

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 12/11/2020.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA**

Haroldo Teófilo de Carvalho

**O uso de dexametasona na prevenção da falha de
extubação em unidade de terapia intensiva
pediátrica: avaliação e elaboração de um protocolo
na UTI Pediátrica do Hospital das Clínicas de
Botucatu – Estudo clínico, randomizado e
controlado.**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina, Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de
Botucatu, para obtenção do título de Mestre
em Medicina.

Orientador(a): Prof. Dr. Mário Ferreira Carpi

**Botucatu
2019**

Haroldo Teófilo de Carvalho

Uso de Dexametasona na prevenção da Falha de extubação em unidade de terapia intensiva pediátrica: elaboração e avaliação de um protocolo na UTI Pediátrica do Hospital das Clínicas de Botucatu – estudo clínico, randomizado e controlado.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Medicina.

Orientador (a): Prof. Dr. Mario Ferreira Carpi

Botucatu
2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Carvalho, Haroldo Teófilo de.

O uso de dexametasona na prevenção da falha de extubação em unidade de terapia intensiva pediátrica : avaliação e elaboração de um protocolo na UTI pediátrica do Hospital das Clínicas de Botucatu - estudo clínico, randomizado e controlado / Haroldo Teófilo de Carvalho. - Botucatu, 2019

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Mário Ferreira Carpi

Capes: 40101088

1. Crianças - Doenças - Tratamento. 2. Dexametasona.
3. Respiração artificial. 4. Extubação. 5. Traquéia -
Intubação.

Palavras-chave: Criança; Extubação; Falha de extubação;
Intubação; Ventilação mecânica.

“Eu tenho uma espécie de dever

Que é de sonhar

E sonhar sempre

Pois sendo mais que um espectador de mim mesmo

Eu tenho que ter o melhor espetáculo que posso

E assim me construo a ouro e sedas

Em salas supostas

Invento palcos, cenários

Para viver meu sonho

Entre luzes brandas

E músicas invisíveis”

Fernando Pessoa

Dedicatória

Dedico

“A meus pais, esteios dessa vitória; de quem sempre tive o amor, a compreensão e acima de tudo a força para seguir em frente.”

“Meus irmãos, meus exemplos!”

“A minha querida avó, pelas orações, o cuidado e o carinho, incentivando a busca dos meus sonhos.”

“Minha madrinha, que hoje, em corpo não pode vivenciar minhas vitórias, mas que em mente, está sempre ao meu lado.”

À Deus, pela força para lutar as batalhas da vida, a fé para vencer, o ânimo para jamais desistir e a esperança para que tudo desse certo!

Lívia, namorada, amiga e companheira, pelos momentos que não pude estar contigo, mas que sempre esteve comigo, dando suas forças, as quais muitas vezes não tive. Sua presença, ao meu lado, me ajudou chegar até aqui!

Agradecimentos

Aos Chefes, gratidão! Essa é a palavra que externa meu sentimento a pessoas especiais, que me apoiaram nessa vitória. Dr. Mario, Fioretto, Rossano, Cris, Marcos, Marina, Fábio, Joelma, Cinara, Mariela, Carraro e Sandra, vocês fizeram das noites, salas iluminadas. Tornaram a luz da dúvida uma estrela remota, e dos dias, planos para as nossas vidas. Tomaram o certo pelo errado e fizeram do talvez uma possibilidade indispensável. Disseram que sempre e nunca são tempos que inexistem, pois é sempre tempo de aprender e nunca é tempo de desistir e, por tudo isso, reduzimos a eternidade ao agora. Marcaram minha vida e, em um simples gesto ou até mesmo num olhar, transmitiram palavras. A vocês, meu simples e eterno agradecimento

Aos Pequenos Pacientes, que são a razão do nosso caminhar! No momento difícil, de sofrimento e medo, permitiram-nos aprender a importância do cuidar. Vocês que nos mostraram que cuidar é acompanhar, escutar, respeitar e se importar. Respeitaram nossos primeiros passos, compreenderam-nos! Ensinar a superar medos e angústias e nos fizeram ver que a nossa profissão vai muito além das técnicas! A vocês, que permitiram que aprendêssemos a grande importância da vida: a vontade de viver. Obrigado!

As Residentes Jacqueline, Isabela, Natália e Dayane: Nesta caminhada estivemos juntos, ajudamos uns aos outros, e nesses anos de convivência, aprendemos os significados das palavras amizade e cumplicidade. Não nos tornamos amigos apenas porque tivemos a oportunidade de estudarmos juntos e viver quase as mesmas experiências, mas sim porque fazemos parte da mesma escolha, seguimos a mesma trilha, dividimos os mesmos sonhos, as mesmas decepções, e tivemos uns aos outros para apoiar, confiar e, acima de tudo, admirar.

