


João Paulo Berti Buzzi Rodrigues<sup>1</sup>, Suzi Laine Longo dos Santos Bacci<sup>1</sup>, Janser Moura Pereira<sup>2</sup>, Cíntia Johnston<sup>3</sup>, Vivian Mara Gonçalves de Oliveira Azevedo<sup>4</sup> 

# Frequência e caracterização da utilização de cânulas traqueais com balonete em unidades de terapia intensiva neonatais e pediátricas do Brasil

*Frequency and characterization of the use of cuffed tracheal tubes in neonatal and pediatric intensive care units in Brazil*

1. Programa de Residência em Área Profissional da Saúde (Uni e Multiprofissional), Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia - Uberlândia (MG), Brasil.
2. Faculdade de Matemática, Universidade Federal de Uberlândia - Uberlândia (MG), Brasil.
3. Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.
4. Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Uberlândia - Uberlândia (MG), Brasil.

**Conflitos de interesse:** Nenhum.

Submetido em 10 de setembro de 2019  
Aceito em 26 de dezembro de 2019

**Autor correspondente:**

Vivian Mara Gonçalves de Oliveira Azevedo  
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia  
Universidade Federal de Uberlândia  
Rua Benjamin Constant, 1.286 - Bairro Aparecida  
CEP: 38400-678 - Uberlândia (MG), Brasil  
E-mail: viviangazevedo1@gmail.com

**Editor responsável:** Jefferson Pedro Piva

DOI: 10.5935/0103-507X.20200038

## RESUMO

**Objetivo:** Identificar as unidades de terapia intensiva neonatais, pediátricas e mistas (neonatais e pediátricas) no Brasil que utilizam cânulas traqueais com balonete na prática clínica, e descrever as características relacionadas à utilização de protocolos e monitoração.

**Métodos:** Para identificação das unidades de terapia intensiva no Brasil, foi acessado o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Ministério da Saúde, e foram obtidas informações de 693 unidades de terapia intensiva cadastradas. Trata-se de estudo transversal analítico do tipo *survey* realizado por questionário eletrônico enviado para 298 unidades de terapia intensiva neonatais, pediátricas e mistas do Brasil.

**Resultados:** Este estudo analisou 146 questionários (49,3% de unidades de terapia intensiva neonatais, 35,6% de unidades de terapia intensiva pediátricas e 15,1% de unidades de terapia intensiva pediátricas mistas). A maioria das unidades participantes (78/146) utilizou cânulas traqueais com balonete, com predomínio de uso nas unidades de terapia intensiva pediátricas

(52/78). A maioria das unidades que utilizou cânulas traqueais com balonete aplicou protocolo de monitoração da pressão do balonete (45/78). O uso de protocolos de monitoração do balonete foi observado nas unidades de terapia intensiva com Serviço de Fisioterapia exclusivo da unidade (38/61) e naquelas com tempo de atuação do fisioterapeuta 24 horas/dia (25/45). A causa de falha de extubação mais frequentemente relacionada ao uso de cânulas traqueais com balonete em unidades de terapia intensiva pediátricas foi a obstrução de vias aéreas superiores.

**Conclusão:** Nesta enquete, houve predomínio do uso de cânulas traqueais com balonete e da aplicação de protocolo de monitoração da pressão do balonete em unidades de terapia intensiva pediátricas. A utilização de protocolo de monitoração foi mais frequente em unidades de terapia intensiva com fisioterapeuta exclusivo e com tempo de atuação 24 horas/dia.

**Descritores:** Cânula; Traqueia; Lactente; Recém-nascido; Intubação intratraqueal/instrumentação; Unidades de terapia intensiva neonatal; Unidades de terapia intensiva pediátrica

## INTRODUÇÃO

A intubação traqueal com ou sem balonete é um procedimento frequente nas unidades de emergência, cuidados intensivos e centros cirúrgicos. No entanto, a utilização de cânulas sem balonete em crianças com idade abaixo de 8 anos era prática de rotina na intubação traqueal, considerando as peculiaridades da anatomia da laringe da criança, como a região subglótica mais estreita, o



posicionamento mais cefálico do anel cricoide e em formato mais elíptico,<sup>(1)</sup> e o risco de lesão da mucosa da via aérea.<sup>(2)</sup>

Estudos demonstraram que a utilização de cânulas traqueais com balonete possibilita melhor vedação da traqueia, o que, conseqüentemente, diminui o risco de broncoaspiração,<sup>(3)</sup> favorece o controle da pressão exercida na mucosa traqueal, por meio da monitoração da pressão do balonete,<sup>(4)</sup> e reduz o risco de estridor após a extubação, desde que a pressão do balonete esteja entre os valores recomendados de segurança.<sup>(5,6)</sup> Somado a estes aspectos, o uso de cânulas traqueais com balonete diminui a necessidade de trocas da própria cânula devido ao escape de ar, proporciona melhor confiabilidade na mensuração de capacidades e volumes pulmonares, otimiza a utilização de capnógrafos e não ocasiona aumento da morbidade em crianças em uso prolongado de ventilação mecânica (VM).<sup>(7,8)</sup>

Estudos<sup>(9,10)</sup> em adultos recomendaram como segura a pressão do balonete entre 20 e 30cmH<sub>2</sub>O; em pediatria, a pressão máxima sugerida é de 20cmH<sub>2</sub>O.<sup>(11,12)</sup> Vale ressaltar que a hiperinsuflação do balonete e a compressão da mucosa traqueal podem levar à isquemia, fibrose e estenose subglótica, principalmente nesta população.<sup>(13)</sup>

As recentes melhorias no modelo e nos componentes das cânulas traqueais com balonete têm proporcionado maior segurança na faixa etária pediátrica. No entanto, é primordial a monitoração da pressão intrabalonete independentemente da idade do paciente,<sup>(7,14)</sup> sendo este um desafio na prática clínica diária.

