

Nível do índice de sucesso de extubação de uma unidade de terapia intensiva pediátrica

Level of success index of extubation of a pediatric intensive care unit

Helly Paula Santos Viana¹ 

Roquenei da Purificação Rodrigues² 

Talita Bezerra da Silva³ 

¹Faculdade Adventista da Bahia (Cachoeira). Bahia, Brasil. hellypcle@hotmail.com

²Autor para correspondência. Hospital Estadual da Criança (Feira de Santana). Bahia, Brasil. roquenei@gmail.com

³Hospital Estadual da Criança (Feira de Santana). Bahia, Brasil. talithyfisio@yahoo.com.br

RESUMO | INTRODUÇÃO: O sucesso do desmame da ventilação mecânica invasiva (VMI) é definido pela manutenção da ventilação espontânea durante um período de pelo menos 48h após a interrupção da ventilação artificial. Considera-se insucesso ou falência do desmame, se o retorno à ventilação artificial for necessário neste período. **OBJETIVO:** Descrever o índice de sucesso de extubação de uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP). **MÉTODOS:** Estudo descritivo, transversal e retrospectivo. A população do estudo foi composta por pacientes com idade superior à 28 dias de vida e inferior à 14 anos de idade de ambos os sexos, no Hospital Estadual da Criança (HEC), submetidos à VMI através do tubo orotraqueal (TOT) por mais de 24h e que passaram pelo processo de desmame, tendo como base, o protocolo de extubação, da unidade hospitalar, realizado no período de janeiro à agosto de 2017 e abril à julho de 2018. A análise de dados se deu por meio da estatística descritiva, calculando a média e os valores relativos. **RESULTADOS:** A amostra foi composta por 74 registros, o tempo médio do uso da VMI foi de 8,67 dias. Ao ser aplicado o teste de respiração espontânea para a realização da extubação, 82,3% crianças apresentaram alto índice de sucesso e 17,56% médio índice. Destas, 72,97% tiveram sucesso na extubação. **CONCLUSÃO:** Os registros que compuseram esta amostra demonstraram uma menor taxa de falha de extubação, correspondendo ao observado em outros serviços de referência.

PALAVRAS-CHAVE: Extubação. Pediatria. Unidade de Terapia Intensiva. Desmame.

ABSTRACT | INTRODUCTION: The success of weaning from invasive mechanical ventilation (IMV) is defined by the maintenance of spontaneous ventilation for a period of at least 48 hours after the interruption of artificial ventilation. Weaning is considered a failure or failure if a return to artificial ventilation is necessary during this period. **OBJECTIVE:** To describe the extubation success rate of a Pediatric Intensive Care Unit (PICU). **METHODS:** Descriptive, cross-sectional and retrospective study. The study population consisted of patients older than 28 days of age and younger than 14 years of age, of both sexes, in the Hospital Estadual da Criança (HEC), Bahia, Brazil, who underwent IMV through the orotracheal tube (TOT) for more than 24 hours and who went through the process of weaning, based on the extubation protocol, of the hospital unit, carried out from January to August 2017 and April to July 2018. Data analysis was done through descriptive statistics, calculating the mean and values relative. **RESULTS:** The sample consisted of 74 records, the mean time of using IMV was 8.67 days. When the spontaneous breathing test was applied to perform extubation, 82.3% children had a high success rate and 17.56% a medium rate. Of these, 72.97% were successful in extubation. **CONCLUSION:** The records that comprised this sample showed a lower rate of extubation failure, corresponding to that observed in other reference services.

KEYWORDS: Airway extubation. Pediatrics. Intensive Care Units. Weaning.

Introdução

Segundo o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica¹, estima-se que aproximadamente um em cada três pacientes pediátricos admitidos nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI's) exigirá suporte respiratório por uma média de 4 dias, sendo atualmente considerado um recurso terapêutico de alta prevalência.

A remoção do suporte ventilatório deve ser realizada logo que o quadro do paciente em Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) se estabilize e apresente evolução. A depender do diagnóstico, do tempo na VMI e o modo e a técnica ventilatórios utilizados, as complicações devido ao atraso na extubação podem aumentar, o que pode ser evitado caso o desmame seja realizado no momento adequado².

Conforme Schettino et al. (2007)³, Goldwasser et al. (2007)¹, Schettino (2007)⁴, o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica ainda estabelece o desmame como sendo o processo de transição da ventilação mecânica para a ventilação espontânea. A extubação, por sua vez, restringe-se à retirada do tubo endotraqueal⁵.