Sumário

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS

1. INTRODUÇÃO	19
1.1 Breve História da Medicina	19
1.2 Intubação Traqueal	22
1.3 Falha de Extubação	23
1.4 Fatores de Risco para Falha de Extubação	24
1.5 Complicações da Intubação	25
1.6 Corticoterapia para profilaxia da Falha de Extubação	26
2. JUSTIFICATIVA	28
3. OBEJETIVOS	29
4. MÉTODOS	28
4.1 Pacientes	29
4.2 Aleatorização	30
4.3 Condução	30
4.4 Teste de Prontidão de Extubação	31
4.5 Escore de Westley	32
4.6 Sedação e Escala de Comfort	33
4.7 Intervenção	33
4.8 Critérios de reintubação	34
4.9 Análise Estatística	35
5. RESULTADOS	35

5.1 Inclusão e exclusão dos pacientes	36
5.2 Características dos Pacientes	37
5.3 Tamanho das cânulas	43
5.4 Troca de cânulas	43
5.5 Comorbidades	43
5.6 Disfunção orgânica	44
5.7 Fatores de Risco considerados para falha de extubação	45
5.8 Sedação – Drogas utilizadas	45
5.9 Intervenção	46
5.10 Estridor pós extubação	47
5.11 Desfecho imediato	48
5.12 Escore de Westley	48
5.13 Desconforto respiratório e reintubação em 48 horas	49
5.14 Relação entre uso de cânulas com cuff e falha de Extubação	49
6. DISCUSSÃO	50
7. CONCLUSÃO	58
8. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	58
9. REFERÊNCIAS	59
10. ANEXOS	67
9.1 Termo de Consentimento	68
9.2 Formulário de Admissão e Acompanhamento pré-extubação (FAA)	70
9.3 Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa	74

Resumo

RESUMO

A ventilação mecânica tem contribuído para o aumento da sobrevida em pediatria, e a intubação orotraqueal é fundamental neste tipo de suporte. Contudo, complicações advindas desse método ainda são preocupantes, considerando a gravidade e a possibilidade de sequelas. O uso de corticoides tem se mostrado efetivo na redução do estridor laríngeo e na prevenção da falha de extubação em adultos, porém sua prática continua controversa em pediatria. Trata-se de estudo clínico, prospectivo e randomizado cujo objetivo foi avaliar a eficácia da Dexametasona na redução da falha de extubação em crianças e adolescentes internados em UTIP, submetidos à ventilação mecânica por mais de 48 horas, com pelo menos um dos seguintes fatores de risco: VM $\geq$ 15 dias, uso de inotrópicos $\geq$ 48 horas, idade entre 1 e 3 meses, MAP $>$ 8,5 ou IO $>$ 4,5 ou FiO₂ $>$ 0,4 imediatamente antes da extubação, doença cardíaca ou pulmonar crônica, insuficiência cardíaca congestiva, hipercapnia, pacientes com mais de um procedimento de IOT durante a internação, IO $\geq$ 10 em algum momento da VM, choque séptico e outras formas de choque, SDRA. Os pacientes foram aleatorizados em 2 grupos: tratado (GT), receberam dexametasona intravenosa, ataque de 1 mg/kg seguido de doses de 0,25 mg/kg a cada 6 horas, e controle (GC), que não recebeu corticoides antes da extubação. Foram admitidos 383 pacientes e eleitos 85 (22,2%) para o estudo, sem significância estatística entre os grupos quanto à idade, sexo, escore PRISM da admissão, escala de COMFORT e tempo de intubação. A maioria foi intubada sob sequência rápida, com COT sem *cuff* de diâmetro 4,5 mm, sedada com Midazolam e Fentanil, e o fator de risco de maior frequência foi a hipercapnia. A presença de comorbidades e disfunção orgânica, e o suporte de oxigênio utilizado após a extubação também

não foi diferente entre os grupos. O GT obteve menores valores no escore de Westley após 60 minutos da extubação, assim como a frequência de desconforto respiratório entre 6 e 48 horas foi menor, já a necessidade de reintubação foi estatisticamente semelhante entre os grupos.

Palavras-chave: criança; extubação; intubação; ventilação mecânica; falha de extubação; dexametasona.

Abstract

ABSTRACT

Mechanical ventilation has contributed to increased pediatric survival, and orotracheal intubation is critical in this type of support. However, complications arising from this method are still worrying considering the severity and the possibility of sequelae. The use of corticosteroids has been shown to be effective in reducing laryngeal stridor and preventing extubation failure in adults, but its practice remains controversial in pediatrics. This is a prospective, randomized clinical study that aimed to evaluate the efficacy of dexamethasone in reducing extubation failure in children and adolescents admitted to the PICU who were mechanically ventilated for more than 48 hours, with at least one of the following factors. risk: MV $\geq$ 15 days, inotropic use $\geq$ 48 hours, age between 1 and 3 months, MAP $>$ 8.5 or IO $>$ 4.5 or FiO₂ $>$ 0.4 immediately before extubation, chronic heart or pulmonary disease, congestive heart disease, hypercapnia, patients with more than one OTI procedure during hospitalization, IO $\geq$ 10 sometime in MV, septic shock and other forms of shock, ARDS. Patients were randomized into 2 groups: treated (GT), received intravenous dexamethasone, 1 mg / kg attack followed by 0.25 mg / kg doses every 6 hours, and control (CG) who did not receive corticosteroids before extubation. 383 patients were admitted and 85 (22.2%) were elected to the study, with no statistical significance among them regarding age, gender, admission PRISM score, COMFORT scale and intubation time. Most were intubated under rapid sequence, with cuffless cuff of 4.5 mm diameter, sedated with Midazolam and Fentanyl, and the most frequent risk factor was hypercapnia. The presence of comorbidities and organ dysfunction, and the oxygen support used after extubation was also no different between groups. The TG obtained lower Westley score values after 60 minutes of extubation, as well as the frequency of respiratory distress between 6 and 48

hours was lower, while the need for reintubation was statistically similar between groups.

