÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019).....	39
GRAFICO 5 - PROBABILIDADE DE FALHA DE EXTUBAÇÃO DE ACORDO COM A PONTUAÇÃO TOTAL PONDERADA DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO de APTIDÃO para o TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019).....	40
GRAFICO 6 - SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DA PONTUAÇÃO TOTAL PONDERADA DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA PARA DISCRIMINAÇÃO DA FALHA OU SUCESSO NA EXTUBAÇÃO PLANEJADA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)	40

GRAFICO 7 – DADOS CLÍNICOS COM 10, 20 E 30 MINUTOS DOS PACIENTES QUE REALIZARAM TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019).....	42
--	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – <i>BURNS WEAN ASSESSMENT PROGRAM CHECKLIST</i> (BWAP)....	17
QUADRO 2 – <i>CHECKLIST WEANSNOW</i>	18
QUADRO 3 – ESCORE PREDITIVO DE EXTUBAÇÃO (ExPreS).....	19
QUADRO 4 – VARIÁVEIS DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA	25

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS VARIÁVEIS DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019).....	34
TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS VARIÁVEIS DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA NOS GRUPOS DE PACIENTES COM INDICAÇÃO E SEM INDICAÇÃO DO TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)	35
TABELA 3 - <i>ODDS RATIO</i> E INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95% DAS VARIÁVEIS DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA - UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR – (2018-2019).....	38
TABELA 4 - ÁREA SOB A CURVA, SENSIBILIDADE, ESPECIFICIDADE, PONTO DE CORTE E PROBABILIDADE MÁXIMA DE ESTIMATIVA DE FALHA DE EXTUBAÇÃO DAS PONTUAÇÕES DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR – (2018-2019).....	42
TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS DOS PACIENTES QUE TIVERAM INDICAÇÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019) Error! Bookmark not defined.	

LISTA DE ABREVIATURAS

AUC	-	<i>Area Under Curve</i>
BWAP	-	<i>Burns Wean Assessment Program</i>
CHC	-	Complexo Hospital de Clínicas
CPAP	-	<i>Continuous Positive Airway Pressure</i>
FC	-	Frequência Cardíaca
F _i O ₂	-	Fração Inspirada de Oxigênio
FR	-	Frequência Respiratória
IT	-	Intubação Traqueal
IRS	-	Índice de Respiração Superficial
OR	-	<i>Odds Ratio</i>
PA	-	Pressão Arterial
PALS	-	<i>Pediatric Advanced Life Support</i>
P _a O ₂	-	Parcial de Oxigênio no Sangue Arterial
PEEP	-	Pressão Expiratória Final Positiva
P _{imax}	-	Pressão Inspiratória Máxima
PIP	-	Pico de Pressão Inspiratória
PR	-	Pontuação Reduzida
PRP	-	Pontuação Reduzida Ponderada
PS	-	Pressão de Suporte
PT	-	Pontuação Total
PTP	-	Pontuação Total Ponderada
ROC	-	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
SPO ₂	-	Saturação do Oxigênio Periférico Capilar
TCLE	-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TET	-	Tubo Endotraqueal
TRE	-	Teste de Respiração Espontânea
UFPR	-	Universidade Federal do Paraná
UTI	-	Unidade de Terapia Intensiva
UTIP	-	Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica
VC	-	Volume Corrente
VMI	-	Ventilação Mecânica Invasiva

VNI - Ventilação Não Invasiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO GERAL.....	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA EM PEDIATRIA	14
2.2 <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA DE DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA E DE EXTUBAÇÃO	16
2.3 TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA EM PEDIATRIA.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 TIPO DO ESTUDO.....	22
3.2 HIPÓTESES DO ESTUDO.....	22
3.3 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO.....	22
3.4 POPULAÇÃO FONTE	22
3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	23
3.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	23
3.7 POPULAÇÃO DE ESTUDO	23
3.8 AMOSTRA E TÉCNICA DE AMOSTRAGEM	23
3.9 VARIÁVEIS DE ESTUDO.....	24
3.9.1 Variável Dependente	24
3.9.2 Variáveis Independentes	24
3.10 PROCEDIMENTOS DO ESTUDO.....	28
3.11 TABULAÇÃO E GERENCIAMENTO DE DADOS	30
3.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
3.13 ÉTICA EM PESQUISA	31

3.14 MONITORIZAÇÃO DA PESQUISA	32
3.15 FOMENTO PARA A PESQUISA, PROFISSIONAIS E SERVIÇOS ENVOLVIDOS	32
4 RESULTADOS.....	33
4.1 PONTUAÇÃO TOTAL DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA	35
4.2 PONTUAÇÃO TOTAL PONDERADA DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA.....	38
4.3 CARACTERÍSTICAS DOS PACIENTES EM QUE FOI INDICADO O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA	Error! Bookmark not defined.
5 DISCUSSÃO	44
6 CONCLUSÃO	49
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS.....	51
ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ.....	60
ANEXO 2 – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARNÁ.....	65
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	77
PRODUÇÃO ACADÊMICA - ARTIGO PARA SER SUBMETIDO À PUBLICAÇÃO EM REVISTA CIENTÍFICA.....	83

1 INTRODUÇÃO

A Ventilação Mecânica invasiva (VMI) é uma intervenção que pode salvar a vida de muitos pacientes, porém está associada à inúmeras complicações, como aumento da morbidade, aumento da permanência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e pneumonia associada à VMI (STAMBOULY *et al.*, 1996; ROBERTSON *et al.*, 2008).

Deve-se considerar que os pacientes estejam prontos para extubação quando os motivos que os levaram à intubação e VMI tenham sido resolvidos e o paciente consiga sustentar ventilação espontânea (FERGUSON *et al.*, 2011).

É importante que a Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) estabeleça protocolos para a aplicação segura da VMI, incluindo a avaliação da prontidão para a extubação eletiva, com o objetivo de minimizar a morbidade associada à falha de extubação e VMI prolongada (ABU-SULTANEH *et al.*, 2015).

Avaliações diárias de prontidão para extubação seguidos de Teste de Respiração Espontânea (TRE), podem reduzir a duração da VMI e os custos da permanência em UTI, além de serem associados a menos complicações. Na maioria dos TRE, a criança é colocada em configurações mínimas de VMI por um determinado tempo, quando são avaliados os sinais de desconforto respiratório e alterações gasométricas (NEMER *et al.*, 2009; FAUSTINO *et al.*, 2017).

A busca por critérios para indicar o momento correto para extubação ainda é um desafio em crianças. Vários estudos realizados na população pediátrica tentaram definir os preditores de extubação bem-sucedida, mas não conseguiram determinar qual conjunto exato de parâmetros prevê o sucesso na extubação (NEMER *et al.*, 2009; GAFFARI; GHASEMPOUR; BILAN, 2015; FAUSTINO *et al.*, 2017).

Autores recomendam parâmetros mínimos de VMI e a realização de uma avaliação diária de prontidão para extubação. Esta abordagem tem sido mais comumente utilizada para desmame de pacientes adultos, sendo essa associação ainda pouco estudada em crianças (BAUM, 2003; NEWTH *et al.*, 2009).

Portanto, justifica-se a pesquisa em questão, pois há ainda muitas controvérsias quanto aos protocolos diários para indicar o TRE em pacientes pediátricos.

1.1 OBJETIVO GERAL

- a) Avaliar se o *checklist* diário de aptidão para o TRE pode identificar variáveis preditivas de falha no processo de extubação em pacientes pediátricos;

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar as variáveis do *checklist* diário de aptidão para o TRE mais associadas com a falha de extubação;
- b) Elaborar um escore de aptidão para o TRE com base no *checklist* diário de aptidão para o TRE;
- c) Estimar a taxa de falha de extubação da unidade;
- d) Avaliar a segurança clínica da aplicação do TRE em terapia intensiva pediátrica.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA EM PEDIATRIA

A VMI, além do período em que é clinicamente necessária, aumenta o risco de complicações associadas ao ventilador mecânico, permanência na UTI e custos hospitalares (ROBERTSON *et al.*, 2008).

O desmame da VMI significa a transição completa do suporte respiratório mecânico para o controle espontâneo das respirações pelo próprio paciente. Essa transição é muito crítica e deve ser baseada na normalidade de parâmetros clínicos, radiológicos e laboratoriais para evitar o risco de falha (VENKATACHALAM; HENDLEY; WILLSON, 2011; DALIA; SABER; EL-MAGHRABY, 2020; TEKGÜÇ *et al.*, 2020).

O tempo entre o desmame e a extubação do ventilador é uma tarefa desafiadora nas UTI. Ele geralmente ocupa 40% do tempo total da VMI e tal processo, especialmente em pediatria, ainda possui muitas controvérsias, não havendo consenso quanto ao melhor método e tempo adequado para que ele ocorra. Uma nova classificação do desmame foi proposta em 2017 e permitiu categorizar todas as situações de desmame em pacientes adultos. Entretanto, em pediatria, esta abordagem requer mais estudos para otimizar os protocolos do processo de desmame, cujos resultados clínicos são tão diversos (BÉDUNEAU *et al.*, 2017; CHOI *et al.*, 2019; CAIRE; PINHEIRO, 2015; DONOVAN *et al.*, 2018).

Atualmente, o desmame da VMI em adultos é dividido em três categorias: a) simples, b) difícil e c) prolongado (NEMER; BARBAS, 2011). O desmame simples é aquele em que o paciente tolera o primeiro TRE e é extubado com sucesso na primeira tentativa. No desmame difícil há falha na extubação, com a realização de até três testes ou até sete dias desde o primeiro TRE para que o paciente continue o desmame da VMI com sucesso. Já no desmame prolongado há falha em pelo menos três tentativas de desmame, necessitando mais de sete dias após o primeiro TRE para que o paciente seja desmamado com sucesso (DE AZEVEDO MUNIZ *et al.*, 2019).

Várias estratégias e critérios para desmame e extubação foram descritos na literatura. Essas estratégias incluem a avaliação de parâmetros ventilatórios, critérios clínicos e bioquímicos que funcionam como índices preditivos de extubação,

podendo ser seguidos ou associados ao TRE (NEWTH *et al.*, 2009; ANDRADE *et al.*, 2010); FARIAS *et al.*, 2012; MHANNA *et al.*, 2014).

Estes índices são úteis na identificação dos pacientes que provavelmente serão incapazes de tolerar o desmame, por isso devem ser criteriosamente analisados antes da extubação eletiva, para evitar riscos para o paciente e não prolongar sua permanência na UTI. No entanto, nenhuma variável única ou combinação de variáveis, incluindo mecânica respiratória, trocas gasosas e capacidade do paciente de realizar o trabalho respiratório, conseguiu prever com segurança o sucesso do desmame (NEMER; BARBAS, 2011; LAHAM; BREHENY; RUSH, 2015; GAFFARI; GHASEMPOUR; BILAN, 2015; RIMENSBERGER; CHEIFETZ; KNEYBER, 2018; DALIA; SABER; EL-MAGHRABY, 2020).

Os procedimentos de desmame e extubação da VMI podem variar de acordo com os protocolos de cada unidade, com a habilitação da equipe profissional para tal procedimento, nível de complexidade dos pacientes atendidos e pelo tipo de liderança médica e de enfermagem. Além disso, quando o fisioterapeuta estava disponível 24 horas por dia durante toda a semana, ele era responsável pela extubação da VMI e os pacientes eram extubados com sucesso na primeira tentativa. Esses fatores influenciam a definição das funções e responsabilidades profissionais para o desmame e extubação (BACCI *et al.*, 2019).

O protocolo de desmame ideal deve incluir critérios de triagem para seleção dos pacientes, além de variáveis que indiquem que o mesmo possui condições de tolerar a diminuição dos parâmetros ventilatórios. Entretanto, os protocolos de desmame da VMI na literatura pediátrica muitas vezes não apresentam um padrão para que um teste de prontidão para extubação possa ser realizado (HARTMANN *et al.*, 2020).

A padronização de protocolos em UTIP contribui para a melhor evolução do paciente, reduzindo o tempo do desmame da VMI, de internação e de custos para o serviço de saúde. Contudo, a utilização desses protocolos necessita de apoio de todos os profissionais do serviço para melhor implementação das práticas de desmame na população pediátrica (MEDEIROS, 2011; ABU-SULTANEH *et al.*, 2017; KRAWIEC *et al.*, 2017).

2.2 CHECKLIST DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA DE DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA E DE EXTUBAÇÃO

A segurança do paciente está diretamente associada à qualidade da assistência prestada ao mesmo. Ela tem o objetivo de proporcionar procedimentos seguros, evitando a ocorrência de falhas e acidentes, por essa razão, tem-se exigido cada vez mais o comprometimento das equipes de saúde e gestores institucionais para a elaboração e execução de protocolos assistenciais (SILVA *et al.*, 2017).

Os protocolos têm o papel de orientar a avaliação sistemática e a resposta clínica a determinado tipo de procedimento. Eles reduzem a variação de métodos executados na prática, apoiam a implementação de padrões de cuidado e diminuem os atrasos criados pela divergência de opiniões (BANIGAN; WRATNEY, 2017).

As denominadas listas de verificação ou *checklists*, e algoritmos eletrônicos de suporte à decisão, têm sido utilizados comumente em ambientes da área da saúde como uma ferramenta de abordagem sistemática para garantia da qualidade dos processos. A aplicação de *checklists* facilita a interação e a integração das equipes de saúde durante a execução dos processos e, deste modo, representa um elemento facilitador na assistência ao paciente (SILVA *et al.*, 2017; KASHYAP *et al.*, 2020).

A avaliação de prontidão para o TRE deve ser realizada diariamente. Ela tem o objetivo de avaliar se o paciente é capaz de manter as trocas gasosas e identificar quais pacientes estão aptos para a extubação e, por consequência, reduzir as taxas de falhas de extubação (ALBUQUERQUE; SMIDT; ALBUQUERQUE, 2020).

Os protocolos para pacientes adultos criados por Nitta *et al.* (2019) para o desmame dos pacientes em VMI conseguiram prevenir a falha após extubação e as taxas de reintubação, além de reduzir a mortalidade dos pacientes internados em terapia intensiva.

Burns *et al.* (2012) utilizaram um *checklist* para avaliar sistematicamente pacientes adultos candidatos à extubação. Esse *checklist* foi chamado de *Burns Wean Assessment Program* (BWAP) e foi estruturado com 26 dados clínicos importantes para avaliar o desmame, dentre eles: estabilidade hemodinâmica, níveis de eletrólitos, melhora da imagem radiológica do tórax, ausência de doença

abdominal e neuromuscular, pressão inspiratória máxima (Pimax) < - 20 cmH₂O, reflexo de tosse adequado, volume corrente espontâneo > 5 ml/kg, pH entre 7,30 e 7,45, P_aO₂ > 60 mmHg com F_iO₂ < 40%. Um índice BWAP igual ou superior a 50 foi significativamente associado ao sucesso do desmame (acurácia = 0,83), independentemente da clínica do paciente (Quadro 1).

QUADRO 1 – BURNS WEAN ASSESSMENT PROGRAM CHECKLIST (BWAP)

SIM	NÃO	NA	AVALIAÇÃO GERAL
			1. Estado hemodinâmico (frequência cardíaca, débito cardíaco)?
			2. Livre de fatores que aumentam ou diminuem a taxa metabólica (convulsão, temperatura, sepse, bacteremia, hipo/hipertireoidismo)?
			3. Hematócrito > 25% (ou basal)?
			4. Hidratação (peso na linha de base ou próximo à, balanço hídrico de entrada e saída?)
			5. Nutrição (albumina sérica > 2,5 mg/dL, alimentação enteral/parenteral completa)? (Se albumina baixa ou anasarca ou terceiro espaço, o escore de hidratação deve ser não)
			6. Eletrólitos no limite de normalidade? (incluindo cálcio, magnésio e fósforo)
			7. Controle da dor? (avaliação subjetiva)
			8. Sono/descanso adequado? (avaliação subjetiva)
			9. Nível adequado de ansiedade ou nervosismo? (avaliação subjetiva)
			10. Ausência de problemas intestinais (diarreia, constipação, íleo)?
			11. Boa força/mobilidade corporal (exemplo, sair da cama para uma poltrona/cadeira, programa de atividade progressiva)?
			12. Melhora dos achados radiológicos?
			Avaliação Respiratória (fluxo aéreo e trabalho respiratório)
			13. Padrão respiratório eupneico (respiração espontânea < 25/min, sem dispneia, sem uso de musculatura acessória). Este item deve ser avaliado com o paciente fora da ventilação mecânica enquanto os parâmetros dos itens 20-23 são medidos.
			14. Ausência de ruídos adventícios (roncos, estertores e sibilos)
			15. Ausência ou pouca secreção fina
			16. Ausência de doença neuromuscular/deformidades?
			17. Ausência de distensão abdominal/obesidade/ascite?
			18. Tubo orotraqueal $\geq$ 7,5 ou traqueal $\geq$ 6,5
			Aspiração traqueal
			19. Tosse ou reflexo de deglutição adequados?
			Força respiratória
			20. Pressão inspiratória negativa $\leq$ 20 cmH ₂ O
			21. Pressão expiratória positiva $\geq$ 30 cmH ₂ O
			Resistência
			22. Volume tidal espontâneo > 5 mL/Kg?
			23. Capacidade vital > 10 a 15 mL/Kg?
			Gases arteriais
			24. pH 7,30-7,45
			25. P _a CO ₂ aproximadamente de 40 mmHg (ou basal) com ventilação minuto < 10 L/min (avaliado enquanto o paciente está em ventilação mecânica)
			26. P _a O ₂ > 60 mmHg com fração inspirada de oxigênio < 40%
			Para o escore final dividir o número de respostas positivas por 26

FONTE: Burns *et al.* (2012) Adaptado e traduzido pelo autor NA = não avaliado

Em 2013, Yazdannik *et al.* (2013) utilizaram o BWAP para verificar sucesso do desmame em pacientes adultos, observando-se que 88% dos casos os pacientes submetidos à VMI por mais de 72 horas tiveram sucesso de extubação. No estudo de Kaykha *et al.* (2017) os pesquisadores verificaram que com o uso do *checklist* do BWAP os pacientes em VMI tiveram duração significativamente menor do que no grupo desmamado do ventilador por julgamento médico.

Outra ferramenta formulada para avaliar a capacidade do paciente adulto de seguir com o desmame da VMI foi o *checklist* WEANSNOW formado pelo acrônimo *W* (*weaning profile*), *E* (*endotracheal tube*), *A* (*arterial blood gas analysis*), *N* (*nutrition*), *S* (*secretions*), *N* (*neuromuscular*), *O* (*obstruction of the airway*) e *W* (*wakefulness*). Este *checklist* envolve a avaliação de oito itens necessários para a retirada do suporte ventilatório: perfil do desmame, tubo endotraqueal, análise dos gases arteriais, nutrição, quantidade de secreção, obstrução de vias aéreas superiores e despertar do paciente. A utilização do *checklist* WEANSNOW pode identificar fatores que levariam à falha de extubação, fornecendo informações úteis aos profissionais durante a avaliação dos pacientes (LIN *et al.*, 2020) (Quadro 2).

QUADRO 2 – CHECKLIST WEANSNOW

<i>W</i>	<i>Weaning profile</i> (Perfil de desmame)	O perfil pré-extubação está de acordo com os seguintes critérios: pressão inspiratória média = -30 cm H ₂ O ou melhor; pressão expiratória média = +30 cm H ₂ O ou melhor; volume corrente espontâneo ≥ 5 ml/IBW/kg; volume expiratório espontâneo ≤ 10 L/m; índice respiratório < 105 resp/min/L
<i>E</i>	<i>Endotracheal tube</i> (Tubo endotraqueal)	Tubo endotraqueal com diâmetro interno ≥ 7.0 mm
<i>A</i>	<i>Arterial blood gas data</i> (Gasometria arterial)	P _a O ₂ ≥ 60 mmHg; sem alcalose metabólica
<i>N</i>	<i>Nutrition</i> (Nutrição)	Albumina ≥ 3.0 g/dl; sem desequilíbrio eletrolítico
<i>S</i>	<i>Secretion</i> (Secreção)	Aspiração de vias aéreas ≤ 1 por hora
<i>N₂</i>	<i>Neuromuscular condition</i> (Condição neuromuscular)	Não sob medicação depressora neuromuscular
<i>O</i>	<i>Obstruction of main airways</i> (Obstrução de vias aéreas)	Ausência de obstrução das vias aéreas clínica, avaliação por ausculta respiratória, radiografia de tórax, display do ventilador e porcentagem de deflação do cuff ≥ 15.5%
<i>W₂</i>	<i>Wakefulness</i> (Estado de alerta)	Escala de Glasgow ≥ 12

FONTE: Lin *et al.* (2020) Adaptado e traduzido pelo autor

O ExPreS (*Extubation Predictive Score*), criado por Baptistella *et al.* (2021), é um escore multiparâmetro simples e de fácil aplicação que incorpora diferentes parâmetros respiratórios e não respiratórios associados ao sucesso de extubação em pacientes adultos. O uso do ExPreS diminuiu a taxa de falha de extubação de 8,2% para 2,4%, mesmo em coorte de pacientes mais graves (Quadro 3).

QUADRO 3 – ESCORE PREDITIVO DE EXTUBAÇÃO (ExPreS)

PARÂMETRO	VALOR	ESCORE
Índice respiratório (respirações/min/L)	≤ 42	25
	43-54	20
	55-76	10
	77-90	5
	≥ 91	0
Complacência pulmonar dinâmica (ml/cm H ₂ O)	≥ 63	15
	51-62	10
	43-50	7
	32-42	3
	≤ 32	0
Dias de ventilação mecânica	1-3	10
	4-5	7
	6-8	4
	9-10	1
	≥ 11	0
Escore de Glasgow	> 13,5	10
	11,7-13,4	6
	8,9-11,6	3
	< 8,9	0
Força muscular	49-60	10
	37-48	7
	25-36	4
	13-24	1
	0-12	0
Hematócrito (%)	> 37	10
	32-36	7
	26-31	3
	22-25	1
	< 22	0
Creatinina (mg/dL)	≤ 0,99	10
	1,0-1,2	7
	1,3-1,5	4
	1,6-2,9	1
	≥ 3	0
Comorbidade neurológica	Não	10
	Sim	0
Total =		

FONTE: Baptistella *et al.* (2021) Adaptado e traduzido pelo autor

O checklist utilizado nas visitas diárias em UTI pediátricas promoveu a melhoria no trabalho em equipe. Esse tipo de conduta tem aumentando o acordo entre os profissionais ao definir determinadas procedimentos para os pacientes, porém ainda não há estudos na área da Pediatria (SHARMA; PETERS, 2013; ULLMAN ET AL., 2013; BANIGAN; WRATNEY, 2017).

2.3 TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA EM PEDIATRIA

Os TRE representam um componente importante do protocolo de desmame ventilatório e tem como objetivo avaliar os pacientes que estarão aptos para a extubação e, com isso, minimizar a duração da VMI e diminuir as complicações associadas à internação (ABU-SULTANEH *et al.*, 2017; EBRAHIMABADI *et al.*, 2017; NAITO *et al.*, 2018).

A falha da extubação é definida como reintubação dentro de 48 horas após a extubação. A reintubação está associada ao aumento da mortalidade, aumento dos dias de internação na UTI e necessidade de traqueostomia. A taxa de reintubação é comumente utilizada como um indicador de que a fase anterior, a do desmame, não foi realizado de maneira correta. Um valor de falha de extubação acima do proposto como “ótimo”, em torno de 5-10%, sugere que o desmame foi realizado muito cedo, enquanto um valor muito baixo sugere práticas conservadoras desnecessárias (ZEIN *et al.*, 2016; KRINSLEY J, REDDY P, IQBAL A, 2012).

Várias técnicas encontradas na literatura são utilizadas para realização do TRE, sendo as mais citadas: a utilização do modo ventilatório de pressão de suporte (PS) com ou sem PEEP, o modo de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP ou *Continuous Positive Airway Pressure*) e a utilização do tubo T (PELLEGRINI *et al.*, 2016; BURNS *et al.*, 2017).

O modo em PS permite a distribuição da pressão durante a inspiração para superar a resistência do tubo endotraqueal (TET). O modo CPAP visa melhorar a mecânica respiratória ou a função cardíaca, porém pode superestimar a capacidade do paciente de respirar de forma espontânea após a extubação. Outra modalidade por muito tempo utilizada para o TRE foi o tubo T (ou peça em T), porém essa estratégia retira todo suporte pressórico ao paciente e pode induzir ao aumento do trabalho respiratório durante um TRE (BURNS *et al.*, 2017; SKLAR *et al.*, 2017).