O sucesso do desmame da ventilação mecânica é definido pela manutenção da ventilação espontânea durante um período de pelo menos 48h após a interrupção da ventilação artificial. Considera-se insucesso ou falência do desmame, se o retorno à ventilação artificial for necessário neste período¹. Para Gomes (2008)⁶ os pacientes que estiveram durante longo tempo em ventilação mecânica têm seus músculos respiratórios inativados e necessitam de um trabalho progressivo para readaptá-los eficientemente.

Os profissionais responsáveis devem estar atentos a sinais que indiquem se o paciente está pronto para iniciar o desmame ou não. Deve ser feito de forma consciente tendo em vista todas as complicações que podem surgir caso ocorra alguma falha. Sendo assim, é possível alcançar o sucesso com esse procedimento, quando se identifica o momento ideal para iniciar e quando há uma condução adequada do mesmo⁸.

Os protocolos foram criados para evitar complicações advindas de uma falha no desmame, pois, antes esse procedimento era feito de forma empírica, os profissionais o realizavam de acordo com o que pensavam

ser viável ou não, gerando assim altos índices de insucessos. Diante de tal realidade, tornou-se necessário à padronização deste método⁷.

Entretanto, torna-se necessário dizer que não existe apenas um protocolo onde todas as UTI's o sigam, mas sim várias estratégias que proporcionam aos profissionais uma avaliação criteriosa que permite estabelecer se o paciente é elegível para este procedimento. A conduta a ser adotada vai depender do que a equipe julgar necessário para os pacientes admitidos em sua unidade de atuação⁸.

Como existe uma variação entre um protocolo e outro, a avaliação do mesmo é feita através dos índices de insucesso, sendo que a taxa aceitável gira em torno de 20% dos casos⁸.

Este artigo visa descrever o índice de sucesso de extubação de uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica.

Metodologia

Trata-se de estudo quantitativo, de natureza descritiva, transversal e retrospectivo. Os dados foram coletados por meio da análise da planilha de registros de admissão, do protocolo de extubação de pacientes pediátricos que preencheram os critérios de inclusão determinantes para o delineamento da amostra. Os protocolos foram separados por quadro patológico para verificar o índice de sucesso e falha após extubação.

A população do estudo foi composta por pacientes com idade superior a 28 dias de vida e inferior a 14 anos, de ambos os sexos, submetidos à ventilação mecânica invasiva através do tubo orotraqueal (TOT) por mais de 24h e que tiverem passado pelo processo de desmame, tendo como base o protocolo de extubação, realizado no período de janeiro à agosto de 2017 e abril à julho de 2018 na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) do Hospital estadual da Criança (HEC) de Feira de Santana, Bahia.

Foram excluídos do estudo, pacientes previamente submetidos à traqueostomia, com menos de 24h de intubação, extubados acidentalmente, protocolos realizados várias vezes no mesmo paciente e com preenchimento incompleto.

Os pacientes seguiram o desmame ventilatório de acordo com o protocolo vigente na UTIP do HEC. Este protocolo é composto por 2 etapas: A primeira é realizada o preenchendo o checklist (Figura 1), tendo como fatores de análise: a doença de base, o nível de consciência ou nível de sedação, Pressão expiratória final positiva (PEEP), o índice de Tobin Pediátrico, a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂), pressão parcial de gás carbônico (PCO₂), a fração inspirada de oxigênio (FiO₂), a A relação PaO₂/FiO₂ e a tosse. A pontuação, destes fatores, varia de 0 (valor mínimo) a 2(valor máximo). Caso a criança ou adolescente alcance o médio ou alto índice de sucesso é realizada a segunda etapa é realizado o TRE por 30 minutos (Figura 2), por meio do modo ventilatório Pressão de Suporte Ventilatório (PSV), observando a Frequência Cardíaca (FC), Saturação (SpO₂), Volume Corrente (VC), Frequência Respiratória espontânea (FR) e o nível de consciência. Estes itens são pontuados de 0 (valor mínimo) a 2(valor máximo). Obtendo-se o alto ou médio índice de sucesso é realizada a extubação.