.Keywords: children; extubation; intubation; mechanical ventilation; extubation failure; dexamethasone;

Lista de Figuras e Tabelas

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Tabela 1	Página 32
Fluxograma 1	Página 33
Fluxograma 2	Página 34
Fluxograma 3	Página 37
Tabela 2	Página 38
Gráfico 1	Página 39
Gráfico 2	Página 39
Gráfico 3	Página 40
Gráfico 4	Página 41
Gráfico 5	Página 41
Gráfico 6	Página 42
Tabela 3	Página 43
Gráfico 7	Página 44
Gráfico 8	Página 44
Gráfico 9	Página 44
Tabela 4	Página 45
Gráfico 10	Página 46
Tabela 5	Página 47
Tabela 6	Página 48
Tabela 7	Página 48
Tabela 8	Página 49
Tabela 9	Página 49

Lista Abreviaturas

LISTA DE ABREVIATURAS

- BVA: bronquiolite viral aguda
- COT: cânula orotraqueal
- CPAP: pressão positiva contínua nas vias aéreas
- DMO: disfunção de múltiplos órgãos
- EOT: extubação orotraqueal
- EME: estado de mal epiléptico
- FiO₂: fração inspirada de oxigênio
- GT: grupo tratamento
- GC: grupo controle
- HHA: insuficiência hepática aguda
- IO: índice de oxigenação
- IL: interleucina
- IOT: intubação orotraqueal
- IRA: insuficiência renal aguda
- Kg: quilograma
- LRA: lesão renal aguda
- LVA: laringite viral aguda
- mL: mililitros
- mg: miligrama
- mmHg: milímetros de mercúrio
- MAP: pressão média de vias aéreas
- ORA: obstrução respiratória alta
- Paw: pressão média das vias aéreas

- PaO₂: pressão arterial parcial de O₂
- PaCO₂: pressão arterial parcial de dióxido de carbono
- PEEP: pressão positiva expiratória final
- pH: potencial hidrogênico
- Pimax: pressão inspiratória máxima
- POP: pós-operatório
- PRISM: pediatric risk index score for mortality
- RCF: relação carga/força
- SDRA: síndrome do desconforto respiratório agudo
- TCE: traumatismo crânio encefálico
- TNF: fator de necrose tumoral
- VM: ventilação mecânica

1. INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica (VM) tem contribuído para o aumento da sobrevida em pediatria, e para isso, a intubação orotraqueal é frequentemente utilizada neste tipo de suporte¹⁻².

Cerca de 40% a 60% das crianças admitidas em unidades de cuidados intensivos pediátricos serão submetidas à ventilação mecânica³⁻⁶. Apesar de vital, relaciona-se com comorbidades, riscos de complicações, e deve ser interrompida o mais precocemente possível⁷⁻⁸.

1.1 Breve História da Ventilação Mecânica

O avanço da ventilação mecânica foi impulsionado por diferentes condições clínicas que constituíam um desafio para os intensivistas, e a poliomielite foi, sem dúvida, um grande marco na história da VM⁹. *Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim* (Pseudônimo: Paracelso, 1493-1591) foi um médico, alquimista, físico, astrólogo e ocultista que, a fim de entender os movimentos da caixa torácica, insuflava pulmões de cadáveres com um fole, produzindo movimentos semelhantes à inspiração e expiração¹⁰. Posteriormente, Versalius (1543), aplicou a mesma técnica descrita por Paracelso, insuflando os pulmões pela traqueia¹¹:

(...) pela insuflação rítmica dos pulmões, evita-se o colapso pulmonar, com isso, o coração torna-se forte e não para (...).

Ferdinand Sauerbruck, em 1904, na Alemanha, projetou uma sala que seria uma espécie de pulmão artificial. A cabeça do paciente ficava para o lado de fora, e em seu interior a pressão atmosférica era reduzida a – 10 mmHg, possibilitando abertura da cavidade sem que houvesse colapso pulmonar.

Dada a dificuldade técnica para manusear esses pacientes, Sauerbruck voltou sua atenção ao uso de pressão positiva através de máscaras faciais firmemente ajustadas¹². Seu contemporâneo Trendelenburg procedeu à anestesia traqueal em humanos pela inalação de clorofórmio, vaporizada por meio de bolsa ligada à cânula de traqueostomia¹³, ao mesmo tempo em que O'Dwyer realizava intubação traqueal com tubos de metal¹⁴.

