



GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO



HOSPITAL N. S. DA CONCEIÇÃO S.A. (Matriz) CNPJ 92.787.118/0001-20 - Av. Francisco Trein, 596 F. 33572000 - Porto Alegre - RS - CEP 91350 200
Filiais: Hospital Fêmina, Hospital Cristo Redentor, Hospital Criança Conceição, Unidade de Pronto Atendimento Zona Norte Moacyr Scliar, Unidade de Saúde Santíssima Trindade, Unidade de Saúde Parque dos Maias, Unidade de Saúde Nossa Senhora Aparecida, Unidade de Saúde Jardim Leopoldina, Unidade de Saúde Flocresta, Unidade de Saúde Divina Providência, Unidade de Saúde Costa e Silva, Unidade de Saúde COINMA, Unidade de Saúde Barão de Bagé, Centro de Educação Tecnológica e Pesquisa em Saúde - CETPS, Centro de Atenção Psicossocial I - Infantil, Unidade de Saúde SESC, Centro de Atenção Psicossocial II - Adulto, Unidade de Saúde Conceição, Unidade de Saúde Jardim Itu e Centro de Atenção Psicossocial III - Alcool e Drogas.
Vinculado ao Ministério da Saúde - Decreto 99244/90



COREMU - GHC
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA
MULTIPROFISSIONAL EM FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE ATENÇÃO AO PACIENTE CRÍTICO

**MANUAL PRÁTICO DO RECONHECIMENTO E CORREÇÃO DAS
ASSINCRONIAS PACIENTE VENTILADOR**

Kamila Bratti Ribeiro
Orientador: Marcelo de Mello Rieder

Porto Alegre, dezembro de 2024.

Resumo

A identificação das assincronias paciente-ventilador em unidades de terapia intensiva (UTI) é de extrema importância devido ao seu impacto direto na eficácia da ventilação mecânica e nos resultados clínicos dos pacientes. Assincronias referem-se à falta de coordenação entre os ciclos respiratórios do paciente e os ciclos de ventilação mecânica, podendo levar a complicações e desfechos desfavoráveis. Ao reconhecer e abordar essas assincronias precocemente, é possível melhorar substancialmente a qualidade do cuidado intensivo e promover a recuperação dos pacientes.

Dessa forma visando uma ferramenta completa para o serviço SUS, e que contemple a nossa realidade o manual foi trabalhado de forma simples e objetiva visando o benefício do paciente e fácil acesso e entendimento do profissional que o utilizará.

O estudo sobre a identificação e correção das assincronias paciente-ventilador na UTI é fundamental para otimizar a ventilação mecânica e promover a recuperação dos pacientes. Através de intervenções adequadas, é possível reduzir complicações, melhorar a troca gasosa, minimizar o trabalho respiratório excessivo e diminuir tempo de internação resultando em uma assistência ventilatória mais eficaz e em melhores desfechos clínicos.

Introdução

A ventilação mecânica invasiva é um dos procedimentos mais utilizados em UTI. Consiste na utilização de um tubo endotraqueal ou traqueostomia, inserido na via aérea do paciente, e conectado a um aparelho de ventilação mecânica. Esse método é empregado quando o paciente não consegue manter uma ventilação adequada por conta própria, geralmente devido a insuficiência respiratória hipoxêmica e/ou hipercápnica. A ventilação mecânica invasiva é utilizada em situações de emergência, cirurgias complexas ou tratamento de doenças graves. (WALTER, J. M. 2018). Seus objetivos principais são a manutenção das trocas gasosas em níveis adequados e a redução do trabalho ventilatório.

Ao longo das últimas décadas, avanços significativos têm sido alcançados no desenvolvimento de estratégias ventilatórias e tecnologias inovadoras, aprimorando a qualidade do cuidado intensivo e impactando diretamente os resultados clínicos. O "III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica" procurou a sistematização dos princípios e práticas da ventilação mecânica. Através deste consenso, foram definidos conceitos fundamentais, como os diferentes modos ventilatórios e suas aplicações clínicas. Além disso, o consenso ressaltou a importância da adaptação da terapia ventilatória às necessidades individuais do paciente, incorporando análises gráficas para uma avaliação mais precisa da mecânica pulmonar. O conhecimento derivado desses princípios tem sido essencial na

evolução da ventilação mecânica, influenciando diretrizes clínicas e práticas em todo o mundo. (CARVALHO ET AL, 2007)

As telas dos ventiladores mecânicos apresentam os gráficos escalares. Esses gráficos são representações visuais que ilustram a relação entre a pressão aplicada no sistema respiratório (no eixo vertical) e o volume de ar inspirado ou expirado (no eixo horizontal) durante um ciclo ventilatório, figura 1. Oferecem uma maneira eficaz de monitorar e ajustar parâmetros importantes da ventilação mecânica invasiva, permitindo que os profissionais de saúde reconheçam assincronias paciente-ventilador e otimizem a terapia de acordo com as necessidades individuais do paciente. (MEIRELES-CABODEVILA ET AL, 2022)

A assincronia paciente-ventilador pode ser definida como um desacoplamento entre o paciente, em relação as demandas de tempo, fluxo, volume e /ou pressão do seu sistema respiratório, e o ventilador, que as oferta durante a VM. A revisão sistemática e meta-análise conduzida por Kyo et al. (2021) reforça a relevância da identificação e tratamento da assincronia, devido a seu impacto negativo nos resultados clínicos. Essa investigação destaca a importância de intervenções precisas e oportunas para minimizar a assincronia, demonstrando o impacto positivo na melhoria da eficácia do suporte ventilatório e, conseqüentemente, nos desfechos dos pacientes.

Este trabalho teve como objetivo a elaboração de um manual (APÊNDICE A) de assincronias paciente-ventilador para uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI). O manual, tem como objetivo fornecer um recurso completo e prático para profissionais de saúde que atuam no cuidado de pacientes dependentes de ventilação mecânica. Esse manual abordará de forma descomplicada as assincronias paciente-ventilador, suas causas, impacto clínico e estratégias de identificação e intervenção.

Revisão de Literatura

A complexidade subjacente ao sistema respiratório e à interação com o ventilador faz da assincronia paciente-ventilador uma ocorrência amplamente documentada. Atribuível a fatores relacionados tanto ao paciente quanto ao equipamento de ventilação, frequentemente é a combinação desses elementos que culmina na instauração da assincronia. É observado que os fatores vinculados ao paciente, como as características mecânicas respiratórias (resistência, elastância e hiperinsuflação dinâmica/PEEP intrínseca), a ventilação minuto, a capacidade muscular respiratória e o impulso respiratório, são condicionados por complexos ciclos de retroalimentação química e mecânica, reflexos respiratórios e interferências corticais. (EPSTEIN, S, 2011).

No entanto, existe os componentes que são ajustados pelo operador, que são os principais pontos da causa da assincronia como também seu ajuste, sendo eles: :fluxo, pressão, forma

de onda, tipo de disparo bem como a administração de fluxo inspiratório e os critérios de ciclagem respiratória, nível e modo variável de controle de suporte ventilatório, e a aplicação de PEEP, que estão amplamente ligados a assincronias. (EPSTEIN, S, 2011).

A detecção e gerenciamento eficazes da assincronia paciente-ventilador são fundamentais para melhorar a eficácia da ventilação mecânica. Tecnologias avançadas, como ventiladores com capacidade de ajuste adaptativo com base nos sinais de esforço respiratório do paciente, têm sido desenvolvidas para reduzir a assincronia. Além disso, a otimização dos parâmetros ventilatórios e a comunicação com o paciente para garantir seu conforto e compreensão do processo também desempenham um papel crucial na prevenção e tratamento da assincronia. (GILSTRAP, D ET AL, 2016)

Sendo assim muitos estudos ao longo dos anos descreveram a prevalência das assincronias e a importância de identificá-las e intervi-las de forma assertiva para reduzir o dano ao paciente. Para se retratar a assincronias foi sugerido um índice de assincronias, (IA) onde foi descrito que para caráter de intervenção teria que se ter um IA > 10%, que é calculada na seguinte fórmula (IA= Nº de eventos assincrônicos/ frequência respiratória total). (THILLE, A ET AL, 2006)

Para um melhor entendimento as assincronias foram divididas pela fase do ciclo respiratório, sendo assim, assincronias de fase 1 disparos contemplando: disparo ineficaz, autodisparo, duplo disparo e disparo reverso, assincronias de fase 2, ou seja, da fase inspiratória: fluxo insuficiente e fluxo excessivo, e por fim, assincronias de fase 3 de ciclagem: ciclagem precoce e ciclagem tardia. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Assincronias de fase 1 de Disparo

