

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE MEDICINA**

**LANA DOS SANTOS MARTINS**

**EVENTOS ADVERSOS RELACIONADOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM UMA  
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**

**BELO HORIZONTE - MINAS GERAIS  
2019**

LANA DOS SANTOS MARTINS

**EVENTOS ADVERSOS RELACIONADOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM UMA  
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientador: Prof. Alexandre Rodrigues Ferreira

Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

2019

M386e Martins, Lana dos Santos.  
Eventos adversos relacionados à ventilação mecânica em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica [manuscrito]. / Lana dos Santos Martins. -- Belo Horizonte: 2019.  
60f.: il.  
Orientador (a): Alexandre Rodrigues Ferreira.  
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.  
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Efeitos Colaterais e Reações Adversas Relacionados a Medicamentos. 2. Respiração Artificial. 3. Pediatria. 4. Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. 5. Dissertações Acadêmicas. I. Ferreira, Alexandre Rodrigues. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título.

NLM: QV 600

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697

## **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**Reitora:** Profa. Sandra Regina Goulart Almeida  
**Vice-Reitor:** Prof. Alessandro Fernandes Moreira  
**Pró-Reitor de Pós-Graduação:** Prof. Fabio Alves da Silva Junior  
**Pró-Reitor de Pesquisa:** Prof. Mário Fernando Montenegro Campos

### **FACULDADE DE MEDICINA**

**Diretor da Faculdade de Medicina:** Prof. Humberto José Alves  
**Vice-Diretora da Faculdade de Medicina:** Profa. Alamanda Kfoury Pereira  
**Coordenador do Centro de Pós-Graduação:** Prof. Tarcizo Afonso Nunes  
**Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação:** Profa. Eli Iola Gurgel Andrade  
**Chefe do Departamento de Pediatria:** Profa. Mônica Maria de Almeida Vasconcelos

### **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE – SAÚDE DA CRIANÇA E ADOLESCENTE**

**Coordenadora:** Profa. Roberta Maia de Castro Romanelli  
**Subcoordenadora:** Profa. Débora Marques de Miranda

### **MEMBROS DO COLEGIADO**

Profa. Ana Cristina Simões e Silva – Titular  
Prof. Eduardo Araújo de Oliveira – Suplente  
Prof. Jorge Andrade Pinto – Titular  
Prof. Alexandre Rodrigues Ferreira – Suplente  
Profa. Helena Maria Gonçalves Becker – Titular  
Profa. Ana Cristina Côrtes Gama – Suplente  
Profa. Roberta Maia de Castro Romanelli – Titular  
Profa. Luana Caroline dos Santos – Suplente  
Profa. Juliana Gurgel – Titular  
Profa. Ivani Novato Silva – Suplente  
Profa. Débora Marques de Miranda – Titular  
Prof. Leandro Fernandes Malloy Diniz – Suplente  
Prof. Sérgio Veloso Brant Pinheiro – Titular  
Prof. Cássio da Cunha Ibiapina – Suplente  
Profa. Maria Cândida Ferrarez Bouzada Viana – Titular  
Profa. Lêni Márcia Anchieta – Suplente  
Ariene Silva do Carmo – Discente Titular  
Elisângela Pessoa de Aguiar – Discente Suplente

## NOTA EXPLICATIVA

A presente dissertação foi organizada sob a forma de artigos, de acordo com a resolução 03/2010 de 05/02/2010 do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Área de concentração Saúde da Criança e do Adolescente, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (disponível no seguinte endereço eletrônico encurtado e seguro: <https://goo.gl/681ZzS>). Essas recomendações permitem que as dissertações de mestrado e teses de doutorado sejam apresentadas sob a forma de artigo(s) científico(s), visando ao aumento da divulgação e do alcance dos estudos científicos realizados no âmbito da Faculdade de Medicina da UFMG. As referências bibliográficas estão dispostas ao final de cada artigo ou seção. Para as citações do texto foi utilizado o sistema denominado Vancouver, elaborado por um grupo de editores das principais publicações biomédicas internacionais na cidade de Vancouver, no Canadá, em 1979 e atualizado em 2004 (*Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication* - [www.ICMJE.org](http://www.ICMJE.org)).

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, que foram fundamentais em toda minha jornada, sem os quais nada disso seria possível.

Ao meu companheiro Daniel, pelo incentivo constante, por acreditar em mim e nunca me deixar desanimar.

A todos os meus amigos que, perto ou longe, contribuíram para essa conquista de alguma forma.

À equipe da UTIP- HC UFMG e ao meu orientador Alexandre, pela ajuda e incentivo na realização deste trabalho.

*“...talvez pareça estranho enunciar como primeiro dever  
de um hospital não causar mal ao paciente...”*

**Florence Nightingale**

## LISTA DE ABREVIATURAS

AUC: Area Under the Curve

CO<sub>2</sub>: gás carbônico

COEP: Comitê de Ética em Pesquisa

CCIH: Comissão de Controle de Infecção Hospitalar

cmH<sub>2</sub>O: centímetros de água

CISP: Classificação Internacional para a Segurança do Paciente

DP: desvio padrão

DVA: droga vasoativa

EA: evento adverso

ENP: extubação não planejada

FE: falha de extubação

FIO<sub>2</sub>: fração inspirada de oxigênio

FMO: Falência múltipla de órgãos

HC/UFMG: Hospital das Clínicas/Universidade Federal de Minas Gerais

IC: intervalo de confiança

INC: incidentes

IOM: Institute of Medicine

IQ: Intervalo Interquartil

LIVI: lesões induzidas pela ventilação mecânica invasiva

mmHg: milímetro de mercúrio

NHSN/CDC: National Healthcare Safety Network/ Center for Disease Control and Prevention

O<sub>2</sub>: oxigênio

OR: odds ratio

ORHED: Orlando Regional Healthcare, Education & Development

OMS: Organização Mundial de Saúde

PAV ou VAP: pneumonia associada à ventilação mecânica

PaO<sub>2</sub>: Pressão parcial de O<sub>2</sub> no sangue arterial

PC: ponto de corte

PaCO<sub>2</sub>: Pressão parcial de CO<sub>2</sub> no sangue arterial

PCR: Parada cardiorrespiratória

PPC: Pós procedimento cirúrgico

PEEP: pressão expiratória final positiva

pH: potencial de hidrogênio

PIM 3: Pediatric Index Mortality 3

PIP: pressão inspirada positiva

ROC: Receiver Operating Characteristic

RR: risco relativo

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

TA: Temperatura axilar

TOT: tubo orotraqueal

TQT: traqueostomia

UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais

UTI: unidade de terapia intensiva

VC: volume corrente

VM: ventilação mecânica

VMI: ventilação mecânica invasiva

VNI: ventilação mecânica invasiva

VPM: ventilação pulmonar mecânica

VPN: valor de predição negativa

VPP: valor de predição positiva

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1: Estudos sobre ocorrência de EA/INC em pacientes pediátricos ventilados artificialmente em UTI no período de 1994 a 2017.....	21
TABELA 2: Características dos pacientes em VM associados à presença ou ausência de eventos adversos/incidentes.....	40
TABELA 3: Valores selecionados de tempo de internação e tempo de ventilação mecânica determinados como ponto de corte para a presença de EA/INC.....	42
TABELA 4: Análise multivariada da presença de EA/INC.....	42
TABELA 5: Características dos EA/INC.....	43

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1: Fluxograma dos pacientes admitidos na UTIP e processo de amostragem....	39
FIGURA 2: Curva ROC da associação tempo de internação e presença de EA/INC.....	42
FIGURA 3: Curva ROC da associação tempo de VM e presença de EA/INC.....	42

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1.	Introdução.....	13
2.2.	Segurança do Paciente.....	13
2.3.	Incidentes.....	13
2.4.	Erro.....	14
2.5.	Evento adverso/sinônimos.....	15
2.5.1.	Classificação dos EA.....	15
2.6.	Ventilação Mecânica.....	17
2.7.	Eventos adversos relacionados à Ventilação Mecânica Invasiva.....	18
2.8.	Eventos adversos relacionados à Ventilação Mecânica Invasiva em Pediatria...19	
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>28</b>
3.1	Objetivo geral.....	28
	Objetivos específicos.....	28
<b>4.</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
4.1.	Desenho do estudo.....	29
4.2.	Critérios de inclusão.....	29
4.3	Critérios de exclusão.....	29
4.4.	Instrumento e procedimentos de coleta de dados .....	29
4.5.	Análise Estatística .....	32
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>52</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b></b>
7.1.	Anexo A-Ficha de passagem de plantão - Fisioterapia .....	54
7.2.	Anexo B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	56
7.3.	Anexo C- Pareceres do Comitê de Ética.....	61

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A assistência médica traz inúmeros benefícios, porém não está isenta de riscos. A segurança do paciente ganhou os olhos do mundo após a publicação de relatório, pela IOM (Institute of Medicine), nos Estados Unidos, nos anos 2000, chamado “Errar é Humano” o qual revelou que cerca de 44.000 a 98.000 mortes anuais nos Estados Unidos estavam associadas a falhas da assistência médico-hospitalar. Estimava-se que cerca de um milhão de pacientes admitidos nos hospitais norte-americanos ao ano eram vítimas de eventos adversos assistenciais, sendo mais da metade deles oriundos de erros e que poderiam ter sido prevenidos<sup>1</sup>.

Nesse contexto, evento adverso caracteriza-se por uma lesão ou dano não intencional causado ao paciente pela intervenção assistencial, e não pela doença de base<sup>2</sup>.

Pacientes em unidades de terapia intensiva (UTI) constituem grupo particularmente susceptível a estes eventos, devido à gravidade dos mesmos, ao aparato tecnológico e elevado número de procedimentos. Entre os vários elementos, dimensões e particularidades no tratamento ao paciente em estado crítico, a ventilação mecânica (VM) representa ser o pilar e o recurso essencialmente prioritário<sup>3</sup>.

Entender as complicações e eventos adversos decorrentes da ventilação mecânica, suas causas, o período de ocorrência e o perfil da clientela que utiliza tal recurso é importante para que possamos elaborar estratégias a fim de prestar assistência com qualidade, minimizando possíveis iatrogenias em crianças submetidas ao suporte ventilatório<sup>4</sup>.

Um dos grandes desafios atuais das organizações de assistência médico-hospitalar é o de implementar ações para reduzir a frequência de erros humanos e de falhas nos processos, e estabelecer formas de garantia da segurança assistencial. E para isso é necessário reconhecer, dimensionar e avaliar os erros e eventos adversos e seus determinantes, para poder propor ações de melhores práticas<sup>5</sup>.

Grande parte dos estudos existentes analisaram eventos adversos em geral, sem foco específico para ventilação mecânica e foram realizados em adultos. Este trabalho se propõe a descrever a prevalência dos eventos adversos/incidentes relacionados à ventilação mecânica invasiva em pacientes internados na UTIP do HC-UFMG, bem como classificar seus danos e analisar os fatores associados à sua ocorrência.

### **Referências bibliográficas**

- 1- Kohn L, Corrigan J, Donaldson ME. To err is human: building a safer health care system. Washington DC, Estados Unidos: National Academy Press; 2000.
- 2- Amaya SL. Seguridad del paciente: Conceptos y análisis del eventos adversos. SALUD. 2009; 48: 6-20.
- 3- Nepomuceno RM. Conduas de Enfermagem diante da ocorrência de alarme ventilatório em pacientes críticos. [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ; 2007.
- 4- Carboni RM, Nogueira VO. Reflexões sobre as atribuições do Enfermeiro segundo a Lei do Exercício Profissional. Rev Paul Enf. 2006; 25(2): 22-117.
- 5- Pedrosa TMG, Couto RC. Erros e eventos adversos na assistência médico-hospitalar. Rev. Méd. Minas Gerais. 2014; 24(2): 216-222.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Introdução**

Em outubro de 2004, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou a Aliança Mundial para a Segurança do Paciente<sup>1</sup>. Surgia assim necessidade de se criar uma classificação para conceitos relacionados com a segurança do paciente abrangentes e universais. O resultado disso foi o Relatório Técnico Final publicado em janeiro de 2009, que fornece visão detalhada da estrutura conceitual para a Classificação Internacional para a Segurança do Paciente (CISP)<sup>2</sup>, incluindo alguns conceitos-chave e a discussão de cada classe desses conceitos de segurança do doente, e as aplicações práticas.

Segundo a OMS, o objetivo da CISP é permitir a categorização de informações sobre segurança do paciente, utilizando conjuntos padronizados de acordo com as definições de conceitos, termos preferenciais e as relações entre estes termos. A CISP é projetada para ser uma verdadeira convergência de percepções internacionais das principais questões relacionadas com a segurança do paciente e facilitar a descrição, comparação, avaliação, monitoramento, análise e interpretação de informações para melhorar o atendimento ao paciente<sup>2</sup>. Resumem-se abaixo os principais conceitos a serem explorados no presente estudo.

### **2.2 Segurança do paciente**

Segundo a OMS, Segurança do Paciente é a redução do risco de danos desnecessários associados à assistência em saúde até um mínimo aceitável. O “mínimo aceitável” se refere àquilo que é viável diante do conhecimento atual, dos recursos disponíveis e do contexto em que a assistência foi realizada frente ao risco de não-tratamento, ou outro tratamento. Complementando este conceito, a segurança do paciente não é nada mais que a redução de atos inseguros nos processos assistenciais e uso das práticas descritas de forma a alcançar os melhores resultados possíveis para o paciente<sup>2</sup>.