Randolph *et al.* (2002) propuseram realizar o teste em PS adequada ao diâmetro do TET dos pacientes pediátricos (RANDOLPH *et al.*, 2002). Porém, Ferguson *et al.* (2011) concluíram em sua pesquisa que a PS ajustada pelo diâmetro do tubo superestima a prontidão para extubação em pacientes pediátricos, contribuindo para maior taxa de falha de extubação nessa população (FERGUSON *et al.*, 2011). Outros estudos sugerem a utilização da PS com adição da PEEP (MHANNA *et al.*, 2014; KNEYBER *et al.*, 2017), e outro estudo sugere apenas a utilização da PEEP (paciente em CPAP) durante o TRE (VAN DIJK *et al.*, 2019).

O *guideline* da *American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice* para pacientes adultos defende que o TRE é o principal teste diagnóstico para determinar se os pacientes ventilados mecanicamente podem ser extubados, porém com recomendação fraca de utilização em modo PS (com inclusão de apenas quatro ensaios randomizados-controlados) (OULETTE *et al.*, 2017).

Shalish *et al.* (2020) observaram que em prematuros extremos ocorreu sinais de instabilidade clínica durante uma pesquisa com realização de TRE na modalidade CPAP com PEEP de 5 cm/H₂O, realizado em 5 minutos. Dessa forma, os TRE em neonatologia podem fornecer pouco ou nenhum valor agregado na avaliação da prontidão para extubação (especialmente na identificação de falhas), se comparado a avaliação clínica individualizada (ANDRADE *et al.*, 2010).

O TRE em pediatria pode ser realizado com um nível de PS (12 a 5 cm H₂O) sobre a PEEP (5 cm H₂O) por aproximadamente 30 a 120 minutos, permitindo assim, uma avaliação mais precisa para a elegibilidade dos pacientes para extubação. A PS também é utilizada de acordo com o diâmetro do tubo endotraqueal (TET), no intuito de superar a resistência imposta pelo próprio tubo. Isso pode ser aceitável em pediatria, já que os tubos endotraqueais menores contribuem para resistência e carga respiratória aumentadas, justificando assim níveis variáveis de PS para compensar essa carga imposta (MELIGY; KAMAL; SHERBINI, 2017; EL-BEHEIDY *et al.*, 2018; YEHYA, 2020).

Mesmo com todos os estudos sobre extubação em pediatria, ainda não há dados que suportem a superioridade entre os tipos de métodos de realizar o TRE. Além disso, os fatores combinados que determinam a falha ou sucesso do TRE permanecem ainda incertos (BURNS *et al.*, 2016; KHEMANI *et al.*, 2017; DIJK *et al.*, 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 TIPO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional, analítico, transversal, com coleta de dados prospectiva.

3.2 HIPÓTESES DO ESTUDO

Considerando como variável dependente a falha na extubação e como variável independente o *checklist* diário de prontidão para o TRE, foram construídas as seguintes hipóteses:

H₀: O *checklist* diário de aptidão para o TRE não pode identificar variáveis preditivas de falha no processo de extubação em pacientes pediátricos.

H₁: O *checklist* diário de aptidão para o TRE pode identificar variáveis preditivas de falha no processo de extubação em pacientes pediátricos.

3.3 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

O estudo foi conduzido no Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente e a coleta de dados realizada na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (CHC-UFPR). O período de coleta de dados foi de agosto de 2018 a agosto de 2019. O período do estudo foi de março de 2018 a dezembro de 2021.

3.4 POPULAÇÃO FONTE

A UTIP do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (CHC/UFPR) é considerada centro de excelência pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira, sendo referência para encaminhamento de pacientes pediátricos criticamente enfermos de todo o estado do Paraná. Possui equipe multiprofissional que inclui médicos, enfermeiros, nutricionista, assistente social e fisioterapeutas. Dispõe também de outras subespecialidades que atuam no

Departamento de Pediatria ou nos Departamentos afins. No período estudado a UTIP disponibilizava 10 leitos e nesse período foram internados 388 pacientes.

3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos no estudo pacientes:

- a) Com idade cronológica entre 28 dias a 14 anos incompletos;
- b) Pacientes intubados com mais de 24 horas em VMI e menos de 30 dias de VMI;
- c) Com consentimento dos pais e/ou responsáveis mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participação do estudo (Apêndice 1).

3.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do estudo pacientes:

- a) Que foram traqueostomizados antes do processo de extubação;
- b) Que foram a óbito antes do processo de extubação;
- c) Com a retirada do TCLE.

3.7 POPULAÇÃO DE ESTUDO

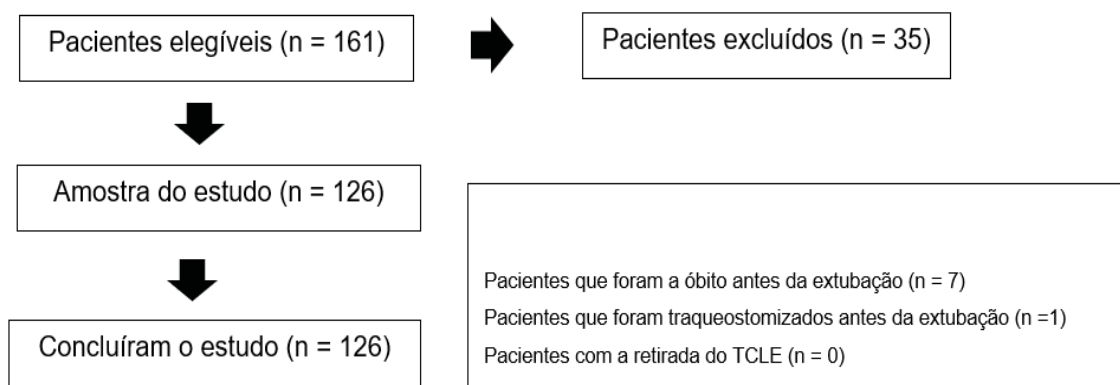
De acordo com os critérios de inclusão e exclusão, 126 pacientes constituíram a população de estudo.

3.8 AMOSTRA E TÉCNICA DE AMOSTRAGEM

Internaram durante o período do estudo 388 pacientes que utilizaram VMI, desses 161 foram elegíveis para a pesquisa e após os critérios de exclusão a amostra final contou com 126 pacientes. Não houve, igualmente, perda amostral, pois as coletas foram realizadas diariamente pela mesma equipe de Fisioterapia responsável e treinada para a coleta diária de dados (Figura 1). A amostra foi estimada para avaliar a acurácia do *checklist* diário de aptidão para o teste de

respiração espontânea, com sensibilidade estimada de 90%, erro do tipo I de 5% e margem de erro de 5%, com tamanho amostral sugerido de 126 participantes.

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DE ADMISSÃO DOS PACIENTES NA PESQUISA - – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)



FONTE: O autor (2021)

3.9 VARIÁVEIS DE ESTUDO

3.9.1 Variável Dependente

A falha na extubação foi a principal variável dependente do estudo e considerada quando o paciente não suportou ficar sem suporte ventilatório invasivo após a extubação por um período igual ou inferior às primeiras 48 horas.

3.9.2 Variáveis Independentes

Como variáveis independentes foram consideradas o *checklist* diário de aptidão para o TRE.

1) *Checklist* diário de aptidão para TRE

O *checklist* diário de aptidão para o TRE foi elaborado pelo pesquisador, sendo composto por 20 variáveis relacionadas à falha de extubação. Todas as variáveis estão bem fundamentadas na literatura e na experiência do serviço da UTIP CHC/UFPR.

As variáveis de falha de extubação foram classificadas em causas relacionadas: 1) à VMI, 2) aos exames laboratoriais, 3) aos exames de imagem, 4) às medicações e 5) aos dados clínicos do paciente (Quadro 4).

QUADRO 4 – VARIÁVEIS DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA

VENTILAÇÃO MECÂNICA	EXAMES LABORATORIAIS/ IMAGEM	MEDICAÇÕES	CLÍNICA DO PACIENTE
PIP ≥ 20 cmH ₂ O	Anormalidades na Radiografia de tórax	Uso de droga vasoativa	Causa que levou a intubação traqueal não resolvida
PEEP ≥ 06 cmH ₂ O	Distúrbios gasométricos importantes	Uso de bloqueio neuromuscular nas últimas 24h	Paciente hipersecretivo
FiO ₂ ≥ 40%	PaO ₂ /FiO ₂ ≤ 200 mmHg		SpO ₂ ≤ 90%
VC ≤ 6 ml/Kg	Hb < 8 g/dl		FR alterada para idade
IRS ≥ 6,5 rpm/min/ml/kg			FC alterada para idade
			PA alterada para idade
			Distensão abdominal
			Ausência de tosse
		Balanço hídrico positivo nas últimas 24 h	

FONTE: O autor (2021)

NOTA: PIP: pressão inspiratória positiva; PEEP: pressão positiva expiratória final; FiO₂: fração inspirada de oxigênio; VC: volume corrente; IRS: índice de respiração superficial; PaO₂: pressão parcial de oxigênio arterial; Hb: hemoglobina; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; FR: frequência respiratória; FC: frequência cardíaca; PA: pressão arterial

Os fatores de risco para falha na extubação foram assim considerados pelo *checklist* diário de aptidão para TRE:

- PIP $\geq$ 20 cmH₂O;
- PEEP $\geq$ 6 cmH₂O;
- FiO₂ $\geq$ 40%;
- VC $\leq$ 6 ml/Kg;
- IRS $\geq$ 6,5, considerando na presente pesquisa a equação [(FR/VC)/Peso];

- f) Anormalidade na Radiografia de tórax, sendo consideradas nesse estudo: presença de atelectasias, derrame pleural e áreas de consolidação em mais de um quadrante do tórax;
- g) Distúrbios gasométricos – foram consideradas a acidose e alcalose, tanto metabólica quanto respiratória;
- h) $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$;
- i) Hemoglobina < 8 g/dl, medida pela análise sanguínea arterial;
- j) Uso de drogas vasoativas;
- k) Uso de bloqueio neuromuscular nas últimas 24h;
- l) Causa que levou a intubação traqueal resolvida;
- m) Paciente hipersecretivo - considerado com base na frequência de aspiração do tubo endotraqueal, sendo esta uma vez a cada 1-2 horas;
- n) $\text{SpO}_2 \leq 90$;
- o) FR alterada para a idade de acordo com o *Pediatric Advanced Life Support (PALS)* (2015);
- p) FC alterada para a idade de acordo com o *PALS* (2015);
- q) Diminuição da pressão arterial abaixo do limite sistólico definido pelas diretrizes do *PALS* (2015) ou aumento da pressão arterial sistólica $> 20\%$ da média;
- r) Distensão abdominal, presente na avaliação clínica do paciente;
- s) Ausência de tosse durante manipulação do paciente ou aspiração traqueal/ vias aéreas superiores;
- t) Balanço hídrico positivo nas últimas 24h, verificado nas evoluções médicas.

Todas as variáveis receberam pontuação “0” quando não estavam presentes e “1” quando estavam presentes na avaliação diária, conferindo pontuação total que variou de 0 a 20 (Quadro 4).

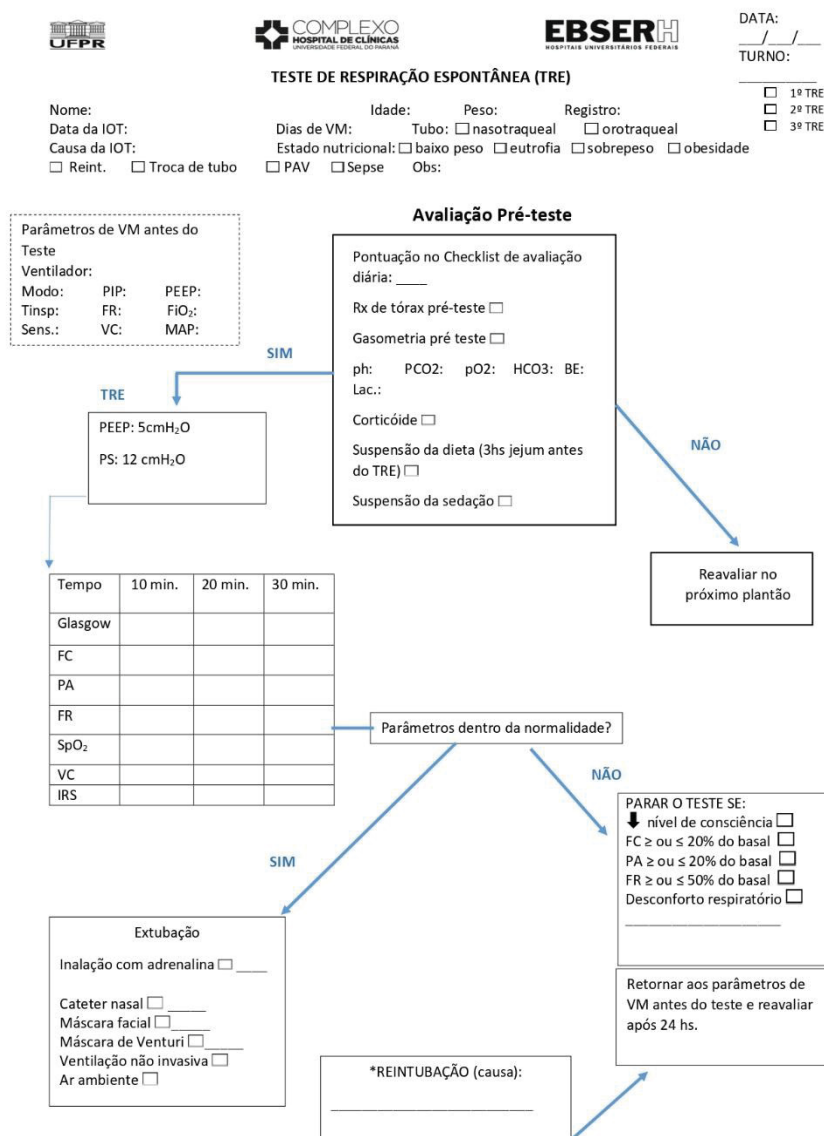
2) Teste de Respiração Espontânea

A ficha de TRE é composta primeiramente com os dados do paciente como nome, idade, peso, número do registro do hospital. Alguns dados também eram coletados como: data da intubação, dias de VMI, se o tubo é orotraqueal ou nasotraqueal, causa da intubação, estado nutricional, se houve reintubação durante o internamento, se houve troca de tubo traqueal, se o paciente desenvolveu pneumonia associada à ventilação (PAV) e se o paciente apresentou sepse.

Na avaliação pré-teste eram checadas algumas informações antes da realização do TRE como: a pontuação do checklist de avaliação diária, radiografia de tórax, gasometria arterial, se fez uso de corticóide, se houve suspensão da dieta 3 horas antes da avaliação e se houve suspensão da sedação.

O TRE, para este estudo, foi realizado no modo ventilatório Pressão de Suporte de 7 cmH₂O e PEEP de 5 cmH₂O para todos os pacientes independentemente da idade e do diâmetro do tubo traqueal (Figura 2).

FIGURA 2 - TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA



FONTE: O autor (2021)

3.10 PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

Todos os pacientes, após 24 horas de VMI, foram avaliados por meio do *checklist* diário de aptidão para o TRE, pelo pesquisador e equipe de fisioterapia. As pontuações do *checklist* foram obtidas no período da manhã. A equipe médica não influenciava na decisão do *checklist* diário de aptidão para o TRE, sendo este um processo independente da rotina de extubação da unidade. A indicação para o TRE foi feita pela equipe médica baseado em parâmetros clínicos e laboratoriais conforme era discutido nas visitas diárias.

Os pacientes elegíveis pela equipe médica para extubação tiveram seus dados coletados para preencher a ficha de TRE. Essa ficha continha dados como nome, registro, idade, peso, data da intubação, dias de VMI, via de intubação (nasotraqueal ou orotraqueal) e causa que levou a intubação. O protocolo de TRE já era padronizado na unidade antes da realização da pesquisa em questão. Os profissionais seguiam o modelo da ficha de TRE para todas as extubações eletivas (Anexo 2).

Antes da extubação o profissional registrou na ficha de TRE alguns itens necessários para a realização do teste de acordo com o protocolo da instituição. Foi registrado a pontuação do *checklist* diário de aptidão para o TRE, checado se o paciente tinha radiografia de tórax recente, se realizou a coleta de gasometria arterial, se fez uso de corticoide prévio (pelo menos 30 minutos antes da extubação), se a dieta foi suspensa três horas antes do início do TRE e se o uso de sedoanalgesia foi suspensa. Se algum dos itens não era realizado o paciente ia ser reavaliado no próximo plantão.

Para início do TRE o ventilador mecânico foi ajustado para modo PS com valor de 7 cmH₂O acima da PEEP, PEEP de 5 cmH₂O e FiO₂ ≤ 40%. Esses parâmetros foram padronizados para todos os pacientes do estudo independente da faixa etária e do diâmetro do tubo traqueal.

O tempo de realização do teste foi de 30 minutos. A cada 10 minutos foram avaliados: nível de consciência pela escala de coma de Glasgow, medido à beira leito, e VC, medido pelo ventilador mecânico que estava sendo utilizado. As FC, PA e FR foram avaliadas de acordo com a faixa etária do paciente.

Após os 30 minutos, com parâmetros dentro da normalidade, o paciente era extubado. Após a extubação o profissional anotava se o paciente utilizou inalação com adrenalina e se foi colocado em oxigenoterapia, ventilação não invasiva ou em ar ambiente. Na presença de alguma alteração nos parâmetros coletados durante os 30 minutos do TRE o paciente retornou aos parâmetros de VMI antes do teste e era reavaliado após 24 horas.

3.11 TABULAÇÃO E GERENCIAMENTO DE DADOS

Todos os dados coletados foram digitados em planilha eletrônica Microsoft Excel®. Após a conferência, o banco de dados foi exportado para o *software Statistica 10.0 (Statsoft®)* no qual foram procedidas as análises.

3.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis contínuas foram avaliadas quanto a sua distribuição e apresentadas como média aritmética e desvio padrão, para as variáveis contínuas de distribuição normal e mediana e intervalo interquartilico (25-75%), para as de distribuição assimétrica.

Procedeu-se, inicialmente, a estatística descritiva e posteriormente à inferencial bivariada. A estimativa de diferença entre as variáveis contínuas de distribuição assimétrica foi realizada pelo teste de Mann-Whitney. Para as variáveis categóricas foi utilizado o teste qui-quadrado de Pearson/Yates.

O modelo de regressão logística multivariado foi aplicado para identificar as variáveis de maior predição e seus respectivos *Odds Ratio* (OR).

Curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*) foram construídas para estimar o poder discriminante das variáveis independentes para a identificação indicação de TRE e extubação planejada e estabelecer os pesos das variáveis, classificadas como ruim com área sob a curva (AUC ou *area under curve*) de 0,50-0,60, pobre de 0,60-0,70, razoável de 0,70-0,80, bom de 0,80-0,90 e excelente entre 0,90 e 1,00.

O modelo de regressão logística univariada foi aplicado para identificar a probabilidade de TRE e extubação planejada de acordo com os diferentes escores e estabelecer a sensibilidade, especificidade e ponto de corte para isto.

Para todos os testes utilizados foi considerado como nível mínimo de significância um valor de $p < 0,05$.

Para obter a pontuação com maior poder de discriminação e de predição para falha de extubação alguns passos de investigação e análise dos dados foram realizados, quais sejam:

a) Avaliação do poder de discriminação e de probabilidade máxima de predição da Pontuação Total (PT) para falha de extubação. Para a PT foi considerada a soma dos valores absolutos atribuídos a cada variável;

b) Avaliação do poder de discriminação e de probabilidade máxima de predição da Pontuação Total Ponderada (PTP) para falha de extubação. Para a PTP foi considerada a soma dos valores absolutos das seis variáveis com OR estatisticamente significativos na análise de regressão logística multiplicado pelo valor do OR;

c) Avaliação do poder de discriminação e de probabilidade máxima de predição da Pontuação Reduzida (PR) para falha de extubação, com agrupamento e redução das variáveis elencadas para oito componentes: 1) pulmonar, 2) Parâmetros ventilatórios, 3) Dados vitais, 4) Dados de fisiologia pulmonar, 5) Dados de gasometria arterial, 6) Dados clínicos, 7) Uso de drogas e 8) Ausência de tosse. Para a PR foi considerada a soma dos valores absolutos dos oito componentes;

d) Avaliação do poder de discriminação e de probabilidade máxima de predição da Pontuação Reduzida Ponderada (PRP) para falha de extubação. Para a PRP foi considerada a soma dos valores absolutos dos oito componentes multiplicado pelo valor do OR.

A pontuação de todos os escores, exceto da pontuação total e pontuação reduzida, foi obtida pela soma da pontuação das variáveis multiplicado pelos seus pesos, dividido pela soma dos pesos, dada pela equação:

$$\text{Risco de Falha de Extubação} = \frac{\sum(\text{Variável} \times \text{Peso})}{\sum \text{Peso}}$$

O poder de discriminação e o poder de predição para falha de extubação dos escores gerados foram avaliados pela Curva ROC e por Regressão Logística Univariada, respectivamente.

3.13 ÉTICA EM PESQUISA

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, sob número 91370818.0.0000.0096 (Anexo 1). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido encontra-se no Apêndice 1.

3.14 MONITORIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada considerando as medidas de proteção, minimização de riscos, confidencialidade, responsabilidade do pesquisador e da instituição, de acordo com o compromisso firmado com o Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná na ocasião de submissão do projeto.

3.15 FOMENTO PARA A PESQUISA, PROFISSIONAIS E SERVIÇOS ENVOLVIDOS

Esta pesquisa contou com a infraestrutura do Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente e da Unidade de Medicina Intensiva Pediátrica Prof. Dr. Izrail Cat do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

Contou ainda com toda a infraestrutura do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS PACIENTES EM QUE FOI INDICADO O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA

Constituíram a amostra do estudo 126 pacientes em VMI das quais foram realizadas 1.217 observações de 20 variáveis que constituíram o *checklist* diário de aptidão para o TRE. Na tabela 1 estão apresentadas as características dos 126 pacientes, que após a avaliação do *checklist* diário de aptidão para o TRE, tiveram indicação do TRE.

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DOS PACIENTES QUE TIVERAM INDICAÇÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)

VARIÁVEIS	n (%)
Sexo	
Masculino	85 (67,5%)
Feminino	41 (32,5%)
Peso (kg)	11,0 (6-20) *
Idade (meses)	23,0 (7-59)
Lactente	63 (50,0%)
Pré-escolar	30 (23,8%)
Escolar	19 (15,1%)
Adolescente	14 (11,1%)
Tubo orotraqueal	125 (99,2%)
Causa da IT	
Doença pulmonar	74 (58,7%)
Pós operatório	35 (27,7%)
Outras causas	17 (13,4%)

FONTE: O autor (2021)

NOTA: *mediana e intervalo interquartilico IT = intubação traqueal

Dentre as 17 outras causas de indicação para IT, 11 casos eram pacientes com doenças neurológicas (8,7%), 3 pacientes com alguma doença hematológica (2,3%) e 3 com complicações de doença endócrinológica (2,3%).

Com relação as extubações eletivas realizadas na unidade, 89 foram realizadas no turno da manhã (70,6%) e 37 (29,4%) realizadas no turno da tarde, sendo todas essas conduzidas por fisioterapeutas do setor. Nenhuma extubação eletiva ocorreu no turno da noite durante a realização da pesquisa.

Na Tabela 2 estão apresentadas as frequências para cada variável avaliada pelo checklist diário de avaliação para o TRE.

TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS VARIÁVEIS DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)

VARIÁVEIS DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA	n (%)
Causa que levou a intubação não resolvida	1023 (83,3%)
Paciente hipersecretivo	915 (74,5%)
Radiografia com alterações	607 (49,4%)
PIP $\geq$ 20 mmHg	711 (57,9%)
PEEP $\geq$ 6 cm/H ₂ O	1045 (85,1%)
FiO ₂ > 40%	567 (46,2%)
SpaO ₂ < 90%	127 (10,3%)
Frequência respiratória alterada	687 (55,9%)
Frequência cardíaca alterada	160 (13,0%)
Pressão arterial alterada	194 (15,8%)
VC < 6-8mL	242 (19,7%)
IRS > 6,5	752 (61,2%)
Distúrbios gasométricos	456 (37,1%)
Relação PaO ₂ /FiO ₂ $\leq$ 200	436 (35,5%)
Hemoglobina < 8g/dL	202 (16,4%)
Balanco hídrico positivo (24 horas)	469 (38,2%)
Distensão abdominal	413 (33,6%)
Uso de drogas vasoativas	543 (44,2%)
Bloqueio neuromuscular (24 horas)	437 (35,6%)
Ausência de tosse	467 (38,0%)
Pontuação	9 (6-11)

FONTE: O autor (2021)

NOTA: PIP: pressão inspiratória positiva; PEEP: pressão positiva expiratória final; FiO₂: fração inspirada de oxigênio; VC: volume corrente; IRS: índice de respiração superficial; PaO₂: pressão parcial de oxigênio arterial; Hb: hemoglobina; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; FR: frequência respiratória; FC: frequência cardíaca; PA: pressão arterial

De acordo com o *checklist* diário de aptidão para TRE, o TRE não foi indicado em 1091 observações (89,7%) e em 126 observações (10,3%) foi indicado TRE.

Na comparação entre os pacientes que, de acordo com o *checklist* diário de aptidão para TRE, dos que não tiveram indicação para o TRE (Grupo sTRE: n = 1091) e o grupo de pacientes que tiveram indicação para o TRE (Grupo cTRE: n = 126), observou-se menor frequência das variáveis do *checklist* diário de aptidão para o TRE nos pacientes que tiveram indicação do TRE (Tabela 3).

TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS VARIÁVEIS DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA NOS GRUPOS DE PACIENTES COM INDICAÇÃO E SEM INDICAÇÃO DO TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)

VARIÁVEIS DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TRE	sTRE (n = 1091)	cTRE (n = 126)	p
Indicação da intubação não resolvida	991 (90,8%)	27 (21,4%)	< 0,001
Paciente hipersecretivo	835 (76,5%)	74 (58,7%)	< 0,001
Radiografia com alterações	588 (53,9%)	15 (11,9%)	< 0,001
PIP $\geq$ 20 mmHg	687 (63,0%)	19 (15,1%)	< 0,001
PEEP $\geq$ 6 cm/H ₂ O	957 (87,7%)	81 (64,3%)	< 0,001
F _i O ₂ > 40%	542 (49,7%)	22 (17,5%)	< 0,001
SpO ₂ < 90%	122 (11,2%)	4 (3,2%)	0,01
Frequência respiratória alterada	654 (59,9%)	29 (23,0%)	< 0,001
Frequência cardíaca alterada	149 (13,7%)	10 (7,9%)	0,09
Pressão arterial alterada	184 (16,9%)	9 (7,1%)	< 0,01
VC < 6-8mL	232 (21,3%)	9 (7,1%)	< 0,001
IRS > 6,5	688 (63,1%)	57 (45,2%)	< 0,001
Distúrbios gasométricos	433 (39,7%)	20 (15,9%)	< 0,001
Relação PaO ₂ /FiO ₂ $\leq$ 200	418 (38,3%)	14 (11,1%)	< 0,001
Hemoglobina < 8g/dL	189 (17,3%)	11 (8,7%)	0,01
Balanço hídrico positivo (24h)	431 (39,5%)	36 (28,6%)	0,02
Distensão abdominal	382 (35,0%)	28 (22,2%)	< 0,01
Uso de drogas vasoativas	517 (47,4%)	22 (17,5%)	< 0,001
Bloqueio neuromuscular (24 h)	425 (39,0%)	12 (9,5%)	< 0,001
Ausência de tosse	454 (41,6%)	9 (7,1%)	< 0,001
Pontuação	9 (7-11)	4 (3-5)	< 0,001

FONTE: O autor (2021)

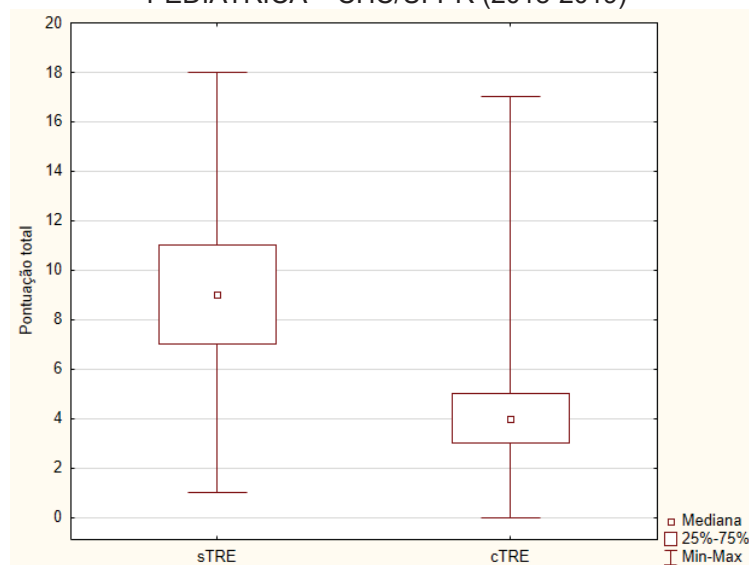
NOTA: PIP: pressão inspiratória positiva; PEEP: pressão positiva expiratória final; FiO₂: fração inspirada de oxigênio; VC: volume corrente; IRS: índice de respiração superficial; PaO₂: pressão parcial de oxigênio arterial; Hb: hemoglobina; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; FR: frequência respiratória; FC: frequência cardíaca; PA: pressão arterial.

Teste qui-quadrado de Pearson/Yates cTRE: com indicação teste de respiração espontânea sTRE: sem indicação teste de respiração espontânea

4.1 PONTUAÇÃO TOTAL DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA

A pontuação total do *checklist* diário (PT) de aptidão para o TRE foi significativamente menor entre as observações com indicação de TRE [4,0 (3,0-5,0) vs 9,0 (7,0-11,0), p < 0,001] (Gráfico 1).

GRÁFICO 1 - MEDIANA DE PONTUAÇÃO TOTAL NOS GRUPOS COM E SEM INDICAÇÃO DO TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)



FONTE: O autor (2021)

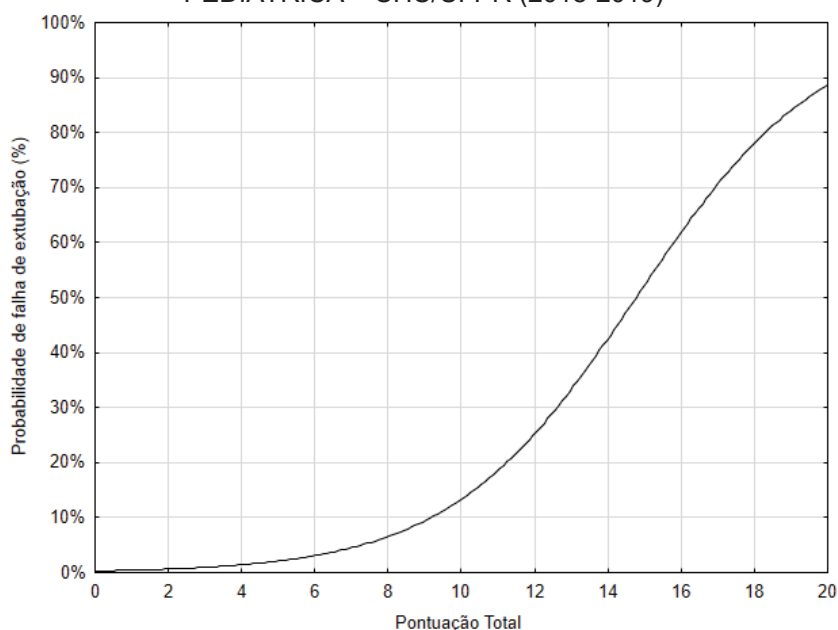
NOTA: Teste de Mann-Whitney: $p < 0,001$

NOTA: cTRE: com indicação para teste de respiração espontânea sTRE: sem indicação para teste de respiração espontânea

Observou-se que o ponto de corte para a indicação de TRE foi de 6, quando a probabilidade ou predição de falha de extubação foi inferior à 5%, aumentando progressivamente com a elevação da pontuação obtida, com probabilidade de cerca de 60% com 16 pontos e de quase 90% com 20 pontos. Assim, pontuações mais elevadas estiveram associadas a maior probabilidade de falha na extubação (Gráfico 2).

Verificou-se área sob a curva ROC de 0,89 (IC 95% = 0,87-0,91) com ponto de corte de 5 para melhor discriminação entre falha e sucesso na extubação, com índice de sensibilidade de 83,3% e especificidade de 86,7% (Gráfico 3).

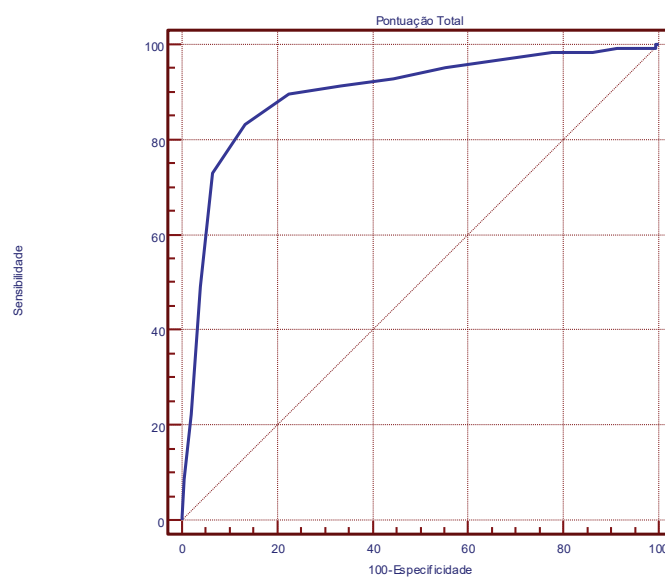
GRAFICO 2 - PROBABILIDADE DE FALHA DE EXTUBAÇÃO DE ACORDO COM A PONTUAÇÃO TOTAL DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)



FONTE: O autor (2021)

NOTA: Regressão logística univariada: $p < 0,001$

GRAFICO 3 - SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DA PONTUAÇÃO TOTAL DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA PARA DISCRIMINAÇÃO DA FALHA OU SUCESSO NA EXTUBAÇÃO PLANEJADA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)



FONTE: O autor (2021)

NOTA: Curva Roc AUC = 0,89 (IC 95% = 0,87-0,91)

4.2 PONTUAÇÃO TOTAL PONDERADA DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA

As 20 variáveis do *checklist* diário de aptidão para o TRE foram estudadas, por meio de regressão logística multivariada, para identificar aquelas com maior poder de discriminação para o TRE. Entre elas, 6 variáveis foram significativas, quais sejam: 1) indicação de IT não resolvida, 2) Anormalidades na radiografia de tórax, 3) PIP $\geq$ 20 mmHg, 4) PEEP $\geq$ 6 cm/H₂O, 5) Relação PaO₂/FiO₂ $\leq$ 200 e 6) Ausência de Tosse. Estas 6 variáveis geraram a denominada Pontuação Total Ponderada (PTP), a partir da equação de média ponderada, com atribuição dos pesos indicados pelos OR destas variáveis, (Tabela 4).

TABELA 4 - ODDS RATIO E INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95% DAS VARIÁVEIS DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA - UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR – (2018-2019)

VARIÁVEIS DO <i>CHECKLIST</i> DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA	ODDS RATIO	IC 95%	p
Indicação de intubação não resolvida	4,23	3,03-5,92	< 0,001
Paciente hipersecretivo	1,31	0,76-2,27	0,32
Radiografia com alterações	4,52	2,80-7,30	< 0,001
PIP $\geq$ 20 mmHg	4,17	2,75-6,33	< 0,001
PEEP $\geq$ 6 cm/H₂O	1,36	1,19-1,55	< 0,001
FiO ₂ > 40%	1,20	0,62-2,31	0,57
SpaO ₂ < 90%	1,52	0,32-4,76	0,75
Frequência respiratória alterada	1,06	0,58-1,96	0,84
Frequência cardíaca alterada	1,36	0,56-3,26	0,49
Pressão arterial alterada	2,43	0,95-6,66	0,05
VC < 6-8mL	1,75	0,70-4,54	0,21
IRS > 6,5	1,40	0,84-2,32	0,19
Distúrbios gasométricos	1,08	0,55-2,12	0,82
Relação PaO₂/FiO₂ $\leq$ 200	2,43	1,16-5,26	0,01
Hemoglobina < 8g/dL	2,29	0,95-5,52	0,07
Balanço hídrico positivo (24 horas)	1,02	0,58-1,78	0,95
Distensão abdominal	1,19	0,66-2,17	0,56
Uso de drogas vasoativas	1,03	0,53-2,00	0,93
Bloqueio neuromuscular (24 horas)	2,08	0,98-4,54	0,06
Ausência de tosse	5,82	3,09-10,97	< 0,001

FONTE: O autor (2021)

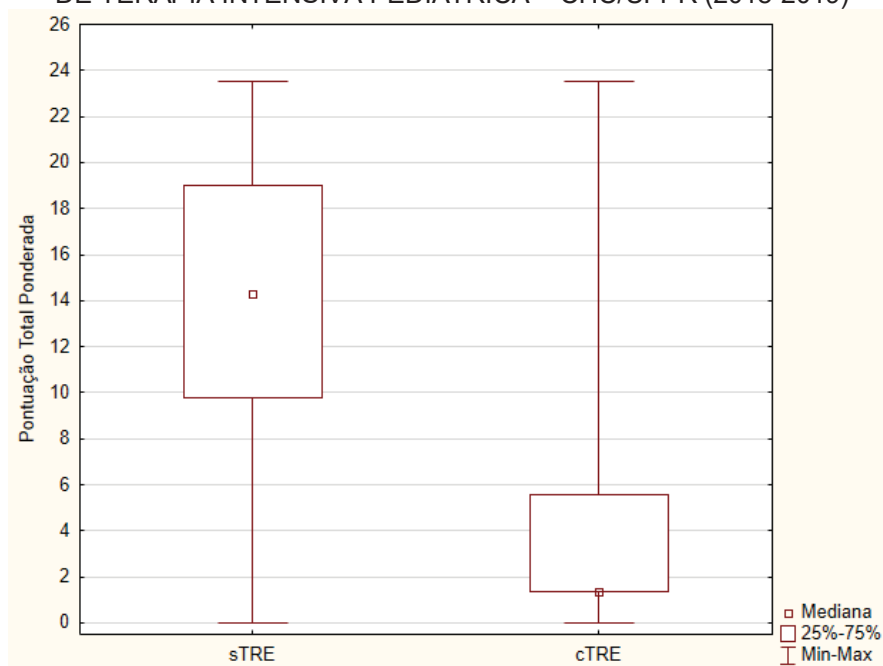
LEGENDA: PIP: pressão inspiratória positiva; PEEP: pressão positiva expiratória final; FiO₂: fração inspirada de oxigênio; VC: volume corrente; IRS: índice de respiração superficial; PaO₂: pressão parcial de oxigênio arterial; Hb: hemoglobina; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; FR: frequência respiratória; FC: frequência cardíaca; PA: pressão arterial

A PTP do *checklist* diário de aptidão para o TRE, considerando apenas as 6 variáveis com OR significativos ($p \leq 0,01$), foi menor entre as observações com indicação de TRE [1,4 (1,4-5,6) vs 14,3 (9,8-19,0), $p < 0,001$] (Gráfico 4).

Com base na PTP observou-se que o ponto de corte para a indicação do TRE e extubação planejada foi de 8 quando a probabilidade de falha de extubação foi inferior à 5%, aumentando progressivamente quanto maior a pontuação obtida, com probabilidade máxima de predição de falha de extubação de 85% com pontuação de 26 (Gráfico 5). Essa pontuação foi alcançada pela equação:

$$\text{Risco de Falha de Extubação} = \sum (\text{Variável} \times \text{Peso})$$

GRAFICO 4 - MEDIANA DE PONTUAÇÃO TOTAL PONDERADA NOS GRUPOS COM E SEM INDICAÇÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)

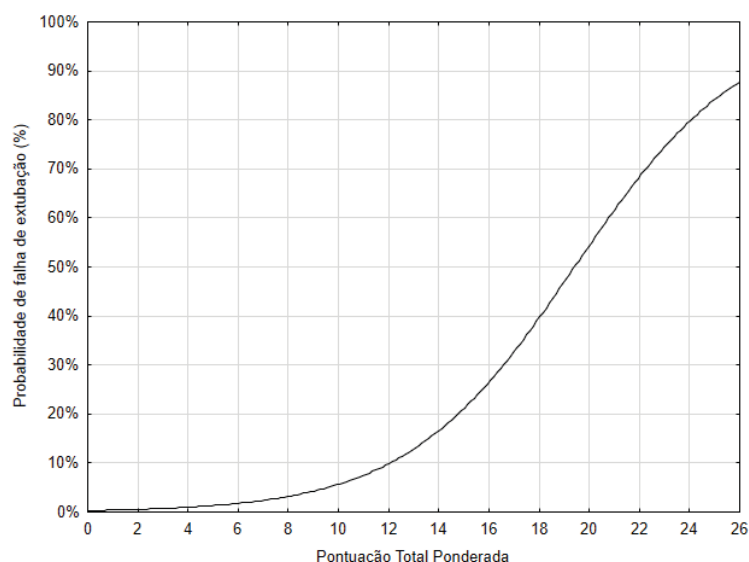


FONTE: O autor (2021)

NOTA: Teste de Mann-Whitney: $p < 0,001$

NOTA: cTRE: com indicação para teste de respiração espontânea sTRE: sem indicação para teste de respiração espontânea

GRAFICO 5 - PROBABILIDADE DE FALHA DE EXTUBAÇÃO DE ACORDO COM A PONTUAÇÃO TOTAL PONDERADA DO *CHECKLIST* DIÁRIO de APTIDÃO para o TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)

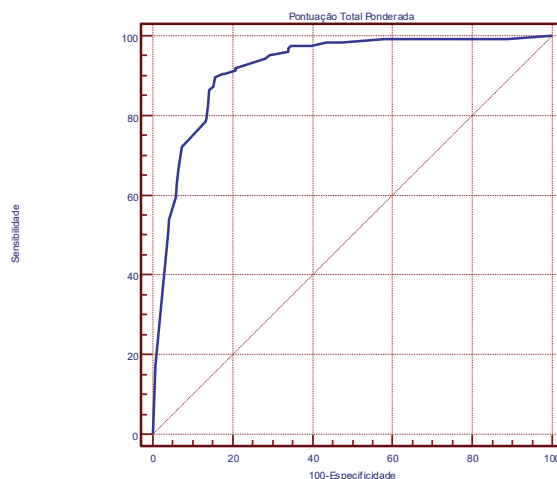


FONTE: O autor (2021)

NOTA: Regressão logística univariada: $p < 0,001$

Verificou-se área sob a curva ROC de 0,92 (IC 95% = 0,90-0,93) com ponto de corte de 8 para melhor discriminação entre falha e sucesso na extubação, com índice de sensibilidade de 89,7% e especificidade de 84,3% (Gráfico 6).

GRAFICO 6 - SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DA PONTUAÇÃO TOTAL PONDERADA DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA PARA DISCRIMINAÇÃO DA FALHA OU SUCESSO NA EXTUBAÇÃO PLANEJADA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)



FONTE: O autor (2021)

NOTA: Curva Roc AUC = 0,92 (IC 95% = 0,90-0,93)

Outra análise incluiu a denominada Pontuação Reduzida, quando as variáveis foram estudadas sendo agrupadas em 8 categorias:

- 1) Problemas pulmonares incluindo: causa pulmonar da IT, anormalidades na radiografia de tórax;
- 2) Parâmetros de ventilação mecânica elevados, como $PIP \geq 20\text{mmHg}$, $PEEP \geq 6\text{cm/H}_2\text{O}$, $F_i\text{O}_2 \geq 40\%$;
- 3) Dados vitais alterados como $SP_a\text{O}_2 < 90$, frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial alteradas;
- 4) Dados de fisiologia pulmonar alterados como volume corrente $< 6\text{-}8\text{ml/Kg}$ e $IRS \geq 6,5$;
- 5) Distúrbios de troca gasosa representados por gasometria alterada, hemoglobina $< 8\text{g/dL}$ e relação $P_a\text{O}_2/F_i\text{O}_2 \leq 200$;
- 6) Alterações clínicas como balanço hídrico positivo e distensão abdominal;
- 7) Uso de drogas vasoativas e bloqueio neuromuscular e;
- 8) Ausência de tosse.

Tanto a Pontuação Reduzida, obtida pela soma dos valores absolutos dos oito componentes, quando a Pontuação Reduzida Ponderada, na qual as categorias foram estudadas e a elas atribuídas pesos, não apresentaram maior poder de discriminação ou predição para falha de extubação que a PT ou PTP.

A pontuação do *checklist* diário de aptidão para o TRE que apresentou maior poder de discriminação para falha de extubação foi a PTP, com AUC de 0,92, ponto de corte de 8, sensibilidade de 89,7%, especificidade de 84,3% e probabilidade máxima de predição de 85,0%, com apenas 6 variáveis, quais sejam: causa da IT não resolvida, anormalidades na radiografia de tórax, PIP, PEEP, Relação $P_a\text{O}_2/F_i\text{O}_2$ e ausência de tosse (Tabela 5)

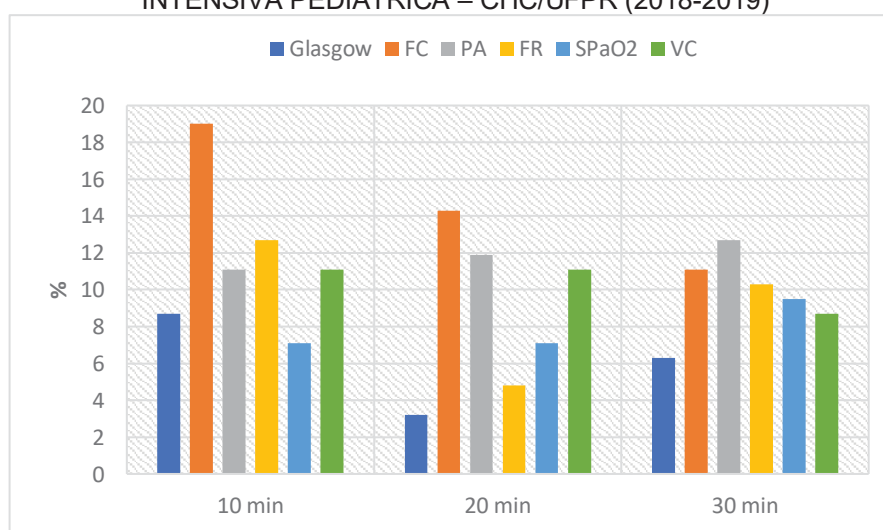
TABELA 5 - ÁREA SOB A CURVA, SENSIBILIDADE, ESPECIFICIDADE, PONTO DE CORTE E PROBABILIDADE MÁXIMA DE ESTIMATIVA DE FALHA DE EXTUBAÇÃO DAS PONTUAÇÕES DO *CHECKLIST* DIÁRIO DE APTIDÃO PARA O TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR – (2018-2019)

PONTUAÇÕES	AUC	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE	PONTO DE CORTE	PROBABILIDADE MÁXIMA DE ESTIMATIVA
Total	0,89	83,3	86,7	5	90
Total Ponderada	0,92	89,7	84,3	8	85
Reduzida	0,88	77,8	83,5	16	85
Reduzida Ponderada	0,85	81,0	75,3	8	75

FONTE: O autor (2021)

Não se observou variação significativa do escore de Glasgow, frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial, saturação periférica de oxigênio e volume corrente em até 30 minutos durante o TRE ($p > 0,05$) (Gráfico 7).

GRAFICO 7– DADOS CLÍNICOS COM 10, 20 E 30 MINUTOS DOS PACIENTES QUE REALIZARAM TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA – CHC/UFPR (2018-2019)



FONTE: O autor (2021)

NOTA: Tese qui-quadrado de Pearson: FC: $p = 0,10$

Após a extubação apenas 24 pacientes ficaram em ar ambiente (19,0%). Em 102 casos (80,9%) houve necessidade de algum dispositivo para oxigenação, sendo cateter/máscara de oxigênio em 88 casos (69,8%) e Ventilação Não Invasiva (VNI) em 14 casos (11,1%). A mediana de permanência de todos os pacientes da pesquisa na UTIP foi de 12 dias, variando de 2 a 43 dias (IIQ = 7-17). Nenhum paciente foi à óbito após a extubação.