O conceito da palavra disparo se refere a como o ventilador irá dar início ao ciclo respiratório do doente sob ventilação mecânica, e é de competência do operador ajustar a forma de disparo desejada. No modo assisto controlado o disparo pode ser a tempo, pressão ou fluxo. A tempo é quando o paciente está totalmente entregue na ventilação e a máquina irá realizar todo o ciclo respiratório no tempo ajustado pelo operador. Quando se referimos disparo a pressão ou fluxo é em uma ventilação onde teremos interação do paciente, que dará início ao seu próprio ciclo respiratório, o operador ajustará se o ventilador perceberá esse esforço do paciente a fluxo, quando o paciente “rouba” uma taxa de fluxo que permeia o ramo expiratório ou a pressão quando o paciente negativa da PEEP assim o ventilador percebe o esforço do paciente e manda um novo ciclo. (NILSESTUEN, J ET AL 2005)

Disparo ineficaz geralmente é observado no gráfico pressão x tempo, figura 2 onde irá gerar uma concavidade na linha de base, que seria esforço inspiratório, porém não o suficiente para disparar o ventilador. Suas prováveis causas são: sensibilidade do ventilador está baixa, ou

seja, muito difícil do paciente atingir; sobreassistência ventilatória, o volume corrente ou frequência respiratória está muito elevado; hiperinsuflação dinâmica (AutoPEEP) pois o paciente tem que negativar da PEEP, a mais do que ajustado pelo operador e fraqueza muscular inspiratória ou depressão do drive respiratório, podendo ser por sedação. (MIRELES-CABODEVILA, E ET AL, 2022)

Está assincronia por alguns autores é citada como mais potencialmente danosa ao paciente, pois causa miotrauma diafragmático ao se contrair durante a fase expiratória ele alonga suas fibras bruscamente causando ruptura nos sarcômeros e inflamação, causando disfunção diafragmática. Disparo ineficaz, também gera menor taxa de sucesso em desmame, maior taxa de tempo e morte hospitalar e alta taxa de traqueostomia. (DAMIANII, L. FELIPE ET AL 2020)

Sua resolução se dá de acordo com o que está o causando, podendo assim deixar o ventilador mecânico mais sensível, alguns autores referem optar pelo disparo a fluxo seja mais “confortável” mesmo não tendo embasamento científico sobre sua superioridade ao disparo a pressão, reduzir a assistência ventilatória, promover tempo inspiratório mais longo e ajustar a PEEP extrínseca em 75-85% da autoPEEP e redução da sedoanalgesia junto de fortalecimento da musculatura respiratória. (HOLANDA, M. A ET AL, 2018)

Autodisparo, esta assincronia acontece quando o ventilador dispara ao reconhecer um esforço que não foi gerado pelo paciente pode ser observada principalmente no gráfico pressão x tempo do ventilador, figura 3 pois quando o esforço é realmente gerado pelo paciente haverá uma negativação da PEEP chamada de Ptrigger. Suas prováveis causas são: sensibilidade excessiva do ventilador, a máquina está muito fácil de se disparada que qualquer alteração do sistema a dispara; vazamento no sistema, geralmente é a principal causa do autodisparo podendo ser ou por baixa pressão do balonete ou literalmente um vazamento no circuito do ventilador; condensado no sistema, pode ter acúmulo de líquido no circuito ou flextube e oscilações cardiogênicas, o coração do paciente pode pulsar tão forte que gera oscilação de pressão e fluxo que pode acabar a vir disparar o ventilador. (PLENS, G. M. ET AL, 2018)

Na literatura atual está assincronia vem sendo classificada como pouco danosa, ou seja, pode vir a causar menos dano ao paciente, porém sua ocorrência pode gerar alcalose respiratória, frequência respiratória muito alta e portanto um volume minuto alto e assim uma hiperventilação o que é deletério para o drive deste paciente, pode causar interpretações errôneas sobre a ventilação (como aumento do mechanical power) além de causar desconforto respiratório ao mesmo.(DAMIANII, L. FELIPE ET AL 2020)

Para corrigir esta assincronia, ajustes na sensibilidade do ventilador devem ser feitos, deixando o ventilador menos sensível, podendo se utilizar disparo a pressão, se a causa for

vazamento a corrigir, verificar a pressão do balonete e manter em uma pressão adequada e remover condensado do circuito. (HILL, LAUREEN L ET AL, 2000)

Duplo disparo é caracterizada por dois ciclos consecutivos para um único esforço do paciente, ocorrendo empilhamento de ciclos sem que o volume corrente do primeiro ciclo tenha sido totalmente exalado. Podemos observa-la no gráfico pressão x tempo e volume x tempo, figura 4. Suas causas se dão por: tempo inspiratório muito curto, volume corrente ou fluxo baixo (VCV), delta pressórico baixo (PCV ou PSV), alto drive respiratório, esforço muscular inspiratório. (BENÍTEZ LOZANO, J. A, 2021)

Diversos autores consideram essa assincronia a mais danosa ao paciente, pois leva a um empilhamento de ar e conseqüentemente um volume corrente muito alto assim ativando os mecanorreceptores pulmonares com liberação de mediadores inflamatórios (mecanotransdução) rompendo o tecido alveolar gerando edema. Todo esse cenário catastrófico promove maior permanência na UTI e uma alta taxa de mortalidade na UTI hospitalar. (DAMIANII, L. FELIPE ET AL 2020)

Ajustamos esta assincronia da seguinte forma: aumento do tempo inspiratório, na modalidade VCV isto pode ser feito pela redução do fluxo; no modo PSV podemos reduzir a sensibilidade expiratória do ventilador; migrar de um modo limitado a volume para um modo limitado a pressão; aumentar o delta pressórico ou *rise time* e em casos específicos otimizar sedação podendo até ser necessário uso de bloqueador neuromuscular. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Um estudo muito bem conduzido descreve sobre ajustar a VM para duplo disparo aumentando tempo inspiratório em comparação com aumentar sedação e compara também aumentar sedação com não aplicar nenhuma outra terapia, chegando à conclusão estatística importante que ajustar a VM comparada a não adicionar terapia nenhuma e a aplicar mais sedação tem diferença estatística positivas para ajuste da ventilação. (CHANQUES, GERALD, ET AL, 2013)

Finalizando as assincronias de fase 1 temos o disparo reverso, que é uma assincronia associada a sedação profunda e drive respiratório baixo ou ausente (RASS -4, -5), onde o ventilador manda um ciclo controlado e a musculatura se contrai fazendo a pressão cair e o fluxo aumentar, se está contração for o suficiente para atingir o limiar de sensibilidade vamos ter um duplo disparo. Podemos observá-la principalmente no gráfico pressão x tempo e fluxo x tempo figura 5, sendo uma assincronia que possui um padrão de ocorrência podendo ser: 1:1, 2:1, 3:1. Sua causa ainda é muito estudada pelo meio científico, temos hipóteses bem aceita como, o pulmão e via aérea têm receptores de estiramento que via nervo vago levam informação para o grupo respiratório dorsal, gerando assim uma contração reflexa dos músculos respiratórios, ocorrendo assim um disparo reverso. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Recentemente surgiu uma classificação de disparo reverso em quatro fenótipos: disparo reverso precoce com relaxamento expiratório precoce, ele aumenta volume corrente e pressão transpulmonar inspiratória; disparo reverso precoce com relaxamento expiratório tardio, também aumenta volume corrente e pressão transpulmonar inspiratória e expiratória; disparo reverso no meio do ciclo que se inicia durante a insuflação e tem um esforço máximo durante a desinsuflação, aumentando volume corrente e pressão transpulmonar inspiratória e expiratória e impede esvaziamento pulmonar completo; disparo reverso tardio ocorre exclusivamente durante a expiração, aumenta pressão transpulmonar expiratória impedindo uma expiração completa. (BAEDORF KASSIS, ELIAS, ET AL, 2021)

O risco desta assincronia está envolto a um volume corrente excessivo associado a assincronia de autodisparo que pode causar alto estiramento nas zonas dependentes com alta pressão transpulmonar, miotrauma excêntrico e lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica. (DAMIANII, L. FELIPE ET AL 2020). Uma perspectiva interessante se dá ao analisar o disparo reverso como benéfico para proteção do diafragma ao preservar atividade muscular em pacientes muito sedados dentro da UTI, considerando que não cause autoPEEP nem contração excêntrica, e essa proteção se dará ao momento que ocorre a contração e o quanto de força muscular será gerada. (TELIAS, IRENE, AND JEREMY R. BEITLER, 2021) Corrigimos esta assincronia diminuindo a sedação, permitindo respirações assistidas, ajustando uma frequência respiratória mais baixa, reduzindo volume corrente e fluxo inspiratório, e caso nenhum ajuste otimize a ventilação, entrar com bloqueador neuromuscular. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Assincronias de fase 2 (Fase inspiratória)