### **2.3 Incidentes**

A CISP<sup>2</sup> define incidentes como eventos ou circunstâncias que poderiam resultar, ou resultaram, em dano desnecessário ao paciente. Há quatro grupos de incidentes:

a) Circunstância de Risco: é uma situação em que houve potencial significativo de dano, mas não ocorreu um incidente;

Exemplo: um fisioterapeuta encontra a fixação do tubo orotraqueal (TOT) frouxa, mas troca antes de acontecer algum evento.

b) “Quase – erro”: incidente que não atinge o paciente;

Exemplo: uma enfermeira iria administrar uma bolsa de sangue em um paciente homônimo àquele que deveria receber esta bolsa, mas percebe a situação antes de instalar.

c) Incidente sem dano: um evento que ocorreu a um paciente, mas não chegou a resultar em dano;

Exemplo: um médico detecta mal posicionamento do TOT em radiografia torácica, mas sem repercussão na ventilação do paciente.

d) Incidente com dano = evento adverso (EA): incidente que resulta em dano para um paciente (danos não intencionais decorrentes da assistência e não relacionadas à evolução natural da doença de base).

Exemplo: paciente tem TOT exteriorizado devido agitação e necessita ser reintubado imediatamente.

## 2.4 Erro

Erro, ainda segundo a CISP, é definido como falha em executar uma ação conforme planejada ou aplicação de um plano incorreto. Os erros podem manifestar-se por prática da ação errada (ação) ou por não praticar a ação certa (omissão), quer seja na fase de planejamento ou na fase de execução. Uma *infração* é um desvio deliberado de um procedimento operacional, norma ou regra. Quer os erros quer as infrações aumentam riscos, mesmo que não ocorra qualquer incidente<sup>2</sup>.

O evento adverso está diretamente ligado ao conceito de erro ou falha, mas seguem sendo conceitos diferentes. É possível haver EA sem erros e também erros sem EA. Por exemplo, é provável que um só erro na administração de medicamentos opiáceos, citotóxicos ou digitálicos pode provocar danos em um paciente, por outro lado, é provável que possam haver muitos erros na dose de anti-inflamatórios não esteroides antes que ocorra um evento adverso. Ou seja, a proporção entre erros e eventos adversos varia de acordo com o risco da atividade. Este conceito pode ser usado para priorizar ações em segurança, de maneira que se incrementem as barreiras nas atividades de maior risco<sup>3</sup>.

## 2.5 Eventos Adversos/ Sinônimos

Como já descrito acima, o evento adverso é um incidente que resulta em dano. Segundo Amaya<sup>3</sup>, é uma lesão ou dano não intencional causado ao paciente pela intervenção assistencial, e não pela doença de base.

Existem outros termos sinônimos de evento adverso. Segundo Lynch<sup>4</sup>, ocorrências adversas, iatrogenias, complicações iatrogênicas são termos utilizados como sinônimos, sendo definidos como eventos potencialmente prejudiciais relacionados às intervenções daqueles que prestam cuidados ao paciente.

Incidente crítico é definido por Beckmann *et al*<sup>5</sup> como “evento não intencional que reduz ou pode reduzir a segurança do paciente”.

Consideram-se como afecções iatrogênicas aquelas decorrentes da intervenção do médico e/ou da equipe multidisciplinar de assistência, seja ela certa ou errada, justificada ou não, mas da qual resultam consequências prejudiciais para a saúde do paciente<sup>6</sup>.

O *Webster's New World Medical Dictionary*<sup>7</sup> define complicação como um problema inesperado que surge posteriormente, resultado de um procedimento, tratamento ou doença. Segundo Amaya<sup>3</sup>, a diferença entre evento adverso e complicação é que a complicação pode originar-se da doença de base, enquanto que o evento adverso não. A semelhança relevante é que ambos podem ser evitados. A complicação pode ser evitável quando se trata de um problema secundário a um procedimento. Bem como, podem ser evitadas aquelas complicações de doenças em que a Medicina já tem possibilidade de detectá-las e prevenir ou modificar o curso natural da doença ou sua complicação.

### 2.5.1 Classificação dos EA's

Quando ocorre dano, o seu grau é avaliado pela gravidade, duração e pelas implicações no tratamento, resultantes de um incidente. Os EA's podem ser classificados de acordo com seu grau de dano ao paciente em<sup>2</sup>:

1. Leve: Sintomas leves, perda de função ou danos mínimos ou moderados, mas com duração rápida, e apenas intervenções mínimas sendo necessárias (ex.: tempo adicional de observação, investigação adicional, revisão de tratamento, tratamento leve).
2. Moderado: Paciente sintomático, com necessidade de intervenção (ex.: procedimento terapêutico adicional, tratamento adicional), com aumento do tempo de internação, com dano ou perda de função permanente ou de longo prazo.

3. Grave: Paciente sintomático, necessidade de intervenção para suporte de vida, ou intervenção clínica/cirúrgica de grande porte, causando diminuição da expectativa de vida, com grande dano ou perda de função permanente ou de longo prazo.

4. Óbito: Dentro das probabilidades, em curto prazo o evento causou ou acelerou a morte.

A grande maioria dos eventos adversos, cerca de dois terços, causam danos pequenos, e apenas um terço causam prolongamento da internação, incapacidade permanente ou óbito<sup>8</sup>.

Estudo conduzido sobre eventos adversos realizado pela Harvard Medical Practice Study em 1991, mostrou que os eventos adversos da assistência ocorriam em 3,7% do total das internações sendo 69% atribuíveis a erros (isto é, preveníveis) e 27,6% à negligência. Embora 70,5% dos eventos determinassem incapacidades com duração menor que 6 meses, 2,6% causavam sequelas irreversíveis e 13,6% resultavam em óbito<sup>9</sup>.

Segundo Roque *et al*, a incidência de eventos adversos varia de 0,87 a 34,7 por 100 pacientes admitidos nas UTIs<sup>10</sup>. Eles afirmam que a grande variabilidade observada nas estimativas é explicada, em parte por mecanismos de notificação e obtenção da informação, processo de classificação do evento e possível dano (como e quem determina). Os métodos mais frequentemente utilizados na investigação de eventos adversos são a notificação voluntária e a revisão retrospectiva de prontuários, que apresentam limitações na identificação de fatores de risco associados e determinação da cadeia de causalidade. Ainda segundo os autores, estudos que utilizam a combinação de métodos como revisão de prontuário, observação direta e notificação voluntária favorecem a identificação de uma maior proporção de eventos adversos.

Estudo conduzido por Rothschild *et al* em 2005, que utilizou a combinação dos métodos, encontrou uma taxa de 80,5 EA por 1000 pacientes/dia. O evento mais frequente foi relacionado ao sistema respiratório, seguido de eventos infecciosos, cardiovasculares e relacionados à pele e tecidos. Do total de eventos ocorridos, 45% foram considerados preveníveis<sup>11</sup>.

A ocorrência de eventos adversos é considerada sério problema relacionado à segurança do paciente e podem ser atribuídos a deficiências na atenção à saúde, com impacto direto na saúde dos pacientes e tem repercussão econômica em gastos sociais e sanitários gerados. Refletem na qualidade do cuidado e representam importante instrumento de avaliação da qualidade da assistência<sup>12</sup>.

São inúmeros os benefícios proporcionados pela assistência médica, porém, existem os riscos. Pacientes em unidades de terapia intensiva (UTI) constituem um grupo particularmente susceptível a eventos adversos, devido à gravidade dos mesmos, ao aparato tecnológico e elevado número de procedimentos. Entre os vários elementos, dimensões e particularidades no

tratamento ao paciente em estado crítico, a ventilação mecânica (VM) representa ser o pilar e o recurso essencialmente prioritário.<sup>4,8</sup>

## 2.6 Ventilação Mecânica

Dentre os principais eventos adversos no cenário da terapia intensiva, campo da presente revisão, vemos uma parcela significativa de eventos associados ao suporte ventilatório invasivo, portanto, faz-se necessário uma revisão sucinta de alguns conceitos da ventilação mecânica (VM).

A ventilação mecânica ou o suporte ventilatório, consiste em um método de tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada<sup>13</sup>. O suporte tem como terapêutica oferecer uma oxigenação tecidual adequada que venha assegurar as trocas gasosas, melhorando a ventilação alveolar, diminuindo o trabalho respiratório e reexpandindo áreas atelectasiadas<sup>14</sup>.

Atualmente, classifica-se o suporte ventilatório em dois grandes grupos: ventilação mecânica invasiva (VMI) e ventilação não invasiva (VNI). Nas duas situações, a ventilação artificial é conseguida com a aplicação de pressão positiva nas vias aéreas. A diferença entre elas fica na forma de liberação de pressão: enquanto na ventilação invasiva utiliza-se uma prótese introduzida na via aérea, isto é, um tubo orotraqueal (TOT) ou nasotraqueal (menos comum) ou uma cânula de traqueostomia (TQT), na ventilação não invasiva utiliza-se uma máscara como interface entre o paciente e o ventilador artificial<sup>13</sup>.

A ventilação mecânica ocorre por meio de aparelhos que, intermitentemente, insuflam os pulmões com volumes de ar, em uma determinada velocidade, gerando assim pressões positivas na via aérea. A interação entre o sistema respiratório, o aparelho, modo ventilatório e parâmetros escolhidos determina a eficácia da ventilação mecânica. É fundamental considerar o tipo de doença e sua fase, bem como a condição geral do paciente (idade, peso, condição hemodinâmica, padrão e ritmo respiratório) e os recursos disponibilizados em cada serviço<sup>15</sup>.

Os objetivos da VM são reduzir o trabalho respiratório, melhorar a troca gasosa e reduzir o consumo de oxigênio e suas principais indicações incluem<sup>16</sup>:

- Pressão parcial de CO<sub>2</sub> no sangue arterial (PaCO<sub>2</sub>) > 55 mmHg ou aumento de 5 mmHg em 30 minutos;
- pH arterial < 7,25;

- Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO<sub>2</sub>) < 50 mmHg com FiO<sub>2</sub> > 0,5
- Apneia com bradicardia;
- Obstrução de vias aéreas;
- Distúrbio da relação ventilação/perfusão
- Fadiga ou falência dos músculos respiratórios;
- Parada cardiorrespiratória;
- Doença neuromuscular;
- Rebaixamento do nível de consciência.

## 2.7 Eventos adversos relacionados à Ventilação Mecânica Invasiva

Apesar dos inúmeros benefícios, a utilização de VMI pode gerar eventos adversos. A instituição de VMI em qualquer paciente altera a mecânica pulmonar e a função respiratória, podendo, além de afetar outros órgãos, resultar em grande morbidade ou mortalidade<sup>13</sup>.

Na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), onde as condições clínicas dos pacientes oscilam entre limites estreitos de normalidade/anormalidade e pequenas mudanças orgânicas podem levar à deterioração grave na função corporal, esses eventos adversos podem ser mais críticos e ameaçadores à vida. Nesse contexto, qualquer EA passa a ser não só indesejável, como prejudicial, fazendo emergir a questão da qualidade da assistência e o contexto na qual acontece, o que remete, inevitavelmente, para a avaliação dos serviços de saúde<sup>17</sup>.

A ORHED (*Orlando Regional Healthcare, Education & Development*)<sup>18</sup>, em 2004, classificou as complicações relacionadas a VMI em complicações intra-torácicas e de via aérea. As complicações intra-torácicas seriam pneumotórax, pneumonia associada à ventilação (PAV) e lesões induzidas pela ventilação mecânica invasiva (LIVI), tais como barotrauma, atelectrauma, volutrauma e biotrauma. Já as complicações de via aérea podem ser divididas por de acordo com o momento em que ocorrem:

a) Pré-intubação: anestesia ou sedação profunda podem resultar em apneia e depressão respiratória, levando a hipóxia. O paciente pode perder os reflexos protetores de vias aéreas, o que aumenta o risco de aspiração. O uso de anestésicos tópicos ou regionais podem interferir ou eliminar reflexos protetores de vias aéreas. Podem ocorrer taquicardia e hipertensão (estimulação simpática) ou bradicardia e hipotensão (estimulação vagal), ambos com potencial instabilidade hemodinâmica.

b) Durante a VMI: deslocamento do TOT ou extubação não planejada (ENP) ou seja, qualquer extubação inesperada ou realizada em momento não programado, decorrente da agitação do paciente ou do manuseio da equipe; obstrução do lúmen, ulcerações nasal ou oral, infecções dos seios nasais e infecções de ouvido. Lesão traqueal ou laríngea pode resultar em decorrência da alta pressão de *cuff* ou extubação com *cuff* insuflado.

c) Pós-extubação: complicações após extubação incluem traqueomalácia, disfagia, estridor, disfonia, imobilidade ou paralisia das cordas vocais e aspiração.

Hess<sup>19</sup> acrescenta como complicações relacionadas a via aérea os vazamentos nos circuitos, a umidificação inadequada e excesso de condensação no tubo. Esse autor também aborda as complicações que a VMI gera em outros sistemas, tais como cardiovascular e renal (redução do retorno venoso, débito cardíaco e hipotensão); gastrointestinal (gastrite e formação de úlcera, má nutrição); neuromusculares e fisiológicas (fraqueza adquirida em UTI, trombose venosa, úlceras de pressão, privação sono, delírio e depressão).

## **2.8 Eventos adversos relacionados à Ventilação Mecânica Invasiva em Pediatria**

A VMI em pediatria tem apresentado rápida evolução e desenvolvimento, incluindo mudanças de conceitos e surgimento de novas propostas de ventilação, que têm como objetivo melhores resultados e menores complicações. Contudo, ainda há poucos estudos específicos para população pediátrica, dados e valores de referência encontrados referem-se muitas vezes a adultos, o que nem sempre é o ideal, já que a criança possui fisiologia respiratória bem diferente da do adulto<sup>16</sup>.