Existem limitações quanto ao uso de rotina de cânulas traqueais com balonete em pediatria,<sup>(15,16)</sup> especialmente na faixa etária neonatal.<sup>(12)</sup> Há também escassez de estudos em relação aos cuidados relacionados ao seu uso, tanto em pediatria<sup>(5,17)</sup> como em neonatologia.<sup>(17-19)</sup>

No Brasil não há estudos que descrevem a prática do uso de cânulas traqueais com balonete e nem o cuidado desse dispositivo em pediatria e neonatologia. Este estudo teve como objetivo identificar as unidades de terapia intensiva (UTI) neonatais, pediátricas e mistas (neonatais e pediátricas) no Brasil que utilizam cânulas traqueais com balonete na prática clínica, e descrever as características relacionadas à utilização de protocolos e monitoração.

## MÉTODOS

Estudo transversal analítico, tipo *survey*, realizado aplicando-se um questionário eletrônico, com apoio da Rede de Cooperação em Pesquisa Clínica da Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIBnet/AMIB). A

pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG (CEP: 1.301.015).

Por meio do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde, foram obtidas informações de 693 UTI cadastradas, sendo 337 UTI neonatais, 323 UTI pediátricas e 33 UTI pediátricas mistas. Foram consideradas UTI pediátricas mistas as unidades que prestam assistência tanto a pacientes recém-nascidos quanto para lactentes, crianças e adolescentes.<sup>(20)</sup>

O número mínimo de UTI participantes deste estudo foi estimado para que a amostra estudada fosse representativa das UTI com estas características do Brasil, abrangendo todos os Estados do país. Para o cálculo amostral, consideraram-se nível de significância  $\alpha = 0,05$  e poder do teste  $1-\beta = 0,95$ , sendo o tamanho amostral mínimo requerido de 82 UTI.

Posteriormente, realizou-se o levantamento do nome do coordenador ou profissional intensivista responsável (médico, fisioterapeuta ou enfermeiro) pelas unidades, sendo realizado contato telefônico e/ou por *e-mail* com eles. Ao final, foram obtidos 298 contatos/*e-mails* de coordenadores ou responsáveis pelas UTI e, posteriormente, foram encaminhados, a cada um deles, por correio eletrônico, uma carta convite com esclarecimentos sobre a pesquisa, uma declaração de participação na mesma e um *link* para acesso ao questionário. O questionário foi, desse modo, enviado a 298 UTI autorizadas pelo coordenador ou responsável. Somente um profissional representante de cada unidade foi convidado a responder o questionário em nome da equipe multiprofissional que atuava na unidade. Participaram da pesquisa as unidades cujo coordenador/responsável assinou e encaminhou a declaração de participação/consentimento.

O questionário eletrônico foi elaborado pelos pesquisadores utilizando a ferramenta de pesquisa Google Drive Formulários e continha 16 questões, sendo 8 abertas e 8 fechadas, contemplando perguntas relacionadas à prática de utilização de cânulas intratraqueais com balonete nas UTI, à utilização de protocolos de monitoração da pressão do balonete, à causas de falha de extubação, à presença do fisioterapeuta e ao tempo de assistência prestado por ele diariamente nas UTI (Apêndice 1).

A análise estatística foi realizada por meio do *software* R livre,<sup>(21)</sup> sendo o teste qui-quadrado para comparação múltipla de proporções utilizado para variáveis categóricas. Os resultados são apresentados em frequência, porcentagem, média  $\pm$  desvio padrão. O nível de significância de 0,05 foi adotado nas análises.

## RESULTADOS

Do total de 298 questionários enviados, 156 (52,3%) foram respondidos. Destes, 146 (48,9%) foram analisados e 10 excluídos, sendo 3 exclusões por duplicidade e 7 devido à ausência do termo de participação (Figura 1). Dentre as 146 unidades participantes, 72 (49,3%) foram UTI neonatais, 52 (35,6%) UTI pediátricas e 22 (15,1%) UTI pediátricas mistas. A mediana (mínimo - máximo) da idade de internação dos pacientes dos 3 tipos de UTI foram: idade máxima em UTI neonatal 28 (14 - 540) dias; idade mínima em UTI pediátrica 30 (0 - 60) dias; idade máxima em UTI pediátrica 15 (12 - 21) anos; idade máxima de recém-nascidos em UTI pediátrica mista 28 (28 - 60) dias; idade mínima de crianças em UTI pediátrica mista 30 (0 - 30) dias; idade máxima de crianças em UTI pediátrica mista 14 (12 - 18) anos. Nas UTI neonatais e nas pediátricas mistas, a proporção de recém-nascidos com peso inferior a 2.500g, no último ano, foi 69% e 64%, respectivamente. A proporção de recém-nascidos com peso abaixo de 1.500g, nessas unidades, foi de 31% e 36%, respectivamente. As proporções da faixa etária de internação, no último ano, de pacientes pediátricos nas UTI pediátricas foram: 85% de crianças entre 1 mês e 5 anos; 11% entre 6 e 10 anos; e 4% acima de 11 anos de

idade. As unidades pediátricas mistas internaram 77% de crianças entre 1 mês e 5 anos; 14% entre 6 e 10 anos; e 9% acima de 11 anos de idade.