Figura 1. Checklist para avaliação das crianças antes do TRE

	Doença de base	Nível de Consciência (Glasgow)	Nível de Sedação (Ramsey)	PEEP	Tobin Pediátrico (CPM/ml/kg)	PaO ₂	PaCO ₂	FiO ₂	PaO ₂ /FiO ₂	Tosse
0	Sem resolução	<8	≤2	>8	> 7	<60	>55	>50%	<200	Ausente
1	Controlado	≥8 <13	4 e 5	>5 ≤ 8	6,5 a 7	>60 ≤80	>45 ≤ 55	≥ 40 ≤ 50	> 200 < 300	Débil
2	Resolvido	>13	3	=5	< 6,5	>80	≥35 ≤ 45	<40	>300	Eficaz

	Estabilidade Hemodinâmica FC	DVA	Hemoglobina	Sepse	Teste do Cuff	Escala força (MRC)	Manovacuometria (PiMax)	BSA (PMV)
0	FC ≥ 20 bpm acima do limite superior	Dose elevada	≥8	Controlada	VCe =VCi	<2	≤30	> 5
1	Acima do limite superior para a idade	Dose mínima	≥5 <8	Resolvida	VCe <5%VCi	>2 ≤4	> 30 ≤50	1 a 5
2	Normal para a idade	Sem DVA	<5	Ausente	VCe <VCi em mais 10%	>4	>50	0

Resultado do Pré-teste:

Alto índice de sucesso: 80 - 100% (27 a 34 pontos)
Médio índice de sucesso: 60 a 80 % (20 a 26 pontos)
Baixo índice de sucesso: < 60 (< 19 pontos)

Fonte: Hospital Estadual da Criança, 2019.

Figura 2. Preditores avaliados durante o TRE

	PSV FC	SpO2	VC	BSA (PMV)	FR Espontânea (ipm)	Nível de Consciência(Glasgow)
0	Aumento acima de 20% da basal	<93%	<5	>5	Aumento acima de 50% da basal	<8
1	Aumento de 20% da basal	≥93 <95%	≥5 <6	>1 ≤5	Aumento de 50% da basal	≥8 <13
2	Aumento < 20 % da basal	≥95%	≥6	0	Aumento < 50 % da basal	>13

CHECK LIST APÓS 30 MINUTOS DE TRE

Resultado do teste:

Alto índice de sucesso: 80 - 100% (10 a 12 pontos)

Médio índice de sucesso: 60 a 80 % (7 a 9 pontos)

Baixo índice de sucesso: < 60 (≤ 6 pontos)

Data Extot: ____/____/____

VNI () Não () Sim Tipo: _____
 Oxigenoterapia: () Não () Sim Tipo: _____

Fonte: Hospital Estadual da Criança, 2019

Foi considerado desmame bem sucedido quando o paciente extubado, permaneceu sem assistência ventilatória mecânica e sem sinais de insuficiência respiratória aguda durante um período superior a 48h.

Os dados foram organizados, processados e analisados no *software Microsoft Excel® 2013*. A análise de dados se deu por meio da estatística descritiva, calculando a média e os valores relativos. Em seguida foram sistematizados em tabelas.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade Adventista da Bahia, sendo aprovado através do Parecer nº. 3.509.585, registrado no CAAE 18537719.6.0000.0042.

Resultados

Durante o período do estudo, foram coletados 97 protocolos de extubação. Destes, 23 foram excluídos por não se encaixarem nos critérios de inclusão, sendo selecionados 74 registros, em que as crianças usaram a VMI, por um tempo médio de 8,67 dias.

A Tabela 1, apresenta o perfil das crianças por sexo, bem como o índice de sucesso no TRE e o índice de sucesso e insucesso após 48 horas de extubação.

Tabela 1. Caracterização das crianças por sexo, Índice de Sucesso no TRE e índice de sucesso após extubação de crianças internadas na UTIP do HEC

Características	N	%
Sexo		
Feminino	36	48,65%
Masculino	38	51,35%
Índice de Sucesso no TRE		
Alto índice	61	82,44%
Médio índice	13	17,56%
Índice de Sucesso e insucesso após 48 h de extubação		
Sucesso	54	72,97%
Insucesso	20	27,3%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020. Pesquisa de Campo, 2019.

Os registros foram separados conforme diagnóstico clínico e classificados em neuropatia, cardiopatia, doença respiratória, doença metabólica, neuropatia e doença respiratória, cardiopatia e doença respiratória e outras patologias. Após essa classificação, verificou-se o índice de sucesso e falha conforme o quadro patológico (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação patológica e Índice de Sucesso e falha após extubação de crianças internadas na UTIP do HEC

Patologia	N	%	Índice de Sucesso	Índice de Falha
Neurológica	18	24,32%	66,6%	33,33%
Cardiológica	06	8,10%	83,3%	16,66%
Metabólica	01	1,35%	0%	100%
Respiratória	19	25,67%	78,94%	21,05%
Neurológica e respiratória	09	12,16%	66,66%	33,33%
Cardiológica e respiratória	06	8,10%	66,66%	33,33%
Outras patologias	15	20,27%	80%	20%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020. Pesquisa de Campo, 2019.

