

Eventos adversos relacionados à ventilação mecânica em terapia intensiva pediátrica

Adverse events related to mechanic ventilation in pediatric intensive care

Lana dos Santos Martins¹; Alexandre Rodrigues Ferreira²; Ana Carolina Domingues Ferreira³; Fabiana Maria Kakehasi⁴

RESUMO

A assistência médica traz inúmeros benefícios, mas não está isenta de riscos. A publicação de um relatório pelo Institute of medicine (IOM), organização promotora de saúde baseada em evidências, estimou que cerca de um milhão de pacientes admitidos nos hospitais norte-americanos eram vítimas de eventos adversos assistenciais por ano. Evento adverso (EA) caracteriza-se por uma lesão ou dano não intencional causado ao paciente pela intervenção assistencial, e não pela doença de base. Grande parte dos estudos existentes analisam EA em geral em adultos, sem foco específico para ventilação mecânica e poucos avaliaram pacientes pediátricos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), Segurança do Paciente é a redução do risco de danos desnecessários associados à assistência em saúde até um mínimo aceitável. EA resultantes de incidentes são classificados em leve, moderado, grave ou óbito, segundo gravidade, duração e implicações no tratamento. A Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) pode gerar EA. A ocorrência de EA em pacientes em terapia intensiva pediátrica tem sido relatada nos estudos avaliados na literatura, onde as principais causas apontadas foram atelectasia, Pneumonia Associada à Ventilação (PAV) e pneumotórax. Existe necessidade de novas investigações sobre EA, que devem considerar mudanças recentes nas práticas assistenciais, protocolo de medidas preventivas e epidemiologia.

Palavras-chave: Ventilação Mecânica. Iatrogenia. Segurança do Paciente.

ABSTRACT

Medical assistance carries unnumbered benefits, but is not absent of risks. The publication of a report by the Institute of Medicine, an evidence based health organization, estimated that about a million patients admitted in north American hospitals were a victim of assistance adverse events by year. Adverse Event (AE) is characterized by an injury or unintentional damage caused to a patient due to assistance intervention and not by the underlying disease. Most part of the existing studies analyse AE in adults, with no specific focus on mechanical ventilation, and few evaluate paediatric patients. According to the World Health Organizations (WHO), patients safety is the reduced risk of unnecessary damage associated with health assistance to an admissible minimum. AE resulting from incidents are ranked as light, moderate, severe or death, according to severity, duration and implications of treatment. Invasive Mechanical Ventilation (IMV) may cause AE. The rate of AE in paediatric intensive care patients has been reported in studies evaluated in the literature, where the main causes were atelectasis, Ventilation-Associated Pneumonia e pneumothorax. New investigations about AE are required, and they must consider recent shifts in assistance practices, preventive measures protocols and epidemiology.

Key-words: Iatrogenic Disease. Patient Safety. Artificial Respiration.

1. Mestrado em Saúde da Criança e Adolescente. Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Brasil.
2. Hospital das Clínicas, Professor Associado do Departamento de Pediatria da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil.
3. Aluna de Iniciação Científica. Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG, Brasil.
4. Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas. Belo Horizonte-MG, Brasil.

Alexandre Rodrigues Ferreira
Endereço: Avenida Alfredo Balena 110, Bairro Santa Efigênia. CEP 30.130.100. Belo Horizonte – MG. 55(31)3409-9379 feralex1403@gmail.com
Não houve fonte financiadora.
Conflitos de interesse: nada a declarar.
Trabalho vinculado ao Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

INTRODUÇÃO

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 Institute of Medicine (IOM), organização filantrópica promotora de saúde baseada em evidências, nos Estados Unidos, nos anos 2000, chamado “Errar é Humano” que 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.¹

Nesse contexto, evento adverso (EA) caracteriza-se por uma lesão ou dano não intencional causado ao paciente pela intervenção assistencial, e não pela doença de base.² Pacientes em unidades de terapia intensiva (UTI) constituem grupo particularmente susceptível a esses 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 nesse estado crítico, a ventilação mecânica (VM) representa um recurso prioritário.³

Grande parte dos estudos existentes analisaram EA em geral, sem foco específico para ventilação mecânica, e foram realizados em adultos⁴. Esta revisão foi realizada a partir de leitura dos principais artigos e consensos publicados nos últimos 20 anos, sobre complicações e EA decorrentes da ventilação mecânica em pediatria. Foi realizada busca por artigos em línguas portuguesa, inglesa e espanhola nas principais bases de dados disponíveis (PUBMED, MEDLINE, LILACS, Bireme e Cochrane), utilizando-se as palavras-chave: Ventilação Mecânica, Iatrogenia, Segurança do Paciente, entre outras. Foram incluídos artigos originais e de revisão.

HISTÓRICO

Em outubro de 2004, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou a Aliança Mundial para a Segurança do Paciente.⁵ Surgiu assim, necessidade de se criar uma classificação para conceitos abrangentes e universais relacionados com a segurança do paciente. O resultado 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).⁶

A CISP foi projetada para ser uma convergência de percepções internacionais sobre as principais questões relacionadas à segurança do paciente para facilitar a descrição, comparação, avaliação e interpretação de informações.⁶ Resume-se abaixo os principais conceitos a serem explorados no presente estudo.

