

ASSINCRONIA DURANTE A VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA: UMA REVISÃO NA LITERATURA

*Asynchronies during invasive mechanical ventilation:
a review in literature*

Eduardo Rocha¹, Erica Priscila Farias de Oliveira², Guilherme Euzébio Lemes³

RESUMO

A ventilação mecânica invasiva (VMI) é utilizada em pacientes com incapacidade de manter um padrão respiratório satisfatório ocasionado por uma insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada. A assincronia em VMI é uma incoordenação entre os esforços do paciente e as necessidades ventilatórias do mesmo em relação ao que é ofertado pelo ventilador. Este trabalho tem como objetivo verificar nas bases de dados os principais tipos de assincronia em VMI. Trata-se de um estudo de revisão sistemática onde foi realizada uma busca referente ao tema abordado em artigos publicados nas bases de dados da Pubmed, BSV (Biblioteca Virtual de Saúde), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico, no período 1986 a 2017. Os estudos classificaram as assincronias em: assincronias de disparo (disparo ineficaz, duplo disparo e autodisparo), assincronias de fluxo (fluxo inspiratório insuficiente e fluxo inspiratório excessivo) e assincronias de ciclagem (ciclagem precoce e ciclagem tardia). A detecção do tipo de assincronia e de como corrigi-la é de suma importância no manejo do paciente crítico, pois pode evitar o uso desnecessário de sedação, de bloqueio neuromuscular e com isso adaptar corretamente o ventilador ao paciente. O conhecimento, atualização e treinamento da equipe da terapia intensiva é relevante para oferecer uma assistência segura e com qualidade.

Palavras-chaves: Assincronia ventilador-paciente, cuidados intensivos, monitorização respiratória, ventilação mecânica.

ABSTRACT

Invasive mechanical ventilation (IMV) is used in patients with an inability to maintain a satisfactory respiratory pattern caused by acute or chronic respiratory failure. The asynchrony in IMV is an incoordination between the patient's efforts and the ventilatory needs of the same in relation to what is offered by the ventilator. This work aims to verify in the databases the main types of asynchrony in VMI. This is a systematic review in which a search was carried out referring to the topic addressed in articles published in the databases of Pubmed, BSV (Virtual Health Library), LILACS (Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences), MEDLINE (International Literature in Health Sciences), SCIELO (Scientific Electronic Library Online) and Google Scholar, from 1986 to 2017. The studies classified the asynchronies into: triggering asynchrony (ineffective triggering, double-triggering and auto-triggering), flow asynchrony (lowest inspiratory flow and highest inspiratory flow) and cycling asynchrony (premature cycling and delayed cycling). The detection of the type of asynchrony and how to correct it is of paramount importance in the management of the critical patient in IMV, because it can avoid the unnecessary use of sedation, neuromuscular block and thus correctly adapt the ventilator-patient. The knowledge, updating, and training of the intensive care team is relevant to safe assistance and quality care.

Keywords: Ventilator-patient asynchrony, intensive care, Respiratory monitoring, mechanical ventilation.

¹Fisioterapeuta/ Hospital Regional Público do Leste do Pará/ Paragominas/ Pará/ Brasil

²Fisioterapeuta/ Hospital Regional Público do Leste do Pará/ Paragominas/ Pará/ Brasil

³Fisioterapeuta/ Hospital Regional Público do Marajó/ Breves/ Pará/ Brasil

Autor para correspondência:

Eduardo Rocha

Endereço: Rua Adelaide Bernadete, S/N – Hospital Regional Público do Leste do Pará, Bairro: Nova Conquista, CEP: 68627-454, Paragominas/PA.

Telefone: 091981642142

e-mail: dudu.rocha@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica invasiva é um dos mais comuns procedimentos realizados na unidade de terapia intensiva (UTI) em pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada¹.

A VMI pode salvar vidas de pacientes com incapacidade de manter um padrão respiratório satisfatório. Uma vez estabelecido o uso da VMI, os principais objetivos desta são: diminuir o excesso de trabalho da musculatura respiratória, melhorar a troca gasosa e otimizar a função respiratória².

A interação entre o paciente e o ventilador mecânico pode facilitar ou dificultar alcançar os principais objetivos. A programação da VMI para o paciente não é um procedimento fácil, pois leva em consideração a fisiopatologia e evolução da doença. O sincronismo foi tipicamente reconhecido apenas em seu extremo como “briga” com o ventilador³.