A tabela 3 apresenta o uso ou não de suporte após retirada da VMI relacionados ao índice de sucesso no protocolo pré-extubação (entre alto, médio e baixo) e o sucesso/falha após a retirada do TOT. Foram excluídos 09 registros que não constavam tal informação.

Tabela 3. Uso do suporte pós extubação, índice de sucesso no protocolo de extubação e o sucesso/falha após a extubação em crianças internadas na UTIP do HEC

Pós-Extubação	Desempenho no TRE			Desempenho após 48 horas de extubação	
	n (%)	Alto índice n (%)	Médio índice n (%)	Sucesso n (%)	Falha n (%)
Com suporte	48 (73,84)	41 (63,07)	7 (10,76)	35 (53,84)	13 (20)
Sem suporte	17 (26,15)	15 (23,07)	2 (3,70)	16 (24,61)	1 (1,53)
Total (%)	65 (100)	56 (86,15)	9 (13,84)	51 (78,46)	14 (21,53)

Elaborado pelos autores, 2020

Fonte: Pesquisa de Campo, 2019

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020. Pesquisa de Campo, 2019.

Discussão

Os protocolos são úteis para realizar o desmame seguro e eficiente da ventilação mecânica, reduzindo variações desnecessárias ou prejudiciais no processo, embora esses protocolos devam ser utilizados como um complemento ao julgamento clínico⁸. Não há consenso sobre qual o melhor método de desmame da ventilação mecânica^{9,10}, e é possível que nem todos os pacientes necessitem⁸. Na unidade hospitalar em questão, existe a avaliação de diversos fatores de análise e posteriormente são submetidas ao PSV por 30 minutos.

Em um estudo do tipo inquérito, realizado por Bacci (2020)¹¹, em todo o país, envolvendo UTI neonatais e 323 unidade exclusivamente pediátricas, mostrou que as práticas de desmame e extubação no Brasil variam amplamente em função da faixa etária atendida. O mesmo traz ainda que a estratégia de desmame mais comum no Brasil é a redução gradual do suporte ventilatório, e o desmame protocolado é mais comum nas UTIPs.

Neste estudo, a maioria dos pacientes (72,97%) que realizaram protocolo de desmame e extubação obteve sucesso, sendo o que corresponde ao achado em outros estudos^{9,12-15}. Em uma revisão sistemática realizado por Blackwood (2013)¹⁶, foi sugerido que protocolos de desmame diminuem o tempo de ventilação mecânica em crianças. Bem como apontado nesse estudo, onde o tempo médio para pacientes que obtiveram sucesso na extubação foi de 6,18 dias e mais do que o dobro de tempo para os que falharam com uma média de permanência de 15,4 dias em VMI.

O desmame da VMI equivale a 40% do tempo total da ventilação¹. As complicações relacionadas a VMI implicam em aumento do tempo de internamento hospitalar, morbimortalidade, gerando a probabilidade de trauma das vias aéreas associado à reintubação e o risco de infecção nosocomial¹⁷.

A falha de extubação decorre de uma série de fatores que interagem entre si^{9,12-14,18}, levando a acreditar que apenas uma variável ou índice não possa prever de forma precisa o sucesso da extubação em um grupo heterogêneo de crianças submetidas a ventilação mecânica¹³.

Poucos estudos relacionam o diagnóstico clínico ao sucesso/falha da extubação, sendo em sua maioria relacionados a diagnósticos de patologias respiratórias ou cardíacas. Neste estudo, verificou-se que a maior ocorrência das falhas se deu nos indivíduos com diagnóstico de patologia neurológica e daquelas com doença respiratória e neurológica de forma associada.

Alguns estudos trazem a importância da ventilação não invasiva como prevenção do desconforto respiratório pós extubação¹⁸⁻²². Em um ensaio clínico randomizado¹⁹ que incluiu 108 pacientes, comparando a ventilação não-invasiva e oxigenoterapia padrão em crianças gravemente enfermas com insuficiência respiratória, não foram observadas diferenças entre os grupos com relação à indicação de reintubação. Foi verificado nos registros da UTIP do HEC, no período em questão, que 73,84% das crianças fizeram uso de VNI ou oxigenoterapia de baixo fluxo e que destas, 53,84% tiveram êxito após às 48 horas da retirada do TOT.