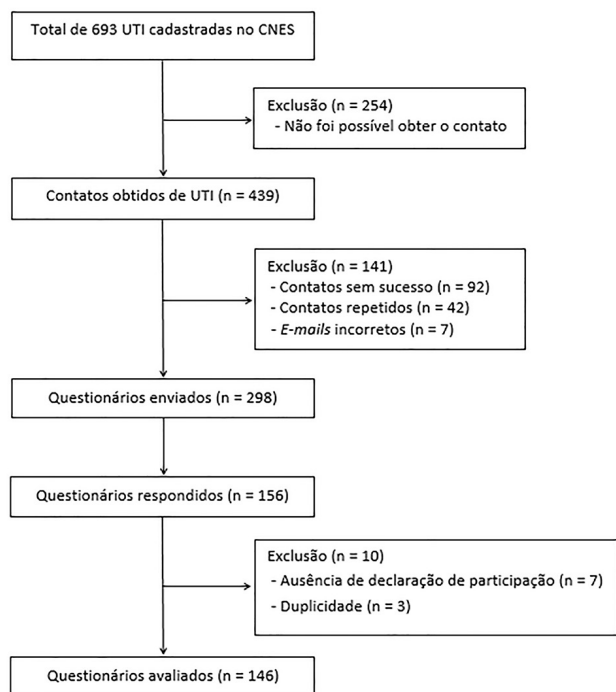
A tabela 1 apresenta os resultados relacionados ao uso de cânulas traqueais com balonete e a disponibilidade do Serviço de Fisioterapia nas UTI. A utilização de cânulas traqueais com balonete predominou em 53,4% das unidades participantes (78/146). Dentre essas unidades que fizeram uso de cânula traqueal com balonete, foi possível observar o uso significativamente maior nas UTI pediátricas (52/78) quando comparadas às demais unidades - UTI pediátricas mistas (21/78) e UTI neonatais (5/78) (Tabela 2).

Em relação à aplicação de protocolo de monitoração da pressão do balonete, foi observado que mais da metade das UTI (45/78) fez uso do mesmo, sendo a média da pressão do balonete de  $23,6 \pm 6,19 \text{ cmH}_2\text{O}$ . A tabela 3 apresenta a utilização de protocolos de monitoração da pressão do balonete significativamente maior nas UTI pediátricas (32/45). Não houve diferença estatisticamente significativa na aplicação ou não de protocolo de monitoração do balonete tanto nas UTI pediátricas mistas (10/21 *versus* 11/21) quanto nas neonatais (3/5 *versus* 2/5).

Nas UTI com Serviço de Fisioterapia exclusivo, houve predominância em relação ao uso de protocolo de monitoração do balonete (38/61). Além disso, nessas unidades, o uso de protocolo foi significativamente maior (38/45) quando comparado às unidades que também aplicaram protocolo de monitoração do balonete, mas não possuíam Serviço de Fisioterapia exclusivo (7/45).

Nas unidades com fisioterapeuta 24 horas ao dia, o uso de protocolo de monitoração do balonete foi significativamente maior (25/45) quando comparado às UTI com a presença do fisioterapeuta por 18 horas ao dia (10/45) e com tempo inferior a 18 horas ao dia (10/45). O uso de protocolo de monitoração foi significativamente maior em relação às unidades que não aplicaram protocolo, tanto nas UTI com presença do fisioterapeuta por 24 horas ao dia (25/39 *versus* 14/39) quanto nas unidades com presença do fisioterapeuta por 18 horas ao dia (10/13 *versus* 3/13).

Foram analisadas as causas de falha de extubação relacionadas ao uso de balonete somente nas UTI pediátricas, uma vez que apenas pequena parcela das UTI neonatais (5/72) utilizou cânulas com balonete e, nas UTI pediátricas mistas, não foi questionado o uso de balonete separadamente para neonatos e crianças. Dentre as causas de falha de extubação observadas, todas estiveram relacionadas à utilização de cânulas com balonete, sendo a causa de falha mais frequentemente registrada a obstrução



**Figura 1** - Fluxograma das unidades de terapia intensiva selecionadas. UTI - unidade de terapia intensiva; CNES - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde.

**Tabela 1 - Dados relacionados às unidades de terapia intensiva participantes (n = 146)**

Variáveis	
Profissão do respondente	
Médico	92 (63,0)
Fisioterapeuta	49 (33,6)
Enfermeiro	5 (3,4)
Utilização de cânulas traqueais com balonete	
Sim	68 (46,6)
Não	68 (46,6)
Raramente	10 (6,8)
Utilização de protocolo de monitoração da pressão do balonete (n = 78)*	
Sim	45 (57,7)
Não	33 (42,3)

Resultados expressos como n (%). \*O número em parênteses reflete o número de respondentes de cada item.

de vias aéreas superiores. A relação entre as causas de falha de extubação e o uso de protocolo de monitoração do balonete está apresentada na tabela 4.

## DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo no Brasil que avaliou a prática de utilização de cânulas com balonete em UTI neonatal, pediátrica e pediátrica mista. Observou-se o uso frequente de cânulas traqueais com balonete nas UTI pediátricas e pediátricas mistas. A aplicação de protocolo de monitoração da pressão do balonete ocorreu principalmente nas UTI pediátricas, nas unidades com Serviço de Fisioterapia exclusivo e naquelas com tempo de atuação do fisioterapeuta 24 horas ao dia.

Estudo realizado no Reino Unido em 2008 evidenciou que o uso de cânulas com balonete de forma rotineira foi utilizado em apenas 5% das UTI pediátricas avaliadas, assim como em 7% dos neonatos em procedimentos anestésicos.<sup>(2)</sup> Em 2015, estudo tipo *survey* realizado na Finlândia, na Suécia, na Noruega e na Dinamarca em neonatologia e pediatria mostrou que o uso de cânulas traqueais com balonete ocorreu em 50% das UTI pediátricas, sendo mais

frequente em unidades gerenciadas por anesthesiologistas.<sup>(22)</sup> Outro *survey* realizado na Austrália e Nova Zelândia em 2015 evidenciou que 100% das UTI pediátricas e 33,3% das neonatais avaliadas utilizavam cânulas traqueais com balonete, sendo o uso mais frequente em neonatos acima de 3kg e em lactentes abaixo de 3 meses.<sup>(23)</sup> O uso em neonatos abaixo de 3kg, porém, era pouco frequente. Nossos achados foram semelhantes, mas com frequência ainda mais baixa de utilização de balonete nas UTI neonatais (6,9%).

Embora a prática relacionada ao uso de cânulas traqueais com balonete varie em diferentes regiões, estudos<sup>(7,24,25)</sup> têm demonstrado segurança quanto a sua utilização em crianças, devido a menor necessidade de trocas de cânulas e ao não aumento do risco de estridor pós-extubação quando comparado ao uso de cânulas sem balonete.

Neste estudo, foi possível observar menor frequência na utilização de cânulas traqueais com balonete nas UTI neonatais, o que demonstra uso restrito na população neonatal. Tal fato poderia estar relacionado às peculiaridades dessa faixa etária e à necessidade de intubação prolongada, causando lesões da mucosa pelo uso de cânulas com balonete, especialmente em casos em que não há monitoração da pressão exercida na via aérea.<sup>(10)</sup>

Apesar dessas considerações, existem vantagens quanto ao uso de cânulas traqueais com balonete na população neonatal, especialmente em casos de admissão de pacientes neonatais pós-cirúrgicos.<sup>(23)</sup> Entretanto, ainda não é uma prática habitual, especialmente em recém-nascido pré-termo e abaixo de 3.000g, devido à menor disponibilidade de cânulas traqueais com balonete de tamanho adequado para essa população. Por outro lado, sabe-se que modelos de tubos ultrafinos de poliuretano podem ser seguros em neonatos abaixo de 3.000g, pois estes tubos foram especialmente desenvolvidos para a população pediátrica e possuem balonetes menores, o que facilita seu posicionamento abaixo da região subglótica e não mais ao nível da cartilagem cricoide.<sup>(23)</sup>

**Tabela 2 - Comparação entre os tipos de unidades de terapia intensiva e a utilização ou não de cânulas com balonete**

Tipos de UTI	Utiliza balonete		Total	Incidência	RR	IC95% (RR)
	Sim	Não				
Pediátrica/pediátrica mista	73	1	74	98,65	14,21	6,10 - 33,10
Neonatal	5	67	72	6,94		
Total	78	68	146	53,42		

UTI - unidade de terapia intensiva; RR - risco relativo; IC95% - intervalo de confiança de 95%. Resultados expressos como n. Sendo o risco relativo > 1, tem-se que a probabilidade de utilizar cânulas com balonete é maior para pacientes que estão na unidade de terapia intensiva pediátrica e pediátrica mista do que na unidade de terapia intensiva neonatal.

**Tabela 3** - Comparação entre os tipos de unidades de terapia intensiva, tempo de assistência de fisioterapia por dia, e uso ou não de protocolo de monitoração da pressão do balonete

	Protocolo de monitoração da pressão do balonete	
	Sim	Não
Tipos de UTI		
Neonatal	3 <sup>aB</sup>	2 <sup>aB</sup>
Pediátrica	32 <sup>aA</sup>	20 <sup>bA</sup>
Pediátrica mista	10 <sup>aB</sup>	11 <sup>aA</sup>
Possui Serviço de Fisioterapia		
Sim e exclusivo da UTI	38 <sup>aA</sup>	23 <sup>bA</sup>
Sim e não exclusivo da UTI	7 <sup>aB</sup>	9 <sup>aB</sup>
Fisioterapia horas/dia		
24 horas/dia	25 <sup>aA</sup>	14 <sup>bA</sup>
18 horas/dia	10 <sup>aB</sup>	3 <sup>bB</sup>
< 18 horas/dia	10 <sup>aB</sup>	14 <sup>aA</sup>

UTI - unidade de terapia intensiva. Resultados expressos por n. Valores nas colunas seguidas pela mesma letra maiúscula sobrescrita não diferem estatisticamente entre si pelo teste qui-quadrado para comparação múltipla de proporções, considerando nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Valores nas linhas seguidas pela mesma letra minúscula sobrescrita não diferem estatisticamente entre si pelo teste qui-quadrado para comparação múltipla de proporções, considerando nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