Fase inspiratória condiz a fase onde a válvula de fluxo do ventilador está aberta e ele entrega a variável limite que está sendo trabalhada conforme as propriedades elásticas e resistivas do sistema respiratório. (CARVALHO, ET AL, 2007)

A sincronia de fluxo insuficiente, também conhecida como “fome de fluxo”, se dá por uma alta demanda do paciente por fluxo, ou seja, o fluxo ofertado pelo ventilador está sendo insuficiente à sua demanda. Observamos esta assincronia geralmente por uma concavidade no início da fase inspiratória no gráfico pressão x tempo e fluxo x tempo, figura 6 podendo ser mais comum em modos controlado a volume por ter o fluxo limitado. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Seu risco ao paciente é considerável, porém de fácil ajuste. Seus potenciais perigos são: dispneia, agitação do doente, miotrauma diafragmático por contração concêntrica, necessidade de aumento da sedoanalgesia, fadiga muscular inspiratória e barotrauma (pela elevação da pressão transpulmonar). (DAMIANII, L. FELIPE ET AL 2020)

Como citado anteriormente, sua resolução se dá de forma simples, migrar o paciente para um modo de fluxo livre (PSV ou PCV), reduzir o *rise time*, aumentar o delta pressórico e otimizar o controle de dor e ansiedade do paciente. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Fluxo excessivo é uma assincronia que surge quando o fluxo enviado pelo ventilador é maior que a demanda do paciente, sendo demonstrada por um *overshoot* no início da variável limite do modo, pois isso indica que o fluxo ultrapassou o limite ajustado pelo operador. pode ser observada no gráfico pressão x tempo e fluxo x tempo, sendo mais comum no pressão x tempo, figura 7. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Suas consequências podem vir a ser, encurtamento do tempo inspiratório gerando desconforto para o paciente, isso no modo PSV, e *strain*, ou seja, tenho uma rápida deformação pulmonar podendo vir a gerar lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica. (DAMIANII, L. FELIPE ET AL 2020) Para sua correção, devemos diminuir o volume corrente e/ou fluxo inspiratório e aumentar o *rise time*. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Assincronias de fase 3 de ciclagem

Ciclagem se refere ao momento que a válvula inspiratória se fecha e abre a válvula exalatória, podendo ser de três formas: ciclagem a tempo, ocorre em ciclos controlados e assistidos, geralmente controlado a pressão, e é determinado pelo operador; ciclagem a volume, ocorre geralmente no modo controlado a volume o ventilador cicla quando ele termina de entregar o volume pré definido; e ciclado a fluxo, ocorre em ciclos espontâneos, geralmente PSV, e é determinado por um percentual do pico de fluxo inspiratório, ou seja o ventilador entrega a pressão de suporte na fase inspiratória gerando o pico de fluxo que será usado como referência para a ciclagem, esse pico equivale a 100% e a partir disso ajustamos a porcentagem que queremos que o ventilador realize a ciclagem. (CARVALHO, ET AL, 2007) A ciclagem prematura ocorre quando o ventilador cicla antes do tempo neural do paciente ter terminado de inspirar. Esta assincronia pode ser observada no gráfico fluxo x tempo figura 8, independente da modalidade, ela apresentaria uma concavidade para cima no início da fase expiratória demonstrando esforço inspiratório do paciente. Sua causa se dá por um tempo inspiratório curto. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Seu potencial dano está envolto de um volume corrente excessivo por empilhamento de ar, podendo favorecer autodisparo causando contração excêntrica e biotrauma, gerando também uma necessidade de aumento de sedação, fadiga muscular inspiratória e desconforto respiratório. (DAMIANII, L. FELIPE ET AL 2020) Sua correção se dá de forma clara,

aumentando o tempo inspiratório do ventilador para se aproximar ao tempo neural. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022)

Finalizando com a ciclagem tardia, que nada mais é quando o tempo neural inspiratório do paciente já terminou, porém o ventilador ainda está na fase inspiratória, se dá pelo relaxamento da musculatura inspiratória e contração da musculatura expiratória. Observamos no gráfico pressão x tempo onde forma uma espícula na ciclagem. figura 9 Pode ser causada por um tempo inspiratório ajustado muito longo. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022).

Esta assincronia pode causar hiperinsuflação pulmonar, já que o ventilador passa mais tempo inspirando do que o tempo neural, hipocapnia pelo aumento do volume corrente, queda do drive respiratório e atividade excêntrica dos músculos expiratórios, pela contração contra a válvula fechada, autoPEEP e necessidade de aumento de sedoanalgesia. (DAMIANII, L. FELIPE ET AL 2020) Seu reparo se dá pela diminuição do tempo inspiratório e em alguns casos aumentar o fluxo. (SAAVEDRA, SANTIAGO NICOLÁS, ET AL, 2022).

Como considerações finais, é apontado que um paciente desconfortável deve ser avaliado quanto a assincronia, além das causas físicas e psicológicas de desconforto, não tolerando um IA > 10% ou qualquer assincronia que cause desconforto ao paciente. Deve-se ter a clareza que cada paciente é diferente e usar as mesmas configurações do ventilador para todos não é correto e assincronias que promovam empilhamento de respirações ou contrações excêntricas do diafragma pode gerar lesão pulmonar induzida pelo ventilador mecânico.

Objetivo

Objetivo geral

Elaborar um instrumento, para capacitar profissionais de saúde a reconhecer, avaliar e intervir nas assincronias paciente-ventilador, melhorando assim a qualidade da ventilação mecânica, reduzindo complicações e otimizando os resultados clínicos dos pacientes dependentes de suporte ventilatório em uma UTI.

Etapas de elaboração e Desenvolvimento

O estudo constituir-se-á de uma pesquisa experimental aplicada, de produção tecnológica educacional. A metodologia utilizada no trabalho tem o objetivo de produzir um manual de orientações técnicas para correção das assíncronas paciente-ventilador na ventilação mecânica.

Assim, o processo metodológico foi dividido em ações que se interseccionam de forma horizontal. Inicialmente foi realizado uma pesquisa bibliográfica, na base de dados Pubmed e PEDro, sem impor restrições quanto ao idioma das publicações, contendo os seguintes descritores: assíncronas paciente-ventilador, ventilação mecânica, monitorização gráfica e correção de assíncronas paciente-ventilador. A busca bibliográfica abrangeu os artigos publicados a partir de 2005 até o momento.

Como segunda ação realizamos um trabalho de campo, observando as telas dos ventiladores mecânicos na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Cristo Redentor para captura de imagens que mostrem assíncronas paciente-ventilador. As imagens foram captadas e posteriormente incorporadas ao manual, acompanhadas de explicações detalhadas sobre suas causas e abordagens de resolução.

Na terceira ação, utilizamos recomendações técnicas para a correção dessas assíncronas, com a provável explicação da causa e a forma da resolução. A abordagem incluiu imagens, enriquecidas por terminologia técnica acessível a todos os membros da equipe.

A construção do manual foi realizada em três partes: Introdução e Objetivo do Manual, Apresentação Visual das Assíncronas Paciente-Ventilador e Texto explicativo de como resolver as mesmas. O produto final, será disponibilizado em formato digital. A funcionalidade e efetividade deste manual não serão avaliadas neste projeto, cabendo a outro estudo realizar esta função.

Resultados

Com a produção desse manual espera-se facilitar o reconhecimento das assincronias paciente-ventilador pelos profissionais que compõem a equipe da UTI. Dessa forma, através do conteúdo disponibilizado, acredita-se que estaremos contribuindo na construção de profissionais mais qualificados e garantindo uma assistência à saúde de qualidade.