George E. Fell descreveu em 1891, um equipamento acoplado a uma máscara facial ou a uma traqueostomia, onde o fluxo pelo tubo poderia ser interrompido por uma válvula que, quando ocluída pelo dedo do operador, permitia a insuflação pulmonar e quando aberta causava exalação passiva¹⁵. Esse modelo foi aperfeiçoado por Frenkner em 1934, e chamado de *Spiropulsator*, o qual realizava a insuflação intermitente dos pulmões de forma automática, sendo atribuída a ele a criação da ventilação mecânica controlada¹⁶.

Posteriormente, na década de 50, surtos de Poliomielite atingiram cerca de 60.000 pessoas, causando morte e sequelas neurológicas na grande maioria¹⁷. Baseado nos experimentos anteriores de Ferdinand Sauerbruck, em 1926 Drinker e Shaw desenvolveram o “pulmão de aço”, uma espécie de capsula onde o paciente era colocado e sua cabeça ficava para o lado de fora, em contato com a atmosfera, assim a ventilação pulmonar era obtida criando uma pressão negativa e positiva, alternadamente em volta do corpo, e de forma automática¹⁸⁻¹⁹. Em contraste, o surto de poliomielite em Copenhague era tratado de outra forma: os pacientes eram submetidos à traqueostomia com um tubo balonado e ventilados manualmente com uma bolsa de oxigênio a 50%, com melhores resultados em relação à diminuição da mortalidade quando comparado com o “pulmão de aço”²⁰⁻²².

A segunda guerra mundial foi responsável por grandes descobertas relacionadas à ventilação mecânica, sobretudo no período pós-guerra, no que diz respeito a mecânica respiratória e especialmente dos gases sanguíneos.

A necessidade de manter um humano submerso em submarinos por tempo prolongado ou atender demandas respiratórias de pilotos em altas altitudes, fez com que o entendimento da anatomia e fisiologia respiratória fosse a pedra fundamental para as novas descobertas²³, como o respirador mecânico tipo pistão, com expiração passiva, chamado de método de “estabilização pneumática interna”²⁴.

Após quase quatrocentos anos de estudos e ensaios, chegamos a métodos ventilatórios e equipamentos denominados respiradores ciclados a volume. Na década de 1960, constatou-se que pacientes com doenças pulmonares graves necessitavam de altas pressões, e que estas poderiam ser aumentadas ainda mais com a aplicação de uma pressão positiva na fase expiratória, contudo, o aumento da pressão positiva expiratória final (PEEP), apesar de melhorar a oxigenação, piorava o débito cardíaco e aumentava a frequência de barotrauma. Em meados da década de 1970, respiradores artificiais permitiam selecionar diferentes modalidades ventilatórias e aplicar novas formas de fluxo inspiratório, bem como implementar uma nova modalidade ventilatória, a ventilação por pressão controlada e um adjunto ao processo de desmame denominado pressão de suporte^{25,26}.

1.2 Intubação Traqueal

(...) mas aquela vida pode, num modo de dizer, ser restabelecida para o animal. Uma abertura deve ser tentada no tronco da artéria áspera dentro do qual um tubo de junco ou bambu deve ser colocado; você irá soprar nisto, assim o pulmão pode aumentar-se novamente e o animal tomar o ar (...). (Vesalius²⁷; "artéria áspera" nada mais é do que a traqueia.)

Com o advento dos métodos artificiais de ventilação, o acesso aos pulmões se tornou um desafio. Desenhos antigos encontrados em tábuas egípcias datadas de 3600 aC, mostravam pinturas que indicavam um procedimento e uma abertura na região do pescoço. O livro sagrado de medicina hindu, *Rig Vedas*, escrito em 2000 aC. descreve uma estrutura nomeada de traqueoartéria, vista em uma ferida no pescoço de um soldado. Na tradução do "Papiro de Eber", texto egípcio de 1550 aC, encontra-se a descrição de uma incisão de um tumor de garganta para que se pudesse voltar a respirar, tomando-se precaução em não cortar os vasos^{28,29}.

O poeta Homero, no século VIII aC, descreve o que seria o comandante Alexandre, o Grande, no século IV aC, furando a traqueoartéria de um soldado com o auxílio de sua espada, para aliviá-lo do estado de choque³⁰.

Já os primeiros relatos de intubação para ventilação artificial que se tem conhecimento datam de 1543, por Versalius, após induzir pneumotórax em modelos animais²⁷, e somente em 1896, Trendelenburg realizou a primeira intubação traqueal com sucesso em humanos submetidos a anestesia. Ele idealizou um tubo que possuía uma bolsa inflável na parte distal, o que

possibilitava a vedação da via aérea quando introduzida através de uma traqueostomia^{18,31}.

1.3 Falha de Extubação

Com o desenvolvimento de aparelhos de ventilação mecânica cada vez mais eficazes, com possibilidade de ventilar pacientes com modos distintos em um único equipamento, oferecendo meios de monitoração e acompanhamento da dinâmica respiratória e técnicas para ventilação protetora, diminuindo os agravos relacionados ao processo de ventilar artificialmente recém nascidos, crianças e adultos, a intubação, seja ela nasotraqueal ou orotraqueal, passou a ser um procedimento cada vez mais delicado e estudado, sobretudo quando levado em conta as possibilidades de falha no desmame ventilatório atribuídas a ela.