Embora o uso de cânulas com balonete tenha aumentado na prática clínica, ainda não há recomendação para a monitoração da pressão do balonete. Neste estudo, um protocolo para monitoração da pressão do balonete foi utilizado principalmente nas UTI pediátricas. No Reino Unido, estudo mostrou que 45% das UTI pediátricas avaliadas não monitoravam a pressão do balonete de forma rotineira,<sup>(2)</sup> assim como na França, onde também foi infrequente a monitoração da pressão do balonete nas UTI pediátricas.<sup>(15)</sup> O estudo

do tipo *survey* realizado com membros da *Society for Pediatric Anesthesia* (SPA) dos Estados Unidos, Canadá, Europa e outros países, em 2016, mostrou que mais de 60% dos respondentes não monitoravam a pressão do balonete durante os procedimentos anestésicos.<sup>(26)</sup> Até o momento não há publicações científicas sobre a monitoração da pressão e a utilização de protocolos de monitoração de balonete em UTI neonatal.

O uso de protocolo de monitoração da pressão do balonete ocorreu principalmente nas UTI que possuíam Serviço de Fisioterapia exclusivo da unidade e naquelas com presença do fisioterapeuta por 24 horas ao dia. A prática relacionada aos cuidados na monitoração da pressão do balonete e aos profissionais envolvidos neste processo é pouco descrita na literatura. Na América do Norte, os cuidados com o balonete são gerenciados por técnicos respiratórios, enquanto no Brasil não há padronização em relação à responsabilidade profissional desta monitoração.<sup>(27)</sup>

Na prática clínica, muitas vezes, esses cuidados ocorrem por meio da colaboração interprofissional entre enfermeiros, equipe médica<sup>(27)</sup> e fisioterapeutas. O fisioterapeuta em UTI, juntamente da equipe multiprofissional, entre outras funções, atua no gerenciamento da VM invasiva e não invasiva, de protocolos relacionados à VM, e dos cuidados e monitoração do balonete intratraqueal.<sup>(28)</sup>

Estudos<sup>(29-31)</sup> do tipo *surveys* realizados previamente demonstraram que UTI que possuem fisioterapeuta exclusivo da unidade, especialmente aquelas com presença do fisioterapeuta por 24 horas, por 7 dias por semana, utilizam com mais frequência protocolos relacionados à VM. Os protocolos são úteis para

**Tabela 4** - Comparação entre causas de falha de extubação, uso de balonete e uso de protocolo de monitoração da pressão do balonete nas unidades de terapia intensiva pediátricas

UTI pediátrica (n = 52)	Uso do balonete		Monitoração da pressão do balonete	
	Sim	Não	Sim	Não
Causas de falha de extubação*				
Aumento do desconforto respiratório	23	0	14	9
Menor idade	8	0	5	3
Maior tempo de VM	21	0	10	11
Maior tempo de sedação	18	0	10	8
Obstrução de vias aéreas superiores	31	0	20	11
Doença respiratória crônica	15	0	9	6
Doença neurológica/DNM	27	0	16	11
Cardiopatia congênita	4	0	2	2
Síndromes genéticas	8	0	6	2
Desnutrição	9	0	3	6

UTI - unidade de terapia intensiva; VM - ventilação mecânica; DNM - doença neuromuscular. Resultados expressos por n. \* O respondente pôde marcar mais de uma opção de resposta.

padronização de cuidados, procedimentos e parâmetros clínicos, e contribuem para o envolvimento da equipe multiprofissional em ações que possam melhorar a qualidade da assistência e evitar variações desnecessárias na prática clínica.<sup>(29,31)</sup>

Outro resultado observado neste estudo foi a maior frequência na utilização, no Brasil, da pressão máxima do balonete acima da pressão de 20cmH<sub>2</sub>O em pediatria. No Reino Unido,<sup>(2)</sup> a pressão máxima utilizada nas UTI pediátricas varia de 15 - 20cmH<sub>2</sub>O, e, na Austrália e Nova Zelândia, é de 20cmH<sub>2</sub>O.<sup>(12)</sup> Sabe-se que a pressão para perfusão da mucosa traqueal em adultos é cerca de 30cmH<sub>2</sub>O.<sup>(19)</sup> A compressão da mucosa traqueal relacionada à pressão elevada do balonete pode levar à isquemia, fibrose e estenose subglótica.<sup>(13)</sup>

Estudos<sup>(32,33)</sup> incluindo pacientes adultos demonstraram que pressão do balonete acima de 20cmH<sub>2</sub>O é desejável para a prevenção da aspiração de secreções contaminadas supraglóticas e, conseqüentemente, a prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV).<sup>(34)</sup> A frequência de microaspirações para as vias aéreas inferiores é maior nas crianças submetidas à VM, estando relacionada com maior tempo de ventilação, ausência do balonete intratraqueal, menor idade cronológica, displasia broncopulmonar e presença de traqueostomia.<sup>(3)</sup> Não foram encontrados estudos descrevendo a pressão mínima necessária para se evitar a aspiração de secreções supraglóticas para a via aérea inferior em crianças. Entretanto, sabe-se que tubos ultrafinos de poliuretano com balonete requerem pressões do balonete menores que 15cmH<sub>2</sub>O para vedação eficaz da traqueia.<sup>(35)</sup>