Referências

1. Baedorf Kassis, Elias, et al. "Reverse trigger phenotypes in acute respiratory distress syndrome." *American journal of respiratory and critical care medicine* 203.1 (2021): 67-77.1.
2. Baedorf Kassis, Elias, et al. "Reverse trigger phenotypes in acute respiratory distress syndrome." *American journal of respiratory and critical care medicine* 203.1 (2021): 67-77.
3. Benítez Lozano, J. A., de la Fuente Martos, C. & Serrano Simón, J. M. Double trigger andmPseudo-reverse-trigger? *Medicina Intensiva (English Edition)* 45, e15-e17 (2021).
4. Carvalho, C. R. R. de, Junior, C. T. & Franca, S. A. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. *Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. Jornal Brasileiro de Pneumologia* 33, S54-S70 (2007).
5. Chanques, Gerald, et al. "Impact of ventilator adjustment and sedation–analgesia practices on severe asynchrony in patients ventilated in assist-control mode." *Critical care medicine* 41.9 (2013): 2177-2187.
6. DAMIANI, L. Felipe et al. Patient-ventilator dyssynchronies: Are they all the same? A clinical classification to guide actions. *Journal of Critical Care*, v. 60, p. 50-57, 2020.
7. De Wit, M., Pedram, S., Best, A. M. & Epstein, S. K. Observational study of patient-ventilator asynchrony and relationship to sedation level. *Journal of Critical Care* 24, 74-80 (2009).
8. De Wit, Marjolein, et al. "Ineffective triggering predicts increased duration of mechanical ventilation." *Critical care medicine* 37.10 (2009): 2740-2745.
9. Epstein, S. K. How Often Does Patient-Ventilator Asynchrony Occur and What Are the Consequences? *Respiratory Care* 56, 25-38 (2011).
10. Gilstrap, D. & Davies, J. Patient-Ventilator Interactions. *Clinics in Chest Medicine* 37, 669-681 (2016).
11. Gulart, A. A. (2021). eBook Assincronias Paciente-ventilador.
12. Hill, Lauren L., and Ronald G. Pearl. "Flow triggering, pressure triggering, and autotriggering during mechanical ventilation." *Critical care medicine* 28.2 (2000): 579-581
13. Holanda, M. A., Vasconcelos, R. dos S., Ferreira, J. C. & Pinheiro, B. V. Patient-ventilator asynchrony. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 44, 321-333 (2018).
14. Kyo, M. et al. Patient-ventilator asynchrony, impact on clinical outcomes and effectiveness of interventions: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Intensive Care* 9, 50 (2021).

15. Mireles-Cabodevila, E., Siuba, M. T. & Chatburn, R. L. A Taxonomy for Patient-Ventilator Interactions and a Method to Read Ventilator Waveforms. *Respiratory Care* 67, 129-148 (2022).
16. Nilsestuen, J. O. & Hargett, K. D. Using ventilator graphics to identify patient-ventilator asynchrony. *Respiratory care* 50, 202-34; discussion 232-4 (2005).
17. Plens, G. M. et al. Effect of Cardiogenic Oscillations on Trigger Delay During Pressure Support Ventilation. *Respiratory Care* 63, 865-872 (2018).
18. Saavedra, Santiago Nicolás, et al. "Asynchronies during invasive mechanical ventilation: narrative review and update." *Acute and Critical Care* 37.4 (2022): 491-501.
19. Telias, Irene, and Jeremy R. Beitler. "Reverse triggering, the rhythm dyssynchrony: potential implications for lung and diaphragm protection." *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 203.1 (2021): 5-6.
20. Thille, A. W., Rodriguez, P., Cabello, B., Lellouche, F., & Brochard, L. (2006). Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive care medicine*, 32, 1515-1522.
21. Walter, J. M., Corbridge, T. C. & Singer, B. D. Invasive Mechanical Ventilation. *Southern Medical Journal* 111, 746-753 (2018).

Anexos

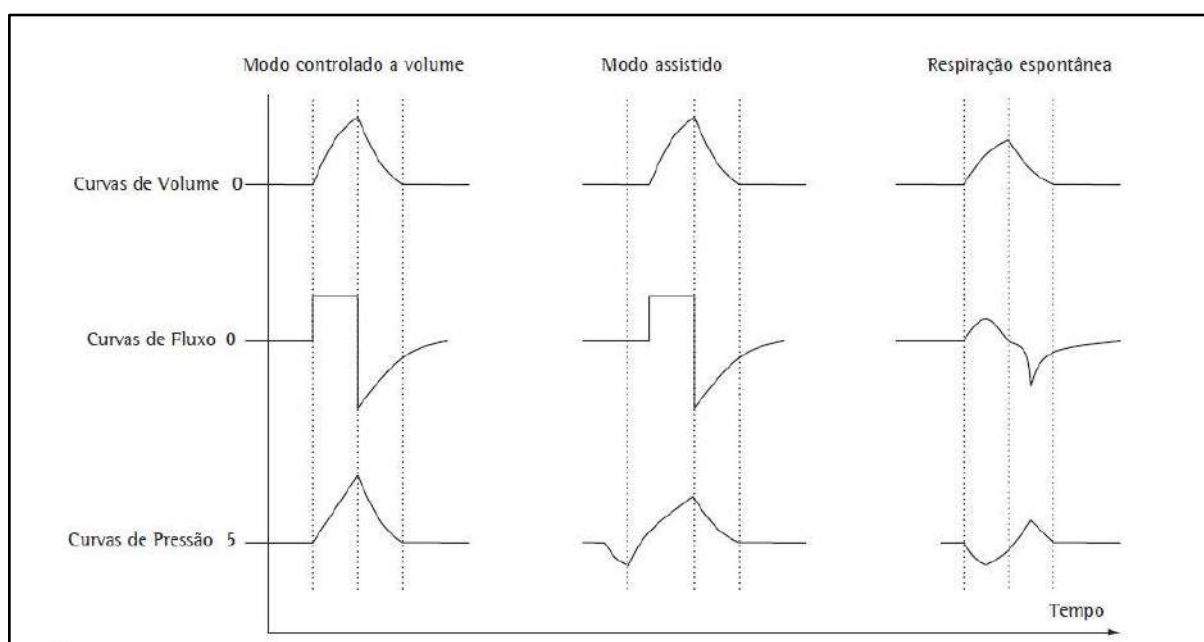


Figura 1 Gráficos escalares normais (CARVALHO, ET AL, 2007)

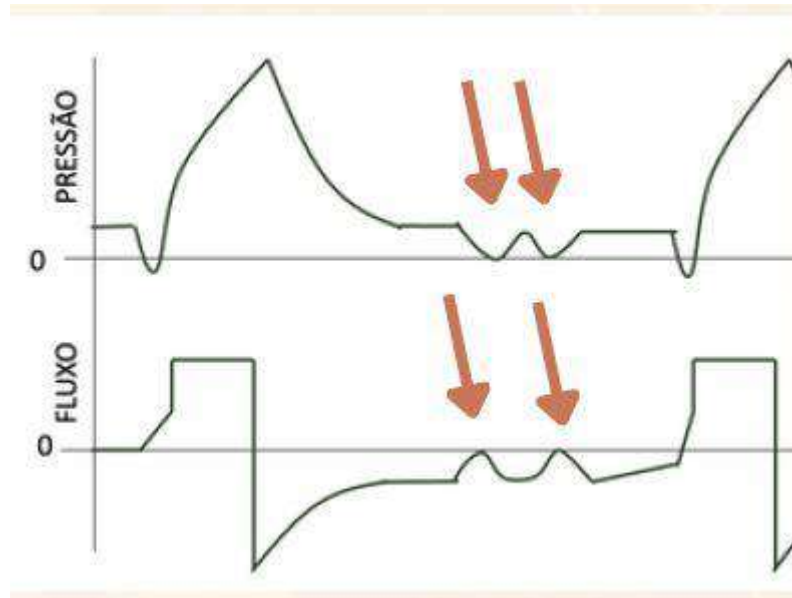


Figura 2 Assincronia de Disparo ineficaz (GOULART, A.A, 2021)

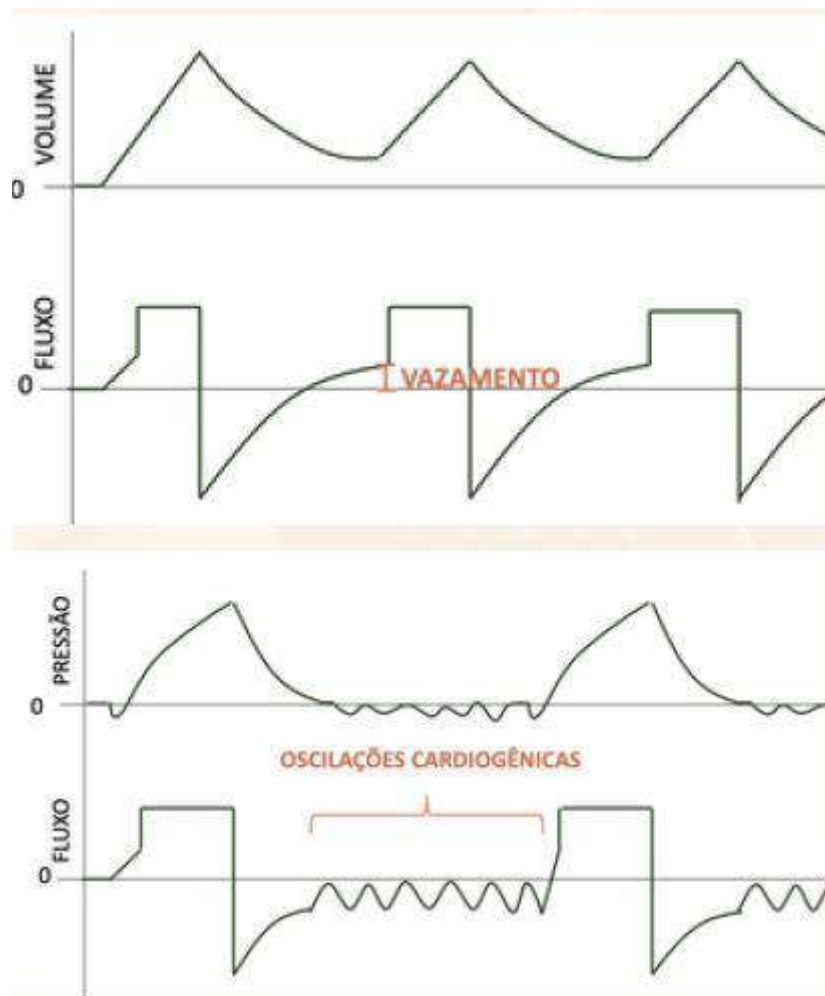


Figura 3 Assincronia de Autodisparo (GOULART, A.A, 2021)