Em relação à falha de extubação, 9 pacientes falharam a extubação após o TRE e precisaram ser reintubados (7,1%). Dos pacientes que falharam a extubação 6 (66,6%) precisaram de ventilação não invasiva (VNI) e 3 (33,3%) utilizaram algum dispositivo de oxigenoterapia. Tanto a VNI quanto os dispositivos de oxigenoterapia foram usados antes dos pacientes serem reintubados. Sobre as causas de reintubação, 2 pacientes tiveram diminuição do nível de consciência, 3 reintubaram por obstrução de vias aéreas superiores e 4 apresentaram desconforto respiratório pós-extubação. A mediana de dias de UTI dos pacientes que foram reintubados foi de 11,0 (IIQ 8,5 – 24,0).

5 DISCUSSÃO

O *checklist* diário de aptidão para o TRE foi inicialmente formado por 20 variáveis descritas na literatura como capazes de predizer falha de extubação. Após 1217 observações criteriosas dessa pesquisa, foi possível observar que 6 delas foram suficientes para indicar a aptidão dos pacientes pediátricos para o TRE.

Os principais estudos sobre extubação em pediatria valorizam a avaliação diária como forma de triar os pacientes para a extubação mais segura. Porém, eles não avaliam variáveis específicas para a extubação, como foi realizado no presente estudo. (ABU-SULTANEH; MASTROPIETRO, 2019; RANDOLPH, 2020). As variáveis que mais apareceram durante a aplicação do *checklist* diário de aptidão para o TRE foram: causa que levou a IT não resolvida (83,3%), PEEP $\geq$ 6 cmH₂O (85,1%), paciente hipersecretivo (74,5%), IRS $>$ 6,5 (61,2%) e PIP $\geq$ 20 cmH₂O (57,9%).

Laham, Breheny e Rush (2015) sugeriram também a realização de uma avaliação prévia para considerar um teste de respiração espontânea. Porém, diferente da avaliação pelo *checklist* diário de aptidão para o TRE no presente estudo, eles registraram variáveis para identificar a possibilidade de estridor pós-extubação por edema das vias aéreas superiores, paciente sem respiração espontânea, incapacidade do paciente em manter as vias aéreas pérvias e a não resolução da causa da intubação.

As mais frequentes variáveis clínicas encontradas na literatura para indicar o TRE em pacientes pediátricos são: resolução do motivo principal da intubação; sem alterações na radiografia de tórax como pneumonia, atelectasia pulmonar ou derrame pleural; nível de consciência adequado após a remoção de agentes sedativos; reflexos de proteção adequados das vias aéreas e FR espontânea (GAFFARI; GHASEMPOUR; BILAN, 2015; ÖDEK *et al.*, 2016; TOIDA; MUGURUMA; MIYAMOTO, 2017; HESS; RANDOLPH, 2017; AKYILDIZ *et al.*, 2018).

Para este estudo foi mantida a rotina de controle de gasometria e eletrólitos da UTIP. Nos estudos mais recentes, as variáveis relacionadas aos parâmetros laboratoriais e hemodinâmicos que indicam o paciente para o TRE, descrita são: gasometria arterial com pH $>$ 7,35 e pCO₂ $<$ 45 mmHg, nível de hemoglobina acima de 10 g/dL, pacientes hemodinamicamente estáveis e sem aumento de drogas

vasoativas nas últimas 12 horas (GAFFARI; GHASEMPOUR; BILAN, 2015; ÖDEK *et al.*, 2016).

Nos estudos de TRE em pediatria os critérios de parâmetros ventilatórios mais utilizados para indicar a extubação são: $FiO_2 \leq 0,50$, $PIP \leq 25$ cmH₂O, $PEEP \leq 6$ cmH₂O, $PS \leq 8$ cmH₂O e paciente realizando $VC \geq 6-8$ ml/kg e ventilação minuto ≤ 10 L/min (ÖDEK *et al.*, 2016; TOIDA; MUGURUMA; MIYAMOTO, 2017; ABUSULTANEH; MASTROPIETRO, 2019; RANDOLPH, 2020). Na rotina da Unidade onde o presente estudo foi conduzido, os critérios para o TRE consideram parâmetros menores do que a literatura como: $FiO_2 \leq 0,40$ e $PIP \leq 20$ cmH₂O com o objetivo de minimizar o risco de falha de extubação.

Khurana *et al.* (2019) observaram associação entre maiores valores de PIP e falha de extubação em pacientes pediátricos, enquanto Khemani *et al.* (2017) apontaram para o fato de que PEEP elevada está provavelmente associada à persistência da doença respiratória e que pode indicar falha no processo de extubação. Na amostra aqui estudada, foi considerado uma PIP maior ou igual a 20 cmH₂O, enquanto na pesquisa de Khurana *et al.* (2019) a PIP considerada como falha está acima de 16 cmH₂O, o que demonstra que mesmo considerando uma PIP mais alta o *checklist* diário de aptidão para o TRE da presente pesquisa foi eficaz em indicar os pacientes para o TRE de maneira segura.

A relação $P_aO_2/FiO_2 \leq 200$ além de significar uma troca respiratória inadequada dificultando o processo de extubação, está associada a uma maior morbidade e mortalidade dos pacientes, sendo considerada no presente estudo como fator importante para não indicar o TRE. Moore, Cresci e Graham (2018) verificaram que $P_aO_2/FiO_2 \leq 200$, durante a avaliação para realização do TRE, pode representar risco para falha na extubação, por baixa oxigenação dos pacientes pediátricos, indicando potencial falha de extubação.

Nessa pesquisa foram realizadas diferentes análises da pontuação do *checklist* diário de aptidão para o TRE com o objetivo de identificar aquelas com maior poder de discriminação e predição de falha de extubação. A denominada pontuação total ponderada apresentou os maiores índices de sensibilidade e especificidade e maior poder de predição. Esta pontuação utilizou as seis variáveis mais significativas: indicação de IT não resolvida, ausência de tosse, anormalidades na radiografia de tórax, $PIP \geq 20$ cmH₂O, $PEEP \geq 6$ cmH₂O e Relação $P_aO_2/FiO_2 \leq 200$.

No trabalho de Kaguongo (2018) apenas dois critérios se mostraram significantes para o sucesso de extubação de pacientes pediátricos: a resolução da causa que levou a IT e a estabilidade hemodinâmica, evidenciada pela ausência de necessidade de suporte inotrópico por pelo menos 24 horas antes da extubação.

Na literatura a indicação de IT não resolvida é uma das variáveis que se destaca durante a avaliação dos pacientes, pois é recomendável que a causa que levou o paciente a precisar do suporte ventilatório invasivo tenha se resolvido para garantir uma extubação segura e com sucesso (NEWTH; HOTZ; KHEMANI, 2020).

A ausência de tosse representa um importante fator que muitos profissionais ignoram durante uma avaliação para indicar os pacientes ao TRE. Hess e Randolph (2017) consideram que essa capacidade do paciente de proteger suas vias aéreas, deixando-as livres de secreções, deve ser avaliada criteriosamente antes da extubação. Cohn *et al.* (2018) observaram forte associação entre reflexo de tosse fraco ou ausente e falha na extubação em pacientes pediátricos. Saikia, Kumar e Sreenivas (2015) também concluíram que o reflexo de tosse deficiente e a secreção de vias aéreas espessa são fatores de risco potenciais para falha de extubação em pacientes pediátricos.

As alterações na radiografia de tórax foram incluídas nos critérios para indicar os pacientes do presente estudo ao TRE, assim como Gupta *et al.* (2015) também observaram que a presença de anormalidades na radiografia de tórax, tais como, atelectasia e consolidação, foi considerada um importante indicador para a falha de extubação.

Entre os pacientes que realizaram o TRE no presente estudo, a maioria era do sexo masculino, lactentes e intubados por doença primária pulmonar. A avaliação feita por Laham, Breheny e Rush (2015) mostrou que a maioria dos pacientes em VMI era do sexo masculino e que os fatores de risco para falha na extubação foram a duração da VMI e a pouca idade (lactentes).

Todos os TRE foram realizados por fisioterapeutas da unidade, o que sugere que este profissional pode liderar a avaliação e indicação de pacientes para uma extubação segura. Bacci *et al.* (2019) realizaram uma pesquisa em uma UTIP, onde o terapeuta respiratório conduziu um protocolo de extubação, concluindo que pode ser implementado com segurança em pacientes pediátricos, sem aumento da duração da VMI, do tempo de internação ou da taxa de falha na extubação.

Nesta amostra a falha de extubação ocorreu em apenas 9 pacientes (7,1%), ficando dentro da faixa indicada como adequada na literatura. O estudo de Krinsley, Reddy e Iqbal (2012) descreve que uma taxa de falha de extubação considerada "ótima" é proposta entre 5-10%.

Assim como descrito por outros autores, uma explicação plausível para a baixa ocorrência de falha de extubação na presente pesquisa foi a utilização da triagem dos pacientes pelo *checklist* diário de aptidão para o TRE e realização de um protocolo de TRE. Essa padronização forneceu informações importantes para a equipe manejar o processo de extubação, sustentando assim a ideia de que o TRE pode ser aplicado com segurança em uma UTIP (CURLEY *et al.*, 2015; FAUSTINO *et al.*, 2017; RANDOLPH, 2020).

Faustino *et al.* (2017) também criaram um protocolo para extubação de pacientes pediátricos e, embora tenha sido projetado para o contexto de um ensaio clínico, eles concluíram que os benefícios desse protocolo podem ser aplicados na prática para melhorar o fluxo de trabalho dentro da UTI.

Entretanto, nem sempre um protocolo de extubação consegue atingir o objetivo desejado. Nascimento *et al.* (2017) desenvolveram um TRE para pacientes pediátricos e, mesmo com uma avaliação rigorosa, não conseguiram prever a falha da extubação na população estudada.

Embora utilizando corticóide antes da extubação, como descrito no protocolo de TRE da Unidade onde foi conduzido o estudo, ocorreram falhas de extubação por obstrução de vias aéreas altas. Essas falhas não poderiam ser identificadas pelo teste, pois para isto, seria necessária a adição de algum método para prever tal evento como o *cuff leak test* ou teste de patência de vias aéreas, para aqueles pacientes intubados com cânulas com *cuff*. Pluijms *et al.* (2015), Schneider *et al.* (2016) e Shaikh *et al.* (2021) mostraram que a porcentagem do escape ao redor do tubo traqueal à beira do leito, exibido no ventilador mecânico, é segura em termos de prevenção do estridor pós-extubação.

No presente estudo o TRE teve uma duração de 30 minutos de aplicação e não se observou variação significativa do escore de Glasgow, FC, FR, PA, SpO₂ e VC ($p > 0,05$). Isto reforça que a ideia de que o teste é seguro e não causa repercussões clínicas desfavoráveis ao paciente durante sua realização. A estabilidade dessas variáveis, juntamente com o número de sucesso de extubações, também confirma que os pacientes foram colocados em TRE no momento correto.

Uma das limitações do presente estudo, que poderia ser acrescentada no *checklist* diário de aptidão para o TRE, seria a adição do *cuff leak test* ou teste de patência de vias aéreas, pois há um grande risco de obstrução de vias aéreas após a extubação de pacientes pediátricos. Entretanto, entende-se que esse teste é realizado em pacientes intubados com cânulas com *cuff*, o que nem sempre é a realidade dos pacientes pediátricos intubados.

6 CONCLUSÃO

1. O *checklist* diário de aptidão para o TRE pode identificar as variáveis que influenciam no processo de extubação;

2. As variáveis que tiveram maior associação com a falha na extubação foram: a indicação de IT não resolvida, anormalidades na radiografia de tórax, $PIP \geq 20 \text{ cmH}_2\text{O}$, $PEEP \geq 6 \text{ cmH}_2\text{O}$, Relação $P_a\text{O}_2/F_i\text{O}_2 \leq 200$ e ausência de tosse;

3. O escore gerado pela Pontuação Total Ponderada apresentou bom poder de discriminação e de predição para falha na extubação planejada;

4. A taxa de falha de extubação na população estudada foi de 7,1%, ficando dentro da faixa considerada adequada na literatura;

5. Não houve alterações clínicas durante a aplicação do TRE, o que sugere que o teste é seguro e não causa repercussões clínicas negativas aos pacientes pediátricos durante sua realização.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de protocolos diários que estabeleçam o momento ideal para a realização do TRE em pacientes pediátricos é fundamental para garantir a segurança da extubação nesses pacientes.

A identificação dos fatores de risco, associados à falha de extubação, ainda representa um desafio nas UTIP. Muitas variáveis são descritas na literatura como importantes durante o processo de extubação, porém ainda não há consenso sobre quais destas deveriam receber maior atenção dos avaliadores. Com a aplicação do *checklist* diário de aptidão para o TRE foi possível identificar quais variáveis estão relacionadas à falha de extubação em crianças.

Como perspectiva futura acreditamos ser possível disponibilizar este *checklist* diário de aptidão para o TRE como ferramenta digital, por meio de uma plataforma gratuita, para ser utilizado a beira do leito. O instrumento poderá ser aplicado pela equipe multiprofissional, identificando a aptidão do paciente para a realização do TRE.

REFERÊNCIAS

- ABU-SULTANEH S, MASTROPIETRO CW. Weaning and extubation readiness assessment in pediatric patients. In: MASTROPIETRO C, VALENTINE K. (eds) **Pediatric Critical Care**. Springer, Cham. 2019. p. 43–62.
- ABU-SULTANEH S; HOLE A, LUFTI R, TORI A, BENNEYWORTH BD, MASTROPIETRO C. Pediatric daily spontaneous breathing trial: a multidisciplinary approach to extubation readiness. **Crit Care Med** 2015;43(12):231.
- ABU-SULTANEH SA, HOLE AJ, TORI AJ, BENNEYWORTH BD, LUFTI R, MASTROPIETRO CW. An Interprofessional Quality Improvement Initiative to Standardize Pediatric Extubation Readiness Assessment. **Pediatr Crit Care** 2017;18(10):e463-e471.
- ACEVEDO JAM, MIREYA MRC, RICARDO GI, SANCHEZ JRR. Clinical variables associated to extubation failure in mexican pediatric patients. **Trends Anaesth Crit Care** 2021;37(6):55-59.
- AKYILDIZ B, ÖZTÜRK S, TEREKEK-ÜLGİN N, DOĞANAY S, GÖRKEM SB. Comparison between high-flow nasal oxygen cannula and conventional oxygen therapy after extubation in pediatric intensive care unit. **Turk J Ped** 2018;60(2):126-133.
- ALBUQUERQUE YP, SMIDT MS, ALBUQUERQUE IM. **Protocolos de desmame ventilatório em unidade de terapia intensiva pediátrica**. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; Martins JA, Schivinski CIS, Ribeiro SNS, organizadoras. Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 1. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva: Ciclo 9. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2020. p. 11-36.
- ANDRADE LB, MELO TM, MORAIS DF, LIMA MR, ALBUQUERQUE EC, Martimiano PH. Spontaneous breathing trial evaluation in preterm newborns extubation. **Rev Bras Ter Intens** 2010;22(2):159-165.
- BACCI SLLS, JOHNSTON C, HATTORI WT, PEREIRA JM, AZEVEDO VMGO. Práticas de desmame da ventilação mecânica nas UTI pediátricas e neonatais brasileiras: Weaning Survey-Brazil. **J Bras Pneumol** 2020;46(4):e20190005.

BACCI SLS, PEREIRA JM, CHAGAS ACS, CARVALHO LR, AZAVEDO VMGO. Role of physical therapists in the weaning and extubation procedures of pediatric and neonatal intensive care units: a survey. **Braz J Phys Ther** 2019;23(4):317-323.

BADRUDDIN SS, CLAYTON JA, McKEE BP, SLAIN KN, ROTTA AT, MALAY S, SHEIN SL. Prevalence of Reintubation Within 24 Hours of Extubation in Bronchiolitis: Retrospective Cohort Study Using the Virtual Pediatric Systems Database. **Pediatr Crit Care Med** 2021;22(5):474-482.

BANIGAN M, WRATNEY AT. Are Doctors and Nurses Sharing the Responsibility for Timely and Safe Weaning of Mechanically Ventilated Pediatric Patients? **Pediatr Crit Care Med** 2017;18(4):397-398.

BAPTISTELLA AR, MANTELLI LM, MATTE L, CARVALHO MERU, FORTUNATTI JA, COSTA IA, *et al.* Prediction of extubation outcome in mechanically ventilated patients: Development and validation of the Extubation Predictive Score (ExPreS). **PloSone** 2021;16(3):e0248868.

BAUM VC. Effect of Mechanical Ventilator Weaning Protocols on Respiratory Outcomes in Infants and Children: A Randomized Controlled Trial. **Survey Anesth** 2003;47(5):280-281.

BÉDUNEAU G, PHAM T, SCHORTGEN F, PIQUILLOUD L, ZOGHEIB E, JONAS M, *et al.* Epidemiology of Weaning Outcome according to a New Definition. The WIND Study. **Am J Respir Crit Care Med** 2017;195(15):772-783.

BURNS KEA, SOLIMAN I, ADHIKARI N, ZWEIN A, WONG J, GOMEZ-BUILES C, *et al.* Effects of Alternative Spontaneous Breathing Trial Techniques on Clinical Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Am J Resp Crit Care Med** 2016;193:A5291.

BURNS KEA, SOLIMAN I, ADHIKARI NKJ, ZWEIN A, WONG JTY, GOMEZ-BUILES C, *et al.* Trials directly comparing alternative spontaneous breathing trial techniques: a systematic review and meta-analysis. **Crit Care** 2017;21(1):127.

BURNS SM, FISHER C, TRIBBLE SE, LEWIS R, MERREL P, CONAWAY MR, *et al.* The relationship of 26 clinical factors to weaning outcome. **Am J Crit Care** 2012;21(1):52-8.

CAIRE DS, PINHEIRO P. Abordagens de desmame em pediatria: revisão bibliográfica. **RESC** 2015;5(2):97-110.

CHAVEZ A, CRUZ RD, ZARITSKY A. Spontaneous breathing trial predicts successful extubation in infants and children. **Pediatric Crit Care Med** 2006;7(4):324-328.

COHN EC, ROBERTSON TS, SCOTT SA, FINLEY AM, HUANG R, MILES DK. Extubation failure and tracheostomy placement in children with acute neurocritical illness. **Neurocrit Care** 2018;28(1):83-92.

CURLEY MA, WYPIJ D, WATSON RS, GRANT MJC, ASARO LA, CHEIFETZ IM, *et al.* Protocolized sedation vs usual care in pediatric patients mechanically ventilated for acute respiratory failure: a randomized clinical trial. **JAMA** 2015;313(4):379–89.

DALIA AAR, SABER S, EL-MAGHRABY A. Diaphragm and lung ultrasound indices in prediction of outcome of weaning from mechanical ventilation in pediatric intensive care unit. **Indian J Pediatr** 2020;87(6):413-420.

DE AZEVEDO MUNIZ, Yasmin *et al.* Estratégias de desmame da ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva. **ASSOBRAFIR Ciência**, v. 6, n. 1, p. 31-39, 2019.

DIJK JV, BLOKPOEL RGT, KOOPMAN AA, DIJKSTRA S, BURGERHOF JGM, KNEYBER MCJ. The effect of pressure support on imposed work of breathing during paediatric extubation readiness testing. **Ann Intensive Care** 2019;9(1):78.

DONOVAN DJ, ERIN A, RAMA P, RAMA G, KRISHNAN US, STARC TJ, *et al.* Duration of intubation, timing of extubations, and barriers to performing extubation readiness trials in a pediatric ICU: preliminary data from a prospective unit-based study. **Pediatrics** 2018;142:40.

EBRAHIMABADI S, MOGHADAM AB, VAKILI M, MODANLOO M, KHODDAM H. Studying the Power of the Integrative Weaning Index in Predicting the Success Rate of the Spontaneous Breathing Trial in Patients under Mechanical Ventilation. **Indian J Crit Care** 2017;21(8):488-493.

EL-BEHEIDY RM, ABDULRAHMAN DA, BAYOMI SS, HASSAN WAK. Prediction of Weaning Failure of Mechanical Ventilation Using Clinical Parameters In PICU. **Zag Univ Med J** 2018;25(5):386-393.

FAUSTINO EVS, GEDEIT R, SCHWARZ AJ, ASARO LA, WYPIJ D, CURLEY MAQ. Accuracy of an extubation readiness test in predicting successful extubation in children with acute respiratory failure from lower respiratory tract disease. **Crit Care Med** 2017; 45(1):94-102.

FARIAS JA, FERNÁNDEZ A, MONTEVERDE E, FLORES JC, BALODANO A, MENCHACA A, et al. Mechanical ventilation in pediatric intensive care units during the season for acute lower respiratory infection: a multicenter study. **Pediatr Crit Care Med** 2012;13(2):158-164.

FERGUSON LP, WALSH BK, MUNHALL D, ARNOLD JH. A spontaneous breathing trial with pressure support overestimates readiness for extubation in children. **Pediatr Crit Care Med** 2011;12(6): 330-e335, 2011.

GAFFARI S, GHASEMPOUR M, BILAN N. Spontaneous breathing trial a reliable method for weaning in children. **Int J Ped** 2015;3(3.2):707-712.

GUPTA P, CHOW V, GOSSETT JM, YEH JC, ROTH SJ. Incidence, predictors, and outcomes of extubation failure in children after orthotopic heart transplantation: a single-center experience. **Pediatric Cardiol** 2015;36(2):300-307.

HARTMANN SM, FARRIS RWD, YANAY O, DiBLASI RM, KEARNEY CN, ZIMMERMAN JD, et al. Interaction of critical care practitioners with a decision support tool for weaning mechanical ventilation in children. **Resp Care** 2020;65(3):333-340.

HESS DR, RANDOLPH A. **Strategies for ventilator discontinuance**. In: CHEIFETZ INM, MARINI JJ. Mechanical ventilation: essentials for current adult and pediatric practice. Mount Prospect: Society for Critical Care Medicine; 2017. p.1-17.

KAGUONGO RK. **Effects of Extubation Guideline Adherence on Extubation Failure Rate Among Mechanically Ventilated Paediatric Patients at the Kenyatta National Hospital**. 2018. 74 f. Thesis (Master of Medicine in Paediatrics and Child Health). University of Nairobi, 2018.

KASHYAP R, SRINIVAS M, ARTEAGA GM, DONG Y, COOPER L, KOVACEVIC T, et al. Effectiveness of a Daily Rounding Checklist on Processes of Care and Outcomes in Diverse Pediatric Intensive Care Units Across the World. **J Trop Ped** 2020;67(3):1-9.

KEYKHA A, KHOSHFETRAT M, DAHMARDEH AR, DASHIPOUR A, DAHMARDEH M, SARHADI A. Success rate of weaning from mechanical ventilation in patients admitted to the intensive care unit with utilization burn's wean assessment program.

Arch Anesth & Critical Care 2017;3(2):319-323.

KHEMANI RG, SEKAYAN T, HOTZ J, FLINK RC, RAFFERTY GF, IYER N, *et al.* Risk factors for pediatric extubation failure: the importance of respiratory muscle strength. **Crit Care Med** 2017;45(8):e798-e805.

KHURANA S, BHARGAVA S, POONI PA, BHAT D, DHOORIA G, GORAYA J, *et al.* Risk factors for extubation failure in mechanically ventilated children in pediatric intensive care unit. **Indian J Child Health** 2019;6(7):379-382.

KNEYBER M, LUCA DL, CALDERINI E, JARREAU P-H, JAVOUHEY E, HERCE-LOPEZ J, *et al.* Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). **Intensive Care Med** 2017;43:1764-1780, 2017.

KRASINKIEWICZ JM, FRIEDMAN ML, SLAVEN JE, LUFTI R, ABU-SULTANEH S, TORI AJ. Extubation Readiness Practices and Barriers to Extubation in Pediatric Subjects. **Respir Care** 2021;66(4):582-590.

KRAWIEC C, CARL D, STETTER C, KONG L, CENEVIVA GD, THOMAS NJ. Challenges With Implementation of a Respiratory Therapist–Driven Protocol of Spontaneous Breathing Trials in the Pediatric ICU. **Resp Care** 2017;62(10):1233-1240.

KRINSLEY J, REDDY P, IQBAL A. What is the optimal rate of failed extubation? **Critical Care**, v. 16, n. 1, p. 1-5, 2012.