Bacci (2020)¹¹ concluiu em inquérito que a faixa etária atendida pela UTI influencia na variabilidade de práticas de desmame e extubação no Brasil, que a estratégia de desmame mais comum é a redução gradual do suporte ventilatório, e o desmame protocolado é mais comum nas UTIPs. Este mesmo autor ainda conclui que, de um modo geral, apesar da variabilidade da duração do teste, o TRE é mais frequentemente realizado no modo ventilatório PSV+PEEP.

A presente pesquisa apresenta algumas limitações. Dentre elas, o número da população do estudo, preenchimento incompleto do protocolo de extubação, por não estarem em ventilação mecânica, terem sido extubados em menos de 24h, ou extubados acidentalmente, protocolos realizados várias vezes no mesmo paciente devido a reinternações e também pela diminuição da rotatividade de pacientes no período, devido prolongamento da internação.

Sugere-se que outros estudos sejam realizados, avaliando o impacto deste protocolo e validar os preditores de desmame usados neste. Também se torna necessário uma comparação entre o índice de sucesso e falha da extubação, com a idade, diagnóstico clínico, condição nutricional, tempo de sedação e outras variáveis.

Conclusão

O presente estudo, por meio da verificação dos protocolos de extubação preenchidos, percebe-se a necessidade da importância de se ter uma uniformização para que se tenha uma extubação de forma segura e efetiva. Os registros que compuseram esta amostra demonstraram uma menor taxa de falha de extubação, correspondendo ao observado em outros serviços de referência.

Agradecimentos

A Larissa Brito Macêdo, Coordenadora do Serviço de Reabilitação do Hospital Estadual da Criança, e ao Núcleo de Educação Permanente e Ensino e Pesquisa, pelo consentimento em realizar a pesquisa nesta unidade hospitalar.

Contribuições dos autores

Viana HPS participou da concepção, delineamento, da coleta de dados da pesquisa, busca e análise estatística dos dados da pesquisa, interpretação dos dados e resultados e redação do artigo científico do artigo científico. Rodrigues RP participou do delineamento, análise estatística e interpretação dos dados da pesquisa, interpretação dos resultados, e redação do artigo científico do artigo científico. Da Silva TB participou da concepção, delineamento, interpretação dos dados da pesquisa, interpretação dos resultados e redação do artigo científico.

Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não se limitando a subvenções e financiamentos, participação em conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc.).

Referências

1. Goldwasser R, Farias A, Freitas EE, Saddy F, Amado V, Okamoto V. III Consenso Brasileiro de ventilação mecânica: Desmame e interrupção da ventilação mecânica. J Bras Pneumol. 2007;33(Supl. 2):128-136.
2. Ulsenheimer MMM. Avaliação de um protocolo de desmame da Ventilação Mecânica e Extubação em Crianças [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2011.