A assincronia do paciente em VMI é definida como uma incoordenação entre os esforços e as necessidades ventilatórias do mesmo em relação ao que é ofertado pelo ventilador⁴. O entendimento da interação patologia/ventilador/paciente é relevante para a minimização da assincronias. Estas são eventos que podem estar presentes em a 10 a 80% de todos os ciclos ventilatórios e que estão associados com um prolongamento no tempo de VMI, da internação na UTI.⁵

Este artigo tem como objetivo verificar nas bases de dados os principais tipos de assincronia em VMI .

RESULTADOS

Após análise dos artigos, foram utilizados um total de 21, para confecção do quadro, que vinham ao encontro do objetivo exposto neste trabalho. No quadro 1 são apresentadas as características gerais dos estudos encontrados e nos quadros 2 a 4 são relatados tipos, identificação e principais causas de assincronias, publicados nos anos de 1986 a 2017.

MATERIAS E MÉTODOS

Este é um estudo de revisão da literatura científica, em que foi realizada uma busca referente ao tema em artigos publicados nas bases de dados da Pubmed, BSV (Biblioteca Virtual de Saúde), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), SCIELO (Scientific Eletronic Library Online) e Google Acadêmico, no período 1986 a 2017, sendo utilizados os seguintes descritores: “Assincronia ventilador-paciente”, “Cuidados intensivos”, “Monitorização respiratória” e “Ventilação mecânica”.

Após a pesquisa nos bancos de dados, os assuntos foram analisados e interpretados, sendo agrupados em quadros onde foram observados: autor, ano de publicação, país onde foi realizada a pesquisa, objetivos, tipo de pesquisa, tipos de assincronia, como identificar e as principais causas.

O texto foi construído após leitura crítica-analítica identificando o objetivo principal de cada artigo.

Quadro 1 – Distribuição dos dados de acordo com as características gerais dos artigos encontrados

Autor	Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo
Leung et al. ⁶	1997	Estados Unidos	Comparar os modos de ventilação assistida no disparo, esforço do paciente e dispneia.	Prospectivo
Nilsestuen et al. ⁷	2005	Estados Unidos	Discutir a assincronia referente às 4 fases de uma respiração e ilustrar como a assincronia pode ser identificada com as 3 formas de ondas padrão do ventilador: pressão, fluxo e volume	Revisão
Sassoon ⁸	2011	Estados Unidos	Apresentar um algoritmo para melhorar a interação paciente-ventilador nas assincronias de disparo	Revisão

Marjolein de Wit ⁹	2011	México	Monitorar a interação paciente-ventilador no leito	Revisão
Mellotti et al. ¹⁰	2014	Estados Unidos	Identificar o tipo mais comum de assincronia.	Prospectivo
Georgopoulos et al. ¹¹	2006	Grécia	Discutir as formas de ondas básicas durante a ventilação mecânica assistida e como sua interpretação pode influenciar no manejo de pacientes ventilados	Revisão
Mulqueeny et al. ¹²	2007	Austrália	Demonstrar a viabilidade e a eficácia de um novo algoritmo para detectar a ocorrência de duplo disparo.	Prospectivo
Liao et al. ¹³	2011	Taiwan	Diferenciar duplo disparo do paciente, no autodisparo e	Prospectivo

			duplo disparo do ventilador	
Imanaka et al. 14	2000	Japão	Avaliar o grau de oscilação cardiogênica e a taxa de frequência do autodisparo	Prospectivo
Arbour ¹⁵	2009	Pensilvânia	Relatar 3 casos de autodisparo de origem cardiogênica.	Relato de 3 casos
Arbour ¹⁶	2012	Estados Unidos	Relatar a implicação do autodisparo em pacientes potenciais doadores de órgãos em morte encefálica.	Revisão
Sangha et al. ¹⁷	2017	Estados Unidos	Detectar o autodisparo através de um cateter esofágico.	Revisão
Chiumello et al. 18	2001	Reino Unido	Investigar o efeito de diferentes pressurizações no sistema respiratório em ventilação a fluxo.	Prospectivo