LAHAM J, BREHENY PJ, RUSH A. Do Clinical Parameters Predict First Planned Extubation Outcome in the Pediatric Intensive Care Unit? **J Intensive Care Med** 2015;30(2):89-96.

LIN FC, KUO YW, JERNG JS, WU HD. Association of weaning preparedness with extubation outcome of mechanically ventilated patients in medical intensive care units: a retrospective analysis. **PeerJ** 2020;13(8):e8973.

LOBERGER JM, JONES RM, PRABHAKARAN PA. A respiratory therapist-driven pathway improves timeliness of extubation readiness assessment in a single PICU. **Pediatr Crit Care Med** 2020;21(8):e513-e521.

MHANNA MJ, ANDERSON IM, IYER NP, BAUMANN A. The Use of Extubation Readiness Parameters: A Survey of Pediatric Critical Care Physicians. **Respir Care** 2014;59(3):334-339.

MEDEIROS JKB. Desmame da ventilação mecânica em pediatria. **ASSOBRAFIR Ciência** 2011;2(1):57-64.

MELIGY BS, KAMAL S, SHERBINI SAE, Mechanical ventilation practice in Egyptian pediatric intensive care units. **Electron Physician** 2017;9(5):4370-4377.

MOORE CJ, CRESCI KJ, GRAHAM JH. Comparison of SpO₂/FIO₂ Ratio to PaO₂/FIO₂ Ratio in Pediatric Patients as a Tool to Determine Respiratory Distress Syndrome Severity and Extubation Readiness. **Respir Care** 2018;63(10):3004-910.

NAITO Y, SHIMIZU Y, HATACHI T, MOON K, TACHIBANA K, TAKEUCHI M. (Predicting extubation readiness by monitoring the electrical activity of the diaphragm after prolonged mechanical ventilation: a pediatric case report. **JA Clinical Reports** 2018;4:76.

NASCIMENTO MS, REBELLO CM, VALE LAPA, SANTOS E, PRADO C. Spontaneous breathing test in the prediction of extubation failure in the pediatric population. **Einstein (São Paulo)** 2017;15(2):162-166.

NEMER SN, BARBAS CSV, CALDEIRA JB, CÁRIAS TC, SANTOS RG, ALMEIDA LC, *et al.* A new integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation. **Crit Care** 2009;13(5):R152.

NEMER SN, BARBAS CSV. Índices de desmame: o que devemos saber. **Pulmão RJ** 2011;20(3):24-28.

NEWTH CJL, HOTZ JC, KHEMANI RG. Ventilator Liberation in the Pediatric ICU. **Respir Care** 2020;65(10):1601-1610.

NEWTH CJL, VENKATARAMAN S, WILLSON DF, MEERT KL, HARRISON R, DEAN JM, *et al.* Weaning and extubation readiness in pediatric patients. **Pediatr Crit Care Med** 2009;10(1):1-11.

NITTA K, OKAMOTO K, IMAMURA H, MOCHIZUKI K, TAKAYAMA H, KAMIJO H, *et al.* A comprehensive protocol for ventilator weaning and extubation: a prospective observational study. **J Intensive Care** 2019;7(1):50.

ÖDEK C, KENDIRLI T, UÇAR T, YAMAN A, TUTAR E, EYILETEN Z, *et al.* Predictors of early extubation after pediatric cardiac surgery: A single-center prospective observational study. **Pediatric Cardiol** 2016;37(7):1241-1249.

OULETTE DR, PATEL S, GIRARD TD, MORRIS PE, SCHMIDT GA, TRUWIT JD, *et al.* Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults: an Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. Inspiratory pressure augmentation during spontaneous breathing trials, protocols minimizing sedation, and noninvasive ventilation immediately after extubation. **Chest** 2017;151(1):166–80.

PELLEGRINI JA, MORAES RB, MACCARI JG, de OLIVEIRA RP, SAVI A, RIBEIRO RA, *et al.* Spontaneous Breathing Trials With T-Piece or Pressure Support Ventilation. **Resp Care** 2016;61(12):1693–703.

PLUIJMS WA, MOOK WNV, WITTEKAMP BHJ, BERGMANS DCJJ. Post-extubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients: updated review. **Crit Care** 2015;19:295.

RANDOLPH AG, WYPIJ D, VENKATARAMAN ST, HANSON JH, GEDEIT RG, MEERT KL, *et al.* Effect of mechanical ventilator weaning protocols on respiratory outcomes in infants and children: A randomized controlled trial. **JAMA** 2002; 288:2561–2568.

RANDOLPH A. **Ventilator Weaning and Extubation Strategies for Children with PARDS**. In: Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. Springer, Cham, 2020. p. 89-100.

RIMENSBERGER PC, CHEIFETZ IM, KNEYBER MCJ. The top ten unknowns in paediatric mechanical ventilation. **Intensive Care Med** 2018;44(3):366-370.

ROBERTSON TE, SCHALLOM CSL, BUCKLES M, CRACCHIOLO L, SCHUERER D, COOPERSMITH CM, *et al.* Improved extubation rates and earlier liberation from mechanical ventilation with implementation of a daily spontaneous-breathing trial protocol. **J Am Coll Surg** 2008;206(3):489-495.

SAIKIA B, KUMAR N, SREENIVAS V. Prediction of extubation failure in newborns, infants and children: brief report of a prospective (blinded) cohort study at a tertiary care paediatric centre in India. **Springerplus** 2015;4(1):1-7.

SCHNEIDER JS, MULALE U, YAMOUTS, POLLARD S, SILVER P. Impact of monitoring endotracheal tube cuff leak pressure on postextubation stridor in children. **J Crit Care** 2016;36:173-177.

SHAIKH F, JANAAPUREDDY YR, MOHANTY S, REDDY PK, SACHANE K, DEKATE PS, *et al.* Utility of Endotracheal Tube Cuff Pressure Monitoring in Mechanically Ventilated (MV) Children in Preventing Post-extubation Stridor (PES). **Indian J Crit Care Med** 2021;25(2):181-184.

SHALISH W, KANBAR L, KOVACS L, CHAWLA S, KESZLER M, RAO S, *et al.* Assessment of extubation readiness using spontaneous breathing trials in extremely preterm neonates. **JAMA Pediatrics** 2020;174(2):178-185.

SHARMA S, PETERS M. Safety by DEFAULT: introduction and impact of a paediatric ward round checklist. **Crit Care** 2013;17(5):R232.

SILVA EFMS, CALIL ASG, ARAUJO CS, RUIZ PBO, JERICÓ MC. Conhecimento dos profissionais da saúde sobre checklist de cirurgia segura. **Arq Ciênc Saúde** 2017;24(3):71-78.

SINITSKYL, WALLS D, NADEL S, INWALD DP. Fluid overload at 48 hours is associated with respiratory morbidity but not mortality in a general PICU: retrospective cohort study. **Pediatric Crit Care Med** 2015;16(3):205-209.

SKLAR MC, BURNS K, RITTAYAMAI N, LANYS A, RAUSEO M, CHEN L, *et al.* Effort to Breathe with Various Spontaneous Breathing Trial Techniques. A Physiologic Meta-analysis. **Am J Resp Crit Cre Med** 2017;195(11):1477–85.

STAMBOULY JJ, McLAUGHLIN LL, MANDEL FS, BOXER RA. Complications of care in a pediatric care unit: A prospective study. **Intensive Care Med** 1996; 22:1098–1104.

TEKGÜÇ H, CAN FK, SIK G, DEMIRKOL D, ÖZEL D, YAMAN A, *et al.* Daily Practice of Mechanical Ventilation and Weaning in Turkish PICUs: A Multicenter Prospective Survey. **Pediatr Crit Care** 2020;21(5):e253-e258.

TOIDA C, MUGURUMA T, MIYAMOTO, M. Detection and validation of predictors of successful extubation in critically ill children. **Plosone** 2017;12(12):e0189787.

ULLMAN A, LONG D, HORN D, WOOSLEY J, COULTHARD MG. The KIDS SAFE checklist for pediatric intensive care units. **Am J Crit Care** 2013; 22(1):61–9.

VAN DIJK J, BLOKPOEL RGT, KOOPMAN AA, DIJKSTRA S, BURGERHOF JGM, KNEYBER MCJ. The effect of pressure support on imposed work of breathing during paediatric extubation readiness testing. **Ann Intensive Care** 2019;9:1-7, 2019.

VENKATACHALAM V, HENDLEY JO, WILLSON DF. The diagnostic dilemma of ventilator-associated pneumonia in critically ill children. **Pediatr Crit Care Med** 2011;12(3):286-296.

VEYCKEMANS F. Tracheal extubation in children: Planning, technique, and complications. **Pediatr Anesth** 202;30(3):331-338.

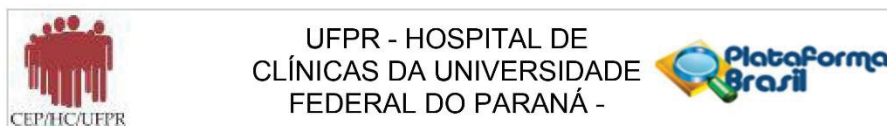
WRATNEY AT, CHEIFETZ IM. Extubation criteria in infants and children. **Respir Care Clin N Am** 2006;12(3): 469-81.

YAZDANNIK AR, SALMANI F, IRAJPOUR AR, ABASI S. Effect of the Nurse-directed weaning readiness assessment on the duration of mechanical ventilation: a randomized clinical trial. **Qom Univ Med Sci J** 2013;7(4):89-94, 2013.

YEHYA N. Gasping at Straws: Role of Pressure Support During Spontaneous Breathing Trials in Children. **Pediatric Crit Care Med** 2020;21(7):699-700, 2020.

ZEIN H, BARATLOO A, NEGIDA A, SAFARI S. Ventilator weaning and spontaneous breathing trials; an educational review. **Emerg (Tehran)** 2016;4(2):65-71.

ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A eficácia de um checklist diário de avaliação e teste de respiração espontânea como indicadores de segurança no processo extubação de pacientes pediátricos.

Pesquisador: JOSÉ EDUARDO CARREIRO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 91370818.0.0000.0096

Instituição Proponente: Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.760.469

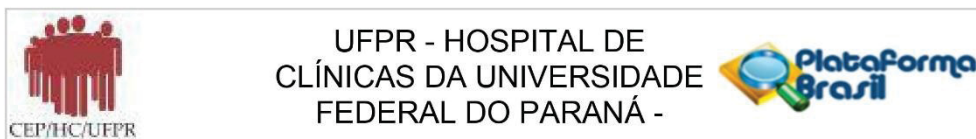
Apresentação do Projeto:

Dissertação de mestrado de aluno de fisioterapia como orientação da UTI pediátrica.

Trata-se de um estudo do tipo ensaio clínico não randomizado, onde busca-se avaliar a eficácia de um checklist diário de avaliação e teste de respiração espontânea como indicadores de segurança no processo extubação de pacientes pediátricos.

O objetivo do estudo será avaliar a eficácia de um checklist diário de avaliação e teste de respiração espontânea como indicadores de segurança no processo de extubação de pacientes pediátricos sob ventilação mecânica. Serão incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade cronológica de 28 dias a 14 anos incompletos, internados na UTIP com mais de 24 horas em uso de ventilação mecânica invasiva, independente da indicação. Os pacientes que forem reintubados após o TRE poderão ser incluídos novamente na pesquisa. Serão excluídos do estudo pacientes traqueostomizados, pacientes com menos de 24 horas de uso de ventilação mecânica invasiva, pacientes que forem a óbito antes da extubação, pacientes que forem extubados sem aplicação do checklist diário e TRE e quando os pais ou responsáveis desistirem da pesquisa. Os possíveis riscos do estudo são: falha na extubação, mesmo após um TRE bem-sucedido, levando a reintubação e retorno à ventilação mecânica; alterações clínicas importantes após ajustes no ventilador mecânico como: desconforto respiratório acentuado, diaforese, cianose e apneia. Os benefícios do estudo serão: retirada do caráter subjetivo da avaliação clínica para extubação,

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-900
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041 **Fax:** (41)3360-1041 **E-mail:** cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.760.469

extubações bem programadas, diminuição dos riscos decorrentes da ventilação mecânica prolongada, diminuição dos índices de extubações acidentais e redução dos dias de internação na UTI. Com o desfecho deste trabalho, espera-se comprovar que o checklist diário de avaliação e o teste de respiração espontânea são eficazes para indicar de forma segura a extubação de pacientes pediátricos, retirando o caráter subjetivo da prontidão para extubação e minimizando os riscos causados pela ventilação mecânica e pelo tempo de internação na UTI.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Avaliar a eficácia de um checklist diário de avaliação e teste de respiração espontânea como indicadores de segurança no processo de extubação de pacientes pediátricos. **Objetivo Secundário:** Verificar se o checklist diário de avaliação consegue identificar os pacientes que estarão aptos ao TRE. Determinar os fatores que indicam sucesso ou falha de extubação após a aplicação do checklist e TRE. Verificar se houve falha de extubação, diminuição dos dias de ventilação mecânica e dias de hospitalização dos participantes da pesquisa comparado com um grupo controle histórico sem protocolo. Verificar se houve falha de extubação entre os pacientes que passaram pelo checklist diário de avaliação e TRE com aqueles que foram extubados por decisão da equipe. Caracterizar os dispositivos utilizados nos participantes após a extubação.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

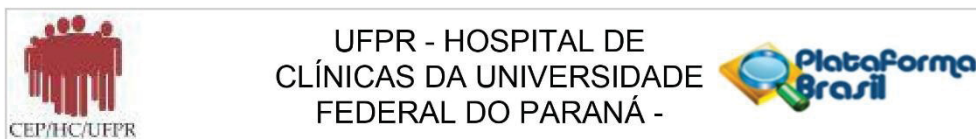
Riscos: Os possíveis riscos do estudo são: falha na extubação, mesmo após um TRE bem-sucedido, levando a reintubação e retorno à ventilação mecânica; alterações clínicas importantes após ajustes no ventilador mecânico como: desconforto respiratório acentuado, diaforese, cianose e apneia. Após qualquer uma dessas alterações o paciente deverá retornar aos parâmetros anteriores e todas as providências serão tomadas. O paciente será o tempo todo monitorizado e terá o pesquisador e a equipe médica de prontidão em caso de alguma emergência.

Benefícios: Os benefícios do estudo serão: retirada do caráter subjetivo da avaliação clínica para extubação, extubações bem programadas, diminuição dos riscos decorrentes da ventilação mecânica prolongada, diminuição dos índices de extubações acidentais e redução dos dias de internação na UTI.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trabalho interessante que vai manter a rotina dos pacientes da UTI pediátrica, mas com check list realizado dos pacientes para auxiliar a identificar os parâmetros que indicam a extubação.

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-900
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041 **Fax:** (41)3360-1041 **E-mail:** cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.760.469

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Cartas e termos apresentados adequadamente, linguagem clara do tcle e contatos colocados no termo. Solicitam dispensa do termo de assentimento por se tratar de pacientes entubados, sem condições de responderem ao termo

Recomendações:

É obrigatório trazer ao CEP/HC uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi aprovado, para assinatura e rubrica, o mesmo deve estar em formatação adequada e com as caixas de rubricas no rodapé das páginas que não contenham assinatura. Após, fazer cópia fiel do TCLE aprovado e rubricado em duas vias: uma ficará com o pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado sem pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

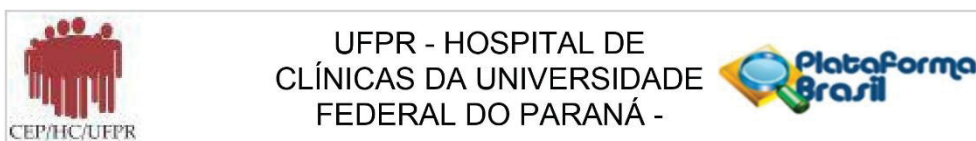
Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC-UFPR, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012 e na Norma Operacional Nº 001/2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto, conforme proposto, para início da Pesquisa. Solicitamos que sejam apresentados a este CEP relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos. Os documentos da pesquisa devem ser mantidos arquivados.

É dever do CEP acompanhar o desenvolvimento dos projetos por meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1145797.pdf	09/06/2018 21:13:26		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CEP_HC.pdf	09/06/2018 21:12:35	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DA_PESQUISA.pdf	09/06/2018	JOSÉ EDUARDO	Aceito

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-900
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041 **Fax:** (41)3360-1041 **E-mail:** cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.760.469

Cronograma	CRONOGRAMA_DA_PESQUISA.pdf	21:11:41	CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_ausencia_de_custos.pdf	09/06/2018 21:08:34	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_compromisso_para_utilizacao_de_dados_de_arquivos.pdf	09/06/2018 21:04:26	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_compromisso_do_pesquisador.pdf	09/06/2018 21:02:56	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Outros	Concordancia_das_unidades_e_servicos_envolvidos.pdf	09/06/2018 21:02:07	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Outros	Checklist_documental.pdf	09/06/2018 21:00:58	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_confidencialidade.pdf	09/06/2018 20:59:48	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_termo_de_assentimento.pdf	09/06/2018 20:59:08	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.pdf	09/06/2018 20:58:48	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_uso_especifico_do_material.pdf	09/06/2018 20:58:19	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_tornar_publico_os_resultados.pdf	09/06/2018 20:57:24	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	QUALIFICACAO_DE_TODOS_OS_PESQUISADORES_E_COLABORADORES.	09/06/2018 20:56:30	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_do_orientador.pdf	09/06/2018 20:54:42	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_Responsabilidade_com_a_pesquisa.pdf	09/06/2018 20:51:59	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_de_encaminhamento_do_pesquisador_ao_cep.pdf	09/06/2018 20:50:08	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	09/06/2018 20:46:45	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito

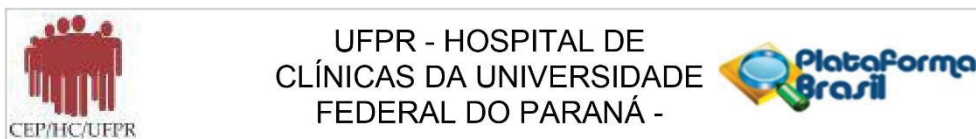
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
 Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-900
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3360-1041 Fax: (41)3360-1041 E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.760.469

CURITIBA, 08 de Julho de 2018

Assinado por:
maria cristina sartor
(Coordenador)

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-900
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041 **Fax:** (41)3360-1041 **E-mail:** cep@hc.ufpr.br

ANEXO 2 – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO POP - (UNIMULT – Reabilitação) – Nº 81		Folha 01/11
UNIDADE FUNCIONAL/SERVIÇO/SEÇÃO UNIMULT/ Reabilitação / Fisioterapia/ UTI - Ped		
NOME DO PROCEDIMENTO Protocolo de desmame, teste de respiração espontânea e extubação de pacientes internados na UTI - Pediátrica.		
ELABORADO POR Fisioterapeuta UTI-Pediátrica: Bruno Silva Miranda; Fisioterapeuta UTI- Pediátrica: Valéria Cabral Neves; Residente: Aline Dandara Rafael; Residente: Jaqueline Silveira		DATA 26/03/2017
APROVADO POR Cláudia Bonfim		DATA
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROCEDIMENTO Valéria Cabral Neves, Roberta Corrêa, Bruno Silva Miranda e/ou residente de fisioterapia.		
REVISÕES	DATA	RESPONSÁVEL
1ª REVISÃO		
2ª REVISÃO		
3ª REVISÃO		
4ª REVISÃO		
REGISTRO DE PÁGINAS QUE FORAM ALTERADAS E SUBSTITUÍDAS		
1ª REVISÃO		
2ª REVISÃO		
3ª REVISÃO		
4ª REVISÃO		

Objetivo do Procedimento

Promover desmame da Ventilação Mecânica (VM), realizar o teste de respiração espontânea e retirada de via aérea artificial.

Definição:
Desmame

É fase de transição da ventilação mecânica para a ventilação em ar ambiente em pacientes que necessitaram de ventilação mecânica por mais de 24 horas. Consiste na retirada gradual da assistência ventilatória mecânica. Deve ser iniciado quando o paciente apresenta condições pré-desmame tais como:

Critérios para Considerar o Desmame da VM

Reversão do processo que levou a Insuficiência Respiratória Aguda (IRA)	Sim
Troca gasosa pulmonar adequada	PaO ₂ > 60 mmHg ou SpO ₂ > 90% com FiO ₂ < 40% ,Peep < 6 cm H ₂ O, FR< 60 para lactentes e <40 para pré-escolares e <30 para adolescentes.
Equilíbrio ácido básico	Ph entre 7,35 e 7,45
Estabilidade hemodinâmica	Correção ou estabilidade do débito cardíaco, com mínima ou nenhuma droga vasoativa.
Estabilidade neurológica	Escala de Glasgow > 8 e presença de drive respiratório
Drogas sedativas	Não
Programação cirúrgica	Não
Fatores psicológicos favoráveis	Sem agitação psicomotora e ou dor
Concentração de hemoglobina adequada	Hb ≥ 8 a 10 g/dl
Escala Confort-Behavior	≥ 9 pontos

Índices Preditores do Sucesso do Desmame na Criança

Depois de preenchidos os critérios para iniciar o desmame, a habilidade do paciente para respirar espontaneamente deve ser avaliada. O desmame deve ser gradual, colocando os parâmetros em níveis mais baixos possíveis, observando sempre as alterações hemodinâmicas e o estado geral do paciente.

Índices para Predizer o Sucesso do Desmame da VM

Medidas	Fatores Previstos para o Sucesso
VC	5 a 8 ml/kg
PaO ₂ /FiO ₂	> 200 mmHg
IRRS	≤ 6,5
Pimáx	< - 20cmH ₂ O
PSV	7 A 10 cm de H ₂ O

VC: Volume Corrente; IRRS: Índice de Respiração Rápida e Superficial Modificado para Pediatria; Pimáx: Pressão Inspiratória Máxima; PSV: Pressão de Suporte Ventilatório.

Métodos para Suspender Ventilação Mecânica

Após um desmame bem sucedido, o paciente deverá realizar o teste de respiração espontânea (TRE). O TRE deverá ser feito com Pressão de Suporte (PSV).

1) Pressão de Suporte:

Vários trabalhos demonstram que a pressão de suporte é capaz de contrabalançar o trabalho respiratório imposto pela cânula endotraqueal e pelo circuito ventilatório em adultos. É uma modalidade que tem sido utilizada com sucesso no desmame de crianças, embora não haja comprovação científica de que seja superior ao SIMV. Deve ser usada Pressão de suporte de 7 mmHg.

Crítérios Indicativos de Falha do Teste de Respiração Espontânea

O sucesso da interrupção da ventilação mecânica compreende a aprovação do paciente no teste de respiração espontânea. Aqueles que passarem no teste deverão ser

avaliados quanto à indicação de extubação. Quando o paciente não tolera o teste, considera-se fracasso na interrupção da ventilação mecânica.

No caso de fracasso, o paciente deverá receber suporte ventilatório que promova repouso da musculatura por pelo menos 24 horas, voltando assim para os parâmetros ventilatórios que ele estava usando antes do teste. Deve-se discutir com a equipe a realização de recursos que trabalhem a musculatura respiratória como a manovacuometria.