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.⁶

INCIDENTES

A CISP6 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: 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 faz a 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 ou 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.

ERRO

É definido como falha em executar uma ação conforme planejada ou aplicação de um plano incorreto. Podem manifestar-se por prática da ação errada (ação) ou por não se praticar a ação certa (omissão), tanto no planejamento quanto na execução. Uma infração é um desvio deliberado de um procedimento operacional, norma ou regra. Tanto erros quanto infrações aumentam riscos, mesmo que não ocorra qualquer incidente.⁶

O EA 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 possa 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.²

EVENTOS ADVERSOS/ SINÔNIMOS

Existem outros termos sinônimos de EA. Segundo Lynch⁷, ocorrências adversas, iatrogenias e complicações iatrogênicas são termos utilizados como sinônimos, definidos como eventos potencialmente prejudiciais relacionados às intervenções daqueles que prestam cuidados ao paciente.

Incidente crítico é definido por Beckmann *et al*⁸ 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.⁹

O Webster's New World Medical Dictionary¹⁰ define complicação como um problema inesperado que surge posteriormente, resultado de um procedimento, tratamento ou doença. Segundo Amaya², a diferença entre EA e complicação é que esta pode originar-se da doença de base, enquanto o EA não. A semelhança relevante é que ambos podem ser evitados.

CLASSIFICAÇÃO DOS EA'S

Quando ocorre dano, o seu grau é avaliado pela gravidade, duração e implicações no tratamento. Os EA podem ser classificados de acordo com seu grau de dano ao paciente em:⁶

1. Leve: Sintomas leves, perda de função, 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, 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, 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 EA, cerca de dois terços, causam danos pequenos, e apenas um terço causa prolongamento da internação, incapacidade permanente ou óbito.¹¹

Estudo conduzido sobre EA realizado pela Harvard Medical Practice Study em 1991 mostrou que os EA da assistência ocorriam em 3,7% do total das internações, sendo 69% atribuíveis a erros (isto é, previsíveis) e 27,6% à negligência. Embora 70,5% dos eventos determinassem incapacidades com duração menor que seis meses, 2,6% causavam sequelas irreversíveis e 13,6% resultavam em óbito.¹²

Segundo Roque *et al*, a incidência de EA varia de 0,87 a 34,7 por 100 pacientes admitidos nas UTI.¹³ 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 EA são a notificação voluntária e a revisão retrospectiva de prontuários, que apresentam limitações na identificação de fatores de risco associados e na 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 EA.

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.¹⁴

EVENTOS ADVERSOS RELACIONADOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA

Apesar dos inúmeros benefícios, a utilização de VMI pode gerar EA. A instituição de VMI em qualquer paciente altera a mecânica pulmonar e a função respiratória, o que pode afetar outros órgãos e resultar em elevada morbidade ou mortalidade.¹⁶

A Orlando Regional Healthcare, Education & Development (ORHED),¹⁸ em 2004, classificou as complicações relacionadas à 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, disфонia, imobilidade ou paralisia das cordas vocais e aspiração.

Hess¹⁹ acrescenta como complicações relacionadas à 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 de sono, delírio e depressão).

EVENTOS ADVERSOS RELACIONADOS À VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA EM PEDIATRIA

A VMI em pediatria apresenta rápida evolução e desenvolvimento, e inclui mudanças de conceitos e surgimento de novas propostas, que objetivam melhores resultados e menores complicações. Contudo, ainda há poucos estudos específicos para população pediátrica, os 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 diferente.²⁰

A ocorrência de EA em pacientes em terapia intensiva pediátrica é comum, está especialmente relacionada a procedimentos invasivos, e apresenta significativa letalidade.²¹ Em estudo realizado por Stambouly *et al*,²² foram encontrados 27 eventos adversos/1.000 pacientes-dia, sendo 52% deles relacionados à ventilação mecânica. Aproximadamente 16% das pacientes vítimas dos eventos morreram.

Nos estudos descritos na literatura, as principais causas apontadas foram atelectasia (variando entre 4,4 a 47,4% dos casos),^{21,22} PAV (1,8 a 27,3%),^{21,22} e pneumotórax (0 a 13,1%).^{23,24} Arriagada, Cordero e Baeza²⁷ encontraram mais complicações relacionadas à intubação e extubação, com incidência de 37,3%. De Jesus, Almeida, e Chaves encontraram maior prevalência de ENP (69,9%)²² e Rsovac *et al* encontraram Insuficiência cardiovascular (52,4%) como EA de maior incidência.²³

Na tabela 1 estão os dados dos principais estudos analisados nesta revisão:

Tabela 1 - Estudos sobre ocorrência de EA/INC em pacientes pediátricos ventilados artificialmente em UTI no período de 1994 a 2019.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Autor/País	Desenho/Amostra	EA/INC/complicações estudados	Prevalência ou incidência	EA/INC de maior prevalência ou incidência
ARRIAGADA, CORDERO, BAEZA, ²⁷ 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 <i>et al</i> , ²⁸ 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%)
DE JESUS, ALMEIDA, CHAVES, ²⁹ 2008 Brasil	Transversal, quantitativo N=216 Lactentes: 45,8% Toddler*: 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 <i>et al</i> , ²⁴ 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, ²³ 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%)