Por consenso, definiu-se falha de extubação como sendo a necessidade de reintrodução do tubo traqueal, para retomar a ventilação mecânica em pacientes extubados, com menos de 48 da remoção desse suporte^{5,8}.

Tal falha é uma intercorrência comum em unidades de terapia intensiva, com frequência variando entre 10% e 32% das crianças intubadas por mais de 48 horas. Na literatura, entre os anos 80 e 90, a falha de extubação atingia entre 22% e 69% das crianças³²⁻³⁴, o que aumentava o tempo de ventilação mecânica, internação hospitalar e consequentemente a morbimortalidade³⁵⁻³⁹.

1.4 Fatores de Risco para Falha de EOT

As variáveis associadas à falha de extubação encontradas por Fontela et al.³³ em estudo prospectivo avaliando os fatores de risco, foram: idade entre 1 e 3 meses vida, ventilação mecânica por mais de 15 dias, índice médio de oxigenação maior que 5, pressão média das vias aéreas (Paw) 24 horas antes da extubação inferior a 5 cmH₂O, uso de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), utilização de inotrópicos, sedação intravenosa por mais de 10 dias, taquipneia e retração subcostal e fração inspirada de oxigênio (FiO₂) > 0,4 antes da extubação.

Johnston e col.⁴⁰ observaram que crianças em ventilação mecânica por três dias ou mais, volume minuto expiratório menor ou igual a 1,7 mL/kg/min, pressão parcial de oxigênio arterial (PaO₂) ≤ 64 mmHg, pressão inspiratória máxima (Pimax) ≤ -53 cmH₂O, relação carga/força (RCF) > 8 e índice de oxigenação (IO) ≥ 5, tinham maiores chances de apresentarem falha de extubação, estabelecendo como ponto de corte para prevê-la nas crianças onde a RCF era maior ou igual a 4, IO ≥ 2 e Pimax ≤ - 35 cmH₂O.

A fixação adequada e o cuidado com a cânula orotraqueal (COT) durante a internação são essenciais a fim de evitar complicações. O mal posicionamento da cânula ocorre principalmente nas situações de emergência⁴¹. Brunel et al.⁴² avaliando a qualidade das intubações, encontraram 15,5% de tubos mal posicionados, muito próximos ou distantes da carina, sendo relatado 8% de intubações difíceis, 8% esofagianas, 4% aspirações, 1% de pneumotórax e 9% de intubações seletivas.

1.5 Complicações da IT

As complicações relacionadas à intubação traqueal comumente encontradas são edema de glote, dano da cartilagem, paralisia de cordas vocais e granulomas, com consequente estenose e obstrução, incidindo em 14% dos pacientes intubados por mais de 10 dias. O edema de laringe é a causa mais comum de obstrução aérea após a extubação, seja pelo trauma direto causado durante a intubação ou reintubação, tamanho da cânula, volume do *cuff* e extubação não programada ou acidental, agravado pelos longos períodos de internação⁴⁰⁻⁴¹.

A avaliação clínica criteriosa após a extubação é de extrema importância no diagnóstico precoce do estridor e do desconforto respiratório, a fim de oferecer intervenções oportunas e adequadas. Acredita-se que a variabilidade dos resultados relacionados à falha de extubação são decorrentes da natureza subjetiva das avaliações, observador dependente, e à falta de identificação correta dos fatores de risco, contribuindo para respostas inconsistentes às terapias implantadas e limitando o desenvolvimento de novas evidências que corroborem com as medidas de prevenção e tratamento da falha de extubação ⁴³.

Na tentativa de uniformizar o diagnóstico e as condutas diante o estridor pós extubação, diversos sistemas de pontuação têm sido implantados na prática clínica, em sua maioria, derivados do Escore de Westley, que leva em conta o nível de consciência, a presença de cianose, estridor, retrações e entrada de ar na via aérea ⁴⁴.

1.6 Corticoterapia para profilaxia da falha de extubação

O uso de corticoides tem se mostrado efetivo na redução do estridor laríngeo e na prevenção da falha de extubação em adultos, porém sua prática continua controversa em pediatria, dado o pequeno número de estudos envolvendo essa faixa etária, a maioria restritos à dexametasona⁴⁵.

A dexametasona é um glicocorticoide sintético com potente efeito antiinflamatório mesmo em doses baixas, e seu efeito no metabolismo eletrolítico é leve já que possui atividade glicocorticoide predominante. Tem papel importante na redução do edema, inibindo diretamente a fosfodiesterase A2 a partir da ativação de lipocortina, a formação de ácido araquidônico e seus metabólitos, e diminuindo a liberação de citocinas (IL 1, IL6, e TNF alfa), consequentemente levando à melhora da permeabilidade capilar ⁴⁶.