Marini et al. ¹⁹	1986	Estados Unidos	Quantificar o esforço respiratório em diferentes tipos de fluxo	Prospectivo
MacIntyre ²⁰	2011	Estados Unidos	Demonstrar a interação do paciente-ventilador na ventilação a fluxo	Revisão
Gilstrap et al. ²¹	2013	Estados Unidos	Demonstrar a importância da interação paciente-ventilador no manejo clínico.	Revisão
Tripathi et al. ²²	2017	Índia	Relatar a assincronia entre ventilação a fluxo e pressão.	Relato de Caso
Gentile ²³	2011	Estados Unidos	Demonstrar as assincronias de ciclagem	Revisão
Tassaux et al. ²⁴	2005	Suíça	Avaliar ajustes que atenuariam a ciclagem tardia	Prospectivo
Vasconcelos et al. ²⁵	2017	Brasil	Avaliar a influência da mecânica respiratória e o	Relato de 3 casos

			esforço do paciente durante a assincronia de ciclagem	
Spahija et al. ²⁶	2010	Canadá	Comparar a pressão de suporte com a ajustada neuralmente na sincronia ventilador-paciente	Prospectivo.

Quadro 2 – Tipos, identificação e principais causas referente as assincronias de disparo.

Assincronias de disparo⁶⁻¹⁷		
Tipo	Identificação	Principais causas
Disparo ineficaz	Pode ser percebido pelo esforço inspiratório do paciente.	Hiperinsuflação dinâmica, depressão do <i>drive</i> respiratório por sedação, fraqueza da musculatura respiratória, ajuste inadequado da sensibilidade, defeitos no sensor do ventilador
Duplo disparo	Ocorre que o esforço ventilatório persiste após a ciclagem. Com isso, pode ser observado dois ciclos consecutivos sem intervalo.	Tempo inspiratório do ventilador menor que o neural do paciente, fluxo inspiratório baixo.
Autodisparo	Pode ser verificado quando ocorre uma frequência respiratória maior que a ajustada sem esforço do paciente	Ajuste inadequado da sensibilidade, presença de corpo estranho no circuito do ventilador bem como condensação de água no seu interior, fuga de gás do circuito, vazamento ou insuflação inadequada do
		cuff, sondas de aspiração sistema fechado com defeito ou mal posicionadas, oscilação cardiogênica e fistula broncopleural.

Quadro 3 – Quadro 3 - Tipos, identificação e principais causas referentes as assincronias de fluxo

Assincronias de fluxo ¹⁸⁻²²		
Tipo	Identificação	Principais causas
Fluxo inspiratório insuficiente	O fluxo ofertado será inferior a demanda ventilatória. Com isso, o paciente utilizará a musculatura acessória notando desconforto respiratório.	Febre, dor, ansiedade, acidose metabólica
Fluxo inspiratório excessivo	Na modalidade volume controlado, o <i>rise time</i> será mais rápido, ou seja, atingirá o pico de pressão precocemente. Em pressão controlada ou de suporte, a pressão ultrapassará o nível ajustado favorecendo o aparecimento de um fenômeno denominado <i>overshoot</i> .	Ajuste excessivo do fluxo aquém da necessidade do paciente.

Quadro 4 – Tipos, identificação e principais causas referente as assincronias de ciclagem.

Assincronias de ciclagem²³⁻²⁶		
Tipo	Identificação	Principais causas
Ciclagem prematura	Aumento da pressão de pico, da frequência respiratória e do desconforto do paciente	Tempo inspiratório do ventilador mecânico ajustado (menor) de maneira incompatível com o neural do paciente em pressão controlada, critério de ciclagem, fluxo ou volume corrente ajustados de maneira inadequada.
Ciclagem tardia	Esforço respiratório quando o fluxo do ventilador cessa. O paciente produzirá força contrária ao ventilador recrutando musculatura acessória. Ocorrerá elevação da pressão da via aérea.	Tempo inspiratório do ventilador mecânico ajustado (maior) de maneira incompatível com o neural do paciente em pressão controlada, altos níveis de pressão de suporte, de volume corrente, ajuste de pausa inspiratória inadequada e do critério de ciclagem.

Quanto ao país da pesquisa, 47,62% (n=10) foram realizadas nos Estados Unidos da América, 4,76% (n=1) em outros países como Austrália, Brasil, Canadá, Grécia, Índia, Japão, México, Pensilvânia, Reino Unido, Suíça e Taiwan.

Os tipos de estudo dos 21 artigos analisados foram: encontram-se na figura 1.



Figura 1 – Percentagem dos tipos de estudos encontrados.