Estudo	Design	Insuficiência cardiovascular (52,4%);	61 complicações (97 complicações por 1000 ventilador-dia)	Insuficiência cardiovascular (52,4%)
RSOVAC et al, ³⁰ 2014 Sérvia	Observacional, prospectivo N=42	Sangramento gástrico (26,2%); FMO (35,7%) *; Sepse (14,3%); PAV (16,7%) **.		
ANITHA et al, ²⁶ 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, ²⁵ 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, ³¹ 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%)

CONCLUSÃO

A partir desta revisão, conclui-se que os EA relacionados à VM em unidades de terapia intensiva pediátrica são frequentes e estão ligados a piores desfechos, como aumento do tempo de internação e de custos hospitalares. Diante disso, os autores sugerem treinamento dos profissionais, para minimizar ou prevenir essas ocorrências. Existe necessidade de novas investigações nesse campo de estudo, as quais devem considerar o impacto potencial de mudanças recentes na prática geral e ventilatória, cuidados com o paciente, protocolo de medidas preventivas e epidemiologia de EA associados à ventilação mecânica.

REFERÊNCIAS

- Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editores. To err is human: building a safer health care system. [Internet]. Washington DC: National Academy Press; 2000.
- Amaya SL. Seguridad del paciente: Conceptos y análisis del eventos adversos. Centr de Gestió Hospitalaria/ ViaSALUD. jul 2009. 2209(48): 6-21.
- Nepomuceno RM. Condutas de Enfermagem diante da ocorrência de alarme ventilatório em pacientes críticos. [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Enfermagem; 2007.
- Carboni RM, Nogueira VO. Reflexões sobre as atribuições do Enfermeiro segundo a Lei do Exercício Profissional. Rev Paul Enf. 2006; 25(2): 22-117.
- World Health Organization. World Alliance for Patient Safety [Internet]. WHO; 2004. [acesso em 2018 jan. 30]. Disponível em: <https://www.who.int/patientsafety/worldalliance/en/index.html>.
- 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.
- Lynch ME. Iatrogenic hazards, adverse occurrences, and complications involving NICU nursing practice. J Perinat Neonatal Nurs. 1991; 5(3): 78-8.
- 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.
- Carvalho Filho ET, Souza MAR, Vaz CMK, Hojaij NSL, Yoshihara LAK. Iatrogenia no idoso. Rev. Bras. Med. 1996; 53(3): 117-37.
- Shiel W. Webster's New World Medical Dictionary. 3rd ed. New Jersey: Wiley Publishing; 2008.
- Wachter RM. Compreendendo a segurança do paciente. 2 ed. Ed. Porto Alegre: AMGH; 2013.
- 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..
- 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.
14. 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.
 15. Moura MLO, Mendes W. Avaliação de eventos adversos cirúrgicos em hospitais do Rio de Janeiro. *Rev Bras Epidemiol.* 2012; 15(3): 35-523.
 16. Carvalho CRR, Toufen Junior C, França SA. Ventilação Mecânica: Princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J. Bras. Pneumol.* 2007; 33(supl 2): 54-70.
 17. Padilha KG. Ocorrências iatrogênicas em Unidade de Terapia Intensiva (UTI): análise dos fatores relacionados. *Rev Paul Enferm.* 2006; 25(1):18-23.
 18. Healthcare OR. - Orlando Regional Healthcare, Education & Development (ORHED). Invasive Mechanical Ventilation. Florida; 2004.
 19. DR H. Hess DR, MacIntyre NR, Mishoe SC, Galvin WF. *Respiratory care: Principles and practice.* 2nd ed. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers; 2011.
 20. GJV S. Sarmiento GJV. *Fisioterapia respiratória em Pediatria e Neonatologia.* 2. ed. São Paulo: Manole; 2011.
 21. TMG P. Pedrosa TMG, Couto RC. Erros e eventos adversos na assistência médico-hospitalar. *Rev. Méd. Minas Gerais.* 2014; 24(2): 216-222.
 22. JJ S. 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.
 23. B M. 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.
 24. T P. 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): 452-7.
 25. BS M. Meligy BS, Kamal S, El Sherbini SA. Mechanical ventilation practice in Egyptian pediatric intensive care units. 2017; 9(5): 4370-4377.
 26. GFS A. 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): 542-5.
 27. S A. Arriagada S, Cordero J, Baeza J. Complicaciones de ventilación mecánica en niños. *Rev. Chll. Ped* 1994; 65(5): 255-9.
 28. Kendirli T, Kavaz A, Yalaki Z, Öztürk-Hiçmi B, Derelli E, Nıce E. Mechanical ventilation in children. *Turkish J Pediatr.* 2006; 48(4): 323-7.
 29. 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.
 30. Rsovac S. 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.
 31. Dave H. 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.