A estabilidade da pressão do balonete depende de inúmeros fatores, como complacência da traqueia e do próprio balonete,<sup>(36)</sup> posição do paciente e do balonete,<sup>(37)</sup> volume de enchimento do balonete<sup>(9)</sup> e temperatura corporal.<sup>(38)</sup> Durante o período de internação em UTI, esses fatores estão em constante variação, sendo necessários a monitoração e os ajustes adequados na pressão do balonete de forma contínua e rotineiramente.<sup>(39)</sup>

Em relação às causas de falha de extubação em UTI pediátricas, a obstrução de vias aéreas superiores foi a causa mais frequente relacionada à utilização de cânulas com balonete, apesar da aplicação de protocolo de monitoração de sua pressão interna. Estudos prévios<sup>(40,41)</sup> demonstraram que a obstrução de vias aéreas superiores é a causa mais frequente de falha de extubação em crianças. Outros estudos<sup>(5,42)</sup>

demonstraram que não houve associação entre o desfecho da extubação e a utilização de cânula traqueal com ou sem balonete.

Este estudo apresentou algumas limitações, pois tratar-se de pesquisa do tipo *survey*, de caráter voluntário, o que pode gerar menor adesão de participantes. Algumas UTI não foram incluídas, devido ao não recebimento do Termo de Participação/Consentimento no estudo. Esta pesquisa incluiu todos os Estados e regiões do Brasil. A amostra de UTI participantes esteve acima da amostra mínima necessária (82 unidades) para ser representativa do número total de UTI no Brasil.

Este é o primeiro estudo que avaliou a prática da utilização de cânulas traqueais com balonete e os cuidados relacionados aos mesmos em UTI neonatais, pediátricas e pediátricas mistas no Brasil. A monitoração rigorosa da pressão do balonete deve ser prática almejada como medida de qualidade na assistência ao paciente neonatal e pediátrico gravemente doente.<sup>(27)</sup> Este estudo foi importante para analisar e entender a relação do tempo de atuação do fisioterapeuta nas UTI e sua correlação com a aplicação de protocolos visando aos cuidados adequados das vias aéreas, especificamente a monitoração da pressão do balonete da cânula intratraqueal.

## CONCLUSÃO

Por meio deste estudo, foi possível observarmos que, nas unidades de terapia intensiva pediátricas do Brasil, são mais frequentes a utilização e monitoração de cânulas traqueais com balonete, assim como a aplicação de protocolo para monitoração do balonete é mais frequente nas unidades de terapia intensiva com fisioterapeuta exclusivo e com tempo de atuação por 24 horas ao dia. Estudos prospectivos e multicêntricos são necessários para avaliar a segurança e a efetividade do uso de cânulas traqueais com balonete na população neonatal e pediátrica, assim como o desenvolvimento de protocolos com padronização dos cuidados.

## AGRADECIMENTOS

À Rede de Cooperação em Pesquisa Clínica da Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIBnet/AMIB) e ao Departamento de Fisioterapia em Terapia Intensiva (DEFITI/AMIB), pelo apoio e pela promoção da pesquisa. Também aos profissionais das unidades de terapia intensiva e à professora Débora Feijó Villas Boas, que contribuíram para a pesquisa.

## ABSTRACT

**Objective:** To identify the neonatal, pediatric and mixed (neonatal and pediatric) intensive care units in Brazil that use cuffed tracheal tubes in clinical practice and to describe the characteristics related to the use of protocols and monitoring.

**Methods:** To identify the intensive care units in Brazil, the Ministry of Health's National Registry of Health Facilities was accessed, and information was collected on 693 registered intensive care units. This was an analytical cross-sectional survey conducted through electronic questionnaires sent to 298 neonatal, pediatric and mixed intensive care units in Brazil.

**Results:** This study analyzed 146 questionnaires (49.3% from neonatal intensive care units, 35.6% from pediatric intensive care units and 15.1% from mixed pediatric intensive care units). Most of the participating units (78/146) used cuffed tracheal tubes, with a predominance of use in pediatric intensive care units (52/78).

Most of the units that used cuffed tracheal tubes applied a cuff pressure monitoring protocol (45/78). The use of cuff monitoring protocols was observed in intensive care units with a physical therapy service exclusive to the unit (38/61) and in those with a physical therapist present 24 hours/day (25/45). The most frequent cause of extubation failure related to the use of cuffed tracheal tubes in pediatric intensive care units was upper airway obstruction.

**Conclusion:** In this survey, the use of cuffed tracheal tubes and the application of a cuff pressure monitoring protocol was predominant in pediatric intensive care units. The use of a monitoring protocol was more common in intensive care units that had a physical therapist who was exclusive to the unit and was present 24 hours/day.