A ocorrência de eventos adversos em pacientes em terapia intensiva pediátrica (considerando pacientes com idade entre 29 dias de vida a 18 anos) é comum, estando especialmente relacionada aos procedimentos invasivos, e apresentam significativa letalidade<sup>20</sup>. Em estudo realizado por Stambouly *et al*<sup>21</sup>, foram encontrados 27 eventos adversos/1.000 pacientes-dia, sendo 52% deles relacionados à ventilação mecânica. Aproximadamente 16% das pacientes vítimas dos eventos morreram.

Um estudo de coorte retrospectivo conduzido por Mukhtar, Siddiqui e Haque<sup>22</sup>, em 2014, durante dois anos, em uma unidade de terapia intensiva pediátrica revelou que 9,4% dos pacientes evoluíram com complicações relacionadas a ventilação mecânica, sendo a atelectasia a mais comum (4,6%), seguido de PAV (3,3%), hemorragia pulmonar (1,3%) e pneumotórax (0,3%).

Principi e colaboradores<sup>23</sup>, em estudo observacional prospectivo verificaram 85 complicações em 60 pacientes (40%), ou seja, 114 complicações por 1,000 dias de ventilação). A atelectasia foi observada em 16.7% dos pacientes, 13.3% evoluíram com estridor pós extubação, 9.3% com falha de extubação, 2.0% com pneumotórax, 3.3% com extubação acidental, 2.7% com lesão tecidual nasal ou perioral e 1.9% com PAV.

Em 2017, Meligy, Kamal e Sherbini<sup>24</sup> demonstraram em seu estudo observacional prospectivo que complicações ocorreram em 117 (39.9%) dos casos, o que equivale a 29.5 por 1000 dias de ventilação. Houve ocorrência de PAV em 80 crianças (27.3%) (20.19/1000 dias de ventilação), pneumotórax em 31 (10.6%) (7.82/1000 dias de ventilação), atelectasia 13 (4.4%) (3.28/1000 dias de ventilação), e estridor pós extubação em 7 pacientes (2.4%) (1.76/1000 dias de ventilação). Mais de uma complicação ocorreu em 14/117 pacientes.

Anitha e colaboradores<sup>25</sup>, em 2016, conduziram estudo observacional retrospectivo na Índia que evidenciou que 68,4% das complicações relacionadas a ventilação mecânica aconteceram em crianças com tempo de internação superior a 72 horas na unidade de terapia intensiva. Atelectasia de lobo superior (47.4%) e PAV (21.1%) foram os eventos mais observados no estudo. A taxa de extubação não programada foi 3.6% e houve reintubação em 3.8% dos casos.

Arriagada, Cordero e Baeza<sup>26</sup> optaram por classificar as complicações relacionadas a VM em: relacionadas a intubação e extubação (intubação seletiva, autoextubação, extubação precoce e intubação prolongada); relacionadas ao tubo orotraqueal ou traqueostomia (obstrução, sangramento, filtração, necrose nasal e traqueíte necrosante); relacionadas ao ventilador mecânico (falha no aparelho, defeito no circuito, umidificação, alarmes e montagem errada) e complicações médicas (PAV, hipoventilação alveolar, barotrauma e atelectasia) e encontraram respectivamente a incidência de 37,3%; 27,3%; 6,3% e 23,6%. Um ou mais dos 14 tipos de complicações selecionados para análise se registraram em 166 (55,3%) dos 300 episódios consecutivos de ventilação mecânica, sendo um total de 284 complicações.

Existe uma necessidade óbvia para novas investigações neste campo de estudo, e eles também devem considerar o impacto potencial de mudanças recentes na prática ventilatória e em geral cuidados com o paciente na epidemiologia e incidência de eventos adversos associados à ventilação mecânica.

A seguir apresenta-se uma tabela com os principais estudos que investigaram a ocorrência de eventos adversos ou complicações em pacientes pediátricos ventilados artificialmente em ambientes de terapia intensiva pediátrica:

**Tabela 1:** Estudos sobre ocorrência de EA/INC em pacientes pediátricos ventilados artificialmente em UTI no período de 1994 a 2017

Autor	País	Desenho	Amostra	EA/INC/complicações estudados	Prevalência ou incidência	EA/INC de maior prevalência ou incidência
ARRIAGADA, CORDERO, BAEZA <sup>26</sup> ,1994	Chile	Observacional, prospectivo	N=294 Média de idade: 20 meses	Relacionadas à: intubação e extubação (37,3%); TOT e TQT (27,3%); Ventilador (6,3%); Complicações médicas (23,6%).	284 complicações	Relacionadas à: intubação e extubação: 37,3% TOT e TQT: 27,3% Ventilador: 6,3% Complicações médicas:23,6%
KENDIRLI et al <sup>27</sup> . 2006	Turquia	Observacional, retrospectivo	N=91	Atelectasia (26,3%); PAV (17,5%); Pneumotórax (13,1%); Sangramento (5,4%); Edema traqueal (4,3%); Doença pulmonar crônica (2,1%).	42,8%	Atelectasia (26,3%)

Autor	País	Desenho	Amostra	EA/INC/complicações estudados	Prevalência ou incidência	EA/INC de maior prevalência ou incidência
DE JESUS, ALMEIDA, CHAVES <sup>28</sup> , 2008	Brasil	Transversal, quantitativo	N=216 Lactentes: 45,8% <i>Toddler</i> *: 25% Pré-escolar: 16,7% Escolar e adolescente: 12,5%	ENP (23); Intubação seletiva (20); Obstrução do TOT (6); Atelectasia (5); Trauma de aspiração (2); Barotrauma (2); Lesão dérmica (1).	51,3%	ENP (69,9%)
PRINCIPI et al <sup>23</sup> , 2011	Canadá	Observacional, prospectivo	N=150 Média de idade: 0,8 anos	Atelectasia (16,7%); Estridor pós extubação (13,3%); Falha de extubação (9,3%); Pneumotórax (2%); ENP (3,3%); Lesão tecidual (2,7%); PAV (1,9%).	40% da amostra teve 85 complicações	Atelectasia (42,9 por 1000 ventilador-dia)
MUKHTAR, SIDDIQUI, HAQUE <sup>22</sup> , 2014	Paquistão	Coorte, retrospectivo	N=307 (50,7%) Média de idade: 3 anos	Atelectasia (4,6%); PAV (3,3%); Hemorragia pulmonar (1,3%); Pneumotórax (0,3%).	9,4% desenvolveram complicações	Atelectasia (4,6%)

Autor	País	Desenho	Amostra	EA/INC/complicações estudados	Prevalência ou incidência	EA/INC de maior prevalência ou incidência
RSOVAC et al <sup>29</sup> , 2014	Sérvia	Observacional, prospectivo	N=42	Insuficiência cardiovascular (52,4%); Sangramento gástrico (26,2%); FMO (35,7%) *; Sepse (14,3%); PAV (16,7%) **.	61 complicações (97 complicações por 1000 ventilador-dia)	Insuficiência cardiovascular (52,4%)
ANITHA et al <sup>25</sup> , 2016	Índia	Observacional, retrospectivo	N=111 Lactentes: 68,5%	Atelectasia (47, 4%); Estridor pós extubação (15,8%); PAV (21,1%); Barotrauma (0%); Escara (0%).	19 (17%)	Atelectasia (47,4%)
MELIGY, KAMAL, SHERBINI <sup>24</sup> , 2017	Egito	Observacional, prospectivo	N=293 Idade média 8 meses	PAV (27,3%); Pneumotórax (10,6%); Atelectasia (4,4%); Estridor pós extubação (2,4%).	117 (39,9%) ou 29.5 por 1000 ventilador-dia	PAV 80 (27.3%) ou 19 por 1000 ventilador-dia
DAVE et al <sup>30</sup> , 2017	Índia	Observacional, retrospectivo	N=216 Lactentes: 37,04% 1-11anos:51,39% Acima de 11 anos:11,58%	Pneumotórax (0%); PAV (1,8%); Atelectasia (2,78%); Obstrução do TOT (6,48%); Deslocamento do TOT (4,63%); ENP (3,24%); Estridor pós extubação (15,74%)	35%	Estridor pós extubação (15,74%)

---

\*FMO: Falência múltipla de órgãos

\*\*PAV: Pneumonia associada à ventilação mecânica

## 2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta revisão, conclui-se que os eventos adversos relacionados a ventilação mecânica em unidades de terapia intensiva pediátrica são frequentes e estão ligados a piores desfechos, como aumento do tempo de internação e custos hospitalares. Diante disso, os autores sugerem treinamento dos profissionais, para minimizar ou prevenir essas ocorrências. São poucos os estudos voltados para essa temática e nenhum até o momento apresentou um protocolo de medidas preventivas específicas para esses eventos.

### Referências Bibliográficas

- 1- World Health Organization. World Alliance for Patient Safety. WHO; 2004. [acesso em 2018 jan. 30]. Disponível em: <https://www.who.int/patientsafety/worldalliance/en/index.html>.
- 2- World Health Organization. The Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety. WHO; 2009. [acesso em 2018 jan. 30]. Disponível em: [http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/icps\\_full\\_report.pdf](http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/icps_full_report.pdf)
- 3- Amaya SL. Seguridad del paciente: Conceptos y análisis del eventos adversos. SALUD. 2009; 48: 6-20.
- 4- Lynch ME. Iatrogenic hazards, adverse occurrences, and complications involving NICU nursing practice. J Perinat Neonatal Nurs. 1991; 5(3): 78-8.
- 5- Beckmann U, Baldwin I, Hart GK, Runciman WB. The Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care: AIMS-ICU. An analysis of the first year of reporting. Anaesth Intensive Care. 1996; 24(3): 320-9.
- 6- Carvalho Filho ET, Souza MAR, Vaz CMK, Hojaij NSL, Yoshihara LAK. Iatrogenia no idoso. Rev. Bras. Med. 1996; 53(3): 117-37.
- 7- Shiel W. Webster's New World Medical Dictionary. 3rd ed. New Jersey: Wiley Publishing; 2008.
- 8-Wachter RM. Compreendendo a segurança do paciente. 2 ed. Ed. Porto Alegre: AMGH; 2013.

- 9- Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. *N Engl J Med.* 1991; 324(6): 370-376.
- 10- Roque KE, Tonini T, Melo ECP. Eventos adversos na unidade de terapia intensiva: impacto na mortalidade e no tempo de internação em um estudo prospectivo. *Cad. Saúde Pública.* 2016; 32(10): e00081815.
- 11- Rothschild JM, Landrigan CP, Cronin JW, Kaushal R, Lockley SW, Burdick E, et al. The Critical Care Safety Study: The incidence and nature of adverse events and serious medical errors in intensive care. *Crit Care Med.* 2005; 33(8): 1694-700.
- 12- Moura MLO, Mendes W. Avaliação de eventos adversos cirúrgicos em hospitais do Rio de Janeiro. *Rev Bras Epidemiol.* 2012; 15(3): 35-523.
- 13- Carvalho CRR, Toufen Junior C, França SA. Ventilação Mecânica: Princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J. Bras. Pneumol.* 2007; 33(supl 2): 54-70.
- 14 - Cloherty JP. *Manual de Neonatologia.* 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2015.
- 15-Rotta AT, Steinhorn DM. Conventional mechanical ventilation in pediatrics. *J Pediatr.* 2007; 83(Supl 2): S100-108.
- 16-Sarmiento GJV. *Fisioterapia respiratória em Pediatria e Neonatologia.* 2. ed. São Paulo: Manole; 2011.
- 17- Padilha KG. Ocorrências iatrogênicas em Unidade de Terapia Intensiva (UTI): análise dos fatores relacionados. *Rev Paul Enferm.* 2006; 25(1):18-23.
- 18- Orlando Regional Healthcare, Education & Development (ORHED). *Invasive Mechanical Ventilation.* Florida; 2004.
- 19 – Hess DR, MacIntyre NR, Mishoe SC, Galvin WF. *Respiratory care: Principles and practice.* 2nd ed. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers; 2011.
- 20- Pedrosa TMG, Couto RC. Erros e eventos adversos na assistência médico-hospitalar. *Rev. Méd. Minas Gerais.* 2014; 24(2): 216-222.
- 21- Stambouly JJ, McLaughlin LL, Mandel FS, Boxer RA. Complications of care in a pediatric intensive care unit: a prospective study. *Intensive Care Med.* 1996; 22(10): 1098-1104.
- 22- Mukhtar B, Siddiqui NR, Haque A. Clinical characteristics and immediate-outcome of children mechanically ventilated in a Pediatric Intensive Care Units. *Pak J Med Sci.* 2014; 30(5): 927-930.