3. Schettino GPP, Reis MAS, Galas F, Park M, Franca S, Okamoto V et al. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Ventilação mecânica não invasiva com pressão positiva. J Bras. Pneumol. 2007;33(Supl. 2):92-105.
4. Knobel E. Terapia Intensiva: Pneumologia e Fisioterapia Respiratória. São Paulo: Atheneu; 2004.
5. Epstein SK, Nevins ML, Chun J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med. 2000;161(6):1912-6. doi: [10.1164/ajrccm.161.6.9908068](https://doi.org/10.1164/ajrccm.161.6.9908068)
6. Gomes, AM. Enfermagem na unidade de terapia intensiva. 3.ed. São Paulo: EPU; 2008.
7. Oliveira LRC, José A, Dias ECP, Ruggero C, Molinari CV, Chiavone PA. Padronização do desmame da ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva: resultados após um ano. Rev Bras Ter Intensiva, 2006;18(2):131-136. doi: [10.1590/S0103-507X2006000200005](https://doi.org/10.1590/S0103-507X2006000200005)
8. Associação de Medicina Intensiva Brasileira - AMIB. Retirada (Desmame) da Ventilação Mecânica [Internet]. 2015. [acesso em 2018 nov 17]. Disponível em: http://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2015/02/Retirada_da_VM.pdf
9. Johnston C, Carvalho WB, Piva J, Garcia PC, Fonseca MC. Risk factors for extubation failure in infants with severe acute bronchiolitis. Respir Care. 2010;55(3):328-33.
10. Johnston C, Silva PSL. Weaning and extubation in pediatrics. Current Respiratory Medicine Reviews. 2012;8(1):68-78. doi: [10.2174/157339812798868852](https://doi.org/10.2174/157339812798868852)
11. Bacci SLLS, Johnston C, Hattori WT, Pereira JM, Azevedo VMGO. Práticas de desmame da ventilação mecânica nas UTIs pediátricas e neonatais brasileiras: WeaningSurvey-Brazil. J Bras Pneumol. 2020;46(4):e20190005. doi: [10.36416/1806-3756/e20190005](https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20190005)
12. Heubel AD, Mendes RG, Barrile SR, Gimenes C, Martinelli B, Silva LN et al. Falha de extubação em unidade de terapia intensiva pediátrica: estudo de coorte retrospectivo. Fisioter Pesqui. 2020;(27)1:34-40. doi: [10.1590/1809-2950/18038927012020](https://doi.org/10.1590/1809-2950/18038927012020)
13. Gatiboni S, Piva JP, Garcia PCR, Johnston C, Hommerding P, Franz F et al. Falta de acurácia dos índices ventilatórios para prever sucesso de extubação em crianças submetidas a ventilação mecânica. Rev Bras Ter Intensiva, 2011;23(2):199-206. doi: [10.1590/S0103-507X2011000200013](https://doi.org/10.1590/S0103-507X2011000200013)
14. Baisch SD, Wheeler WB, Kurachek SC, Cornfield DN. Extubation failure in pediatric intensive care incidence and outcomes. Pediatr Crit Care Med. 2005;6(3):312-8. doi: [10.1097/01.PCC.0000161119.05076.91](https://doi.org/10.1097/01.PCC.0000161119.05076.91)
15. Simonassi J, Sansoa JPB. Prevalencia y factores de riesgo del fracaso de extubación en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de alta complejidad. Arch Argent Pediatr, 2019;117(2):87-93. doi: [10.5546/aap.2019.87](https://doi.org/10.5546/aap.2019.87)

16. Blackwood B, Murray M, Chisakuta A, Cardwell CR, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of invasive mechanical ventilation in critically ill paediatric patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2013(7):CD009082. doi: [10.1002/14651858.CD009082.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD009082.pub2)
17. Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, Rice T, Sachdeva RC, Patel NR et al. Extubation failure in pediatric intensive care: A multicenter study of risk factors and outcomes. *Crit Care Med.* 2003;31(11):2657-64. doi: [10.1097/01.CCM.0000094228.90557.85](https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000094228.90557.85)
18. James CS, Hallewell CPJ, James DPL, Wade A, Mok QQ. Predicting the success of non-invasive ventilation in preventing intubation and re-intubation in the paediatric intensive care unit. *Intensive Care Med.* 2011;37(12):1994-2001. doi: [10.1007/s00134-011-2386-y](https://doi.org/10.1007/s00134-011-2386-y)
19. Fioretto JR, Ribeiro CF, Carpi MF, Bonatto RC, Moraes MA, Fioretto EB et al. Comparison between noninvasive mechanical ventilation and standard oxygen therapy in children up to 3 years old with respiratory failure after extubation: a pilot prospective randomized clinical study. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16(2):124-30. doi: [10.1097/PCC.0000000000000309](https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000000309)
20. Mayordomo-Colunga J, Medina A, Rey C, Concha A, Menéndez S, Arcos ML et al. Non invasive ventilation after extubation in paediatric patients: a preliminary study. *BMC Pediatr.* 2010;10:29. doi: [10.1186/1471-2431-10-29](https://doi.org/10.1186/1471-2431-10-29)
21. Gupta P, Kuperstock JE, Hashmi S, Arnolde V, Gossett JM, Prodhan J et al. Efficacy and predictors of success of noninvasive ventilation for prevention of extubation failure in critically ill children with heart disease. *Pediatr Cardiol.* 2013;34(4):964-77. doi: [10.1007/s00246-012-0590-3](https://doi.org/10.1007/s00246-012-0590-3)
22. Khemani RG, Hotz J, Morzov R, Flink RC, Kamerkar A, LaFortune M et al. Pediatric extubation readiness tests should not use pressure support. *Intensive Care Med.* 2016;42(8):1214-22. doi: [10.1007/s00134-016-4387-3](https://doi.org/10.1007/s00134-016-4387-3)