**Keywords:** Cannula; Trachea; Infant; Newborn; Intubation, intratracheal/instrumentation; Intensive care units, neonatal; Intensive care units, pediatric

## REFERÊNCIAS

- Harless J, Ramaiah R, Bhananker SM. Pediatric airway management. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2014;4(1):65-70.
- Flynn PE, Black AE, Mitchell V. The use of cuffed tracheal tubes for paediatric tracheal intubation, a survey of specialist practice in the United Kingdom. *Eur J Anaesthesiol.* 2008;25(8):685-8.
- Gopalareddy V, He Z, Soundar S, Bolling L, Shah M, Penfil S, et al. Assessment of the prevalence of microaspiration by gastric pepsin in the airway of ventilated children. *Acta Paediatr.* 2008;97(1):55-60.
- Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1984;288(6422):965-8.
- Shi F, Xiao Y, Xiong W, Zhou Q, Huang X. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in children: a meta-analysis. *J Anesth.* 2016;30(1):3-11.
- Chambers NA, Ramgolam A, Sommerfield D, Zhang G, Ledowski T, Thurm M, et al. Cuffed vs. uncuffed tracheal tubes in children: a randomised controlled trial comparing leak, tidal volume and complications. *Anaesthesia.* 2018;73(2):160-8.
- Weiss M, Dullenkopf A, Fischer JE, Keller C, Gerber AC; European Paediatric Endotracheal Intubation Study Group. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children. *Br J Anaesth.* 2009;103(6):867-73.
- Ramesh S, Jayanthi R, Archana SR. Paediatric airway management: what is new? *Indian J Anaesth.* 2012;56(5):448-53.
- Sengupta P, Sessler DI, Maglinger P, Wells S, Vogt A, Durrani J, et al. Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. *BMC Anesthesiol.* 2004;4(1):8.
- Ramirez P, Bassi GL, Torres A. Measures to prevent nosocomial infections during mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care.* 2012;18(1):86-92.
- Avelino MA, Maunsell R, Valera FC, Lubianca Neto JF, Schweiger C, Miura CS, et al. First Clinical Consensus and National Recommendations on Tracheostomized Children of the Brazilian Academy of Pediatric Otorhinolaryngology (ABOPe) and Brazilian Society of Pediatrics (SBP). *Bras J Otorhinolaryngol.* 2017;83(5):498-506.
- Thomas RE, Rao SC, Minutillo C, Hullett B, Bulsara MK. Cuffed endotracheal tubes in infants less than 3 kg: a retrospective cohort study. *Paediatr Anaesth.* 2018;28(3):204-9.
- James I. Cuffed tubes in children. *Pediatr Anaesth.* 2001;11(3):259-63.
- Weiss M, Dullenkopf A. Cuffed tracheal tubes in children: past, present and future. *Expert Rev Med Devices.* 2007;4(1):73-82.
- Orliaguet GA, Renaud E, Lejay M, Meyer PG, Schmautz E, Telion C, et al. Postal survey of cuffed or uncuffed tracheal tubes used for paediatric tracheal intubation. *Pediatr Anaesth.* 2001;11(3):277-81.
- Weiss M, Dullenkopf A, Gysin C, Dillier CM, Gerber AC. Shortcomings of cuffed paediatric tracheal tubes. *Br J Anaesth.* 2004;92(1):78-88.
- Gopalakrishnan S, Barry N, Rice J, Tobias JD. Cuffed endotracheal tubes in infants and children: a technique to continuously measure the intracuff pressure. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77(7):1135-8.
- Tobias JD, Schwartz L, Rice J, Jatana K, Kang DR. Cuffed endotracheal tubes in infants and children: should we routinely measure the cuff pressure? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012;76(1):61-3.
- Tobias JD. Pediatric airway anatomy may not be what we thought: implications for clinical practice and the use of cuffed endotracheal tubes. *Paediatr Anaesth.* 2014;25(1):9-19.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução N° 7, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências. [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2010. {citado 2020 Abr 6}. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007\\_24\\_02\\_2010.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007_24_02_2010.html)
- R Core Team. R: a language and environment for statistical computing. [Internet]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2017. Available from: <http://www.r-project.org/>.
- Jensen LL, Baratt-Due A, Englund PN, Harju JA, Sigurdsson TS, Liberg JP. Paediatric ventilation treatment of acute lung injury in Nordic intensive care units. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2015;59(5):568-75.
- Thomas R, Rao S, Minutillo C. Cuffed endotracheal tubes in neonates and infants: a survey of practice. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2016;101(2):F181-2.