- 23-Principi T, Fraser DD, Morrison GC, Al Farsi S, Carrelas JF et al. Complications of Mechanical Ventilation in the Pediatric Population. *Pediatr Pulmonol.* 2011; 46(5): 452–457.
- 24- Meligy BS, Kamal S, El Sherbini SA. Mechanical ventilation practice in Egyptian pediatric intensive care units. 2017; 9(5): 4370-4377.
- 25- Anitha GFS, S. Lakshmi S, Shanthi, Darlington CD, Vinoth S. Clinical profile of children mechanically ventilated in a pediatric intensive care unit of a limited resource setting. *Int J Contemp Pediatr.* 2016; 3(2): 542-545.
- 26- Arriagada S, Cordero J e Baeza J. Complicaciones de ventilación mecánica en niños. *Rev. Chll. Ped* 1994; 65(5): 255-259.
- 27- Kendirli T, Kavaz A, Yalaki Z, Öztürk-Hişmi B, Derelli E, İnce E. Mechanical ventilation in children. *Turkish J Pediatr.* 2006; 48(4): 323-327.
- 28- De Jesus D, de Almeida PC, Chaves EMC. Análise das complicações do uso da ventilação mecânica em crianças de uma unidade de terapia intensiva pediátrica. *Rev. RENE.* 2008; 9(4): 57-64.
- 29- Rsovac S, Milosevic K, Nestorovic B, Nikolic A. Complications of Mechanical Ventilation in Pediatric Patients in Serbia. *Adv Clin Exp Med.* 2014; 23(1): 57-61.
- 30- Dave H, Kumar V, Tandon K, Tandon R. Mechanical Ventilation practices in a Paediatric Intensive Care Unit located at rural tertiary care teaching hospital of Gujarat – A retrospective descriptive study. *J Pediatr Crit Care.* 2017; 4(3): 27-33

### **3 OBJETIVOS**

#### *3.1 Objetivo geral*

- Descrever a prevalência dos eventos adversos e dos incidentes relacionados à ventilação mecânica invasiva em pacientes internados na UTIP do HC-UFMG

#### *3.2 Objetivos específicos*

- Classificar os danos provenientes dos EA/INC;
- Analisar os fatores associados à ocorrência de EA/INC relacionados a ventilação.

## **4 MÉTODOS**

### **4.1 Desenho do estudo**

Trata-se de estudo transversal com coleta de dados retrospectiva e prospectiva, de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica no período de julho de 2016 a junho de 2018 do Hospital das Clínicas/Universidade Federal de Minas Gerais (HC/UFMG).

### **4.2 Critérios de inclusão de pacientes**

Foram incluídos no estudo todos os pacientes pediátricos internados na UTIP do HC-UFMG, que necessitaram de ventilação pulmonar mecânica invasiva durante o período da pesquisa.

### **4.3 Critérios de exclusão de pacientes**

Foram excluídos os pacientes que não necessitaram de ventilação pulmonar mecânica invasiva durante o período do estudo ou aqueles que ultrapassaram 32 dias em ventilação mecânica e os pacientes com fichas de dados incompletas. Os pacientes com mais de 32 dias de ventilação mecânica poderiam gerar um viés no resultados devido o tempo de internação prolongada.

### **4.4 Instrumento e procedimentos de coletas de dados**

Os dados foram coletados a partir dos prontuários e registros já realizados na rotina assistencial da unidade pela equipe de fisioterapia. (Anexo A). Foram analisadas características clínicas do paciente (idade, sexo, causa da admissão, diagnóstico primário, comorbidades e tempo de internação), características ventilatórias (tipo de via aérea artificial, motivo da necessidade da via aérea artificial, presença de balonete/*cuff*, tempo de ventilação mecânica, parâmetros ventilatórios - Pressão inspirada positiva (PIP), Pressão expiratória final positiva (PEEP) e fração inspirada de oxigênio (FIO<sub>2</sub>) - tempo de sedação (em horas), score Pediatric Index Mortality/PIM 3 de gravidade. O score PIM 3 utiliza informações clínicas e laboratoriais já estabelecidas na rotina da assistência intensiva no momento da admissão (pressão arterial sistólica na admissão, uso de

ventilação mecânica na primeira hora, reação pupilar à luz, gasometria arterial, recuperação de procedimento cirúrgico, diagnóstico de alto ou baixo risco, admissão eletiva ou não, valor de excesso de base,  $100 \times \text{FiO}_2/\text{PaO}_2$  mmHg)<sup>1</sup>.

Para as variáveis de interesse do estudo, verificou-se o registro sobre eventos adversos relacionados à ventilação pulmonar mecânica: pneumonia associada a ventilação (PAV), estridor pós extubação, atelectasia, pneumotórax, extubação não-planejada (ENP)/ decanulação, obstrução do tubo orotraqueal (TOT), falha de extubação, TOT seletivo, troca de TOT e pressão de *cuff* acima de 30 cmH<sub>2</sub>O.

Para os eventos usou-se as seguintes definições:

**Pneumonia associada a ventilação (PAV):** a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar do HC-UFMG tem por base os critérios do National Healthcare Safety Network/ Center for Disease Control and Prevention (NHSN/CDC)<sup>2</sup> para notificação das pneumonias associadas a VM, sendo eles duas\* ou mais radiografias do tórax sequenciais com, pelo menos, um dos seguintes sinais:

- a) Infiltrado novo ou progressivo e persistente;
- b) Consolidação;
- c) Cavitação;
- d) Pneumatocele em lactente < 1 ano de idade.

\*em pacientes sem doença de base cardíaca ou pulmonar (ex: síndrome da angústia respiratória, displasia broncopulmonar, edema pulmonar, doença pulmonar obstrutiva crônica), uma única radiografia do tórax é aceitável. E pelo menos um dos seguintes critérios:

- a) Febre (Temperatura axilar > 37,8°C) sem outra causa reconhecida;
- b) Leucopenia (< 4.000 leucócitos/mm<sup>3</sup>) ou leucocitose (> 12.000 leucócitos/mm<sup>3</sup>) e

pelo menos dois dos seguintes critérios:

- a) Escarro purulento, ou alteração do aspecto do escarro, ou aumento de secreções respiratórias, ou aumento na demanda de sucção das secreções;
- b) Início ou piora de tosse, ou dispnéia, ou taquipnéia;
- c) Crepitações ou substituição do murmúrio vesicular por som do tipo bronquial
- d) Piora de trocas gasosas (ex: dessaturação de O<sub>2</sub> ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 240$ ), aumento da

demanda de oxigênio, ou aumento da demanda de ventilador).

**Estridor:** ruído respiratório causado por ulceração, inflamação ou edema das vias aéreas superiores após extubação<sup>3</sup>.

**Atelectasia:** colapso do tecido pulmonar, que pode ter como causas relacionadas à VMI a intubação seletiva, presença de “rolhas” de secreção no TOT ou nas vias aéreas e hipoventilação alveolar<sup>4</sup>.

**Pneumotórax:** é definido como o ar no interior do espaço pleural, espontâneo ou como resultado de lesões traumáticas na pleura após lesão torácica ou após procedimentos invasivos<sup>5</sup>.

**Extubação não planejada (ENP)/decanulação não planejada:** qualquer extubação inesperada ou realizada em momento não programado, decorrente da agitação do paciente ou do manuseio da equipe. A decanulação não planejada tem o mesmo significado, porém o dispositivo seria a cânula de traqueostomia (TQT)<sup>6</sup>.

**Obstrução do TOT/TQT:** impedimento de passagem total ou parcial de ar por obstruções mecânicas (secreções espessas, corpo estranho ou acotovelamentos)<sup>4</sup>.

**Falha de extubação (FE):** É considerada quando ocorre reintubação ou assistência respiratória em 48 horas de uma extubação planejada<sup>7</sup>.

**TOT seletivo:** deslocamento ou alocação do dispositivo ventilatório invasivo em tronco brônquico específico (direito ou esquerdo)<sup>4</sup>.

**Troca de TOT:** Necessidade de troca do tubo orotraqueal instalado, devido obstrução ou tamanho inadequado ou ruptura do *cuff*, comprometendo a adequada ventilação pulmonar<sup>4</sup>.

**Pressão de *cuff* acima de 30 cmH<sub>2</sub>O:** considera-se pressão intra-*cuff* adequada aquela inferior a 20 cmH<sub>2</sub>O para permitir adequada perfusão da mucosa traqueal e assim evitar lesões isquêmicas<sup>8,9</sup>.

Para identificação do grau de dano utilizou-se a classificação da OMS<sup>10</sup>, que define os graus de dano em:

1. Leve: Sintomas leves, perda de função ou danos mínimos ou moderados, mas com duração rápida, e apenas intervenções mínimas sendo necessárias (ex.: tempo adicional de observação, investigação adicional, revisão de tratamento, tratamento leve).
2. Moderado: Paciente sintomático, com necessidade de intervenção (ex.: procedimento terapêutico adicional, tratamento adicional), com aumento do tempo de internação, com dano ou perda de função permanente ou de longo prazo.

3. Grave: Paciente sintomático, necessidade de intervenção para suporte de vida, ou intervenção clínica/cirúrgica de grande porte, causando diminuição da expectativa de vida, com grande dano ou perda de função permanente ou de longo prazo.

4. Óbito: Dentro das probabilidades, em curto prazo o evento causou ou acelerou a morte.

O estudo utilizou apenas os dados colhidos na rotina assistencial da equipe de saúde, sem qualquer interferência na assistência aos pacientes sob cuidados da equipe da UTI, refletindo assim a prática já estabelecida na unidade.

#### **4.5 Análise estatística**

Os dados dos pacientes foram coletados em protocolo próprio. O banco de dados desenvolvido foi analisado no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0. Para caracterizar os grupos foram utilizadas para as variáveis quantitativas média  $\pm$  desvio padrão (DP) e mediana (1º quartil; 3º quartil) e para as variáveis categóricas frequências absolutas e porcentagens. As variáveis contínuas sem distribuição normal foram expressas através das medianas e quartis (1º quartil e 3º quartil) e comparadas pelo teste não-paramétrico de *Mann Whitney*. As variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas através de média e desvio padrão e comparadas pelo *t student*. A comparação da variável categórica foi analisada através dos testes de qui-quadrado de Pearson assintótico (quando 20% do valor esperado entre 1 e 5) e teste qui-quadrado de Pearson exato (quando mais que 20% do valor esperado entre 1 e 5). A probabilidade de significância foi considerada significativa quando inferior a 0,05 ( $p \leq 0,05$ ). Para os resultados das variáveis categóricas nos testes qui-quadrado que foram significativos e essas variáveis tinham mais do que 2 categorias, foram calculados os valores dos resíduos ajustados padronizados, foram considerados diferença significativa quando os valores dos resíduos foram maiores ou igual a +1,96 e menores ou igual a -1,96.

O método estatístico para análise multivariada quanto aos fatores associados ao EA foi o de regressão logística. Todas as variáveis com valor de  $p \leq 0,20$  na análise univariada foram incluídas na análise multivariada. Para esse propósito, as variáveis contínuas foram transformadas em categóricas, com a identificação dos pontos de corte (PC) das variáveis de interesse associadas ao desfecho, forma definidos através da análise

de Receiver Operating Characteristic (ROC), onde foram avaliadas as curvas das variáveis explanatórias, sendo investigados, apenas, os PCs daquelas com Area Under the Curve (AUC) > 0,50. O ponto de corte discriminatório foi determinado pela melhor relação entre sensibilidade e especificidade que apresentassem menor discrepância.

Ajustou-se o modelo de regressão logística com todas as variáveis significativas ao nível de 0,20. Passo a passo foram retiradas as variáveis com maiores valores de p, até restar no modelo final todas as variáveis significativas ao nível de 0,05. A medida de associação utilizado foi o risco relativo (RR) que foi estimado pela *odds ratio* (OR) com intervalo de 95% de confiança das variáveis associadas ao primeiro episódio de EA. A qualidade de ajuste foi avaliada pelo teste de Hosmer & Lemeshow.

#### **4.6 Aspectos éticos**

Em cumprimento da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde e suas complementares, este estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/UFMG com parecer nº 2.093.157. As informações obtidas foram utilizadas única e exclusivamente para a execução da pesquisa em questão, sendo mantido o absoluto sigilo. Os pais dos pacientes receberam um termo de consentimento (ANEXO B).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Straney L, Clements A, Parslow RC, Pearson G, Shann F, Alexander J, et al. Paediatric Index of Mortality 3: An Updated Model for Predicting Mortality in Pediatric Intensive Care. *Pediatr Crit Care Med*. 2013; 14 (7): 672-681.
2. National Healthcare Safety Network: surveillance for ventilator-associated events; 2015. Center for Disease Control and Prevention website. [acesso em 2015 abr. 26]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nhsn/acute-care-hospital/vae/index.html>.
3. Cheng K-C, Hou CC, Haung HC, Lin SC. Intravenous injection of methylprednisolone reduces the incidence of postextubation stridor in intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 2006; 34(5): 1345-1350.
4. Faraco MM. Eventos adversos associados a ventilação mecânica invasiva no paciente adulto em uma unidade de terapia intensiva. [dissertação]. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC; 2013.
5. Parrillo J, Dellinger RP. *Critical and Intensive Care Medicine*. 3th ed. New Jersey: Elsevier; 2007.
6. Carvalho FL, Mezzacappa MA, Calil R, Machado HC. Incidence and risk factors of accidental extubation in a neonatal intensive care unit. *J Pediatr*. 2010; 86(3): 189-195.
7. Hiremath GM, Mukhopadhyay K, Narang A. Clinical risk factors associated with extubation failure in ventilated neonates. *Indian Pediatr*. 2009; 46(10): 887-9.
8. Kaul TK, Bhat D. Endotracheal Tubes in Children- Cuffed or Noncuffed. *J Anesth. Clin. Pharmacology*. 2007; 23(3): 229-230.
9. Zorzela L, Garros D, De Caen AR. Análise crítica das novas recomendações para reanimação cardiopulmonar. *J Pediatr*. 2007; 83(2): S64-70.
10. World Health Organization. *The Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety*. WHO; 2009. [acesso em 2018 jan. 30]. Disponível em: [http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/icps\\_full\\_report.pdf](http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/icps_full_report.pdf).