Em um estudo prospectivo com crianças, Gatiboni et al.⁵ compararam o uso de esteroides *versus* placebo, e a falha de extubação foi 13% maior nos pacientes que não receberam esteroides. No mesmo estudo, destacaram como fatores de risco as crianças menores de 24 meses, portadores de anomalias genéticas, doenças respiratórias crônicas, hipóxia prolongada e troca da cânula durante o período de ventilação mecânica.

Em contraste, Markovitz e cols.⁴⁷ concluíram que o uso de esteroides profiláticos não apresenta efetividade nem benefícios em neonatos, crianças ou adultos quanto à prevenção do estridor ou necessidade de reintubação.

Já Baranwal et al.⁴⁸ em 2014, constataram diminuição tanto na incidência, quanto na gravidade do estridor em pacientes que receberam esteroides 24 horas antes da extubação, principalmente nas crianças internadas

por mais de 7 dias, nas que apresentavam hipoalbuminemia e usavam cânula com *cuff*.

Vários métodos e técnicas são estudados com o objetivo de reduzir a falha de extubação em crianças graves. O debate sobre o uso profilático de corticoides se intensifica e ganha espaço na prática clínica, porém a melhor droga e a dose mais efetiva ainda não estão bem estabelecidas, diante o pequeno número de estudos abrangendo apenas a população pediátrica.

Referências

9. REFERÊNCIAS

1. Costa ACO, Schettino RC, Ferreira SC. Fatores preditivos para falha de extubação de recém-nascidos submetidos à ventilação pulmonar mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014; 26:51-56.
2. Nascimento MS, Prado C, Troster EJ, et al. Fatores de risco para estridor pós extubação em crianças: o papel da cânula orotraqueal. *Einstein*. 2015; 1-6.
3. Gatiboni S, Piva JP, Garcia PCR, et al. Falta de acurácia dos índices ventilatórios para predizer sucesso de extubação em crianças submetidas a ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2011;23(2): 199-206.
4. Edmunds S, Weiss I, Harrison R. Extubation failure in a large pediatric ICU population. *Chest*. 2001; 119: 897-900.
5. Epstein SK. Decision to extubate. *Intensive Care Med*. 2002; 28(5): 535-46
6. Fávero RA, Schuster RC, Wojahn VW, Tartari JL. Incidência e principais fatores associados à falha de extubação em recém-nascidos prematuros. *Pediatria*. 2011; 33:13-20.
7. Cruces P, Donoso A, Montero M, López A, Fernández B, Díaz F, et al. Prediction de fracasso de extubación em pacientes pediátricos: experiencia de dos años em uma UCI polivalente. *Rev Chil Med Intensiv*. 2008; 23:12-7.
8. Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, Rice T, Sachdeva RC, Patel NR, et al. Extubation failure in pediatric intensive care: a multiple-center study of risk factors and outcomes. *Crit Care Med*. 2003; 31:2657-64.
9. Fioreto JR, Franco CR, Carpi MF, Bonatto RC, Moraes MA, Fioretto EB, Fagundes DJ. 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. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2016; 16:124-130.
10. Gordon AS. History and evolution of modern resuscitation techniques. Gordon AS (ed). *Cardiopulmonary resuscitation conference proceedings*. Washington, DC: National Academy of Sciences. 1966; 7-32.

11. Morsch ET. History of mechanical ventilation. Kirby RR, Banner MJ, Downs JB (eds). Clinical applications of ventilator support. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1991.
12. Sauerbruch F. Über die Ausschaltung der schädlichen Wirkung des Pneumothorax bei intrathorakalen Operationen. Zentralbl Chir. 1904; 31:146.
13. Trendelenberg F. Beiträge zur den Operationen an den Luftwegen 2. Tamponnade der Trachea. Arch Klin Chir. 1971; 12:121.
14. O'Dwyer J. Fifty cases of croup in private practice treated by intubation of the larynx, with a description of method and of the dangers incident thereto. Med Rec. 1887; 32:557-561.
15. Fell GE. Forced respiration. JAMA. 1891; 16:325-330.
16. Steuart W. Demonstration of apparatus for inducing artificial respiration for long periods. The Med J South Afr. 1918; 13:147.
17. Thunberg T. Der Barospirometer ein neuer Apparat für künstliche Atmung. Skand Arch Physiol. 1926; 48:80-94.
18. Drinker P; Shaw LA. An apparatus for the prolonged administration of artificial respiration. A design for adults and children. J Clin Invest. 1929; 7:229-247.
19. Dries DJ. Mechanical ventilation: history and harm. Air Medical J. 2016; 35:12-15.
20. Lassen HCA. A preliminary report on the 1952 epidemic poliomyelitis in Copenhagen. With special reference to the treatment of acute respiratory insufficiency. Lancet. 1953; 1:37-51.
21. Emerson JH; Loynes JA. The evolution of iron lungs: respirators of body-encasing type. Cambridge: JH Emerson and Company. 1958.
22. Sykes MK; Bunker JP. The anaesthetist and fever hospital. In: Sykes MK; Bunker JP (eds). Anaesthesia and the practice of medicine; historical perspectives. London: The Royal Society of Medicine Press Ltd. 2007; 161-171.
23. Slutsky AS. History of Mechanical Ventilation. From Versalius to Ventilator-Induced lung injury. Am J Resp Crit Care Med. 2015; 191:1106-1115.