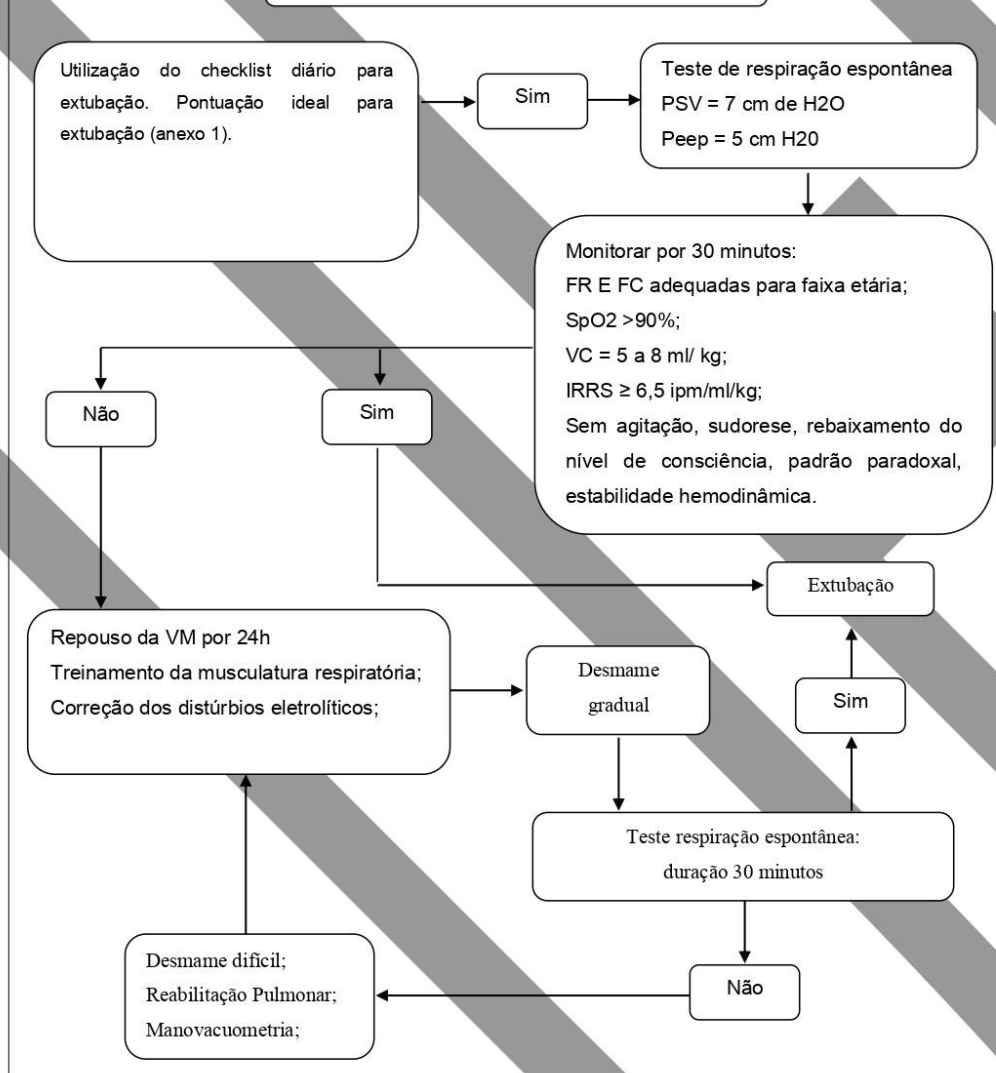
Os critérios indicativos de falha do teste de respiração espontânea são:

- Aumento do trabalho ventilatório e/ou padrão paradoxal;
- Frequência respiratória > 20% da basal;
- Frequência cardíaca > 20% da basal;
- Pressão arterial sistólica > 20% da basal;
- Saturação periférica de O₂ ≤ 85-90% com FiO₂ ≥ 40%
- IRRS ≤ 6,5 ipm/ml/kg;
- Hipersecreção com tosse ineficaz;
- Alteração do nível de consciência (sonolência, torpor, agitação, coma);
- Sinais de uso de musculatura acessória da respiração;
- Sudorese;

Extubação

É o procedimento de retirada da uma via aérea artificial. Para pacientes traqueostomizados, utiliza-se o termo decanulação. A falha da extubação refere-se a pacientes que foram extubados e necessitaram de reintubação em até 48 horas após a retirada do tubo traqueal

SEQUÊNCIA DE DESMAME E EXTUBAÇÃO





PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO POP (UNIMULT - Reabilitação) – Nº 81	Folha 06/012
Unidade Funcional/Serviço/Seção UNIMULT/ Reabilitação/ Fisioterapia / UTI-PED.	
Nome do Procedimento Protocolo de desmame e extubação de pacientes pediátricos internados na UTI - Pediátrica.	

Desmame:
Materiais/ Métodos:

- Álcool a 70%;
- Avental de manga longa;
- Máscara de proteção;
- Luvas de látex;

Técnica:

1. Anti-sepsia das mãos (POP enfermagem nº 08 página 58)
2. Paramentação recomendada (luvas de látex, máscara e avental mangas longas);
3. Verificar se o paciente está apto ao desmame através do checklist diário para extubação;
4. Trocar o modo ventilatório para PSV;
5. Reduzir gradativamente parâmetros ventilatórios (Pressão inspiratória máxima, PEEP, frequência respiratória, fração inspirada de oxigênio);
6. Observar sempre saturação periférica de oxigênio, frequência respiratória, frequência cardíaca, pressão arterial e estado geral do paciente (sudorese, cianose, sinais de desconforto respiratório);
7. Deixar os parâmetros no mais baixo nível tolerado;

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO POP (UNIMULT - Reabilitação) – Nº 81	Folha 07/012
Unidade Funcional/Serviço/Seção UNIMULT/ Reabilitação/ Fisioterapia / UTI-PED.	
Nome do Procedimento Protocolo de desmame e extubação de pacientes pediátricos internados na UTI - Pediátrica.	
Teste de respiração espontânea: Materiais/ Métodos: - Álcool a 70%; - Avental de manga longa; - Máscara de proteção; - Luvas de látex; Técnica: 1. Anti-sepsia das mãos (POP enfermagem nº 08 página 58) 2. Paramentação recomendada (luvas de látex, máscara e avental mangas longas); 3. Acompanhar o TRE através da ficha de avaliação própria (anexo 2); 4. Parar a dieta 3 horas antes do TRE; 5. Escolher modo PSV como modo de realizar o TRE; 6. Deixar pressão de suporte de 7; 7. Observar sinais vitais e estado geral do paciente por 30 minutos; 8. Se houver aumento da frequência respiratória para > 20% da basal, frequência cardíaca > 20% da basal, pressão arterial sistólica > 20% da basal, saturação periférica de O₂ ≤ 85-90% com FiO₂ ≤ 40%, IRRS ≥ 6,5 ipm/ml/kg, hipersecreção com tosse ineficaz, alteração do nível de consciência (sonolência, torpor, agitação, coma), sinais de uso de musculatura acessória da respiração, sudorese, voltar o paciente para os mesmos parâmetros que ele estava antes de começar o teste. 9. Se o houver sucesso no teste o paciente está apto à extubação. Extubação:	



PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO POP (UNIMULT - Reabilitação) – Nº 81	Folha 08/012
Unidade Funcional/Serviço/Seção UNIMULT/ Reabilitação/ Fisioterapia / UTI-PED.	
Nome do Procedimento Protocolo de desmame e extubação de pacientes pediátricos internados na UTI - Pediátrica.	

Matérias/ Métodos:

- Álcool a 70%;
- Avental de manga longa;
- Máscara de proteção;
- Óculos de Proteção;
- Luvas de látex;
- Gaze;
- Água destilada;

Técnica:

1. Anti-sepsia das mãos (vide POP enfermagem nº 08 pagina 58);
2. Paramentação recomendada; uso de luvas, máscara, óculos de proteção e avental mangas longas;
3. Monitorização dos sinais vitais, principalmente da saturação de oxigênio (SatO₂);
4. Verificar com o médico se foi realizado o uso de corticoide;
5. Verificar se a dieta foi interrompida pelo menos 3 horas antes do início do procedimento;
6. Higienização Brônquica através de aspiração fechada;
7. Retirar cuidadosamente a fixação do tubo traqueal, se possível com ajuda de uma gaze umedecida com água;
8. Desconectar o tubo traqueal do circuito do ventilador mecânico;
9. Desinflar o cuff (se houver);
10. Realizar uma leve hiperextensão de pescoço;



PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO POP (UNIMULT - Reabilitação) – Nº 81	Folha 09/012
Unidade Funcional/Serviço/Seção UNIMULT/ Reabilitação/ Fisioterapia / UTI-PED.	
Nome do Procedimento Protocolo de desmame e extubação de pacientes pediátricos internados na UTI - Pediátrica.	
11. Puxar o tubo traqueal seguindo a anatomia das vias aéreas; 12. Posicionar o paciente em posição mais sentada possível no leito; 13. Colocar nebulização com adrenalina, se prescrito pelo médico; 14. Desligar o aparelho de ventilação mecânica; 15. Decidir a conduta a ser realizada após a retirada da ventilação mecânica (utilização de dispositivos de oxigenoterapia, ventilação não invasiva ou deixar o paciente em ar ambiente)	



PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO POP (UNIMULT - Reabilitação) – Nº 81	Folha 010/012
Unidade Funcional/Serviço/Seção UNIMULT/ Reabilitação/ Fisioterapia / UTI-PED.	
Nome do Procedimento Protocolo de desmame e extubação de pacientes pediátricos internados na UTI - Pediátrica.	

Referências Bibliográficas:

- PRESTO, B. ; DAMÁZIO, L. Fisioterapia na UTI. 2ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- CESAR, R.G.; SOUZA, N.; La TORRE, F.P.F. & ALTAMIRANO, E.G.D. Manual de Ventilação Pulmonar Mecânica em Pediatria. Barueri: Manole, 2012.
- GOLDWASSER, R.; FARIAS, A., FREITAS E., E. et al. Desmame e interrupção da ventilação mecânica. In: Carvalho CR, coordinator. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. J Bras Pneumol. 2007
- SARMENTO, G.J. Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia, São Paulo: Manole, 2006.

Ministério da
Educação

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO
POP (UNIMULT - Reabilitação) – Nº 81

Folha 011/012

Unidade Funcional/Serviço/Seção

UNIMULT/ Reabilitação/ Fisioterapia / UTI-PED.

Nome do Procedimento

Protocolo de desmame e extubação de pacientes pediátricos internados na UTI - Pediátrica.

ANEXO 1: CHECKLIST DIÁRIO DE AVALIAÇÃO



CHECKLIST DIÁRIO DE AVALIAÇÃO

[illegible]

CHECKLIST DIÁRIO DE AVALIAÇÃO

[illegible]

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO POP (UNIMULT - Reabilitação) – Nº 81	Folha 012/012
Unidade Funcional/Serviço/Seção UNIMULT/ Reabilitação/ Fisioterapia / UTI-PED.	
Nome do Procedimento Protocolo de desmame e extubação de pacientes pediátricos internados na UTI - Pediátrica.	

ANEXO 2: TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA

			DATA: _____ TURNO: _____																																
TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA (TRE)																																			
Nome: _____ Idade: _____ Peso: _____ Registro: _____ Data da IOT: _____ Dias de VM: _____ Tubo: ☐ nasotraqueal ☐ orotraqueal Causa da IOT: _____ Estado nutricional: ☐ baixo peso ☐ eutrofia ☐ sobrepeso ☐ obesidade ☐ Reint. ☐ Troca de tubo ☐ PAV ☐ Sepses Obs: _____		☐ 1º TRE ☐ 2º TRE ☐ 3º TRE																																	
Parâmetros de VM antes do Teste Ventilador: _____ Modo: PIP: _____ PEEP: _____ Tinsp: FR: _____ FIO ₂ : _____ Sens.: VC: _____ MAP: _____		Avaliação Pré-teste Pontuação no Checklist de avaliação diária: _____ Rx de tórax pré-teste ☐ Gasometria pré teste ☐ ph: _____ PCO ₂ : _____ pO ₂ : _____ HCO ₃ : _____ BE: _____ Lac.: _____ Corticoide ☐ Suspensão da dieta (3hs jejum antes do TRE) ☐ Suspensão da sedação ☐																																	
TRE: PEEP: 5cmH ₂ O PS: 12 cmH ₂ O		NÃO Reavaliar no próximo plantão																																	
SIM <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tempo</th> <th>10 min.</th> <th>20 min.</th> <th>30 min.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glasgow</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FR</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SpO₂</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VC</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>IRS</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Tempo	10 min.	20 min.	30 min.	Glasgow				FC				PA				FR				SpO ₂				VC				IRS				NÃO PARAR O TESTE SE: ↓ nível de consciência ☐ FC ≥ ou ≤ 20% do basal ☐ PA ≥ ou ≤ 20% do basal ☐ FR ≥ ou ≤ 50% do basal ☐ Desconforto respiratório ☐ Retornar aos parâmetros de VM antes do teste e reavaliar após 24 hs.	
Tempo	10 min.	20 min.	30 min.																																
Glasgow																																			
FC																																			
PA																																			
FR																																			
SpO ₂																																			
VC																																			
IRS																																			
SIM Extubação Inalação com adrenalina ☐ _____ Cateter nasal ☐ _____ Máscara facial ☐ _____ Máscara de Venturi ☐ _____ Ventilação não invasiva ☐ _____ Ar ambiente ☐ _____		*REINTUBAÇÃO (causa): _____																																	

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: Avaliação de um checklist diário e TRE na identificação das variáveis que influenciam no processo de extubação em uma unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP)

Investigador: Bruno Silva Miranda

Local da Pesquisa: Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

Endereço e Telefone:

Rua General Carneiro, 181 – 14º andar, Fone (41) 3360-1824

PROPÓSITO DA INFORMAÇÃO AO PACIENTE E DOCUMENTO DE CONSENTIMENTO

Você está convidado a permitir que seu/sua filho (a) participe de uma pesquisa coordenada por um profissional de saúde agora denominado pesquisador. Para poder participar é necessário que você leia este documento com atenção, ele pode conter palavras que você não entenda. Por favor, peça aos responsáveis pelo estudo para explicar qualquer palavra ou procedimento que você não puder entender claramente.

O propósito deste documento é dar a você as informações sobre a pesquisa e, se assinado, dará sua permissão para seu/sua filho (a) participar do estudo. O documento descreve o objetivo, procedimentos, benefícios e eventuais riscos ou desconfortos no caso da participação. Você só deve permitir a participação se você quiser. Você pode se recusar a participar ou se retirar deste estudo a qualquer momento.

INTRODUÇÃO

Crianças com problemas pulmonares graves são colocadas em máquinas especiais chamadas de ventiladores mecânicos. Essas máquinas ajudam as crianças quando elas não conseguem respirar por conta própria, enviando a respiração através de um tubo que pode ser colocado pela boca ou pelo nariz. Assim que o motivo que levou a instalação da máquina e do tubo estiver resolvido, a criança passa por um processo chamado de extubação, que é a retirada do suporte feito pelo ventilador mecânico. Isso é feito através da remoção do tubo da boca ou do nariz.

PROPÓSITO DO ESTUDO

O propósito deste estudo é retirar o suporte do ventilador mecânico de forma mais segura e eficaz. Isso será feito através de um *checklist*, que é uma lista contendo itens que iremos checar todos os dias para verificar se seu/sua filho (a) está pronto para ser retirado da ventilação mecânica, e de um protocolo chamado de Teste de Respiração Espontânea (TRE), onde iremos testar a capacidade do seu/sua filho (a) respirar com mínimo suporte do ventilador mecânico.

SELEÇÃO

Serão observadas crianças de ambos os sexos, com idade de 28 dias a 14 anos incompletos, internados na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) com mais de 24 horas em uso de ventilação mecânica invasiva, independente da indicação. Os pacientes que forem reintubados após o TRE poderão ser incluídos novamente na pesquisa.

Serão excluídos do estudo pacientes traqueostomizados, pacientes com menos de 24 horas de uso de ventilação mecânica invasiva, pacientes que forem extubados sem passar pelo TRE, pacientes que forem a óbito antes da extubação e quando os pais ou responsáveis não autorizarem ou desistirem da pesquisa.

PROCEDIMENTOS

A criança que irá participar deste estudo receberá os mesmos cuidados básicos de qualquer criança que internar na UTIP e que será colocada em ventilação mecânica. Será avaliada clinicamente não só na internação, como periodicamente. Além disso, será retirado sangue para alguns exames laboratoriais e serão feitas radiografias, como acontece com as demais crianças internadas, para avaliar se houve melhora ou piora do quadro clínico.

Todos os dias a criança será avaliada por um *checklist*, que corresponde a uma ficha contendo variáveis que juntas permitem dizer se a criança está apta a sair do suporte do ventilador mecânico. Se seu/sua filho (a) tiver melhora do quadro clínico e estiver conseguindo respirar por conta própria, ele (a) seguirá para o Teste de Respiração Espontânea (TRE).

No TRE os parâmetros do ventilador serão diminuídos e a criança ficará por 30 minutos em observação, sempre monitorizada e assistida pela equipe. De acordo com o resultado obtido do teste, teremos dados suficientes para retirar ou não o tubo que está ligado ao ventilador mecânico. Nas 48 horas que seguirem, iremos classificar a extubação como sucesso (a criança permaneceu confortável nesse período) ou falha (foi preciso colocar o tubo novamente).

RISCOS E BENEFÍCIOS

Os participantes estarão submetidos aos mesmos riscos que qualquer paciente internado em uma unidade de terapia intensiva. Os possíveis riscos do estudo são: desconforto para respirar, palidez e retorno para a ventilação mecânica. Após qualquer uma dessas alterações o paciente deverá retornar aos parâmetros anteriores do ventilador mecânico e todas as providências serão tomadas. O paciente será o tempo todo monitorizado e terá o pesquisador e a equipe da UTIP de prontidão em caso de alguma emergência.

Os benefícios do estudo serão: retirada do tubo e do suporte do ventilador do seu/sua filho (a) de forma mais segura, eficaz e planejada. Todos os procedimentos serão executados em plena concordância com toda a equipe e seguirá o protocolo operacional padrão de Desmame e Teste de Respiração Espontânea (POP nº 58) já estabelecido pelo setor, não devendo alterar a rotina da UTI.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

Sua decisão em participar deste estudo é voluntária. Você pode decidir se seu/sua filho (a) irá participar do estudo. Uma vez que você decidiu pela participação, você pode retirar seu consentimento e participação a qualquer momento. Se você decidir não continuar no estudo e retirar sua participação, você não será punido e nem perderá qualquer benefício ao qual você tem direito.

CUSTOS

Não haverá nenhum custo a você relacionados aos procedimentos previstos no estudo.

PAGAMENTO PELA PARTICIPAÇÃO

Sua participação é voluntária, portanto você não será pago por sua participação neste estudo.

PERMISSÃO PARA REVISÃO DE REGISTROS, CONFIDENCIALIDADE E ACESSO AOS REGISTROS

O investigador responsável pelo estudo e equipe irão coletar informações sobre sua criança. Em todos esses registros um código substituirá o nome. Todos os dados coletados serão mantidos de forma confidencial e serão usados para avaliação do estudo. Membros das Autoridades de Saúde ou do Comitê de Ética podem revisar os dados fornecidos. Os dados podem também ser utilizados em publicações científicas sobre o assunto pesquisado, porém a identidade de sua criança não será revelada em quaisquer circunstâncias. Você tem direito de acesso aos dados. Você também pode discutir essa questão mais adiante com a equipe da UTIP.

CONTATO PARA PERGUNTAS

Se você ou seus parentes tiverem alguma dúvida em relação ao estudo, direitos do paciente, ou no caso de danos relacionados ao estudo, você deve contatar o investigador responsável pelo estudo (Bruno Silva Miranda) ou sua equipe na UTIP, Hospital de Clínicas, 14º andar, telefone (041) 3360-1824 e (98) 981817691. O investigador possui o turno de trabalho no período da manhã, de segunda a sexta-feira, mas se você tiver algum questionamento o investigador poderá ajudar você fora do seu horário de trabalho.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um paciente de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone (41) 3360.1041 . O CEP é composto por um grupo de indivíduos com conhecimentos científicos e não científicos, que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para manter sua criança em segurança e proteger seus direitos.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DO PACIENTE

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que sou livre para aceitar ou recusar, e que eu posso interromper a participação do meu/minha filho (a) a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi as informações apresentadas neste termo de consentimento. Eu tive oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento de Consentimento informado.

(Nome e Assinatura do responsável legal)

Curitiba, ____ de _____ de _____.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre Esclarecido deste participante ou representante legal para a participação neste estudo.

(Nome e Assinatura do Pesquisador ou quem aplicou o TCLE)

Curitiba, ____ de _____ de _____.

**PRODUÇÃO ACADÊMICA - ARTIGO PARA SER SUBMETIDO À PUBLICAÇÃO
EM REVISTA CIENTÍFICA**

*Checklist Diário de Teste de Respiração Espontânea no Processo de Extubação
Planejada em Terapia Intensiva Pediátrica*

Miranda BS, Koliski A, Neves VC, Carreiro JE

Resumo

A busca por critérios para indicar o momento correto para extubação ainda é um desafio na população pediátrica, desde que não há consenso quanto aos parâmetros exatos que consigam prever o sucesso da extubação nesses pacientes. O objetivo desta pesquisa foi avaliar se o checklist diário de aptidão para o Teste de Respiração Espontânea (TRE) podem identificar variáveis preditivas de falha no processo de extubação em pacientes pediátricos. Foi realizado um estudo transversal, com 126 pacientes em ventilação mecânica, 85 do sexo masculino (67,5%), nos quais foram realizadas 1.217 avaliações diárias à beira do leito. O *checklist* diário foi composto por 20 variáveis relacionadas à falha na extubação, com o objetivo de identificar aquelas preditivas do insucesso no procedimento, que foram classificadas em causas relacionadas à: 1) VM [Pico de Pressão Inspiratória (PIP), Pressão Expiratória Final Positiva (PEEP), Fração Inspirada de Oxigênio (F_{iO_2}), Volume Corrente (VC), Índice de Respiração Superficial (IRS)], 2) exames laboratoriais (gasometria arterial e hemoglobina), 3) exames de imagem (radiografia de tórax), 4) medicações (drogas vasoativas e bloqueio neuromuscular), e 5) condição clínica do paciente [causa que levou a Intubação Traqueal (IT) não resolvida, hipersecreção, Saturação de Oxigênio Periférico Capilar (SPO_2) < 90%, Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC) ou Frequência Respiratória (FR) alteradas, distensão abdominal, ausência de tosse e balanço hídrico positivo nas últimas 24 horas]. Para cada variável presente durante a avaliação do paciente foi atribuído um ponto, gerando uma pontuação total variando de 0 a 20. Na análise desta pontuação, atribuindo peso às variáveis do *checklist* diário, obteve-se a Pontuação Total Ponderada (PTP), constituída por 6 variáveis de maior risco para falha na extubação: a) causa da IT não resolvida, b) ausência de tosse, c) anormalidades na radiografia de tórax, d) $PIP \geq 20$, e) $PEEP \geq 6$ e f) Relação $P_{aO_2}/F_{iO_2} \leq 200$. A PTP apresentou maior poder de discriminação para a falha ou sucesso da extubação, com índices de sensibilidade e especificidade de 89,7% e 84,6%, respectivamente. O ponto de corte sugerido foi de 8, quando a probabilidade

de falha de extubação foi inferior à 5%, aumentando progressivamente quanto maior a pontuação obtida, com probabilidade máxima de predição de falha de extubação de 85% com pontuação de 26. O TRE teve duração de 30 minutos e não se observou variação significativa no escore de Glasgow, FC, FR, PA, SpO₂ e VC ($p > 0,05$). A taxa de falha de extubação com a utilização deste protocolo foi de 7,1%, dentro dos limites preconizados na literatura mundial. O *checklist* diário e TRE foram efetivos como indicadores de segurança no processo de extubação em pacientes pediátricos em terapia intensiva pediátrica.

Palavras-chave: Extubação. Teste de Respiração Espontânea. Terapia Intensiva Pediátrica. Lista de checagem diária. Ventilação Mecânica.

Abstract

The search for criteria to indicate the correct time for extubation is still a challenge in the pediatric population, since there is no consensus on the exact parameters that can predict the success of extubation in these patients. The aim of this research was to assess if the daily checklist for Extubation Readiness Test (ERT) can identify variables that predict extubation failure in pediatrics patients. A cross-sectional study was conducted with 126 patients on mechanical ventilation, 85 male (67.5%), in which 1,217 daily bedside evaluations were performed. The daily checklist was composed by 20 variables related to extubation failure, aiming to identify those predictive of procedure failure, which were classified in causes related to: 1) MV [Peak Inspiratory Pressure (PIP), Positive End Expiratory Pressure (PEEP), Fraction of Inspirate Oxygen (F_iO₂), Tidal Volume (TV), Rapid Shallow Breathing Index (RSBI)], 2) laboratory tests (arterial blood gas and hemoglobin), 3) imaging tests (chest X-ray), 4) medications (vasoactive drugs and neuromuscular blockade), and 5) the patient's clinical condition [unresolved cause that led to Tracheal Intubation (TI), hypersecretion, Peripheral Capillary Oxygen Saturation (SPO₂) < 90%, altered Blood Pressure (BP), Heart Rate (HR) or Respiratory Rate (RR), abdominal distension, absence of cough and positive fluid balance in the last 24 hours]. For each variable present during the evaluation of the patient a point was assigned, generating a total score ranging from 0 to 20. In the analysis of this score, attributing weight to the variables of the daily checklist, the Total Weighted Score (TWS) was obtained, consisting of 6 variables of higher risk for extubation failure: a) unresolved cause of TI, b) absence of cough, c) chest radiograph abnormalities, d) PIP ≥ 20, e) PEEP ≥ 6 and f) P_aO₂/F_iO₂ ratio ≤ 200. The TWS presented higher discrimination power for extubation failure or success with sensitivity and specificity indexes of 89.7% and 84.6%, respectively. The suggested cut-off point was 8, when the probability of extubation failure was less than 5%, progressively increasing as the score obtained increased, with a maximum probability of extubation failure prediction of 85% with a

score of 26. The ERT lasted 30 minutes and no significant variation was observed in Glasgow score, HR, RR, BP, SpO₂ and TV ($p > 0.05$). The extubation failure rate using this protocol was 7.1%, within the limits recommended in the world literature. The daily checklist and TRE were effective as safety indicators in the extubation process in pediatric intensive care patients.