DISCUSSÃO

A VMI é utilizada como recurso na tentativa de salvar a vida de pacientes que estão impossibilitados de respirar de forma espontânea no momento e que são potencialmente recuperáveis. Com isso, é necessária uma via aérea artificial que requer analgesia e sedação resultando na cessação da respiração espontânea e da necessidade de ventilação mecânica controlada. Atualmente, os conceitos modernos de terapia intensiva objetivam a redução precoce do nível de sedação para promover esforços respiratórios espontâneos e mobilização precoce, para evitar efeitos negativos de sedação profunda e prolongada além de fraqueza muscular²⁷.

A interação do ventilador-paciente pode ser sincrônica ou assincrônica. Essa interação depende de como o ventilador vai responder ao esforço respiratório do paciente e, por sua vez, como o paciente responderá à respiração fornecida pelo ventilador. O sucesso da sincronia depende de vários fatores, incluindo a sedação, compatibilidade do tempo inspiratório da máquina com o neural do paciente, a observação gráfica, a técnica utilizada para a detecção, o tipo de patologia, o modo de ventilação, distúrbio metabólico, febre, dor, delirium e fatores de confusão como, por exemplo, a vigília, a ansiedade⁵⁻⁹.

De acordo com os artigos analisados, foram observadas que as assincronias mais comuns foram as relacionadas com o disparo (disparo ineficaz, duplo disparo e autodisparo), fluxo (inspiratório insuficiente e excessivo) e ciclagem (precoce e tardia)⁶⁻²⁶.

As assincronias dificultam o manejo do paciente além prolongar o tempo em VMI favorecendo o aparecimento de situações deletérias como maior desperdício de trabalho respiratório, desconforto do paciente, aumento da necessidade de sedação, confusão durante o desmame, ventilação mecânica prolongada, maior permanência e possivelmente maior mortalidade²⁸.

CONCLUSÃO

A detecção do tipo de assincronia e de como corrigi-la é de suma importância na abordagem/manejo do paciente crítico em VMI, pois pode evitar o uso desnecessário de sedação e de bloqueio neuromuscular e com isso adaptar corretamente o ventilador ao paciente e não ao contrário.

As assincronias podem dificultar as trocas gasosas, aumentar o tempo em VMI bem como aumentar as falhas de desmame ventilatório, maior tempo de permanência na internação hospitalar, desperdício de trabalho respiratório podendo levar a fadiga muscular.

O conhecimento, atualização e treinamento da equipe da terapia intensiva é relevante para oferecer uma assistência segura e com qualidade.

Com isso, se torna clara a utilização do conceito de mobilização precoce sem sedação que pode diminuir o tempo do paciente em ventilação mecânica invasiva e de internação hospitalar.