24. Avery EE; Morsch ET; Benson DW. Critically crushed chests: a new method of treatment with mechanical hyperventilation to produce alkalotic apnea and internal pneumatic stabilization. *J Thorac Surg.*1956; 32:291-309.
25. Lutch JS; Murray JF. Continuous positive-pressure ventilation: effects on systemic oxygen transport and tissue oxygenation. *Ann Intern Med.*1972; 76:193-202.
26. Barach AL; Martin J; Eckman M. Positive pressure respiration and its application to the treatment of acute pulmonary edema. *Ann Intern Med.* 1938; 12:754-795.
27. Vallejo-Manzur F, Perkins Y, Varon J, Baskett P. The resuscitation greats: Andreas Vesalius, the concept of an artificial airway. *Resuscitation.* 2003; 56:3-7.
28. Formatto EJ, Skolnik EM. L'Evoluzione della Tracheostomia. *Minerva Otorrinolaringologica* 1956; 6:48-63.
29. Frost EAM. Tracing the tracheotomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1976; 85:618-624.
30. Galloway TC. Tracheostomy in bulbar poliomyelitis. *JAMA* 1943; 123:1096-1098.
31. Goodall EW. The story of tracheotomy. *BR J Child Dis* 1934; 31:167-176.
32. Rothaar RC, Epstein SK. Extubation failure: magnitude of the problem, impact on outcomes, and prevention. *Curr Opin Crit Care.* 2003; 9:59-66.
33. Fontela PS, Piva JP, Garcia PC, et al: Risk factors for extubation failure in mechanically ventilated pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6:166–170.
34. Newth CJI, Rachman B, Patel N, et al. The use of cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. *Journal of Pediatrics.* 2004; 144:333-337.
35. Deakers TW, Reynolds G, Stretton M, et al. Cuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. *Journal of Pediatrics.* 1994; 125:57-62.
36. Epstein SK, Ciubotaru RL. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998; 158:489-493.
37. de Lassence A, Alberti C, Azoulay E, et al. Impact of unplanned extubation and reintubation after weaning on nosocomial pneumonia risk in the

- intensive care unit: a prospective multicenter study. *Anesthesiology*. 2002; 97:148-156.
38. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest*. 1997; 112:186-192.
 39. Jaber S, Amraoui J, Lefrant J, et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in intensive care unit: a prospective multicenter study. *Crit Care Med*. 2006; 34:2355-2361.
 40. Johnston C, Piva JP, Carvalho WB, et al. Preditores de falha da extubação em crianças no pós operatório de cirurgia cardíaca submetidas à ventilação pulmonar mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008; 20:57-62.
 41. Carvalho WB, Hirschhheimer MR, Matsumoto T. *Terapia Intensiva Pediátrica*. 3 ed. São Paulo: Atheneu; 2006.
 42. Brunel W, Coleman DL, Schwartz DE, et al. Assessment of routine chest roentgenograms and the physical examination to confirm endotracheal tube position. *Chest*. 1989; 96(5):1043-5.
 43. Khemani RG, Schneider JB, Morzov R, et al. Pediatric upper airway obstruction: inter-observer variability is the road to perdition. *Crit Care*. 2013; 28: 490-97.
 44. Westley CR, Cotton EK, Brooks JG. Nebulized racemic epinephrine by IPPB for the treatment of croup: a double-blind study. *American Journal of Diseases of Children*. 1978; 132:484-487.
 45. François B, Bellissant E, Gissot V, Desachy A, Normand S, et al. 12-h pretreatment with methylprednisolone versus placebo for prevention of postextubation laryngeal edema: a randomized double-blind trial. *Lancet*. 2007; 369:1083-1089.
 46. Goodman LS, Gilman A, (eds). *As bases farmacológicas da terapêutica*. 12º ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2012.
 47. Markovitz BP, Randolph AG, Khemani RG. Corticosteroids for the prevention and treatment of postextubation stridor in neonates, children and adults. *Conchrane Database Syst Rev*. 2008; CD001000.
 48. Baranwal AK, Meena JP, Singhi SC, Muralidharan J. Dexamethasone pretreatment for 24 h versus 6 h for prevention of postextubation airway obstruction in children: randomized double-blind trial. *Intensive Care Med*. 2014; 40:1285-1294.