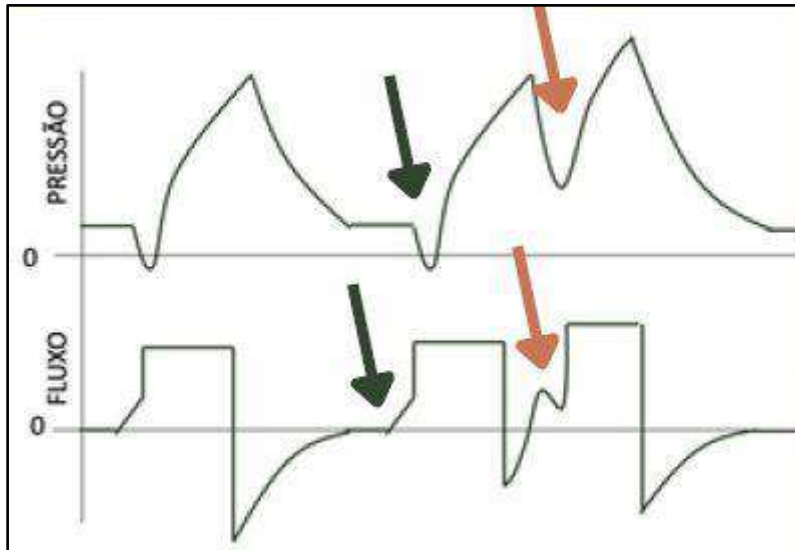


Figura 4 Assincronia de Duplo disparo (GOULART, A.A, 2021)

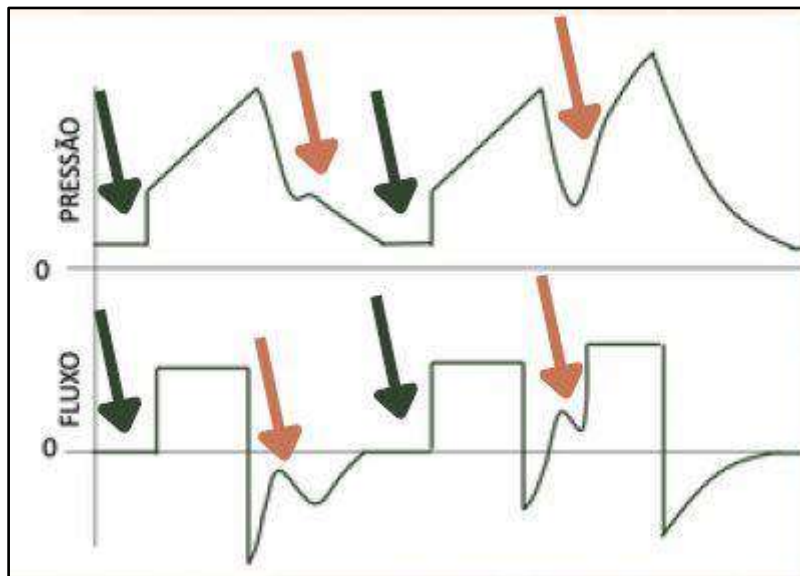


Figura 5 Assincronia de Disparo reverso (GOULART, A.A, 2021)

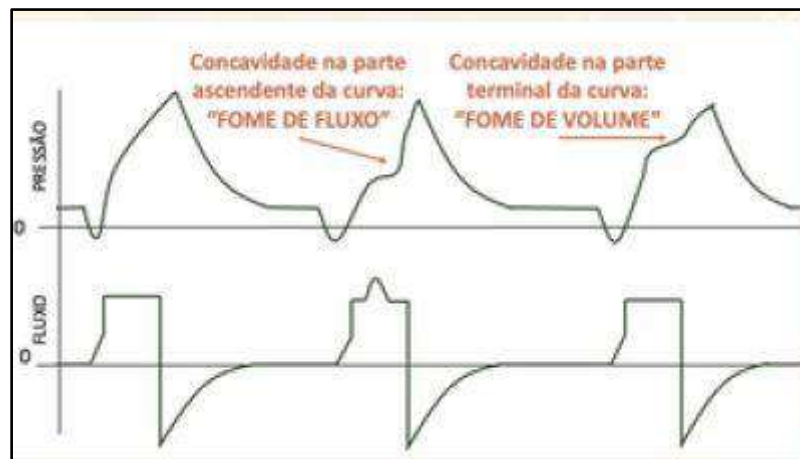


Figura 6 Assincronia de Fluxo insuficiente (GOULART, A.A, 2021)

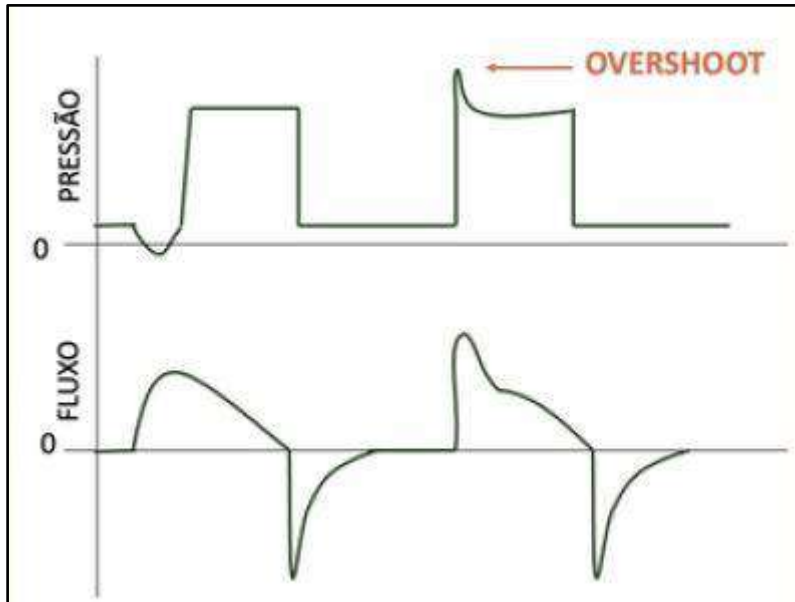


Figura 7 Assincronia de Fluxo excessivo (GOULART, A.A, 2021)

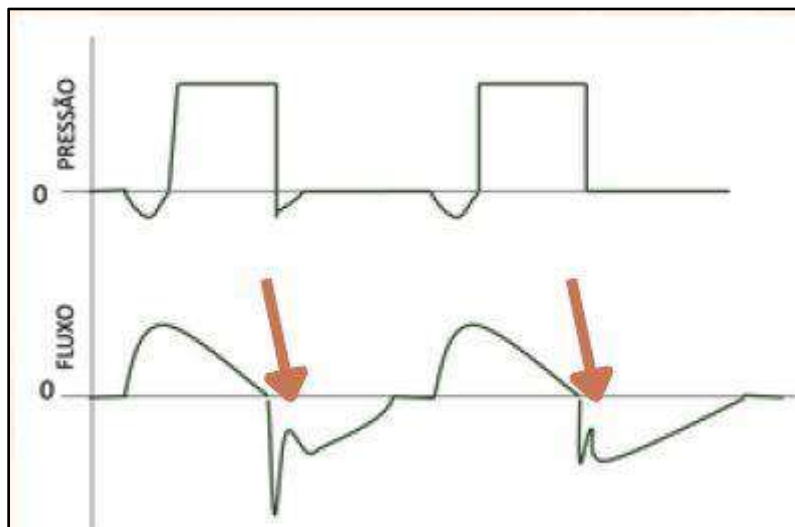


Figura 8 Assincronia de Ciclagem Precoce (GOULART, A.A, 2021)