## 5 Resultados e discussão

### ARTIGO

#### Eventos adversos relacionados à ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva pediátrica

##### Resumo

**Introdução:** Eventos adversos (EA) são danos não intencionais decorrentes da assistência e não relacionadas à evolução natural da doença de base. Diversos são os eventos relacionados ao uso de ventilação mecânica invasiva (VMI) e os sistemas de saúde devem estar preparados para enfrentar os riscos advindos da exposição às tecnologias em saúde.

**Objetivo:** Descrever os eventos adversos/incidentes e fatores associados relacionados à ventilação mecânica invasiva em pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTIP) do Hospital das Clínicas da UFMG (HC/UFMG).

**Método:** Trata-se de estudo transversal com coleta de dados retrospectiva e prospectiva, no período de julho de 2016 a junho de 2018. Os dados foram coletados a partir dos registros já realizados na rotina da unidade pela equipe de fisioterapia. Foram analisadas características demográficas, clínicas, ventilatórias e os eventos adversos ocorridos.

**Resultados:** Ocorreram eventos adversos/incidentes (EA/INC) em 66 pacientes (21,57%), sendo que em 11 (16,66%) sofreram 2 EA/INC, totalizando 77 eventos (36 EA/INC por 1000 dias de ventilação). O EA prevalente foi o estridor pós extubação (25.97%). A maioria ocorreu no turno da tarde (49.30%) e teve grau de dano leve (54.55%). Há maiores chances de EA/INC quando o tempo de internação é igual ou superior a 7 dias. O tempo de internação igual ou superior a sete dias influencia em duas vezes mais chance de EA/INC ( $p=0,001$ ).

**Conclusão:** Os eventos adversos relacionados à VMI são frequentes e encontramos o tempo de internação como fator de risco. Outros estudos são necessários para maior elucidação das causas dessas ocorrências, bem como medidas de prevenção específicas.

Palavras-chave: Eventos adversos; ventilação mecânica; pediatria; unidade de terapia intensiva.

## **Adverse events related to mechanical ventilation in a pediatric intensive care unit**

### **Abstract**

**Introduction:** Adverse events (AE) are non-intentional damage deriving from assistance and not related to the natural evolution of the basis disease. Many are the events related to the use of invasive mechanical ventilation (IMV) and the healthcare system must be prepared to face the risks following the exposition of technology in health.

**Objective:** To describe the adverse events/incidents related to mechanical ventilation and associated factors in patients hospitalised in the Intensive Care Unit of Hospital das Clínicas of UFMG (HC/UFMG).

**Method:** This is a cross-sectional study with retrospective and prospective data collection, from July 2016 to June 2018. The data was collected from the medical records and registers carried out routinely in the unit by the physiotherapy staff. Demographic, clinical, ventilatory characteristics and the adverse events that occurred were analyzed.

**Results:** A total of 77 adverse events/incidents were found in 66 (21,57%) patients corresponding to 36 events every 1000 days of ventilation. The prevailing AE was post-extubation stridor (25.97%). Most of them occurred in the afternoon shift (49.30%) and had mild damage degree (54.55%). There are higher odds of AE/ INC when hospitalization time is equal to or greater than 7 days. The length of hospital stay equal to or greater than seven days influences two times more chances of AE / INC ( $p = 0.001$ ).

**Conclusion:** The adverse events related to VMI are frequent and as risk factor is hospitalization time. Other studies are necessary to better elucidate the causes of these occurrences, well as the specific prevention measures.

Keywords: Adverse events; mechanical ventilation; pediatric; intensive care unit.

## Introdução

O processo de ventilação mecânica (VM) em pacientes críticos é complexo, invasivo e repleto de interações, englobando uma série de fases em que dinamismo e intervencionismo no processo assistencial são de extrema importância. Isso, juntamente com a gravidade frequente da condição do paciente, pode produzir uma infinidade de incidentes que colocam a segurança do paciente em dano potencial ou real que pode desencadear sequelas graves ou até mesmo a morte<sup>1</sup>.

O incidente que resulta em dano é considerado evento adverso (EA), ou seja, danos não intencionais decorrentes da assistência e não relacionadas à evolução natural da doença de base<sup>2</sup>. Diversos são os eventos adversos relacionados ao uso de ventilação mecânica invasiva, tais como: traumatismo por aspiração, intubação seletiva, atelectasia, extubação acidental, lesão no local de fixação do tubo orotraqueal (TOT) e obstrução do TOT por rolha de secreção. Esses acontecimentos são passíveis de identificação e/ou intervenção direta do enfermeiro, médico ou fisioterapeuta, e por isso estão relacionados à qualidade da assistência<sup>3</sup>.

A ocorrência de eventos adversos em pacientes em terapia intensiva pediátrica é comum, estando especialmente relacionada aos procedimentos invasivos, e apresentam significativa letalidade<sup>4</sup>. Em estudo realizado por Stambouly *et al*<sup>5</sup>, foram encontrados 27 eventos adversos/1.000 pacientes-dia, sendo 52% deles relacionados à ventilação mecânica. Aproximadamente 16% das pacientes vítimas dos eventos morreram.

Os sistemas de saúde devem estar preparados para enfrentar os riscos advindos da exposição às tecnologias em saúde, com ações integradas para minimizar os danos a partir da intervenção sobre os fatores de risco identificados<sup>6</sup>. Portanto, existe uma necessidade óbvia para novas investigações neste campo de estudo, e eles também devem considerar o impacto potencial de mudanças recentes na prática ventilatória e em geral cuidados com o paciente na epidemiologia e incidência de eventos adversos associados à ventilação mecânica<sup>7</sup>.

Considerando o número limitado de estudos em crianças e adolescentes sobre o tema, o presente estudo tem como objetivo descrever a prevalência, tipos de eventos e fatores associados à ocorrência de eventos adversos/incidentes relacionados à ventilação mecânica em pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTIP) do Hospital das Clínicas da UFMG (HC/UFMG).

## Métodos

Trata-se de estudo transversal com coleta de dados retrospectiva (julho de 2016 a maio de 2017) e prospectiva (junho de 2017 a junho de 2018), realizado na UTIP – HC/UFMG, que é composta por 10 leitos e admite pacientes de 28 dias de vida a 18 anos incompletos. Trata-se de amostra de conveniência, sendo incluídos todos os pacientes submetidos a ventilação mecânica na UTIP no intervalo de tempo definido. Foram excluídos os pacientes que não necessitaram de ventilação pulmonar mecânica durante o período do estudo e aqueles que ultrapassaram 32 dias em ventilação mecânica. Os dados foram coletados a partir dos registros já realizados na rotina assistencial da unidade pela equipe de fisioterapia. Foram analisadas características demográficas (sexo, idade, peso, procedência), clínicas (diagnóstico primário, razões para admissão, óbitos) e ventilatórias dos pacientes (causa da VM, tipo de via aérea artificial, tempo de VM, presença de balonete/*cuff*, pressão inspirada positiva (PIP), pressão expiratória final positiva (PEEP) e fração inspirada de oxigênio (FIO<sub>2</sub>). Foram selecionados os seguintes eventos adversos para análise: pneumonia associada a ventilação (PAV)<sup>8</sup>, estridor pós extubação, atelectasia, pneumotórax, extubação não-planejada (ENP)/ decanulação, obstrução do tubo orotraqueal (TOT), falha de extubação, TOT seletivo, troca de TOT e pressão de *cuff* acima de 30 cmH<sub>2</sub>O<sup>9</sup>.

Para identificação do grau de dano utilizou-se a classificação da OMS<sup>10</sup>, que define os graus de dano em:

1. Leve: Sintomas leves, perda de função ou danos mínimos ou moderados, mas com duração rápida, e apenas intervenções mínimas sendo necessárias.
2. Moderado: Paciente sintomático, com necessidade de intervenção.
3. Grave: Paciente sintomático, necessidade de intervenção para suporte de vida, ou intervenção clínica/cirúrgica de grande porte, causando diminuição da expectativa de vida, com grande dano ou perda de função permanente ou de longo prazo.
4. Óbito: Dentro das probabilidades, em curto prazo o evento causou ou acelerou a morte.

O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/UFMG com parecer nº 2.093.157.

## Análise estatística

Os dados dos pacientes foram coletados em protocolo próprio. O banco de dados desenvolvido foi analisado no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0. Para caracterizar os grupos foram utilizadas para as variáveis quantitativas média  $\pm$  desvio padrão (DP) e mediana (1º quartil; 3º quartil) e para as variáveis categóricas frequências absolutas e porcentagens. As variáveis contínuas sem distribuição normal foram expressas através das medianas e quartis (1º quartil e 3º quartil) e comparadas pelo teste não-paramétrico de *Mann Whitney*. As variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas através de média e desvio padrão e comparadas pelo *t student*. A comparação da variável categórica foi analisada através dos testes de qui-quadrado de Pearson assintótico (quando 20% do valor esperado entre 1 e 5) e teste qui-quadrado de Pearson exato (quando mais que 20% do valor esperado entre 1 e 5). A probabilidade de significância será considerada significativa quando inferior a 0,05 ( $p < 0,05$ ). Para os resultados das variáveis categóricas nos testes qui-quadrado que foram significativos e essas variáveis tinham mais do que 2 categorias, foram calculados os valores dos resíduos ajustados padronizados, foram considerados diferença significativa quando os valores dos resíduos foram maiores ou igual a +1,96 e menores ou igual a -1,96.

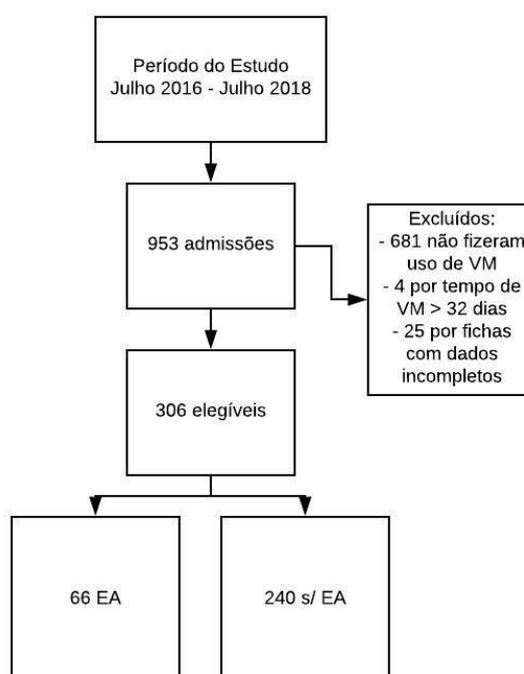
O método estatístico para análise multivariada quanto aos fatores associados ao EA foi o de regressão logística. Todas as variáveis com valor de  $p \leq 0,20$  na análise univariada foram incluídas na análise multivariada. Para esse propósito, as variáveis contínuas foram transformadas em categóricas, com a identificação dos pontos de corte (PC) das variáveis de interesse associadas ao desfecho, foram definidos através da análise de Receiver Operating Characteristic (ROC), onde foram avaliadas as curvas das variáveis explanatórias, sendo investigados, apenas, os PCs daquelas com Area Under the Curve (AUC)  $> 0,50$ . O ponto de corte discriminatório foi determinado pela melhor relação entre sensibilidade e especificidade que apresentassem menor discrepância.

Ajustou-se o modelo de regressão logística com todas as variáveis significativas ao nível de 0,20. Passo a passo foram retiradas as variáveis com maiores valores de  $p$ , até restar no modelo final todas as variáveis significativas ao nível de 0,05. A medida de associação utilizado foi o risco relativo (RR) que foi estimado pela *odds ratio* (OR) com intervalo de 95% de confiança das variáveis associadas ao primeiro episódio de EA. A qualidade de ajuste foi avaliada pelo teste de Hosmer & Lemeshow.

## Resultados

Durante o período avaliado foram internados 953 pacientes. Destes, 335 (35,15%) foram submetidos a ventilação mecânica invasiva. Quatro pacientes foram excluídos devido tempo em VPM superior a 32 dias e 25 pacientes por fichas com dados incompletos, sendo incluídos ao final 306 pacientes. Estes pacientes foram ventilados por um total de 2155 dias.

**Figura 1 – Fluxograma dos pacientes admitidos na UTIP e processo de amostragem**



Em nossa população houve predomínio do sexo masculino, 158 pacientes (51,63%), a mediana de idade foi de 24 meses e intervalo interquartil (IQ) de 8-96 meses e mediana de peso de 12 (IQ 6-23,5) quilos. Quanto ao tipo de admissão, 163 pacientes (53,27%) foram por pós-operatório e 143 (46,73%) por causas clínicas. Com relação a procedência, a predominância foi do bloco cirúrgico com 159 pacientes (51,96%)

Os pacientes tiveram mediana de internação de seis (IQ 3-13) dias, score PIM 3 de 1,7 (IQ 0,87-6,95) e óbito ocorreu em 56 crianças (18,30%). Quanto a via aérea artificial, 282 (92,16%) pacientes utilizaram tubo orotraqueal (TOT) e 24 (7,84%) foram ventilados via cânula de traqueostomia (TQT). Dentre as causas para o uso de ventilação mecânica, a principal foi pós-operatório em 163 pacientes (53,27%), seguido de falência respiratória em 60 pacientes (19,60%), rebaixamento do nível de consciência em 39

(12,74%), instabilidade hemodinâmica em 18 (5,88%), pós procedimento 13 (4,25%) e pós parada cardiorrespiratória (PCR) 13 (4,25%) pacientes. Em relação aos parâmetros ventilatórios, a PIP teve mediana de 16 cm H<sub>2</sub>O (Q 15-19), PEEP de 5 cm H<sub>2</sub>O (IQ 5-6), FIO<sub>2</sub> de 35 (IQ 30-45) e VC de 8ml/kg (IQ 7-9). A duração total de VM teve mediana de 38 (IQ 16-120) horas. (Tabela 2)

Ocorreu EA/INC em 66 pacientes (21,57%), sendo que em 11 (16,66%) sofreram 2 EA/INC, totalizando 77 eventos (36 EA/INC por 1000 dias de ventilação).