Keywords: Extubation. Spontaneous Breathing Test. Pediatric Intensive Care. Daily Checklist. Mechanical ventilation.

Introdução

O desmame da Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) significa a transição completa do suporte respiratório mecânico para o controle espontâneo das respirações pelo próprio paciente. Essa transição é muito crítica e deve ser baseada na normalidade de parâmetros clínicos, radiológicos e laboratoriais para evitar o risco de falha¹⁻³.

O tempo entre o desmame e a extubação do ventilador é uma tarefa desafiadora nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Ele geralmente ocupa 40% do tempo total da VMI e tal processo, especialmente em pediatria, ainda possui muitas controvérsias^{4,5}.

É importante que se estabeleçam protocolos para a aplicação segura da VMI, incluindo a avaliação da prontidão para a extubação eletiva, com o objetivo de minimizar a morbidade associada à falha de extubação e VMI prolongada⁶.

Testes diários da função respiratória, seguidos de Teste de Respiração Espontânea (TRE), podem reduzir a duração da VMI e os custos da permanência em UTI, além de serem associados a poucas complicações. Na maioria dos testes, a criança é colocada em configurações mínimas de VMI por um determinado tempo, quando são avaliados os sinais de desconforto respiratório e alterações gasométricas^{7,8}.

A busca por critérios para indicar o momento correto para extubação ainda é um desafio em crianças. Vários estudos realizados na população pediátrica tentaram definir os preditores de extubação bem-sucedida, mas não conseguiram determinar qual conjunto exato de parâmetros prevê o sucesso na extubação⁷⁻⁹.

As denominadas listas de verificação ou *checklists*, e algoritmos eletrônicos de suporte à decisão, têm sido utilizados comumente em ambientes da área da saúde como uma ferramenta de abordagem sistemática para garantia da qualidade

dos processos. A aplicação de *checklists* facilita a interação e a integração das equipes de saúde durante a execução dos processos e, deste modo, representa um elemento facilitador na assistência ao paciente^{10,11}.

Burns *et al.*¹² (2012) utilizaram um *checklist* para avaliar sistematicamente pacientes adultos candidatos à extubação. Esse *checklist* foi chamado de *Burns Wean Assessment Program* (BWAP) e foi estruturado com 26 dados clínicos importantes para avaliar o desmame, dentre eles: estabilidade hemodinâmica, níveis de eletrólitos, melhora da imagem radiológica do tórax, ausência de doença abdominal e neuromuscular, pressão inspiratória máxima (P_{imax}) < - 20 cmH₂O, reflexo de tosse adequado, volume corrente espontâneo > 5 ml/kg, pH entre 7,30 e 7,45, pressão parcial de oxigênio (P_aO₂) > 60 mmHg com fração inspirada de oxigênio (F_iO₂) < 40%. Um índice BWAP igual ou superior a 50 foi significativamente associado ao sucesso do desmame (acurácia = 0,83), independentemente da clínica do paciente.

Outra ferramenta formulada para avaliar a capacidade do paciente adulto de seguir com o desmame da VMI foi o *checklist* WEANSNOW formado pelo acrônimo *W* (*weaning profile*), *E* (*endotraqueal tube*), *A* (*arterial blood gas analysis*), *N* (*nutrition*), *S* (*secretions*), *N* (*neuromuscular*), *O* (*obstruction of the airway*) e *W* (*wakefulness*). Este *checklist* envolve a avaliação de oito itens necessários para a retirada do suporte ventilatório: perfil do desmame, tubo endotraqueal, análise dos gases arteriais, nutrição, quantidade de secreção, obstrução de vias aéreas superiores e despertar do paciente. A utilização do *checklist* WEANSNOW pode identificar fatores que levariam à falha de extubação, fornecendo informações úteis aos profissionais durante a avaliação dos pacientes¹³.

O ExPreS (*Extubation Predictive Score*), criado por Baptistella *et al.*¹⁴ (2021), é um escore multiparâmetro simples e de fácil aplicação que incorpora diferentes parâmetros respiratórios e não respiratórios associados ao sucesso de extubação em pacientes adultos. Na coorte de validação, o uso do ExPreS diminuiu a taxa de falha de extubação de 8,2% para 2,4%, mesmo em uma coorte de pacientes mais graves.

Os TRE representam um componente importante do protocolo de desmame ventilatório e tem como objetivo avaliar os pacientes que estarão aptos para a extubação e, com isso, minimizar a duração da VMI e diminuir as complicações associadas à internação¹⁵⁻¹⁷.

Várias técnicas encontradas na literatura são utilizadas para realização do TRE, sendo as mais citadas: a utilização do modo ventilatório de pressão de suporte (PS) com ou sem pressão expiratória positiva final (PEEP) e o modo de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP ou *Continuous Positive Airway Pressure*).

O *guideline* da *American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice* para pacientes adultos defende que o TRE é o principal teste diagnóstico para determinar se os pacientes ventilados mecanicamente podem ser extubados, porém com recomendação fraca de utilização em modo PS (com inclusão de apenas quatro ensaios randomizados-controlados)¹⁸.

O TRE em pediatria pode ser realizado com um nível de PS (12 a 5 cm H₂O) sobre a PEEP (5 cm H₂O) ou simplesmente com uma respiração em tubo T, por aproximadamente 30 a 120 minutos, permitindo assim, uma avaliação mais precisa para a elegibilidade dos pacientes para extubação. A PS também é utilizada de acordo com o diâmetro do tubo endotraqueal, no intuito de superar a resistência imposta pelo próprio tubo. Isso pode ser aceitável em pediatria, já que os tubos endotraqueais menores contribuem para resistência e carga respiratória aumentadas, justificando assim níveis variáveis de PS para compensar essa carga imposta¹⁹⁻²¹.

Mesmo com todos os estudos sobre extubação em pediatria, ainda não há dados que suportem a superioridade entre os tipos de métodos de realizar o TRE. Além disso, os fatores combinados que determinam a falha ou sucesso do TRE permanecem ainda incertos²²⁻²⁴.

Este estudo foi realizado com o objetivo de: a) avaliar se o checklist diário de aptidão para o Teste de Respiração Espontânea (TRE) podem identificar variáveis preditivas de falha no processo de extubação em pacientes pediátricos. b) Identificar as variáveis com maior impacto para a não indicação do TRE; c) Estimar a taxa de falha de extubação; e d) Avaliar a segurança clínica da aplicação do TRE em terapia intensiva pediátrica.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo transversal, prospectivo, onde se buscou avaliar a efetividade de um *checklist* diário de avaliação e TRE em pacientes em ventilação mecânica como indicadores de segurança no processo de extubação em pacientes pediátricos. Foram incluídos no estudo pacientes com idade cronológica acima de 28

dias a 14 anos incompletos, intubados e em uso de VMI invasiva. Foram excluídos aqueles traqueostomizados, com menos de 24 horas de uso de VMI invasiva, que foram a óbito antes do processo de extubação, que foram extubados sem aplicação do *checklist* diário e TRE e com mais de 30 dias de VMI. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão, 126 pacientes constituíram a população de estudo (Figura 1).

O *checklist* diário de avaliação foi elaborado pelo pesquisador, sendo composto por 20 variáveis relacionadas à falha de extubação, classificadas em causas relacionadas: 1) à VMI, 2) aos exames laboratoriais, 3) aos exames de imagem, 4) às medicações e 5) aos dados clínicos do paciente (Tabela 1).

Todas as variáveis receberam pontuação "0" quando não estavam presentes e "1" quando estavam presentes na avaliação diária à beira do leito, conferindo pontuação total que variou de 0 a 20 (Quadro 4).

Todos os pacientes, após 24 horas de VMI, foram avaliados por meio do *checklist* diário, pelo pesquisador e equipe de fisioterapia, até o momento da decisão de extubação. As pontuações foram obtidas após a visita multiprofissional no período da manhã. Os pacientes em VMI foram acompanhados pelo *checklist* diário até o momento da decisão pela extubação.

Os pacientes elegíveis para extubação tiveram seus dados coletados para preencher a ficha de TRE. Essa ficha continha dados como nome, registro, idade, peso, data da intubação, dias de VMI, via de intubação (nasotraqueal ou orotraqueal) e causa que levou a intubação.

Antes da extubação o profissional registrou a pontuação do *checklist* diário, verificou se o paciente tinha radiografia de tórax recente, se realizou a coleta de gasometria arterial, se fez uso de corticoide prévio (pelo menos 30 minutos), se a dieta foi suspensa três horas antes do início do TRE e se o uso de sedoanalgesia foi suspensa. Com algum dos itens não realizado o paciente foi reavaliado até que todos os itens estivessem preenchidos.

Para início do TRE o ventilador mecânico foi ajustado para modo PS com valor de 7 cmH₂O acima da PEEP, PEEP de 5 cmH₂O e FiO₂ ≤ 40%. Esses parâmetros foram padronizados para todos os pacientes do estudo independente da faixa etária e do diâmetro do tubo traqueal.

O tempo de realização do teste foi de 30 minutos. A cada 10 minutos foram avaliados: nível de consciência pela escala de coma de Glasgow, medido à beira

leito, e volume corrente, medido pelo ventilador mecânico que estava sendo utilizado. As frequências cardíaca, respiratória e pressão arterial foram avaliadas de acordo com a faixa etária do paciente.

Após os 30 minutos, com parâmetros dentro da normalidade, o paciente foi extubado. Após a extubação o profissional anotou se o paciente utilizou inalação com adrenalina e se foi colocado em oxigenoterapia, ventilação não invasiva ou em ar ambiente. Na presença de alguma alteração nos parâmetros coletados durante os 30 minutos do TRE o paciente retornou aos parâmetros de VMI antes do TRE e foi reavaliado após 24 horas.

Na análise dos dados foram aplicados os testes de Mann-Whitney e teste qui-quadrado de Pearson/Yates. O modelo de regressão logística multivariado foi aplicado para identificar as variáveis de maior predição e seus respectivos *Odds Ratio* (OR). Curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*) foram construídas para estimar o poder discriminante das variáveis independentes para a identificação indicação de TRE e extubação planejada e estabelecer os pesos das variáveis. O modelo de regressão logística univariada foi aplicado para identificar a probabilidade de TRE e extubação planejada de acordo com os diferentes escores e estabelecer a sensibilidade, especificidade e ponto de corte para isto.

Para todos os testes utilizados foi considerado como nível mínimo de significância um valor de $p < 0,05$.

A Pontuação Total Ponderada foi obtida pela soma da pontuação das variáveis multiplicado pelos seus pesos, dividido pela soma dos pesos, dada pela equação: Risco de Extubação = $\sum(\text{Variável} \times \text{Peso})$. O poder de discriminação e o poder de predição para falha de extubação dos escores gerados foram avaliados pela Curva ROC e por Regressão Logística Univariada, respectivamente.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Instituição (CAAE 91370818.0.0000.0096).

Resultados

Constituíram a amostra do estudo 126 pacientes em VMI, 85 deles do sexo masculino (67,5%), com mediana de idade de 23 meses (7-59) (Tabela 2).

Entre as 1.217 observações à beira de leito, em 126 pacientes foi realizado o TRE (10,3%). Na comparação entre os pacientes que não tiveram indicação e não realizaram o TRE (Grupo sTRE: $n = 1091$) e o grupo de pacientes que tiveram

indicação e realizaram o TRE (Grupo cTRE: n = 126), observou-se menor frequência das variáveis do *checklist* diário nos pacientes que realizaram TRE (Tabela 3).

A pontuação total do *checklist* diário (PT) para o TRE foi significativamente menor entre as observações com indicação de TRE [4,0 (3,0-5,0) vs 9,0 (7,0-11,0), $p < 0,001$]. Observou-se que o ponto de corte para a indicação de TRE e extubação planejada foi de 6, quando a probabilidade ou predição de falha de extubação foi inferior à 5%, aumentando progressivamente com a elevação da pontuação obtida, com probabilidade de cerca de 60% com 16 pontos e de quase 90% com 20 pontos. Assim, pontuações mais elevadas estiveram associadas a maior probabilidade de falha na extubação (Gráfico 1).

Verificou-se área sob a curva ROC de 0,89 (IC 95% = 0,87-0,91) com ponto de corte de 5 para melhor discriminação entre falha e sucesso na extubação, com índice de sensibilidade de 83,3% e especificidade de 86,7%.

As 20 variáveis do *checklist* diário foram estudadas, por meio de regressão logística multivariada, para identificar aquelas com maior poder de discriminação para o TRE. Entre elas, 6 variáveis foram significativas, quais sejam: 1) indicação de intubação traqueal (IT) não resolvida, 2) Anormalidades na radiografia de tórax, 3) pico de pressão inspiratória (PIP) ≥ 20 mmHg, 4) PEEP ≥ 6 cm/H₂O, 5) Relação $P_{aO_2}/F_{iO_2} \leq 200$ e 6) Ausência de Tosse. Estas 6 variáveis geraram a denominada Pontuação Total Ponderada (PTP), a partir da equação de média ponderada, com atribuição dos pesos indicados pelos OR destas variáveis, (Tabela 4).

A PTP do *checklist* diário para o TRE, considerando apenas as 6 variáveis com OR significativos ($p \leq 0,01$), foi menor entre as observações com indicação de TRE [1,4 (1,4-5,6) vs 14,3 (9,8-19,0), $p < 0,001$] (Gráfico 5).

Com base na PTP observou-se que o ponto de corte para a indicação do TRE e extubação planejada foi de 8 quando a probabilidade de falha de extubação foi inferior à 5%, aumentando progressivamente quanto maior a pontuação obtida, com probabilidade máxima de predição de falha de extubação de 85% com pontuação de 26 (Gráfico 2).

Verificou-se área sob a curva ROC de 0,92 (IC 95% = 0,90-0,93) com ponto de corte de 8 para melhor discriminação entre falha e sucesso na extubação, com índice de sensibilidade de 89,7% e especificidade de 84,3%.

Não se observou variação significativa do escore de Glasgow, frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial, saturação periférica de oxigênio e volume corrente em até 30 minutos durante o TRE ($p > 0,05$) (Gráfico 8).

Após a extubação apenas 24 pacientes ficaram em ar ambiente (19,0%). Em 102 casos (80,9%) houve necessidade de algum dispositivo para oxigenação, sendo cateter/máscara de oxigênio em 88 casos (69,8%) e Ventilação Não Invasiva em 14 (11,1%).

A média de necessidade de F_iO_2 após a extubação foi de $30,0 \pm 7,4\%$ e em nove pacientes houve necessidade de reintubação em 48 horas pós-extubação. A mediana de permanência dos pacientes na UTIP foi de 12 dias, variando de 2 a 43 dias (7-17). Nenhum paciente foi à óbito após a extubação.

Em relação à falha de extubação, 9 pacientes falharam o TRE e precisaram ser reintubados (7,1%). Dentre esses, 7 fizeram todo o protocolo do TRE e 2 foram extubados sem o protocolo. Sobre as causas de reintubação 2 pacientes tiveram diminuição do nível de consciência, 3 reintubaram por obstrução de vias aéreas superiores e 4 apresentaram desconforto respiratório pós-extubação.

Discussão

A avaliação de prontidão para o TRE deve ser realizada diariamente. Ela tem o objetivo de avaliar se o paciente é capaz de manter as trocas gasosas e identificar quais pacientes estão aptos para a extubação e, por consequência, reduzir as taxas de falhas de extubação²⁵.

As variáveis que mais apareceram durante a avaliação diária dos pacientes do presente estudo foram: causa que levou a IT não resolvida (83,3%), PEEP ≥ 6 cm/H₂O (85,1%), paciente hipersecretivo (74,5%), índice de respiração superficial (IRS) $> 6,5$ (61,2%) e PIP ≥ 20 mmHg (57,9%). Laham, Breheny e Rush (2015)²⁶ sugeriram considerar, na avaliação diária, o registro de possíveis pistas que levem à falha de extubação, como a possibilidade de estridor pós-extubação por edema das vias aéreas superiores, paciente sem respiração espontânea, incapacidade do paciente em manter as vias aéreas pérvias e a não resolução da infecção ativa.

Embora os estudos sobre extubação em pediatria valorizem a avaliação diária como forma de triar os pacientes para a extubação mais segura, eles não avaliam variáveis específicas para a extubação, como foi realizado no presente estudo.

As principais indicações de TRE foram: $\text{SpO}_2 > 90\%$, pressão arterial e frequência cardíaca dentro da normalidade, volume corrente $> 6-8 \text{ ml/kg}$ e presença de tosse.

As variáveis clínicas mais frequentes encontradas na literatura para indicar o paciente pediátrico ao TRE são: resolução do motivo principal da intubação; sem alterações na radiografia de tórax como pneumonia, atelectasia pulmonar ou derrame pleural; nível de consciência adequado após a remoção de agentes sedativos; reflexos de proteção adequados das vias aéreas e frequência respiratória espontânea^{9,27-30}.

Já as variáveis relacionadas aos parâmetros laboratoriais e hemodinâmicos que indicam o paciente para o TRE, descrita nos estudos atuais são: gasometria arterial com $\text{pH} > 7,35$ e $\text{pCO}_2 < 45 \text{ mmHg}$, nível de hemoglobina acima de 10 g/dl , pacientes hemodinamicamente estáveis e sem aumento de drogas vasoativas nas últimas 12 horas^{9,27}.

Nos estudos de TRE em pediatria os critérios de parâmetros ventilatórios mais utilizados para extubação são: $\text{FiO}_2 \leq 0,50$, $\text{PIP} \leq 25 \text{ cmH}_2\text{O}$, $\text{PEEP} \leq 6 \text{ cmH}_2\text{O}$, $\text{PS} \leq 8 \text{ cmH}_2\text{O}$ e paciente realizando volume corrente $\geq 6-8 \text{ ml/kg}$ e ventilação minuto $\leq 10 \text{ l/min}$ ^{27,28,31,32}.

Foram realizadas diferentes análises da pontuação do checklist diário para aptidão para o TRE com o objetivo de identificar aquelas com maior poder de discriminação e predição de falha de extubação. A denominada PTP apresentou os maiores índices de sensibilidade e especificidade e maior poder de predição, utilizando as seis variáveis mais significativas: indicação de IT não resolvida, ausência de tosse, anormalidades na radiografia de tórax, $\text{PIP} \geq 20$, $\text{PEEP} \geq 6$ e Relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$.

No trabalho de Kaguongo (2018)³³ apenas dois critérios se mostraram significantes para o sucesso de extubação de pacientes pediátricos: a resolução da causa que levou a IT e a estabilidade hemodinâmica, evidenciada pela ausência de necessidade de suporte inotrópico por pelo menos 24 horas antes da extubação.

A indicação de IT não resolvida é uma das variáveis que se destaca durante a avaliação dos pacientes, pois é recomendável que a causa que levou o paciente a precisar do suporte ventilatório invasivo tenha se resolvido para garantir uma extubação segura e com sucesso³⁴.

A capacidade do paciente de proteger suas vias aéreas, deixando-as livres de secreções, devem ser avaliadas antes da extubação²⁹. Cohn *et al.* (2018)³⁵ observaram forte associação entre reflexo de tosse fraco ou ausente e falha na extubação em pacientes pediátricos. Saikia, Kumar e Sreenivas (2015)³⁶ também concluíram que o reflexo de tosse deficiente e a secreção espessa são fatores de risco potenciais para falha de extubação em pacientes pediátricos.

Gupta *et al.* (2015)³⁷ observaram que a presença de anormalidades na radiografia de tórax, como atelectasia ou consolidações, com ou sem presença de derrame pleural, foi considerada como um importante indicador de falha de extubação.

Khurana *et al.* (2019)³⁸ observaram associação entre maiores valores de PIP e falha de extubação em pacientes pediátricos, enquanto Khemani *et al.* (2017)²³ apontaram para o fato de que PEEP elevada está provavelmente associada à persistência da doença respiratória e que pode indicar falha no processo de extubação.

Moore, Cresci e Graham (2018)³⁹ verificaram que $P_aO_2/FiO_2 \leq 200$, durante a avaliação para realização do TRE, pode representar risco para falha na extubação, por baixa oxigenação dos pacientes pediátricos, indicando potencial falha de extubação.

Entre os pacientes que realizaram o TRE no presente estudo, a maioria era do sexo masculino, lactentes e intubados por doença primária pulmonar. A avaliação feita por Laham, Breheny e Rush (2015)²⁶ mostrou que a maioria dos pacientes em VMI era do sexo masculino e que os fatores de risco para falha na extubação foram a duração da VMI e a pouca idade (lactentes).

A mediana de internação, observada na presente amostra, foi de 12 dias (7-17). Na pesquisa realizada por Badruddin *et al.* (2021)⁴⁰ em crianças com bronquiolite, o tempo de internação na UTI pediátrica foi de 8,7 dias (5,8-13,7).

Todos os TRE foram realizados por fisioterapeutas, o que indica que este profissional lidera a avaliação e indicação de pacientes para uma extubação segura. Loberger, Jones e Prabhakaran (2020)⁴¹ realizaram uma pesquisa em uma UTI pediátrica, onde o terapeuta respiratório conduziu um protocolo de extubação, concluindo que pode ser implementado com segurança em pacientes pediátricos, sem aumento da duração da VMI, do tempo de internação ou da taxa de falha na extubação.

Pelo protocolo instituído no local da pesquisa os pacientes que foram submetidos ao TRE utilizaram corticoide antes da extubação. Acevedo *et al.* (2021)⁴² também utilizaram corticoide (dexametasona) após a extubação e concluíram que seu uso reduziu significativamente as falhas de extubação.

Na amostra aqui estudada, a falha de extubação ocorreu em apenas 9 pacientes (7,1%), ficando dentro da faixa indicada como adequada na literatura. O estudo de Krinsley, Reddy e Iqbal (2012)⁴³ descreve que uma taxa de falha de extubação considerada "ótima" é proposta entre 5-10%.

Assim como descrito por outros autores, uma explicação plausível para a baixa ocorrência de falha de extubação na presente pesquisa foi a utilização da triagem dos pacientes pelo *checklist* diário e realização de um protocolo de TRE. Essa padronização forneceu informações importantes para a equipe manejar o processo de extubação, sustentando assim a ideia de que o TRE pode ser aplicado com segurança em uma UTI pediátrica^{8,32,44}.

Faustino *et al.* (2017)⁸ também criaram um protocolo para extubação de pacientes pediátricos e, embora tenha sido projetado para o contexto de um ensaio clínico, eles concluíram que os benefícios desse protocolo podem ser aplicados na prática para melhorar o fluxo de trabalho dentro da UTI.

Entretanto, nem sempre um protocolo de extubação consegue atingir o objetivo desejado. Nascimento *et al.* (2017)⁴⁵ desenvolveram um TRE para pacientes pediátricos e, mesmo com uma avaliação rigorosa, não conseguiram prever a falha da extubação na população estudada.

As falhas que ocorreram por obstrução de vias aéreas altas não poderiam ser identificadas pelo protocolo de TRE criado na Unidade da presente pesquisa. Para isto, seria necessária a adição de algum método para prever tal evento como o *cuff leak test* ou teste de patência de vias aéreas, para aqueles pacientes intubados com cânulas com *cuff*. Pluijms *et al.* (2015)⁴⁶, Schneider *et al.* (2016)⁴⁷ e Shaikh *et al.* (2021)⁴⁸ mostraram que a avaliação e a porcentagem do escape ao redor do tubo traqueal à beira do leito, exibido no ventilador mecânico, é segura em termos de prevenção do estridor pós-extubação.