REFERÊNCIAS

1. WUNSCH, H; LINDE-ZWIRBLE, WT; ANGUS, DC; HARTMAN, ME; MILBRANDT, EB; KAHN, JM. The epidemiology of mechanical ventilation use in the United States. *Crit Care Med*, v. 38, n. 12, p. 1947-1953, 2010.
2. REID, WD; HUANG, J; BRYSON, S; WALKER, DC; BELCASTRO, AN. Diaphragm injury and myofibrillar structure induced by resistive loading. *J Appl Physiol*, v. 76, n. 1, p. 176-184, 1994.
3. TOBIN, MJ; FAHEY, PJ. Management of the patient who is "fighting the ventilator." In: TOBIN, MJ; FAHEY, PJ; editores. *Principles and practice of mechanical ventilation*. New York: McGraw Hill; 1994.
4. BRANSON, Richard D.; BLAKEMAN, Thomas C.; ROBINSON, Bryce R. Asynchrony and dyspnea. *Respir Care*, v. 58, n. 6, p. 973-989, 2013.
5. EPSTEIN, Scott K. How often does patient-ventilator asynchrony occur and what are the consequences? *Respir Care*, v. 56, n. 1, p. 25-38, 2011.
6. LEUNG, P; JUBRAN, A; TOBIN, MJ. Comparison of assisted ventilator modes on triggering, patient effort, and dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 155, n. 6, p. 1940-1948, 1997.
7. NILSESTUEN, JO; HARGETT, KD. Using ventilator graphics to identify patient-ventilator asynchrony. *Respir Care*, v. 50, n. 2, p. 202-234, 2005.
8. SASSOON, CSH. Triggering of the ventilator in patient-ventilator interactions. *Respir Care*, v. 56, n. 1, p. 39-51, 2011.
9. MARJOLEIN, de Wit M. Monitoring of patient-ventilator interaction at the bedside. *Respir Care*, v. 56, n. 1, p. 61-72, 2011.
10. MELLOTT, KG; GRAP, MJ; MUNRO, CL et al. Patient ventilator asynchrony in critically ill adults: frequency and types. *Heart Lung*, v. 43, n. 3, p. 231-243, 2014.
11. GEORGOPOULOS, D; PRINIANAKIS, G; KONDILI, E. Bedside waveforms interpretation as a tool to identify patient-ventilator asynchronies. *Intensive Care Med*, v. 32, n. 1, p. 34-47, 2006.
12. MULQUEENY, Q; CERIANA, P; CARLUCCI, A et al. Automatic detection of ineffective triggering and double triggering during mechanical ventilation. *Intensive Care Med*, v. 33, n. 11, p. 2014-2018, 2007.
13. LIAO, Kuang-Ming; OU, Chih-Ying; CHEN, Chang-Wen. Classifying Different Types of Double Triggering Based on Airway Pressure and Flow Deflection in Mechanically Ventilated Patients. *Respir Care*, v. 56, n. 4, p. 460-466, 2011.
14. IMANAKA, H; NICHIMURA, M; TAKEUCHI, M et al. Autotriggering caused by cardiogenic oscillation during flow-triggered mechanical ventilation. *Crit Care Med*, v. 28, n. 2, p. 402-407, 2000.
15. ARBOUR, Richard. Cardiogenic oscillation and ventilator autotriggering in brain-dead patients: a case series. *American Journal of Critical Care*, v. 18, n. 5, p. 488-495, 2009.
16. ARBOUR, Richard. Confounding factors in brain death: cardiogenic ventilator autotriggering and implications for organ transplantation. *Intensive Crit Care Nurs*, v. 28, n. 6, p. 321-328, 2012.
17. SANGHA, Harbaksh; WHITACRE, Troy. Detection of Ventilator Autotriggering by an Esophageal Catheter Used to Monitor the Neural Input and Diaphragm Excitation. *J Intensive Care Med*, v. 32, n. 2, p. 170-173, 2017.
18. MARINII, JJ; RODRIGUEZ, RM; LAMB, V. The inspiratory workload of patient-initiated mechanical ventilation. *Am Ver Respir Dis*, v. 134, n. 5, p. 902-909, 1986.
19. CHIUMELLO, D. PELOSI, P; CROCI, M et al. The effects of pressurization rate on breathing pattern, work of breathing, gas Exchange and patient comfort in pressure support ventilation. *Eur Respir J*, v. 18, n. 1, p. 107-114, 2001.
20. MACLNTYRE, NR. Patient-ventilator interactions: optimizing conventional ventilation modes. *Respir Care*, v. 56, n. 1, p. 73-84, 2011.
21. GILSTRAP D, MACINTYRE N. Patient-ventilator interactions. Implications for clinical management. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 188, n.9, p. 1058-1068, 2013.
22. TRIPATHI, M; TRIPATHI, N; PANDEY M. Asynchrony Between Ventilator Flow and Pressure Waveforms and the Capnograph on Dräger Anesthesia Workstations: A Case Report. *A A Case Rep*, v. 8, n. 5, p. 122-125, 2017.
23. GENTILE, MA. Cycling of the mechanical ventilator breath. *Respir Care*, v. 56, n. 1, p. 52-60, 2011.
24. TASSAUX, Didier; GAINNER, Marc; BATTISTI, Anne et al. Impact of expiratory trigger setting on delayed cycling and inspiratory muscle workload. *Am J Respir Care Med*, vol. 152, n. 10, p. 1283-1289, 2005.
25. SPAHIJA, J; de MARCHIE, M; ALBERT M, et al. Patient-ventilator interaction during pressure support ventilation and neurally adjusted ventilatory assist. *Crit Care Med*, vol. 38, n.2, p. 518-26, 2010.
26. VASCONCELOS, RS; SALES, RP; MELO, LHP et al. Influences of Duration of Inspiratory Effort, Respiratory Mechanics, and Ventilator Type on Asynchrony With Pressure Support and Proportional Assist Ventilation. *Respir care*, DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare.05025>, 2017.
27. WRIGGE, Hermann; GIRRBACH, Felix; HEMPE, Gunther. Detection of patient-ventilator asynchrony should be improved: and then what? *J Thorac Dis*, v. 8, n.12, p. 1661-1664, 2016.
28. THILLE, AW; RODRIGUEZ, P; CABELLO, B et al. Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive Care Med*, v. 32, n. 10, p.1515-1522, 2006.