Comparando-se os dois grupos na análise univariada, houve diferença com significância estatística com relação a idade (p=0,0281), tempo de internação (p=0,0011), tempo de sedação (p= 0,0302) tempo de VM (p=0,0085) e tempo em modo assisto-controlado (p=0,0026) (Tabela 2).

**TABELA 2:** Características dos pacientes em VM associados à presença ou ausência de eventos adversos/incidentes

<b>Fator</b>	<b>Total (n=306)</b>	<b>Presença de EA (n=66)</b>	<b>Ausência de EA (n=240)</b>	<b>p</b>
<b>Gênero n(%)</b>				
Masculino	158 (51,6%)	33 (20,89%)	125 (79,11%)	0,764 <sup>1</sup>
Feminino	148 (48,3%)	33 (22,30%)	115 (77,70%)	
<b>Peso</b>				
Mediana (IQ)	12 (6-23,5)	10,9 (5-16,5)	12 (7-26)	0,0541 <sup>2</sup>
<b>Idade</b>				
>1 ano	101 (33,01%)	29(28,71%)	72 (71,29%)	0,167 <sup>1</sup>
1-5 anos	102 (33,33%)	19 (18,63%)	83 (81,37%)	
5-10 anos	49 (16,01%)	10 (20,41%)	39 (79,59%)	
>10 anos	54 (17,65%)	8 (14,81%)	46 (85,19%)	
Idade meses (mediana -IQ)	24 (8-96)	16 (5-72)	36 (8,25-96)	0,0281 <sup>2</sup>
<b>Tipo de admissão</b>				
Clínico	143 (46,73%)	33 (23,08%)	110 (76,92%)	0,548 <sup>1</sup>
Cirúrgico	163 (53,27%)	33 (20,25%)	130 (79,75%)	
<b>Procedência</b>				
Pronto Atendimento	43 (14,05%)	11 (25,58%)	32 (74,42%)	0,822 <sup>1</sup>
Bloco cirúrgico	159 (51,96%)	30 (18,87%)	129 (81,13%)	
Enfermaria	60 (19,61%)	15 (25%)	45 (75%)	
Outro hospital	40 (13,07%)	10 (25%)	30 (75%)	
UTI adulto	1 (0,33%)	0 (0%)	1 (100%)	
Unidade Neonatal	1 (0,33%)	0 (0%)	1 (100%)	
Hemodinâmica	2 (0,65%)	0 (0%)	2 (100%)	

<b>Razões para admissão</b>				
Respiratório	51 (16,67%)	12 (23,53%)	39 (76,47%)	0,437 <sup>1</sup>
Cardiovascular	28 (9,15%)	4 (14,29%)	24 (85,71%)	
Neurológico	30 (9,80%)	11 (36,67%)	19 (63,33%)	
Hepático	9 (2,94%)	2 (22,22%)	7 (77,78%)	
Renal	3 (0,98%)	0 (0%)	3 (100%)	
Digestório	2 (0,65%)	0 (0%)	2 (100%)	
Pós PCR	11 (3,59%)	3 (27,27%)	8 (72,73%)	
Outros (clínico)	9 (2,94%)	1 (11,11%)	8 (88,89%)	
Cir. Ped. Geral	79 (25,82%)	19 (24,05%)	60 (75,95%)	
Cir. Ped. Neuro	32 (10,46%)	3 (9,38%)	29 (90,63%)	
Cir. Cardiovascular	37 (12,09%)	9 (24,32%)	28 (75,68%)	
Outros (cirúrgico)	15 (4,90%)	2 (13,33%)	13 (86,67%)	
<b>Causa da VM</b>				
Pós-operatório	163 (53,27%)	31 (19,02%)	132 (80,98%)	0,836 <sup>1</sup>
Pós-procedimento	13 (4,25%)	4 (30,77%)	9 (69,23%)	
RNC*	39 (12,74%)	9 (23,08%)	30 (76,92%)	
IH**	18 (5,88%)	4 (22,22%)	14 (77,78%)	
Pós-PCR***	13 (4,25%)	4 (30,77%)	9 (69,23%)	
Falência respiratória	60 (19,60%)	14 (23,33%)	46 (76,67%)	
<b>Óbito</b>				
Sim	56 (18,30%)	10 (17,86%)	46 (82,14%)	0,455 <sup>1</sup>
Não	250 (81,70%)	56 (22,40%)	194 (77,60%)	
<b>Score PIM 3 (mediana, IQ)</b>	1,7 (0,87-6,95)	2,05 (0,95-7,2)	1,6 (0,82-6,9)	0,4608 <sup>2</sup>
<b>Tempo de internação - dias (mediana, IQ)</b>	6 (3-13)	8 (4,75-15)	5 (3-11)	0,0011 <sup>2</sup>
<b>Tempo de internação ≥ 7 dias</b>	142(46,41%)	43(30,28%)	99(69,72%)	0,001 <sup>1</sup>
<b>Tempo de sedação – horas (mediana, IQ)</b>	25 (10-95,25)	46,5 (13,25-154)	24 (9,25-83,75)	0,0302 <sup>2</sup>
<b>Tempo de VM -horas (mediana, IQ)</b>	38 (16-120)	72 (23,75-216)	36 (15,25-100)	0,0085 <sup>2</sup>
<b>Tempo de VM ≥ 50 horas</b>	134 (43,79%)	39 (29,10%)	95 (70,90%)	0,005 <sup>1</sup>
<b>Tempo em AC -horas (mediana, IQ)</b>	28 (10,5-96)	59,5 (18,5-170,3)	24(10-84)	0,0026 <sup>2</sup>
<b>Tempo em PSV- horas (mediana, IQ)</b>	3 (0-10)	2 (0-13,5)	3 (1-10)	0,3387 <sup>2</sup>
<b>VC ml/kg (mediana, IQ)</b>	8 (7-9)	7 (7-8)	8 (7-9)	0,3105 <sup>2</sup>
<b>PIP cm H2O (mediana, IQ)</b>	16 (15-19)	17 (15-19,25)	16 (15-19)	0,3886 <sup>2</sup>
<b>PEEP cm H2O (mediana, IQ)</b>	5 (5-6)	6 (5-6,25)	5 (5-6)	0,0846 <sup>2</sup>
<b>FiO2 % (mediana, IQ)</b>	35 (30-45)	37 (39-45)	35 (28-45)	0,1228 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> teste qui quadrado; <sup>2</sup>teste Mann Whitney.

\*Rebaixamento do nível de consciência

\*\*Instabilidade hemodinâmica

\*\*\*Pós parada cardiorrespiratória

AC: assisto-controlado PSV: ventilação com pressão de suporte

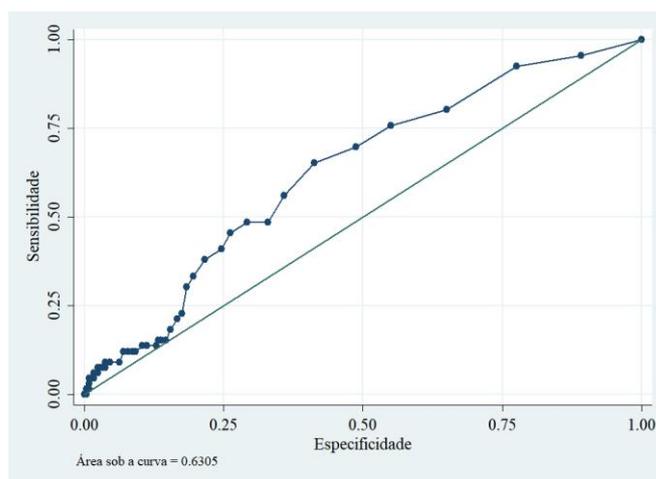
Nas análises da área da curva ROC, observou-se que o melhor ponto de corte quanto aos pacientes terem maiores chances de sofrer um EA/INC foram a partir de 50 horas de VM e a partir de 7 dias de internação. (Tabela 3, Figuras 2 e 3)

**TABELA 3:** Valores selecionados de tempo de internação e tempo de ventilação mecânica determinados como ponto de corte para a presença de EA/INC.

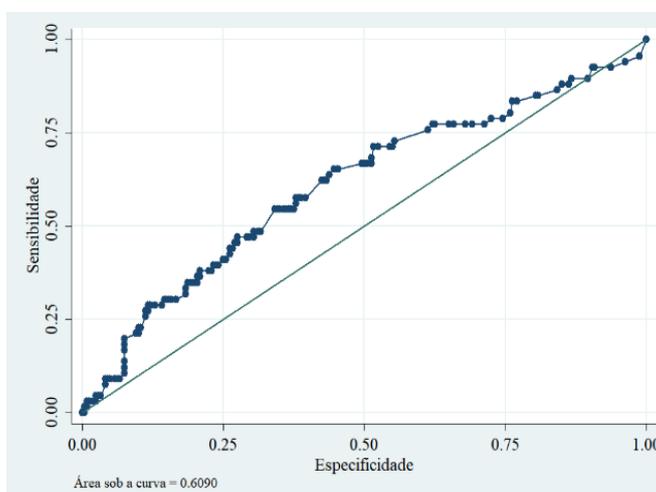
Variável (ponto de corte)	AUC	IC95%	Sens	Espe	VPP	VPN
Tempo internação ( $\geq 7$ dias)	0,6305	0,56-0,70	65,15%	58,75%	1,5794	0,5932
Tempo de VM ( $\geq 50$ horas)	0,6090	0,53-0,69	57,58%	60,42%	1,4545	0,7022

Sens: Sensibilidade ; Espe: especificidade ; IC: intervalo de confiança

**FIGURA 2:** Curva ROC da associação tempo de internação e presença de EA/INC.



**FIGURA 3:** Curva ROC da associação tempo de VM e presença de EA/INC.



A regressão logística multivariada final para ter ou não EA/INC, demonstrou que crianças internadas por sete dias ou mais têm duas vezes mais chance de sofrer um EA/INC ( $p=0,001$ ) (Tabela 4).

**TABELA 4:** Análise multivariada da presença de EA/INC.

VARIÁVEL	Presença de EA			
	OR*	$\beta^{**}$	IC95% **	Valor-p
<b>Tempo de internação <math>\geq 7</math> dias</b>	2.63	3.32	1.49; 4.66	0.001

\*Odds Ratio

\*\*Coeficiente de estimativa

\*\*\*Intervalo de confiança

O EA prevalente foi o estridor pós extubação (25.97%). A maioria ocorreu no turno da tarde (49.30%) e teve grau de dano leve (54.55%) (Tabela 5).

**TABELA 5:** Características dos EA/INC.

Características dos EA/INC	N(%)
<b>EA</b>	
Estridor pós extubação	20 (25,97%)
Extubação não planejada	13 (16,88%)
Obstrução de TOT/TQT	9 (11,69%)
Tube Orotraqueal seletivo	6 (7,79%)
Falha de extubação	6 (7,79%)
Pressão de <i>cuff</i> elevada	5 (6,49%)
Atelectasia	5 (6,49%)
Pneumotórax	5 (6,49%)
Troca de TOT/TQT	4 (5,19%)
Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica	3 (3,90%)
Decanulação não planejada	1 (1,30%)
<b>Turno</b>	
Tarde	35 (49,30%)
Noite	20 (28,17%)
Manhã	16 (22,54%)
<b>Em uso de sedação</b>	
Sim	43 (55,84%)
Não	34 (44,16%)
<b>Em uso de droga vasoativa (DVA)</b>	
Não	66 (85,71%)
Sim	11 (14,29%)
<b>Grau de dano</b>	
Leve	42 (54,55%)
Moderado	17 (22,08%)
Grave	12 (15,58%)
Nenhum (incidente sem dano)	6 (7,79%)
Óbito	0 (0%)

## Discussão

A ventilação mecânica é uma medida invasiva, aplicada em situações urgentes como suporte de vida, entretanto pode causar complicações ou iatrogenias, cujo conhecimento, bem como suas causas, podem ajudar a evitá-los através de medidas preventivas. O tipo e o número de complicações dependem, em cada centro, das características dos pacientes, da experiência da equipe e de seus recursos<sup>11</sup>. Estudos na faixa pediátrica ainda são restritos, assim o propósito deste estudo foi avaliar a prevalência, tipos de eventos e fatores associados à ocorrência de eventos adversos relacionados à ventilação mecânica em crianças e adolescentes em Unidade de Terapia Intensiva. Nossos resultados demonstraram um número significativo de eventos adversos que podem ser prevenidos e identificou o tempo de internação como fator de risco a ser monitorado e avaliado quanto a prevenção dessas ocorrências.

No presente estudo foi observado uma prevalência de 21,57% de EA/INC (36 EA/INC por 1000 dias de VM), inferior aos estudos de Kendirli *et al*<sup>12</sup> (42,8%), Meligy *et al*<sup>13</sup> (39,9%/29,5 EA por 1000 dias de VM), De Jesus *et al*<sup>14</sup> (51,3%) e Principi *et al*<sup>15</sup> (40%/114 EA por 1000 dias de VM)<sup>15</sup>. Nosso estudo também verificou que 16,6% dos pacientes sofreram 2 EA/INC semelhante ao do estudo de Meligy *et al*<sup>13</sup> onde 11,9% sofreram mais de um EA/INC. A variação pode ocorrer devido ao número de pacientes incluídos, tempo de estudo e sobretudo, pela seleção feita por cada autor de quais eventos analisar. A cultura de segurança e vigilância de eventos como indicador de qualidade também varia muito entre os serviços.