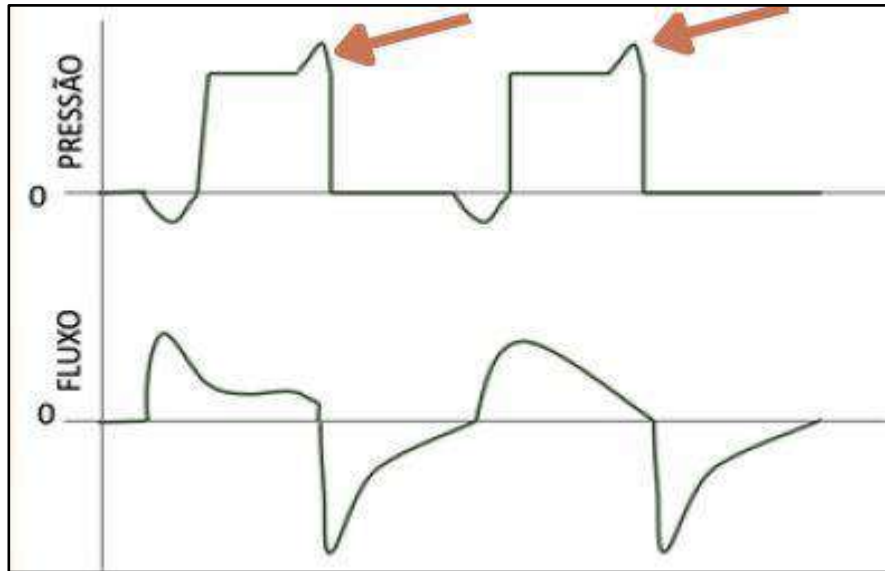


Figura 9 Assincronia de Ciclagem Tardia (GOULART, A.A, 2021)

Apêndice A - MANUAL PRÁTICO DO RECONHECIMENTO E CORREÇÃO DAS ASSINCRONIAS PACIENTE VENTILADOR

RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE - GHC
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA - PROGRAMA DE ATENÇÃO AO PACIENTE CRÍTICO

MANUAL PRÁTICO DO RECONHECIMENTO E CORREÇÃO DAS ASSINCRONIAS PACIENTE VENTILADOR



KAMILA BRATTI RIBEIRO



RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE - GHC

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA PROGRAMA DE ATENÇÃO AO
PACIENTE CRÍTICO

AUTORA: KAMILA BRATTI RIBEIRO

ORIENTADOR: MARCELO DE MELLO RIEDER

PORTO ALEGRE, ABRIL DE 2024

SUMÁRIO

01 - INTRODUÇÃO E OBJETIVO

02 - ASSINCRONIAS DE FASE 1

03 - DISPARO INEFICAZ

04 - AUTODISPARO

05 - DUPLO DISPARO

06 - DISPARO REVERSO

07 - ASSINCRONIAS DE FASE 2

08 - FLUXO INSUFICIENTE

09 - FLUXO EXCESSIVO

10 - ASSINCRONIAS DE FASE 3

11- CICLAGEM PREMATURA/PRECOCE

12 - CICLAGEM TARDIA

13 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

14 - REFERÊNCIAS

INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A assincronia paciente-ventilador pode ser definida como uma descoordenação entre o paciente, em relação às demandas de tempo, fluxo, volume e/ou pressão do seu sistema respiratório, e o ventilador, que as oferta durante a VM. Esse manual destaca a importância de intervenções precisas e oportunas para minimizar a assincronia, demonstrando o impacto positivo na melhoria da eficácia do suporte ventilatório e, conseqüentemente, nos desfechos dos pacientes.

O manual tem como objetivo fornecer um recurso completo e prático para profissionais de saúde que atuam no cuidado de pacientes dependentes de ventilação mecânica. Esse manual abordará, de forma descomplicada, as assincronias paciente-ventilador, suas causas e estratégias de identificação e intervenção.

ASSINCRONIAS DE FASE

1

(DISPARO)

ASSINCRONIAS DE FASE 1 (DISPARO)

Disparo Ineficaz



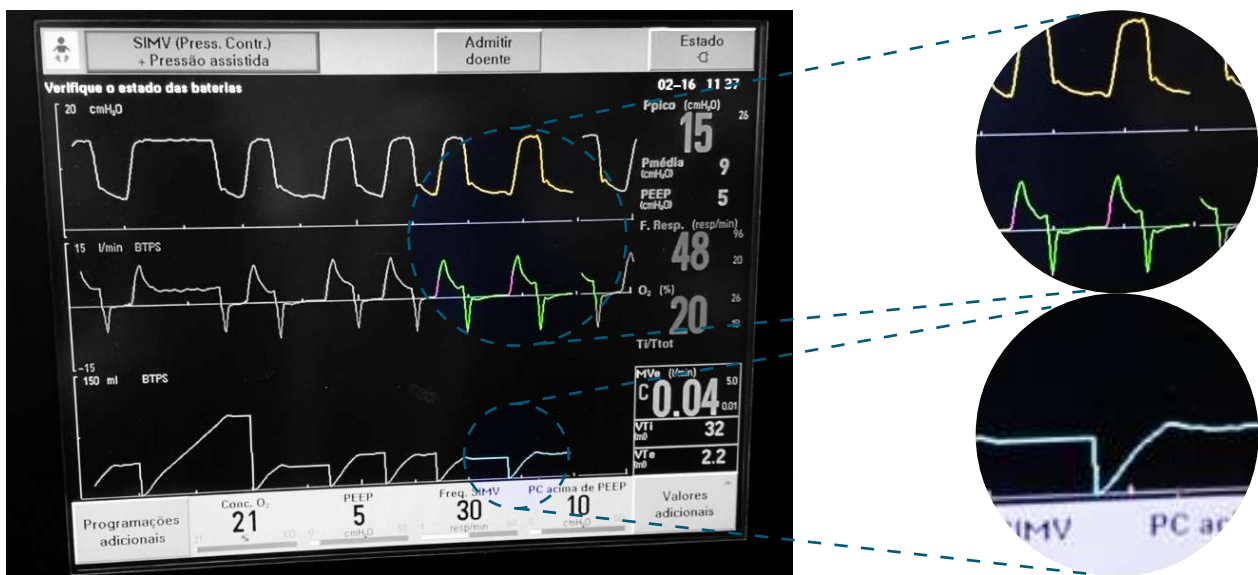
Definição: Disparo ineficaz geralmente é observado no gráfico pressão x tempo, onde irá gerar uma concavidade na linha de base, que seria esforço inspiratório, porém não o suficiente para disparar o ventilador.⁴

Prováveis causas: Sensibilidade do ventilador está baixa, ou seja, muito difícil do paciente atingir; sobreassistência ventilatória, com o volume corrente ou frequência respiratória muito elevados; hiperinsuflação dinâmica (AutoPEEP), pois o paciente tem que negativar da PEEP, a mais do que ajustado pelo operador; fraqueza muscular inspiratória ou depressão do drive respiratório, que pode ser causada por sedação.⁴

Resolução: Se dá de acordo com o que está o causando, podendo assim deixar o ventilador mecânico mais sensível. Alguns autores referem optar pelo disparo a fluxo, que seria mais "confortável", embora não haja embasamento científico sobre sua superioridade em relação ao disparo à pressão. Outras soluções incluem reduzir a assistência ventilatória, promover tempo inspiratório mais longo e ajustar a PEEP extrínseca em 75-85% da autoPEEP e redução da sedoanalgesia, junto de fortalecimento da musculatura respiratória.³

ASSINCRONIAS DE FASE 1 (DISPARO)