49. Foronda FA, Troster EJ, Farias JA, Barbas CS, Ferraro AA, Faria LS. The impact of daily evaluation and spontaneous breathing test on the duration of pediatric mechanical ventilation: a randomized controlled trial. *Critic Care Med*. 2011;39(11):2526-33.
50. Sessler CN, Varney K. Patient-focused sedation and analgesia in the ICU. *Chest*. 2008; 133: 552-65.
51. Dohna-Schwake C; Stehling F; Tschiedel E, et al. Non-invasive ventilation on a pediatric care unit: Feasibility, Efficacy and Predictors of Success. *Pediatr Pneumol*. 2011; 46:1114-1120.
52. Johnston C; Carvalho WB; Piva J, et al. Risk factors for extubation failure in infants with severe acute bronchiolitis. *Respir Care*. 2010; 55(3):328-333.
53. Goodman LA. Simultaneous confidence intervals for contrasts among multinomial populations. *Annals of Mathematical Statistics*. 1964; 35: 716-725.
54. Goodman LA. On simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. *Tedmetrics*. 1965; 7:247-254.
55. Zar, JH. *Biostatistical analysis*. 4^o ed. Prentice-Hall, New Jersey. 1999; 663p.
56. Mills EJ, Chan AW, Wu P, Vail A, Guyatt GH, Altman DG. Design, canalysis, and presentation of crossover trials. *Trials*. 2009; 30:10-27.
57. Edmunds S, Weiss I, Harrison R. Extubation failure in a large pediatric ICU population. *Chest* 2001; 119 (3):897-900.
58. Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, Rice T, Sachdeva RC, Patel NR, et al. Extubation failure in pediatric intensive care: a multiple-center study of risk factors and outcomes. *Crit Care Med* 2003; 31(11):2657±2664.
59. Manczur TI, Greenough A, Pryor D, Rafferty GF. Assessment of respiratory drive and muscle function in the pediatric intensive care unit and prediction of extubation failure. *Pediatr Crit Care Med* 2000; 1(2):124-126.
60. Anene O, Meert KL, UY H, Simpson P, Sarnaik AP. Dexamethasone for the prevention of postextubation airway obstruction: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Crit Care Med*. 1996. 24:1666-1669.

61. Fan T, Wang G, Mao B, Xiong Z, et al. Prophylactic administration of parenteral steroids for preventing airway complications after extubation in adults: meta-analysis of randomized placebo controlled trials. *BMJ*. 2008; 337:1841.
62. Malhotra D, Gurcoo S, Qazy S, et al. Randomized comparative efficacy of dexamethasone to prevent postextubation upper airway complications in children and adults in ICU. *Indian J Anaesthesia*. 2009; 53:442-449.
63. Lukkassen IMA, Hassing MBF, Markhorst DG. Dexamethasone reduces reintubation rate due to postextubation stridor in a high-risk paediatric population. *Acta Paediatr*. 2006; 95: 74-76.
64. Jaber S, Jung B, Chanques G, et al. Effects of steroids on reintubation and post-extubation stridor in adults: meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med*. 2009; 13:1-11.
65. Shaikh N, Mehesry T, Hussain G, et al. Use of Steroid to prevent extubation failure due to stridor in surgical intensive care patients. *Trauma e Acute Care*. 2016; 1:11.
66. Wittekamp BHJ, van Mook WNKA, Tjan DHT, et al. Clinical review: Post-extubation Laryngeal edema and extubation Failure in critically ill adult patients. *Crit Care*. 2009; 13:233-41.
67. Veldhoen ES, Smulders CA, Kappen TH, Calis JC, van Woensel J, Raymakers-Janssen PAM, et al. Post-extubation stridor in Respiratory Syncytial Virus bronchiolitis: Is there a role for prophylactic dexamethasone? *PLoS*. 2017; 12(2).
68. McCaffrey J, Farrell C, Whiting P, Dan A, Bagshaw SM, Delaney AP. Corticosteroids to prevent extubation failure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2009; 35:977–986.
69. Khemani RG, Randolph A, Markovitz B. Corticosteroids for the prevention and treatment of postextubation stridor in neonates, children and adults (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 3. Art. No.: CD001000.
70. Cesar RG, de Carvalho WB. Epinephrine and dexamethasone in postextubation airway obstruction: A prospective, randomized, double-blind placebo-controlled study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2009; 73:1639–1643.

71. Sinha A, Jayashree M, Singhi S. Aerosolized L-epinephrine vs Budesonide for Post-extubation Stridor: A Randomized Controlled Trial. *INDIAN PEDIATRICS*. 2010; 47; 317-322.
72. Zhang L, Sanguetsche LS. The safety of nebulization with 3 to 5 ml of adrenaline (1:1000) in children: an evidence based review. *J Pediatr*. 2005; 81(3):193-7.
73. Mayordomo-Colunga J; Medina A; Rey C, et al. Noninvasive ventilation after extubation in pediatric patients: a preliminary study. *BCM Pediatr*. 2010; 10(29).
74. Yaman A; Kendirli T; Odek Ç, et al. Efficacy of noninvasive mechanical ventilation in prevention of intubation and reintubation in the pediatric intensive care unit. *J Crit care*. 2016; 32:175-181.
75. Lum LCS; Abdel-Latif ME; Bruney JA, et al. Noninvasive ventilation in a tertiary pediatric intensive care unit in a middle-income country. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12(1):7-13.
76. Essouri S; Chevret L; Durand P, et al. Noninvasive positive pressure ventilation: Five years of experience in pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2006; 7(4):329-334.