O EA mais encontrado em nossa amostra foi o estridor pós extubação, em 20 pacientes (25, 97%) O estudo de Dave *et al*<sup>16</sup> também encontrou o estridor como evento predominante (15,74%). Principi *et al*<sup>15</sup> e Anitha *et al*<sup>17</sup> também apontaram valores semelhantes, com 13,3% e 15,8%, respectivamente. Os principais fatores que levam ao estridor são o tempo prolongado de VM, trauma relacionado a intubação, e idades menores, sobretudo abaixo de 4 anos<sup>18,19,20</sup>. Jansaitong<sup>21</sup> cita ainda o tamanho do TOT, episódios de tosse, movimentos excessivos de cabeça e anormalidades e infecções das vias áreas. Diversos estudos mostraram não haver associação entre tubos com *cuff* e estridor pós extubação.<sup>18,22,23</sup>. A obstrução das vias aéreas superiores pós-extubação é uma complicação frequente na população pediátrica e estima-se que seja responsável por um terço de falhas de extubação<sup>24</sup>. Como medida preventiva para esse EA existem testes de permeabilidade das vias aéreas<sup>25</sup>.

A ENP ocorreu em 13 pacientes (16,88%). Nota-se grande amplitude na frequência entre os estudos. No estudo de Jesus *et al*<sup>14</sup>, a ENP foi o evento mais ocorrido com 31,94%. Já Principi *et al*<sup>15</sup> e Dave *et al*<sup>16</sup> encontraram respectivamente em seus estudos 3,3% e 3,24%. Segundo Da Silva *et al*<sup>26</sup>, os fatores de risco para ENP podem ser relacionados ao paciente ou relacionados ao processo e a unidade. Os fatores relacionados ao paciente englobam o nível de consciência (inquietação, agitação, uso de contenções físicas, etc.), já os fatores de risco relacionados ao processo incluem atividades que envolvem cuidados da equipe assistencial ao paciente, como procedimentos, manipulações do doente crítico e cuidados com a fixação do TOT. Por outro lado, os fatores de risco relacionados a unidade estão associados ao quantitativo de enfermeiro responsável por paciente, a carga de trabalho e a sobrecarga de atribuição da enfermagem<sup>26</sup>. Todos esses fatores contribuem para as diferentes frequências desse EA nos estudos.

A obstrução do TOT/TQT foi observada em 9 pacientes (2,9%). Dave *et al*<sup>16</sup>, em seu estudo, observaram esse evento em 6,48% dos pacientes e Arriagada *et al*<sup>11</sup>, em 11,3%. Apesar da baixa frequência, deve ser dada extrema importância na prevenção desse evento, pois leva a outro EA, que é a troca de TOT/TQT sem planejamento prévio. Esse procedimento feito de urgência pode levar a hipoxemia e PCR. Além disso, a obstrução do TOT/TQT por rolha de secreção espessa é quase sempre um evento evitável, a partir da checagem da umidificação no ventiladores mecânicos e observação mais rigorosa com os pacientes de secreção mais espessa ou que apresentam sangramento pelo TOT.

Tempo de internação foi apontado como fator de risco para EA's em nosso estudo. Esses resultados corroboram com os estudos de Anitha *et al*<sup>17</sup>, Torres-Castro<sup>27</sup>, De Jesus *et al*<sup>14</sup>, Meligy *et al*<sup>13</sup> e Ramirez<sup>28</sup>, além de estudos com adultos<sup>29,30</sup>. Portanto fica evidente a importância do manejo desses pacientes no menor tempo possível de internação. Além de melhores desfechos para os pacientes, essas ações contribuem para menores custos hospitalares.

É frequentemente relatado na população neonatal que quanto menor a idade, maiores as chances de sofrerem um evento adverso relacionado a ventilação mecânica<sup>31,32,33</sup>. Embora a idade não tenha entrado no nosso modelo multivariado final, essa variável teve diferença estatisticamente significativa em nossa análise univariada. Isso pode estar associado ao fato de que crianças mais novas serem mais difíceis no

manejo de sedação, usam vias aéreas artificiais de menor calibre, apresentam maior salivação, além de características específicas anatômicas das vias aéreas, que as tornam mais propensas aos eventos. Acreditamos que estudos com maior casuística possam comprovar essa associação.

Não há na literatura protocolos de medidas preventivas para eventos adversos relacionados à ventilação mecânica em geral, e sim, para eventos específicos como a PAV<sup>8</sup> e a ENP<sup>34,35</sup>. Pelo uso de amostra de conveniência, o número limitado de pacientes desta investigação pode influenciar os resultados, especialmente para a análise multivariada. Apesar da importância em se estudar os eventos adversos relacionados à ventilação mecânica, o número de casos em um único centro pode ser pequeno, reforçando a necessidade de um estudo multicêntrico entre várias UTIs pediátricas para realização de pesquisas com maior casuística e que elucidem suas causas e possibilitem medidas preventivas.

## **Conclusão**

Este estudo verificou que as crianças têm maior chance de sofrer um EA/INC quando expostas a um tempo de internação igual ou superior a 7 dias. Sugere-se maior atenção à essa população e criação de protocolos para maior rigidez com cuidados relacionados à ventilação mecânica. Outros estudos são necessários para maior elucidação das causas dessas ocorrências, bem como medidas de prevenção mais específicas.

## Referências Bibliográficas

1. Alonso-Ovies A, Nin N, Martín MC, Gordo F, Merino P, Añón JM, et al. Safety incidents in airway and mechanical ventilation in Spanish ICUs: The IVeMVA study. *J Crit Care*. 2018; 47: 238–244.
2. Council of Europe. Committee of Experts on Management of Safety and Quality in Healthcare (SP-SQS). Expert Group on Safe Medication Practices: Glossary of Terms Related to Patient and Medication Safety; 2005.
3. De Jesus D, de Almeida PC, Chaves EMC. Análise das complicações do uso da ventilação mecânica em crianças de uma unidade de terapia intensiva pediátrica. *Rev. Rene*. 2008; 9(4): 57-64.
4. Pedrosa TMG, Couto RC. Erros e eventos adversos na assistência médico-hospitalar. *Rev. Méd. Minas Gerais*. 2014; 24(2): 216-222.
5. Stambouly JJ, McLaughlin LL, Mandel FS, Boxer RA. Complications of care in a pediatric intensive care unit: a prospective study. *Intensive Care Med*. 1996; 22(10): 1098-1104.
6. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do paciente e qualidade em serviços de saúde: medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde. Brasília (DF): ANVISA; 2013. [acesso em 2016 nov. 03]. Disponível em: <http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/images/documentos/livros/Livro2-CriteriosDiagnosticosIRASaude.pdf>.
7. Marraro GA. Innovative practices of ventilatory support with pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2003; 4(1): 8–20.
8. Center for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. 2003; (53): 1-36.
9. Kaul TK, Bhat D. Endotracheal Tubes in Children- Cuffed or Noncuffed. *J Anesth. Clin. Pharmacology*. 2007; 23(3): 229-230.
10. World Health Organization. The Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety. WHO; 2009. [acesso em 2018 jan. 30]. Disponível em: [http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/icps\\_full\\_report.pdf](http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/icps_full_report.pdf).

11. Arriagada S, Cordero J, Baeza J. Complicaciones de ventilación mecánica en niños. *Rev. Chll. Pediatr.* 1994; 65(5): 255-259.
12. Kendirli T, Kavaz A, Yalaki Z, Öztürk-Hişmi B, Derelli E, İnce E. Mechanical ventilation in children. *Turkish J Pediatr.* 2006; 48(4): 323-327.
13. Meligy BS, Kamal S, El Sherbini AS. Mechanical ventilation practice in Egyptian pediatric intensive care units. *Electron Physician.* 2017; 9(5): 4370-4377.
14. De Jesus D, de Almeida PC, Chaves EMC. Análise das complicações do uso da ventilação mecânica em crianças de uma unidade de terapia intensiva pediátrica. *Rev. RENE.* 2008; 9(4): 57-64.
15. Principi T, Fraser DD, Morrison GC, Al Farsi S, Carrelas JF et al. Complications of Mechanical Ventilation in the Pediatric Population. *Pediatr Pulmonol.* 2011; 46(5): 452–457.
16. Dave H, Kumar V, Tandon K, Tandon R. Mechanical Ventilation practices in a Paediatric Intensive Care Unit located at rural tertiary care teaching hospital of Gujarat – A retrospective descriptive study. *J Pediatr Crit Care.* 2017; 4(3): 27-33.
17. Anitha GFS, S. Lakshmi S, Shanthi, Darlington CD, Vinoth S. Clinical profile of children mechanically ventilated in a pediatric intensive care unit of a limited resource setting. *Int J Contemp Pediatr.* 2016; 3(2): 542-545.
18. Nascimento MS, Prado C, Troster EJ, Valério N, Alith MB, De Almeida JFL. Fatores de risco para estridor pós-extubação em crianças: o papel da cânula orotraqueal. *Einstein.* 2015; 13(2): 226-31.
19. Khemani RG, Hotz J, Morzov R, Flink R, Kamerkar A, Ross PA, et al. Evaluating Risk Factors for Pediatric Post-extubation Upper Airway Obstruction Using a Physiology-based Tool. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016; 193(2): 198–209.
20. Saleem AF, Bano S, Haque A. Does Prophylactic Use of Dexamethasone Have a Role in Reducing Post Extubation Stridor and Reintubation in Children? *Indian J Pediatr.* 2009; 76(5): 555-557.
21. Jansaithong J. The Use of Dexamethasone in the Prevention of Post extubation Stridor in Pediatric Patients in PICU/NICU Settings: An Analytical Review. *J Spec Pediatr Nurs.* 2001; 6(4): 182- 191.
22. Crankshaw D, McViety J, Entwistle M. A review of cuffed vs uncuffed endotracheal tubes in children. *Pediatric Anesthesia and Critical Care Journal.* 2014; 2(2): 70-73.

23. De Orange FA, Andrade RGAC, Lemos A, Borges PSGN, Figueiroa JN, Kovatsis PG. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes for general anaesthesia in children aged eight years and under. *The Cochrane Library*; 2017.
24. Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, Rice T, Sachdeva RC, Patel NR, Takano J, Easterling L, Scanlon M, Musa N, 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.
25. Saback LMP, Vieira GF, Costa MD. O Uso do Teste de Escape do Balonete como Fator Preditor de Laringoespasma. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008; 20(1): 77-81.
26. Da Silva PSL, De Carvalho WB. Unplanned extubation in pediatric critically ill patients: A systematic review and best practice recommendations. *Pediatr Crit Care Med*. 2010; 11(2): 287-294.
27. Torres-Castro C, Valle-Leal J, Martínez-Limón AJ, Lastra-Jiménez Z, Delgado-Bojórquez LC. Complicaciones pulmonares asociadas a ventilación mecánica en el paciente neonatal. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2016; 73(5): 318-324.
28. Ramírez JB, López-Herce JC, Alapont VM. Prevalencia de la ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos pediátricos en España. *An Pediatr (Barc)*. 2004; 61(6): 533-41.
29. Tofftoletto MC. Fatores associados aos eventos adversos em uma unidade de terapia intensiva. [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo - USP; 2008.
30. Assad ECP. Epidemiologia dos eventos adversos não infecciosos e infecciosos relacionados à assistência em unidade de terapia intensiva de adulto. Belo Horizonte. [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG; 2011.
31. De França DF. Eventos adversos relacionados à terapia ventilatória em recém-nascidos de alto risco. [dissertação]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; 2016.
32. Ventura CMU, Alves JGB, Meneses JA. Eventos adversos em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. *Rev Bras Enferm*. 2012; 65(1): 49-55.
33. Lanzillotti LS, De Seta MH, De Andrade CLT, Mendes Junior WV. Eventos adversos e outros incidentes na unidade de terapia intensiva neonatal. *Cien Saude Colet*. 2015; 20(3): 937-946.

34. Torres GM. Construção e validação de um bundle de cuidados de enfermagem para prevenção de extubação não planejada em unidade de terapia intensiva. [dissertação] Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC; 2017.
35. Merkel L, Beers K, Lewis MM, Stauffer J, Majsce DJ, Kresch MJ. Reducing Unplanned Extubations in the NICU. *Pediatrics*. 2014; 133(5): 1367- 1372.

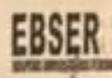
## **6 COMENTÁRIOS FINAIS E CONCLUSÕES**

Com este estudo analisamos os eventos adversos e incidentes relacionados à ventilação mecânica invasiva nos pacientes da UTIP do HC/UFMG. Verificamos uma prevalência de 21,57% e uma densidade de incidência de 36 EA/INC por 1000 dias de ventilação. O EA prevalente foi o estridor (25,97%). A maioria dos eventos ocorreram no turno da tarde (49,30%) e teve grau de dano leve (54,55%). Como fator associado à ocorrência de EA, encontramos o tempo de internação igual ou superior a 7 dias.

Conhecer e entender as causas de eventos adversos em uma população é o primeiro passo para mudanças na assistência à saúde, a partir de protocolos de prevenção, treinamentos e educação continuada. Portanto, estes resultados marcam uma grande oportunidade para estabelecer estratégias de melhora no atendimento de nossos pacientes.