Autodisparo



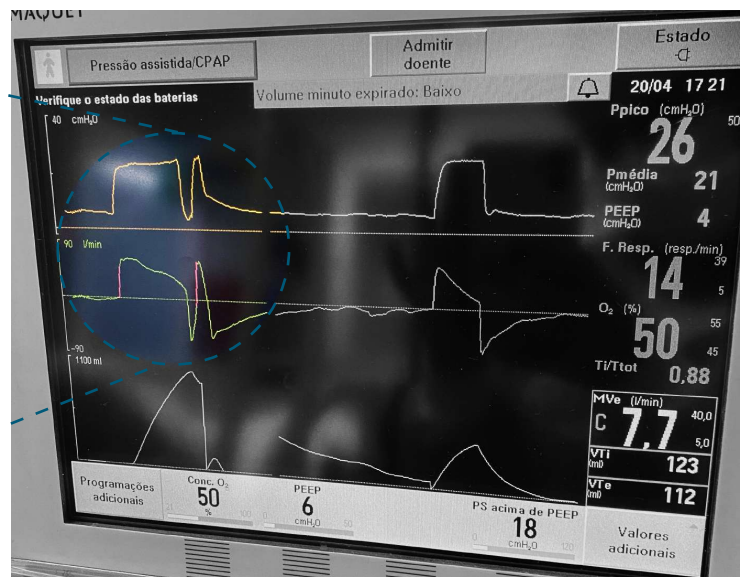
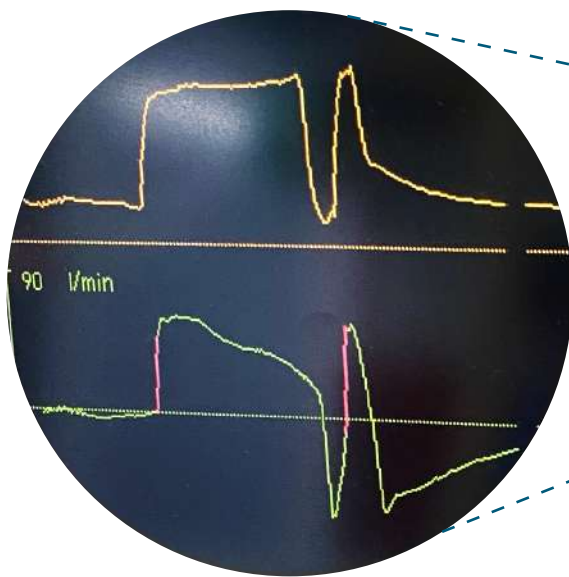
Definição: Esta assincronia acontece quando o ventilador dispara ao reconhecer um esforço que não foi gerado pelo paciente. Pode ser observada principalmente no gráfico pressão x tempo do ventilador, pois, quando o esforço é realmente gerado pelo paciente, haverá uma negatização da PEEP chamada de Ptrigger.⁵

Prováveis causas: Sensibilidade excessiva do ventilador, a máquina está muito fácil de ser disparada que qualquer alteração do sistema a dispara; vazamento no sistema, geralmente é a principal causa do autodisparo, podendo ocorrer devido a baixa pressão do balonete ou a um vazamento no circuito do ventilador; condensado no sistema, como acúmulo de líquido no circuito ou flextube; e oscilações cardiogênicas, em que o coração do paciente pulsa tão forte que gera oscilação de pressão e fluxo que pode disparar o ventilador.⁵

Resolução: Ajustes na sensibilidade do ventilador, tornando-o menos sensível. Pode-se optar pelo disparo à pressão. Se a causa for vazamento, deve-se corrigi-lo, verificando a pressão do balonete e mantendo a pressão adequada, além remover o condensado do circuito.²

ASSINCRONIAS DE FASE 1 (DISPARO)

Duplo Disparo



Definição: Duplo disparo é caracterizado por dois ciclos consecutivos para um único esforço do paciente, ocorrendo empilhamento de ciclos sem que o volume corrente do primeiro ciclo tenha sido totalmente exalado. Podemos observá-la no gráfico pressão x tempo e volume x tempo.¹

Prováveis causas: Tempo inspiratório muito curto, volume corrente ou fluxo baixo (VCV), delta pressórico baixo (PCV ou PSV), alto drive respiratório, esforço muscular inspiratório.¹

Resolução: Aumento do tempo inspiratório, na modalidade VCV isto pode ser feito pela redução do fluxo; no modo PSV podemos reduzir a sensibilidade expiratória do ventilador; migrar de um modo limitado a volume para um modo limitado a pressão; aumentar o delta pressórico ou rise time e em casos específicos otimizar sedação podendo até ser necessário uso de bloqueador neuromuscular.⁶

ASSINCRONIAS DE FASE 1 (DISPARO)

Disparo Reverso



Definição: Esta é uma assincronia associada a sedação profunda e drive respiratório baixo ou ausente (RASS -4, -5), onde o ventilador manda um ciclo controlado e a musculatura se contrai fazendo a pressão cair e o fluxo aumentar, se esta contração for o suficiente para atingir o limiar de sensibilidade vamos ter um duplo disparo. Podemos observá-la principalmente no gráfico pressão x tempo e fluxo x tempo, sendo uma assincronia que possui um padrão de ocorrência podendo ser: 1:1, 2:1, 3:1.⁶

Prováveis causas: Sua causa ainda é muito estudada pelo meio científico, temos hipóteses bem aceita como, o pulmão e via aérea têm receptores de estiramento que via nervo vago levam informação para o grupo respiratório dorsal, gerando assim uma contração reflexa dos músculos respiratórios, ocorrendo assim um disparo reverso.⁶

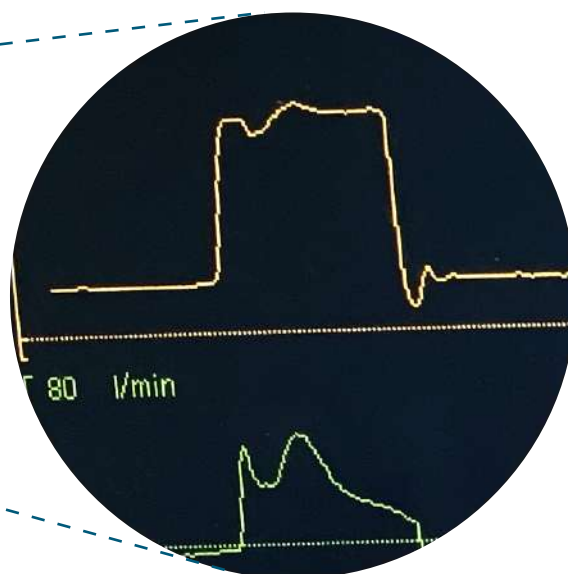
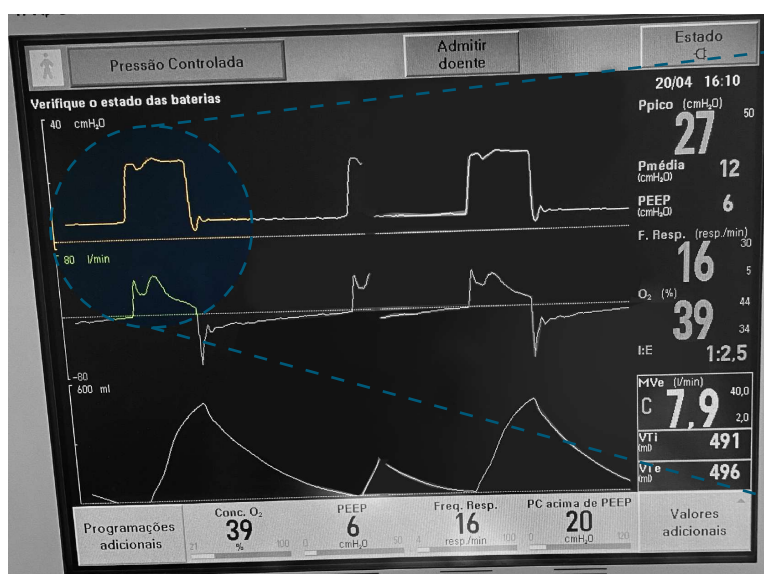
Resolução: Corrigimos esta assincronia diminuindo a sedação, permitindo respirações assistidas, ajustando uma frequência respiratória mais baixa, reduzindo volume corrente e fluxo inspiratório, e caso nenhum ajuste otimize a ventilação, entrar com bloqueador neuromuscular.⁶

ASSINCRONIAS DE FASE 2

(INSPIRATÓRIAS)

ASSINCRONIAS DE FASE 2 (INSPIRATÓRIAS)