No presente estudo o TRE teve uma duração de 30 minutos de aplicação e não se observou variação significativa do escore de Glasgow, frequência cardíaca, respiratória, pressão arterial, saturação de oxigênio (SpO₂) e volume corrente ($p > 0,05$), o que reitera a ideia de que o teste é seguro e não causa repercussões

clínicas desfavoráveis ao paciente durante sua realização. A estabilidade dessas variáveis, juntamente com o número de sucesso de extubações, também confirma que os pacientes foram colocados em TRE no momento correto.

O escore gerado pela Pontuação Total Ponderada apresentou bom poder de discriminação e de predição para falha na extubação planejada;

O *checklist* diário e TRE pode identificar as variáveis que influenciam no processo de extubação e as variáveis que tiveram maior associação com a falha na extubação planejada foram: a indicação de IT não resolvida, a normalidades na radiografia de tórax, $PIP \geq 20$, $PEEP \geq 6$, Relação $P_aO_2/F_iO_2 \leq 200$ e ausência de tosse.

A taxa de falha de extubação na população estudada foi de 7%, ficando dentro da faixa considerada adequada na literatura e não houve alterações clínicas durante a aplicação do TRE, o que sugere que o teste é seguro e não causa repercussões clínicas desfavoráveis aos pacientes pediátricos durante sua realização.

A adição do *cuff leak test* ou teste de patência de vias aéreas no checklist pode melhorar o poder de predição para extubação planejada, desde que há um grande risco de obstrução de vias aéreas após a extubação de pacientes pediátricos. Entretanto, entende-se que esse teste é realizado em pacientes intubados com cânulas com *cuff*, o que nem sempre é realidade da maioria dos pacientes pediátricos intubados

A identificação dos fatores de risco, associados à falha de extubação, ainda representa um desafio nas UTI pediátricas. Muitas variáveis são descritas na literatura como importantes durante o processo de extubação, porém ainda não há consenso sobre quais destas deveriam receber maior atenção dos avaliadores. Com a aplicação do *checklist* diário de aptidão para o TRE foi possível identificar quais variáveis estão relacionadas à falha de extubação em crianças.

Referências

1. Venkatachalam V, Hendley JO, Willson DF. The diagnostic dilemma of ventilator-associated pneumonia in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2011;12(3):286-296.

2. Dalia AAR, Saber S, El-Maghraby A. Diaphragm and lung ultrasound indices in prediction of outcome of weaning from mechanical ventilation in pediatric intensive care unit. *Indian J Pediatr* 2020;87(6):413-420.
3. Tekgüç H, Can FK, Sik G, Demirkol D, Özel D, Yaman A, *et al.* Daily Practice of Mechanical Ventilation and Weaning in Turkish PICUs: A Multicenter Prospective Survey. *Pediatr Crit Care* 2020;21(5):e253-e258.
4. Caire DS, Pinheiro P. Abordagens de desmame em pediatria: revisão bibliográfica. *RESC* 2015;5(2):97-110.
5. Donovan DJ, Erin A, Rama P, Rama G, Krishnan US, Starc TJ, *et al.* Duration of intubation, timing of extubations, and barriers to performing extubation readiness trials in a pediatric ICU: preliminary data from a prospective unit-based study. *Pediatrics* 2018;142:40.
6. Abu-Sultaneh S; Hole A, Lufti R, Tori A, Benneyworth BD, Mastropietro C. Pediatric daily spontaneous breathing trial: a multidisciplinary approach to extubation readiness. *Crit Care Med* 2015;43(12):231.
7. Nemer SN, Barbas CSV, Caldeira JB, Cárias TC, Santos RG, Almeida LC, *et al.* A new integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation. *Crit Care* 2009;13(5):R152.
8. Faustino EVS, Gedeit R, Schwarz AJ, Asaro LA, Wypij D, Curley MAQ. Accuracy of an extubation readiness test in predicting successful extubation in children with acute respiratory failure from lower respiratory tract disease. *Crit Care Med* 2017; 45(1):94-102.
9. Gaffari S, Ghasempour M, Bilan N. Spontaneous breathing trial a reliable method for weaning in children. *Int J Ped* 2015;3(3.2):707-712.
10. Silva EFMS, Calil ASG, Araujo CS, Ruiz PBO, Jericó MC. Conhecimento dos profissionais da saúde sobre checklist de cirurgia segura. *Arq Ciênc Saúde* 2017;24(3):71-78.
11. Kashyap R, Srinivas M, Arteaga GM, Dong Y, Cooper L, Kovacevic T, *et al.* Effectiveness of a Daily Rounding Checklist on Processes of Care and Outcomes in Diverse Pediatric Intensive Care Units Across the World. *J Trop Ped* 2020;67(3):1-9.
12. Burns SM, Fisher C, Tribble SE, Lewis R, Merrel P, Conaway MR, *et al.* The relationship of 26 clinical factors to weaning outcome. *Am J Crit Care* 2012;21(1):52-8.

13. Lin FC, Kuo YW, Jerng JS, WU HD. Association of weaning preparedness with extubation outcome of mechanically ventilated patients in medical intensive care units: a retrospective analysis. *PeerJ* 2020;13(8):e8973.
14. Baptistella AR, Mantelli LM, Matte L, Carvalho Meru, Fortunatti JA, Costa IA, *et al.* Prediction of extubation outcome in mechanically ventilated patients: Development and validation of the Extubation Predictive Score (ExPreS). *PloSone* 2021;16(3):e0248868.
15. Abu-Sultaneh SA, Hole AJ, Tori AJ, Benneyworth BD, Lufti R, Mastropietro CW. An Interprofessional Quality Improvement Initiative to Standardize Pediatric Extubation Readiness Assessment. *Pediatr Crit Care* 2017;18(10):e463-e471.
16. Ebrahimabadi S, Moghadam AB, Vakili M, Modanloo M, Khoddam H. Studying the Power of the Integrative Weaning Index in Predicting the Success Rate of the Spontaneous Breathing Trial in Patients under Mechanical Ventilation. *Indian J Crit Care* 2017;21(8):488-493.
17. Naito Y, Shimizu Y, Hatachi T, Moon K, Tachibana K, Takeuchi M. (Predicting extubation readiness by monitoring the electrical activity of the diaphragm after prolonged mechanical ventilation: a pediatric case report. *JA Clinical Reports* 2018;4:76.
18. Oulette DR, Patel S, Girard TD, Morris PE, Schmidt GA, Truwit JD, *et al.* Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults: an Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. Inspiratory pressure augmentation during spontaneous breathing trials, protocols minimizing sedation, and noninvasive ventilation immediately after extubation. *Chest* 2017;151(1):166–80.
19. Meligy BS, Kamal S, Sherbini SAE, Mechanical ventilation practice in Egyptian pediatric intensive care units. *Electron Physician* 2017;9(5):4370-4377.
20. El-Beheidy RM, Abdulrahman DA, Bayomi SS, Hassan WAK. Prediction of Weaning Failure of Mechanical Ventilation Using Clinical Parameters In PICU. *Zag Univ Med J* 2018;25(5):386-393.
21. Yehya N. Gasping at Straws: Role of Pressure Support During Spontaneous Breathing Trials in Children. *Pediatric Crit Care Med* 2020;21(7):699-700, 2020.

22. Burns KEA, Soliman I, Adhikari N, Zwein A, Wong J, Gomez-Builes C, *et al.* Effects of Alternative Spontaneous Breathing Trial Techniques on Clinical Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Resp Crit Care Med* 2016;193:A5291.
23. Khemani RG, Sekayan T, Hotz J, Flink RC, Rafferty GF, Iyer N, *et al.* Risk factors for pediatric extubation failure: the importance of respiratory muscle strength. *Crit Care Med* 2017;45(8):e798-e805.
24. Dijk JV, Blokpoel RGT, Koopman AA, Dijkstra S, Burgerhof JGM, Kneyber MCJ. The effect of pressure support on imposed work of breathing during paediatric extubation readiness testing. *Ann Intensive Care* 2019;9(1):78.
25. Albuquerque YP, Smidt MS, Albuquerque IM. Protocolos de desmame ventilatório em unidade de terapia intensiva pediátrica. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; Martins JA, Schivinski CIS, Ribeiro SNS, organizadoras. Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 1. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva: Ciclo 9. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2020. p. 11–36.
26. Laham J, Breheny PJ, Rush A. Do Clinical Parameters Predict First Planned Extubation Outcome in the Pediatric Intensive Care Unit? *J Intensive Care Med* 2015;30(2):89-96
27. Ödek C, Kendirli T, Uçar T, Yaman A, Tutar E, Eyileten Z, *et al.* Predictors of early extubation after pediatric cardiac surgery: A single-center prospective observational study. *Pediatric Cardiol* 2016;37(7):1241-1249.
28. Toida C, Muguruma T, Miyamoto, M. Detection and validation of predictors of successful extubation in critically ill children. *Plosone* 2017;12(12):e0189787.
29. Hess DR, Randolph A. Strategies for ventilator discontinuance. In: Cheifetz INM, Marini JJ. Mechanical ventilation: essentials for current adult and pediatric practice. Mount Prospect: Society for Critical Care Medicine; 2017. p.1-17.
30. Akyildiz B, Öztürk S, Terekek-Ülgen N, Doganay S, Görkem SB. Comparison between high-flow nasal oxygen cannula and conventional oxygen therapy after extubation in pediatric intensive care unit. *Turk J Ped* 2018;60(2):126-133.

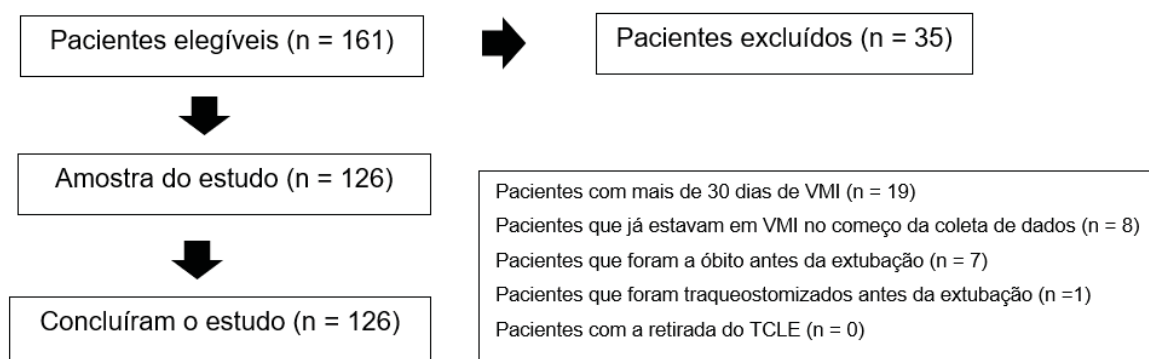
31. Abu-Sultaneh S, Mastropietro CW. Weaning and extubation readiness assessment in pediatric patients. In: Mastropietro C, Valentine K. (eds) Pediatric Critical Care. Springer, Cham. 2019. p. 43–62.
32. Randolph A. Ventilator Weaning and Extubation Strategies for Children with PARDS. In: Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. Springer, Cham, 2020. p. 89-100.
33. Kaguongo RK. Effects of Extubation Guideline Adherence on Extubation Failure Rate Among Mechanically Ventilated Paediatric Patients at the Kenyatta National Hospital. 2018. 74 f. Thesis (Master of Medicine in Paediatrics and Child Health). University of Nairobi, 2018.
34. Newth CJL, Hotz JC, Khemani RG. Ventilator Liberation in the Pediatric ICU. *Respir Care* 2020;65(10):1601-1610.
35. Cohn EC, Robertson TS, Scott SA, Finley AM, Huang R, Miles DK. Extubation failure and tracheostomy placement in children with acute neurocritical illness. *Neurocrit Care* 2018;28(1):83-92.
36. Saikia B, Kumar N, Sreenivas V. Prediction of extubation failure in newborns, infants and children: brief report of a prospective (blinded) cohort study at a tertiary care paediatric centre in India. *Springerplus* 2015;4(1):1-7.
37. Gupta P, Chow V, Gossett JM, Yeh JC, Roth SJ. Incidence, predictors, and outcomes of extubation failure in children after orthotopic heart transplantation: a single-center experience. *Pediatric Cardiol* 2015;36(2):300-307.
38. Khurana S, Bhargava S, Pooni PA, Bhat D, Dhooria G, Goraya J, *et al.* Risk factors for extubation failure in mechanically ventilated children in pediatric intensive care unit. *Indian J Child Health* 2019;6(7):379-382.
39. Moore CJ, Cresci KJ, Graham JH. Comparison of SpO₂/FIO₂ Ratio to PaO₂/FIO₂ Ratio in Pediatric Patients as a Tool to Determine Respiratory Distress Syndrome Severity and Extubation Readiness. *Respir Care* 2018;63(10):3004-910.
40. Badruddin SS, Clayton JA, McKee BP, Slain KN, Rotta AT, Malay S, Shein SL. Prevalence of Reintubation Within 24 Hours of Extubation in Bronchiolitis: Retrospective Cohort Study Using the Virtual Pediatric Systems Database. *Pediatr Crit Care Med* 2021;22(5):474-482.

41. Loberger JM, Jones RM, Prabhakaran PA. A respiratory therapist-driven pathway improves timeliness of extubation readiness assessment in a single PICU. *Pediatr Crit Care Med* 2022;21(8):e513-e521.
42. Acevedo JAM, Mireya MRC, Ricardo GI, Sanchez JRR. Clinical variables associated to extubation failure in mexican pediatric patients. *Trends Anaesth Crit Care* 2021;37(6):55-59.
43. Krinsley J, Reddy P, Iqbal A. What is the optimal rate of failed extubation? *Critical Care*, v. 16, n. 1, p. 1-5, 2012.
44. Curley MA, Wypij D, Watson RS, Grant MJC, Asaro LA, Cheifetz IM, *et al.* Protocolized sedation vs usual care in pediatric patients mechanically ventilated for acute respiratory failure: a randomized clinical trial. *JAMA* 2015;313(4):379–89.
45. Nascimento MS, Rebello CM, Vale LAPA, Santos E, Prado C. Spontaneous breathing test in the prediction of extubation failure in the pediatric population. *Einstein (São Paulo)* 2017;15(2):162-166.
46. Pluijms WA, Mook WNV, Wittekamp BHJ, Bergmans DCJJ. Post-extubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients: updated review. *Crit Care* 2015;19:295.
47. Schneider JS, Mulale U, Yamouts, Pollard S, Silver P. Impact of monitoring endotracheal tube cuff leak pressure on postextubation stridor in children. *J Crit Care* 2016;36:173-177.
48. Shaikh F, Janaapureddy YR, Mohanty S, Reddy PK, Sachane K, Dekate PS, *et al.* Utility of Endotracheal Tube Cuff Pressure Monitoring in Mechanically Ventilated (MV) Children in Preventing Post-extubation Stridor (PES). *Indian J Crit Care Med* 2021;25(2):181-184.

Ilustrações

Figuras

Figura 3 – Fluxograma de Admissão dos Pacientes na Pesquisa



Tabelas

Tabela 1 – Variáveis do Checklist Diário

Ventilação Mecânica	Exames Laboratoriais/ Imagem	Medicações	Clínica do Paciente
PIP $\geq$ 20 cmH ₂ O	Anormalidades na Radiografia de tórax	Uso de droga vasoativa	Causa que levou a intubação traqueal não resolvida
PEEP $\geq$ 06 cmH ₂ O	Distúrbios gasométricos importantes	Uso de bloqueio neuromuscular nas últimas 24hs	Paciente hipersecretivo
FiO ₂ $\geq$ 40%	PaO ₂ /FiO ₂ $\leq$ 200 mmHg		SpO ₂ $\leq$ 90%
VC $\leq$ 6 ml/Kg	Hb $<$ 8 g/dl		FR alterada
IRS $\geq$ 6,5 rpm/min/(ml/kg)			FC alterada
			PA alterada
			Distensão abdominal
			Ausência de tosse
			Balanço hídrico positivo nas últimas 24 h

Nota: PIP: pressão inspiratória positiva; PEEP: pressão positiva expiratória final; FiO₂: fração inspirada de oxigênio; VC: volume corrente; IRS: índice de respiração superficial; PaO₂: pressão parcial de oxigênio arterial; Hb: hemoglobina; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; FR: frequência respiratória; FC: frequência cardíaca; PA: pressão arterial

Tabela 2 – Características da amostra de estudo

Variáveis	n (%)
Sexo	
Masculino	85 (67,5%)
Feminino	41 (32,5%)
Peso (kg)	11,0 (6-20) *
Idade (meses)	23,0 (7-59)
Lactente	63 (50,0%)
Pré-escolar	30 (23,8%)
Escolar	19 (15,1%)
Adolescente	14 (11,1%)
Tubo orotraqueal	125 (99,2%)
Causa da IT	
Doença pulmonar	74 (58,7%)
Pós operatório	35 (27,7%)
Outras causas	17 (13,4%)
Turno	
Manhã	89 (70,6%)
Tarde	37 (29,4%)
Noite	0 (0,0%)
Profissional	
Fisioterapeuta	126 (100,0%)
Médico	0 (0,0%)
Corticoide	113 (89,6%)
Suspensão dieta	121 (96,0%)
Suspensão sedação	119 (94,4%)

FONTE: O autor (2021)

NOTA: *mediana e intervalo interquartilico IT = intubação traqueal

Tabela 3 - Variáveis do *Checklist* Diário nos Grupos de Pacientes que realizaram ou não o Teste De Respiração Espontânea

Variáveis do <i>Checklist</i> Diário	sTRE (n = 1091)	cTRE (n = 126)	p
Indicação da intubação não resolvida	991 (90,8%)	27 (21,4%)	< 0,001
Paciente hipersecretivo	835 (76,5%)	74 (58,7%)	< 0,001
Radiografia com alterações	588 (53,9%)	15 (11,9%)	< 0,001
PIP $\geq$ 20 mmHg	687 (63,0%)	19 (15,1%)	< 0,001
PEEP $\geq$ 6 cm/H ₂ O	957 (87,7%)	81 (64,3%)	< 0,001
F _i O ₂ > 40%	542 (49,7%)	22 (17,5%)	< 0,001
SpO ₂ < 90%	122 (11,2%)	4 (3,2%)	0,01
Frequência respiratória alterada	654 (59,9%)	29 (23,0%)	< 0,001
Frequência cardíaca alterada	149 (13,7%)	10 (7,9%)	0,09
Pressão arterial alterada	184 (16,9%)	9 (7,1%)	< 0,01
VC < 6-8mL	232 (21,3%)	9 (7,1%)	< 0,001
IRS > 6,5	688 (63,1%)	57 (45,2%)	< 0,001
Distúrbios gasométricos	433 (39,7%)	20 (15,9%)	< 0,001
Relação PaO ₂ /FiO ₂ $\leq$ 200	418 (38,3%)	14 (11,1%)	< 0,001
Hemoglobina < 8g/dL	189 (17,3%)	11 (8,7%)	0,01
Balanço hídrico positivo (24h)	431 (39,5%)	36 (28,6%)	0,02
Distensão abdominal	382 (35,0%)	28 (22,2%)	< 0,01
Uso de drogas vasoativas	517 (47,4%)	22 (17,5%)	< 0,001
Bloqueio neuromuscular (24 h)	425 (39,0%)	12 (9,5%)	< 0,001
Ausência de tosse	454 (41,6%)	9 (7,1%)	< 0,001
Total	9 (7-11)	4 (3-5)	< 0,001

FONTE: O autor (2021)

NOTA: Teste qui-quadrado de Pearson/Yates cTRE: com teste de respiração espontânea sTRE: sem teste de respiração espontânea

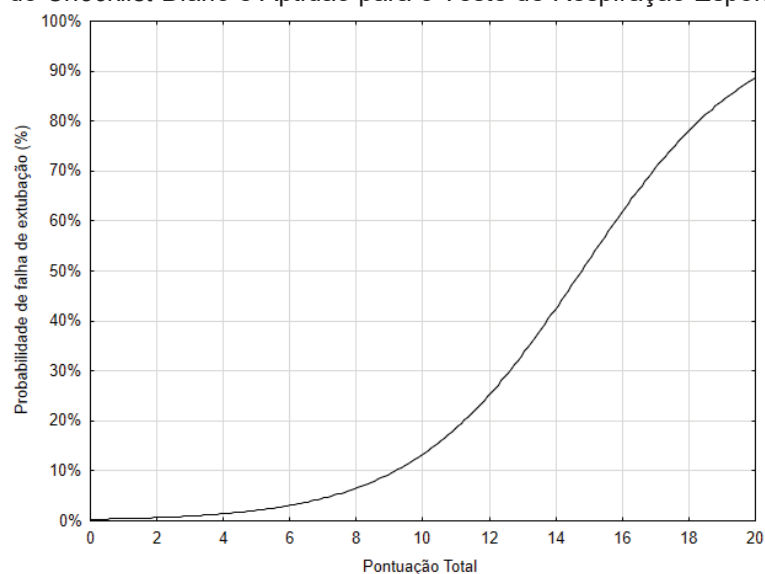
Tabela 4 - Odds Ratio e Intervalo de Confiança de 95% das Variáveis do Checklist Diário para Aptidão para o Teste de Respiração Espontânea e Extubação Planejada

Variáveis do Checklist Diário	Odds Ratio	IC 95%	p
Indicação de intubação não resolvida	4,23	3,03-5,92	< 0,001
Paciente hipersecretivo	1,31	0,76-2,27	0,32
Radiografia com alterações	4,52	2,80-7,30	< 0,001
PIP $\geq$ 20 mmHg	4,17	2,75-6,33	< 0,001
PEEP $\geq$ 6 cm/H₂O	1,36	1,19-1,55	< 0,001
FiO ₂ > 40%	1,20	0,62-2,31	0,57
SpaO ₂ < 90%	1,52	0,32-4,76	0,75
Frequência respiratória alterada	1,06	0,58-1,96	0,84
Frequência cardíaca alterada	1,36	0,56-3,26	0,49
Pressão arterial alterada	2,43	0,95-6,66	0,05
VC < 6-8mL	1,75	0,70-4,54	0,21
IRS > 6,5	1,40	0,84-2,32	0,19
Distúrbios gasométricos	1,08	0,55-2,12	0,82
Relação PaO₂/FiO₂ $\leq$ 200	2,43	1,16-5,26	0,01
Hemoglobina < 8g/dL	2,29	0,95-5,52	0,07
Balanço hídrico positivo (24 horas)	1,02	0,58-1,78	0,95
Distensão abdominal	1,19	0,66-2,17	0,56
Uso de drogas vasoativas	1,03	0,53-2,00	0,93
Bloqueio neuromuscular (24 horas)	2,08	0,98-4,54	0,06
Ausência de tosse	5,82	3,09-10,97	< 0,001

Nota: Regressão logística multivariada

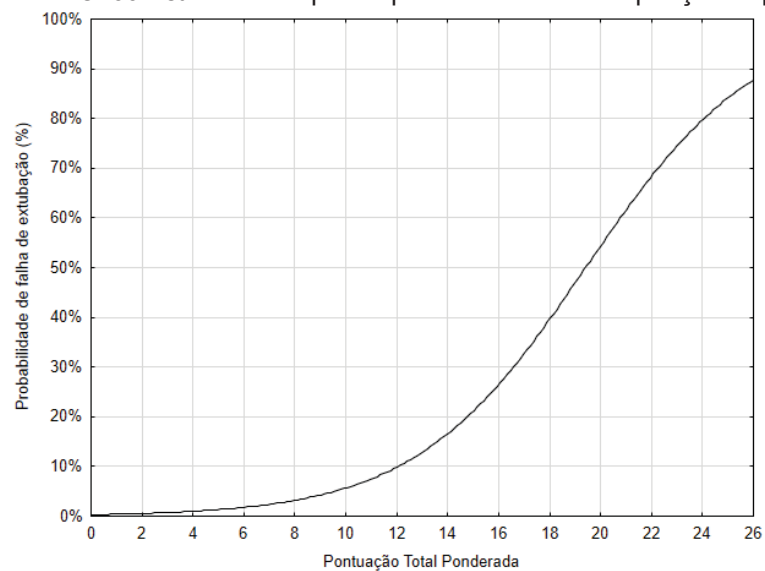
Gráficos

Gráfico 1 - Probabilidade de Falha de Extubação de Acordo com a Pontuação Total do *Checklist* Diário e Aptidão para o Teste de Respiração Espontânea



Nota: Regressão logística univariada: $p < 0,001$

Gráfico 2 - Probabilidade de Falha de Extubação de Acordo com a Pontuação Total Ponderada do *Checklist* Diário e Aptidão para o Teste De Respiração Espontânea



Nota: Regressão logística univariada: $p < 0,001$