ANEXOS

## ANEXO A – FICHA DE PASSAGEM DE PLANTÃO – FISIOTERAPIA

 	
FISIOTERAPIA – FICHA DE AVALIAÇÃO E ADMISSÃO – CTI PEDIÁTRICO	
DATA:	HORÁRIO:
NOME:	FEM ( ) MAS ( ) IDADE: DN: PESO:
DOENÇA DE BASE:	
SUPPORTO VENTILATÓRIO: AA ( ) CNE ( ) MÁSCARA ( ) CPAP ( ) ( / ) VNI ( ) ( ) TET ( ) Nº MARCA TQT ( ) Nº	
HISTÓRIA PREGRESSA:	
HISTÓRIA ATUAL:	
HIPÓTESE DIAGNÓSTICA:	
AVALIAÇÃO RESPIRATÓRIA	
Adaptabilidade: Bem adaptado ( ) Mal adaptado ( ) Sedado ( )	
Drive respiratório: Presente ( ) Ausente ( )	
Frequência respiratória: Normopneico ( ) Bradipneico ( ) Taquipneico ( ) Entregue à VM ( )	
Expansibilidade torácica: Preservada ( ) Assimétrica ( ) Reduzida ( ) D ( ) E Aumentada ( ) D ( ) E	
Ritmo: Regular ( ) Irregular ( ) Apneia ( ) Outro:	
Esforço respiratório: Ausente ( ) TIC ( ) TSD ( ) TSE ( ) RE ( ) BAN ( ) Gemência ( ) Assincronia TA ( )	
Ausculta pulmonar: Normal ( ) Reduzida ( ) D ( ) E Escape aéreo ( ) Estridor ( ) Crepitações ( ) Rude ( ) Roncos ( ) Sibilos ( ) Estridor laringeo ( )	
Tosse: Eficaz ( ) Ineficaz ( ) Seca ( ) Produtiva ( ) Deglutição/Expectoração ( ) SIM ( ) NÃO	
AVALIAÇÃO FUNCIONAL	
SEDAÇÃO IMPOSSIBILITANDO A AVALIAÇÃO: SIM ( ) NÃO ( )	
Escala de coma de Glasgow: Resposta ocular: 1 Ausente ( ) 2 À dor ( ) 3 Ao estímulo ( ) 4 Espontânea ( )	
Resposta verbal: 1 Ausente ( ) 2 Fala ininteligível 3 Palavras inapropriadas ( ) 4 Confuso ( ) 5 Orientado ( )	
Resposta motora: 1 Ausente ( ) 2 Extensão inespecífica ( ) 3 Flexão inespecífica ( ) 4 Retirada ao estímulo ( ) 5 Localiza dor ( ) 6 Obedece a comandos ( )	
Nível de consciência: Alerta ( ) Sonolento ( ) Letárgico ( ) Prostrado ( ) Comatoso ( )	
Interação: Consciente ( ) Sem interação ( ) Obedece a comandos ( ) Não obedece a comandos ( )	
Atividade: Ativo ( ) Hipoativo ( ) Reativo ( ) Cooperativo ( ) Não cooperativo ( )	
Movimentação: Ativa 4 membros ( ) Ativa assimétrica ( ) Ausência de movimentos ( )	
Tônus: Normal ( ) Hipotonia ( ) Hipertonia ( ) Fraqueza muscular ( )	
ADM: Sem restrições ( ) Restrições ( )	
Movimentos involuntários: Coreia ( ) Atetose ( ) Tremor ( ) Ausentes ( )	
Postura: Controle de cabeça: Presente ( ) Ausente ( ) Precária ( )	
Controle de tronco: Presente ( ) Ausente ( ) Precária ( )	
Sedestação: Presente ( ) Ausente ( ) Com apoio ( )	
Reações protetoras: Presente ( ) Ausente ( ) Precária ( )	
Deambulação: Independente ( ) Com apoio ( ) Ausente ( ) Não se aplica ( )	



**ANEXO B - TERMOS DE CONSENTIMENTO****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

*(PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS)*

Título: Eventos adversos relacionados ao sistema respiratório em uma UTI

INVESTIGADORES: DR. ALEXANDRE RODRIGUES FERREIRA

JAQUELINE ALBERT

LANA DOS SANTOS MARTINS

Nome do Indivíduo:

Data:

**Convite para participar do estudo**

Seu (a) filho (a) está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa que envolve todas as crianças e adolescentes que sofreram algum tipo de problema relacionado à assistência respiratória, também chamado de evento adverso, durante a internação na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital das Clínicas da UFMG. O motivo da pesquisa é saber o número de casos de problemas relacionados a assistência respiratória e características desses eventos, afim de criar meios de trata-los e preveni-los.

**Proposta de Pesquisa**

Este estudo tem o propósito de caracterizar os problemas associados a assistência respiratória em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, bem como sugerir meios de prevenção para essas ocorrências. Os problemas relacionados a assistência prestadas para manter o sistema respiratório bem funcionate, também chamados de evento adverso em serviços de saúde, pode ser definido como “uma lesão ou dano não intencional causado ao paciente pela intervenção assistencial, e não pela doença de base [...] evitável, não evitável ou erro”. A pesquisa será realizada através de consulta a prontuários e fichas elaboradas pela equipe de fisioterapia, sem interferência na forma de atendimento ou tratamento.

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pesquisador Responsável

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pai, Mãe ou Responsável do participante da pesquisa

### **Seus direitos**

A participação de seu (a) filho (a) neste estudo é voluntária. A sua aceitação, ou não aceitação, em participar da pesquisa, não mudará em nada a forma que seu (a) filho (a) é tratado (a) e acompanhado (a). Se outras perguntas surgirem mais tarde, ou para se retirar do estudo, você pode entrar em contato com as fisioterapeutas Jaqueline Albert (45-99912 7333) (e-mail [jakialbert@hotmail.com](mailto:jakialbert@hotmail.com)) ou Lana dos Santos Martins (31-99514 0878) (e-mail [martins\\_lana@hotmail.com](mailto:martins_lana@hotmail.com)) ou o Doutor Alexandre Rodrigues Ferreira (31-987579241) (e-mail [feralex1403@gmail.com](mailto:feralex1403@gmail.com)). Sinta-se à vontade de fazer qualquer pergunta sobre este estudo ou sobre os direitos de seu (a) filho (a) como participante do estudo. Você será informado (a) de qualquer achado novo obtido durante o desenvolvimento deste projeto que possa afetar a disponibilidade do seu (a) filho (a) em participar do estudo.

### **Procedimento**

A participação do (a) seu (a) filho (a) neste estudo envolverá a coleta de dados do prontuário e fichas de registro da equipe de fisioterapia.

Em nenhum momento da pesquisa o seu nome ou o seu registro no hospital será revelado. Se após a autorização, o Sr (a) não quiser que seu filho (a) continue participando do estudo, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase de estudo, independente do motivo e sem prejuízo do atendimento que seu (a) filho (a) está recebendo.

### **Riscos**

Trata-se de um estudo observacional, na qual os dados analisados já fazem parte da rotina da unidade. Não haverá acréscimo nos riscos ao participante da pesquisa associados à pesquisa. Os participantes da pesquisa terão proteção de suas identidades e sigilo médico. Os resultados da pesquisa serão tornados públicos por meio de periódicos e congressos, sejam eles favoráveis ou não. Os resultados obtidos não serão utilizados para outros fins senão os estritamente relacionados ao objetivo da pesquisa.

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pesquisador Responsável

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pai, Mãe ou Responsável pelo participante da pesquisa

### **Benefícios**

Não haverá nenhum benefício direto por seu (a) filho (a) estar participando deste estudo. Não será fornecida remuneração aos participantes. Entretanto, sua participação deve nos ajudar a melhorar o conhecimento da incidência e características dos eventos adversos relacionados ao sistema respiratório que ocorrem na UTIP do HC e a criar medidas de prevenção para tais eventos.

### **Custos**

Não haverá nenhum custo adicional pela participação do seu (a) filho (a) neste estudo.

### **Confidencialidade**

As anotações obtidas do prontuário e fichas serão mantidas em segredo de acordo com a legislação atual. Em todas as anotações o nome do seu (a) filho (a) só será conhecido pelos pesquisadores; não será utilizado em nenhum relatório ou publicação. Nenhuma informação obtida nesta pesquisa será incluída no histórico médico do participante.

### **Questões**

Se em qualquer período, durante ou após a pesquisa, você desejar discutir as dúvidas éticas do projeto proposto, você poderá entrar em contato com a Comissão de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais. A COEP funciona no Campus da UFMG - Unidade Administrativa II (prédio da Fundep), 2º andar, sala 2005 e o número do telefone de contato é (31) 3409-4592.

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pesquisador Responsável

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pai, Mãe ou Responsável pelo participante da pesquisa

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAR  
DO PROJETO DE PESQUISA**

Título: Eventos adversos relacionados ao sistema respiratório em uma UTI

INVESTIGADORES: DR. ALEXANDRE RODRIGUES FERREIRA

JAQUELINE ALBERT

LANA DOS SANTOS MARTINS

Nome do participante:

Data:

A proposta e procedimentos deste projeto de pesquisa, assim como os riscos e benefícios que podem ocorrer com meu (a) filho(a), foram devidamente explicados a mim. Eu também tive a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas com o pesquisador responsável e/ou médico responsável pelo estudo. Todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu,

\_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, responsável legal por

\_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ concordo com a sua participação, como voluntário (a), no projeto de pesquisa acima descrito. Eu fui informado (a) que a participação do meu (a) filho(a) no estudo poderá ser interrompida a qualquer momento. Eu recebi uma via deste Termo de Consentimento.

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pesquisador Responsável

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pai, Mãe ou Responsável pelo participante da pesquisa

DECLARAÇÃO DO INVESTIGADOR

O investigador principal explicou para o indivíduo mencionado acima a natureza e propósito dos procedimentos descritos acima e possíveis riscos, desconfortos e benefícios que podem ocorrer. Eu perguntei ao indivíduo se qualquer pergunta lhe ocorreu em relação aos procedimentos empregados e respondi essas perguntas da melhor forma possível.

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pesquisador Responsável

\_\_\_\_\_ Data:

Assinatura do Pai, Mãe ou Responsável

## ANEXO C - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EVENTOS ADVERSOS RELACIONADOS AO SISTEMA RESPIRATÓRIO EM UMA UTI PEDIÁTRICA

**Pesquisador:** Alexandre Rodrigues Ferreira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 66452617.8.0000.5149

**Instituição Proponente:** PRO REITORIA DE PESQUISA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.093.157

#### Apresentação do Projeto:

A ventilação mecânica invasiva (VMI) é um suporte ventilatório comum entre os pacientes internados em UTI. Em uma unidade de tratamento intensivo pediátrico (UTIP), a incidência de intubações traqueais pode chegar até 22% dos pacientes admitidos. Porém poucos estudos exploram as características dos possíveis incidentes decorrentes do seu uso. O objetivo desse estudo é analisar os eventos adversos relacionados ao sistema respiratório de pacientes submetidos a via aérea artificial internados da UTIP do HC-UFMG. Trata-se de um estudo de coorte, observacional e descritivo, com uma parte retrospectiva, relativa ao período de julho de 2016 (período que foi implantado protocolo de seguimento e registro clínico de avaliação da fisioterapia dos pacientes internados na UTI pediátrica), e parte prospectiva a partir da aprovação do COEP até janeiro de 2019. Tanto a parte retrospectiva, quanto a prospectiva será feita pela análise de registros específicos dos pacientes da UTIP, na qual já contém todas as informações necessárias para documentação e avaliação do EAs, que já são feitas pela equipe de fisioterapia da unidade. O estudo será realizado na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UTIP do HC-UFMG), que é composta por 10 leitos e admite, em média, 180 pacientes por ano entre 1 mês a 18 anos de vida, incompletos. Serão incluídos no estudo todos os pacientes pediátricos em uso de via aérea artificial, admitidos

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º And 2006  
 Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901  
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE  
 Telefone: (31)3409-4582 E-mail: coep@pq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 2.063.157

Ausência	TCLE_EA_UTIPED.pdf	17/05/2017 08:02:00	Alexandre Rodrigues Ferreira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	COEP_FINAL_EVENTOS_ADVERSOS _UTIPEDI_2017.pdf	10/05/2017 07:30:53	Alexandre Rodrigues Ferreira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_ASSENTIMENTO_UTIPED.pdf	10/05/2017 07:30:07	Alexandre Rodrigues Ferreira	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	respostas_parecer_maior2017.pdf	10/05/2017 07:28:50	Alexandre Rodrigues Ferreira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_ASSENTIMENTO_7_10_anos. pdf	10/05/2017 07:26:23	Alexandre Rodrigues Ferreira	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	29/03/2017 21:54:15	Alexandre Rodrigues Ferreira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	parecer_camara_departamental.pdf	25/03/2017 19:08:16	Alexandre Rodrigues Ferreira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	parecer_hospital_clinicas.pdf	25/03/2017 19:07:48	Alexandre Rodrigues Ferreira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_HC_UFMG.pdf	25/03/2017 19:07:26	Alexandre Rodrigues Ferreira	Aceito
Outros	66452617&aprovacaoassinada.pdf	31/05/2017 14:34:16	Vivian Resende	Aceito
Outros	66452617&parecerassinado.pdf	31/05/2017 14:34:23	Vivian Resende	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 31 de Maio de 2017

Assinado por:  
Vivian Resende  
(Coordenador)

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad S/ 2009  
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901  
UF: MG Município: BELO HORIZONTE  
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@ppq.ufmg.br