Fluxo Insuficiente



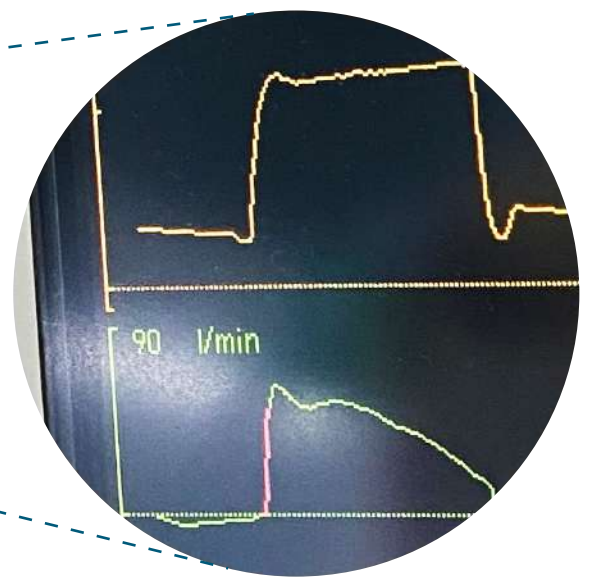
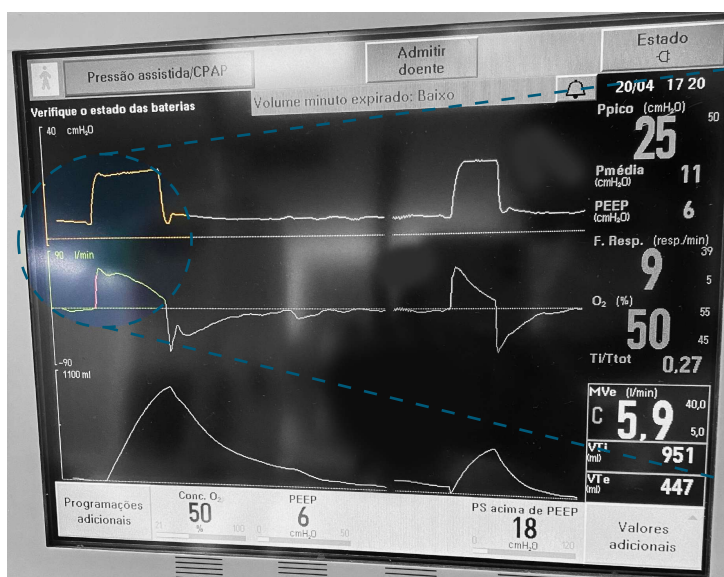
Definição: Também conhecida como "fome de fluxo" ocorre quando a oferta de fluxo do ventilador mecânico não supre a demanda do fluxo do paciente. Observamos esta assincronia geralmente por uma concavidade no início da fase inspiratória no gráfico pressão x tempo e fluxo x tempo, podendo ser mais comum em modos controlado a volume por ter o fluxo limitado.⁶

Prováveis causas: Se dá por uma alta demanda do paciente por fluxo, ou seja, o fluxo ofertado pelo ventilador está sendo insuficiente à sua demanda.⁶

Resolução: Se dá de forma simples, migrar o paciente para um modo de fluxo livre (PSV ou PCV), reduzir o rise time, aumentar o delta pressórico e otimizar o controle de dor e ansiedade do paciente.⁶

ASSINCRONIAS DE FASE 2 (INSPIRATÓRIAS)

Fluxo Excessivo



Definição: Fluxo excessivo o ventilador mecânico envia um fluxo maior que a demanda do paciente. Pode ser demonstrada por um overshoot no início da variável limite do modo, pois isso indica que o fluxo ultrapassou o limite ajustado pelo operador. pode ser observada no gráfico pressão x tempo e fluxo x tempo, sendo mais comum no pressão x tempo.⁶

Provável causa: Se dá quando quando o fluxo enviado pelo ventilador é maior que a demanda do paciente.⁶

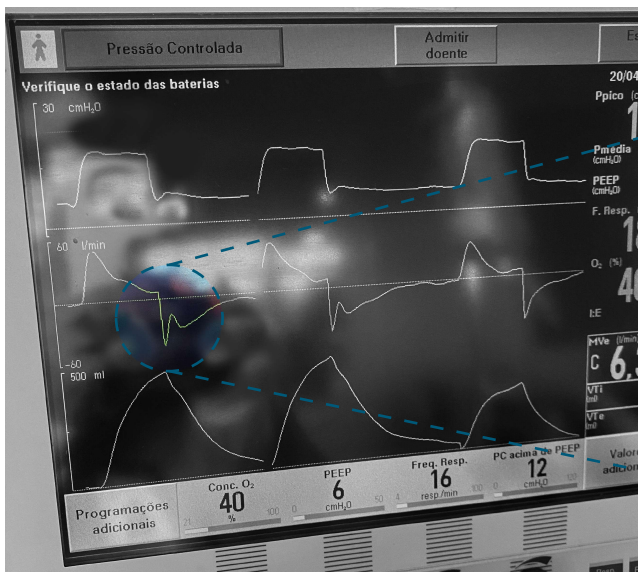
Resolução: Devemos diminuir o volume corrente e/ou fluxo inspiratório e aumentar o rise time.⁶

ASSINCRONIAS DE FASE 3

(CICLAGEM)

ASSINCRONIAS DE FASE 3 (CICLAGEM)

Ciclagem Prematura/Precoce



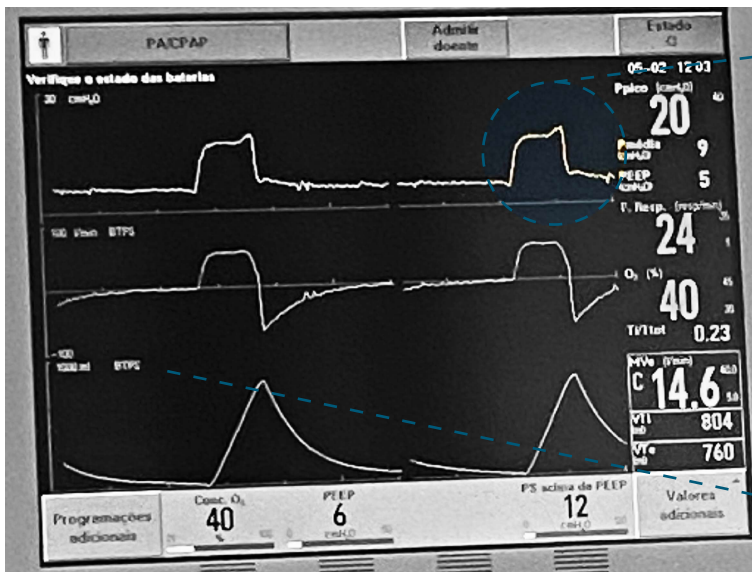
Definição: A ciclagem prematura ocorre quando o ventilador cicla antes do tempo neural do paciente ter terminado de inspirar. Esta assincronia pode ser observada no gráfico fluxo x tempo, independente da modalidade, ela apresentaria uma concavidade para cima no início da fase expiratória demonstrando esforço inspiratório do paciente.⁶

Provável causa: Pode se dar por um tempo inspiratório curto.⁶

Resolução: Aumentando o tempo inspiratório do ventilador para se aproximar ao tempo neural.⁶

ASSINCRONIAS DE FASE 3 (CICLAGEM)

Ciclagem Tardia



Definição: Ciclagem tardia é quando o tempo neural inspiratório do paciente já terminou, porém o ventilador ainda está na fase inspiratória, se dá pelo relaxamento da musculatura inspiratória e contração da musculatura expiratória. Observamos no gráfico pressão x tempo onde forma uma espícula na ciclagem.⁶

Provável causa: Pode ser causada por um tempo inspiratório ajustado muito longo.⁶

Resolução: Diminuição do tempo inspiratório e em alguns casos aumentar o fluxo.⁶

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais, é apontado que um paciente desconfortável deve ser avaliado quanto a assincronia, além das causas físicas e psicológicas de desconforto, não tolerando um IA > 10% ou qualquer assincronia que cause desconforto ao paciente. Deve-se ter a clareza que cada paciente é diferente e usar as mesmas configurações do ventilador para todos não é correto e assincronias que promovam empilhamento de respirações ou contrações excêntricas do diafragma pode gerar lesão pulmonar induzida pelo ventilador mecânico.⁷

REFERÊNCIAS

- 1- Benítez Lozano, J. A., de la Fuente Martos, C. & Serrano Simón, J. M. Double trigger andmPseudo-reverse-trigger? Medicina Intensiva (English Edition) 45, e15-e17 (2021).
- 2- Hill, Lauren L., and Ronald G. Pearl. "Flow triggering, pressure triggering, and autotriggering during mechanical ventilation." *Critical care medicine* 28.2 (2000): 579-581
- 3- Holanda, M. A., Vasconcelos, R. dos S., Ferreira, J. C. & Pinheiro, B. V. Patient-ventilator asynchrony. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 44, 321-333 (2018).
- 4- Mireles-Cabodevila, E., Siuba, M. T. & Chatburn, R. L. A Taxonomy for Patient-Ventilator Interactions and a Method to Read Ventilator Waveforms. *Respiratory Care* 67, 129-148 (2022).
- 5- Plens, G. M. et al. Effect of Cardiogenic Oscillations on Trigger Delay During Pressure Support Ventilation. *Respiratory Care* 63, 865-872 (2018).
- 6- Saavedra, Santiago Nicolás, et al. "Asynchronies during invasive mechanical ventilation: narrative review and update." *Acute and Critical Care* 37.4 (2022): 491-501.
- 7- Telias, Irene, and Jeremy R. Beitler. "Reverse triggering, the rhythm dyssynchrony: potential implications for lung and diaphragm protection." *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 203.1 (2021).
- 8- Thille, A. W., Rodriguez, P., Cabello, B., Lellouche, F., & Brochard, L. (2006). Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive care medicine*, 32, 1515-1522.