24. de Caen AR, Berg MD, Chameides L, Gooden CK, Hickey RW, Scott HF, et al. Part 12: Pediatric Advanced Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18 Suppl 2):S526-42.
25. Chen L, Zhang J, Pan G, Li X, Shi T, He W. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in pediatrics: a meta-analysis. *Open Med (Wars)*. 2018;13:366-73.
26. Sathyamoorthy M, Lerman J, Okhomiya VI, Penman AD. Use of cuffed tracheal tubes in neonates, infants and children: a practice survey of members of the Society of Pediatric Anesthesia. *J Clin Anesth*. 2016; 33:266-72.
27. Zorzela, L, Garros D, de Caen AR. The new guidelines for cardiopulmonary resuscitation: a critical analysis. *J Pediatr (Rio J)*. 2007;83(2 Suppl):S64-70.
28. Johnston C, Zanetti NM, Comaru T, Ribeiro SN, de Andrade LV, Santos SL. I Recomendação brasileira de fisioterapia respiratória em unidade de terapia intensiva pediátrica e neonatal. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(2):119-29.
29. Shalish W, Anna GM. The use of mechanical ventilation protocols in Canadian neonatal intensive care units. *Paediatr Child Health*. 2015;20(4):e13-9.
30. Bacci SL, Pereira JM, Chagas AC, Carvalho LR, Azevedo VM. 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):317-23.
31. Ellis SM, Dainty KN, Munro G, Scales DC. Use of mechanical ventilation protocols in intensive care units: a survey of current practice. *J Crit Care*. 2012;27(6):556-63.
32. Diaz E, Rodríguez AH, Rello J. Ventilator-associated pneumonia: issues related to the artificial airway. *Respir Care*. 2005;50(7):900-6; discussion 906-9.
33. Safdar N, Crnich CJ, Maki DG. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care*. 2005;50(6):725-39; discussion 739-41.
34. Souza CR, Santana VT. Impact of supra-cuff suction on ventilator-associated pneumonia prevention. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(4):401-6.
35. Dullenkopf A, Schmitz A, Frei M, Gerber AC, Weiss M. Air leakage around endotracheal tube cuffs. *Eur J Anaesthesiol*. 2004;21(6):448-53.
36. Sultan P, Carvalho B, Rose BO, Cregg R. Endotracheal tube cuff pressure monitoring: a review of the evidence. *J Perioper Pract*. 2011;21(11):379-86.
37. Lizy C, Swinnen W, Labeau S, Poelaert J, Vogelaers D, Vandewoude K, et al. Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2014;23(1):e1-8.
38. Souza Neto EP, Piriou V, Durand PG, George M, Evans R, Obadia JF, et al. Influence of temperature on tracheal tube cuff pressure during cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1999;43(3):333-7.
39. Annoni R, Almeida Junior AE. Handcrafted cuff manometers do not accurately measure endotracheal tube cuff pressure. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(3):228-34.
40. Randolph AG, Wypij D, Venkataraman ST, Hanson JH, Gedeit RG, Meert KL, Luckett PM, Forbes P, Lilley M, Thompson J, Cheifetz IM, Hibberd P, Wetzel R, Cox PN, Arnold JH; Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Effect of mechanical ventilator weaning protocols on respiratory outcomes in infants and children: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2002;288(20):2561-8.
41. Laham JL, 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.
42. Chavez A, dela Cruz R, Zaritsky A. Spontaneous breathing trial predicts successful extubation in infants and children. *Pediatr Crit Care Med*. 2006;7(4):324-8.



**Apêndice 1 - Questionário.**

**Questionário sobre o uso de cânulas intratraqueais com balonete em UTI pediátricas e neonatais brasileiras**

**Identificação da instituição e coordenador da UTI:**

Importante: as informações a seguir serão mantidas em sigilo e anonimato. Servirão somente para o controle interno da pesquisa.

**1. Nome da instituição:**

**2. Nome do coordenador responsável pela UTI:**

**3. Cidade da instituição/UTI:**

**4. UF:**

**Identificação do respondente:**

Importante: as informações a seguir serão mantidas em sigilo e anonimato. Servirão somente para o controle interno da pesquisa.

**5. Nome completo:**

**6. Telefones: (DDD) fixo e celular:**

**7. E-mail de contato:**

**8. Profissão:**

Médico.

Fisioterapeuta.

Enfermeiro.

**Características da UTI**

**9. A UTI possui Serviço de Fisioterapia?**

Sim e o fisioterapeuta é EXCLUSIVO da unidade.

Sim mas o fisioterapeuta NÃO é EXCLUSIVO da unidade.

Não possui.

Não sei informar.

**Dados sobre o serviço da fisioterapia**

**10. Qual o tempo total de serviço da Fisioterapia em um período de 24 h/dia?**

24 horas/dia.

18 horas/dia.

12 horas/dia.

Outro \_\_\_\_\_

**Perfil da UTI**

**11. Qual o perfil da UTI em que você atua?**

- Neonatologia.
- Pediatria.
- Mista (neonatologia e pediatria).

**Dados sobre pacientes neonatais (em UTI neonatais e mistas)**

**12. Quais as principais causas de falha de extubação nos pacientes neonatais da sua UTI? Atenção: marcar de 2 a 3 causas mais frequentes.**

- Apneia.
- Aumento do desconforto respiratório.
- Piora clínica (hemodinâmica, infecciosa e neurológica).
- Extubação acidental.
- Obstrução de via aérea alta.
- Tempo de ventilação mecânica.
- Menor peso ao nascimento (RN < 1.000g).
- Valores baixos de Apgar.
- Menor idade na extubação.

**Dados sobre pacientes pediátricos (em UTI pediátricas e mistas)**

**13. Quais as principais causas de falha de extubação nos pacientes pediátricos da sua UTI? Atenção: marcar de 2 a 3 causas mais frequentes.**

- Aumento do desconforto respiratório.
- Menor idade (lactentes < 24 meses).
- Maior tempo de ventilação mecânica.
- Maior tempo de sedação.
- Obstrução de via aérea alta.
- Doença respiratória crônica.
- Doença neurológica ou neuromuscular.
- Cardiopatia congênita.
- Síndromes genéticas.
- Desnutrição.

**Utilização de cânula intratraqueal com balonete**

**14. O serviço utiliza cânula intratraqueal com balonete (cuff)?**

- Sim. Quando necessário ou quando indicado.
- Não.
- Raramente.

**15. Existe protocolo de monitoração da pressão do cuff?**

- Sim.
- Não.

**16. Qual o valor máximo estabelecido?**