

doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v98i3p194-201>

Rev Med (São Paulo). 2019 maio-jun.;98(3):194-201.

## Interpretação gráfica e monitorização ventilatória: o conhecimento do fisioterapeuta

### *Graphic interpretation and ventilatory monitoring: the knowledge of physiotherapist*

Mikaelle Kelly Alves dos Santos<sup>1</sup>, Cristine Mayara Cavalcante Camerino<sup>1</sup>, Andrea Stopiglia Guedes Braide<sup>2</sup>, Marcus César Silva de Moraes<sup>3</sup>, Márcia Maria Pinheiro Dantas<sup>4</sup>, Artur Paiva dos Santos<sup>5</sup>, Márcia Cardinale Correia Viana<sup>6</sup>

Santos MKA, Camerino CMC, Braide ASG, Moraes MCS, Dantas MMP, Santos AP, Viana MCC. Interpretação gráfica e monitorização ventilatória: o conhecimento do fisioterapeuta / Graphic interpretation and ventilatory monitoring: the knowledge of physiotherapist. Rev Med (São Paulo). 2019 maio-jun.;98(3):194-201.

**RESUMO:** *Objetivos:* avaliar o conhecimento do fisioterapeuta em relação à interpretação gráfica e à monitorização ventilatória. *Métodos:* estudo quantitativo realizado entre março e abril de 2018, em três hospitais de Fortaleza/CE, com 41 fisioterapeutas intensivistas sobre seu conhecimento no que diz respeito à interpretação gráfica e monitorização ventilatória, bem como sua abordagem terapêutica frente aos achados clínicos. Os dados foram colhidos por meio de um questionário com 10 questões objetivas e analisados por meio do software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 17.0. *Resultados:* a maioria dos fisioterapeutas tinham entre 6 e 10 anos de atuação na UTI (43,9%). Quando questionados sobre os conhecimentos básicos de pressão e parâmetros de normalidade do Índice de Oxigenação, 80,5% e 70,6% fisioterapeutas ofereceram respostas corretas respectivamente. Acerca do conhecimento de monitorização ventilatória, o conceito de *drive pressure* foi o que apresentou melhor índice de assertiva com 73,2% acertos. Já sobre a análise gráfica, a interpretação da apneia (87,8%) e a abordagem na auto-PEEP (58,5%) foram as questões com maior número de acertos. *Conclusão:* houve assertividades relevantes no tocante ao conhecimento dos conceitos básicos, da monitorização dos parâmetros ventilatórios e da interpretação gráfica por parte dos profissionais entrevistados, porém sugere-se que haja mais estudos sobre a temática por meio de uma estratégia de educação continuada a fim de gerar um maior suporte teórico-prático para os fisioterapeutas intensivistas.

**Descritores:** Mecânica respiratória; Respiração artificial; Fisioterapeutas; Conhecimento.

**ABSTRACT:** *Objectives:* To evaluate the knowledge of the physiotherapist in relation to the graphic interpretation and the ventilation monitoring. *Methods:* A quantitative study was performed between March and April 2018 in three hospitals in Fortaleza / CE, with 41 intensivist physiotherapists about their knowledge regarding graphic interpretation and ventilation monitoring, as well as their therapeutic approach to clinical findings. The data were collected through a questionnaire with 10 objective questions and analyzed through the software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 17.0. *Results:* The majority of physiotherapists had between 6 and 10 years of ICU performance 43.9%. When questioned about the basic knowledge of pressure and parameters of normality of the Oxygenation Index, 80.5% and 70.6% physiotherapists answered correctly. Regarding the knowledge of ventilation monitoring, the concept of drive pressure was the one that presented the best assertive index with 73.2% correct answers. On the graphical analysis, the interpretation of apnea 87.8% and the auto-PEEP approach with 58.5% were the questions with the highest number of correct answers. *Conclusion:* There were relevant assertions regarding the knowledge of the basic concepts, the monitoring of ventilation parameters and the graphic interpretation by the professionals interviewed, but it is suggested that there be more studies on the subject through a strategy of continuing education in order to generate more theoretical-practical support for intensivist physiotherapists.

**Keywords:** Respiratory mechanics; Respiration, artificial; Physical therapists; Knowledge.

O presente estudo foi apresentado em caráter parcial de dados no XIX Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiopulmonar e Fisioterapia em Terapia, Manaus - AM, 10-13 out. 2018.

1. Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS, acadêmicas de Fisioterapia. ORCID: Santos MKA - <https://orcid.org/0000-0001-6957-8538>; Camerino CMC - <https://orcid.org/0000-0001-5434-1503>. Email: [megfisioterapia@gmail.com](mailto:megfisioterapia@gmail.com); [cristinemcavalcante@gmail.com](mailto:cristinemcavalcante@gmail.com).
2. Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS, Docente, Doutora em Saúde Coletiva. <https://orcid.org/0000-0001-6705-5717>. Email: [andreasbraide@gmail.com](mailto:andreasbraide@gmail.com).
3. Hospital Regional Unimed – HRU, Fisioterapeuta. <https://orcid.org/0000-0002-7354-3706>. Email: [marcus.morais@unimedfortaleza.com.br](mailto:marcus.morais@unimedfortaleza.com.br).
4. Instituto Doutor José Frota – IJF, Fisioterapeuta. <https://orcid.org/0000-0003-4534-4934>. Email: [marciapdantas@hotmail.com](mailto:marciapdantas@hotmail.com).
5. Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, Fisioterapeuta. <https://orcid.org/0000-0002-9261-8718>. Email: [arturfisioterapeuta@gmail.com](mailto:arturfisioterapeuta@gmail.com).
6. Hospital Geral Dr. César Cals, Fisioterapeuta. <https://orcid.org/0000-0003-3870-4794>. Email: [marciacorreia@hotmail.com](mailto:marciacorreia@hotmail.com).

**Endereço para correspondência:** Mikaelle Kelly Alves dos Santos. Rua Penápolis, 378 – Messejana. Fortaleza, Ceará, Brasil. CEP: 60871-130. E-mail: [megfisioterapia@gmail.com](mailto:megfisioterapia@gmail.com).

## INTRODUÇÃO

Em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI), o paciente crítico é compreendido como toda e qualquer pessoa propensa a manifestar instabilidade hemodinâmica, com distúrbios em um ou mais órgãos e com repercussões clínicas importantes. São pacientes que necessitam de cuidados intensivos, por meio de uma equipe multiprofissional treinada, além de recursos tecnológicos avançados, com o intuito de restaurar o funcionamento normal do organismo e minimizar as complicações<sup>1-3</sup>.

A ventilação mecânica é uma entre as várias formas de incrementar a sobrevida dos pacientes críticos os quais se encontram na UTI, sendo uma terapêutica guiada pelos conhecimentos fisiopatológicos das alterações do paciente, pela busca constante por conhecimentos científicos e pelos dados obtidos por meio da monitorização à beira leito<sup>4</sup>.

Um dos mais importantes passos que os intensivistas devem realizar ao atender um paciente é a monitorização de todos os seus sistemas fisiológicos por meio de critérios que possam auxiliar em sua decisão clínica. Entre esses sistemas, o respiratório é um dos mais relevantes durante a monitorização feita por meio da verificação de diversos parâmetros ventilatórios, tais como a frequência respiratória, o volume corrente, a fração inspirada de oxigênio, a pressão positiva expiratória final, entre outros<sup>5</sup>.

Além de atuar na Ventilação Mecânica Invasiva (VMI), o fisioterapeuta é o responsável por processos como o desmame e a monitorização dos parâmetros ventilatórios de pacientes submetidos a formas artificiais de respiração. A monitorização desses pacientes deve ser realizada por meio dos dados coletados pela gasometria arterial e os fornecidos pelo próprio ventilador mecânico<sup>6</sup>.

A percepção da interação do paciente com o ventilador e o modo em que ele se encontra é importante para análise da função respiratória. Se não houver sintonia entre paciente e ventilador mecânico pode ocorrer aumento do trabalho respiratório, desequilíbrios ácido-básicos e instabilidade hemodinâmica. Os ventiladores atuais exibem em tempo real as curvas de pressão, fluxo e volume a cada ciclo respiratório do paciente, com o intuito de auxiliar a equipe a identificar assincronias paciente-ventilador<sup>7-8</sup>.

A detecção de uma assincronia nem sempre é fácil. O intensivista deve procurar por sinais clínicos sugestivos e observar o gráfico do ventilador mecânico, que informará o que está acontecendo em tempo real com o paciente. A análise gráfica das curvas e *loops* demonstrados pela tela do ventilador mecânico tem o objetivo de proteger o pulmão contra possíveis lesões causadas pelo aumento do volume ou da pressão ofertada de forma excessiva e, desta forma,

melhorar o controle da ventilação<sup>9</sup>.

A introdução de transdutores de fluxo nos ventiladores mecânicos entre as décadas de 70 a 90, permitiu aos profissionais realizarem em tempo real toda a monitorização, além de responder com eficiência à demanda exigida pelo paciente por meio das curvas de pressão, fluxo e volume gerados pelo paciente<sup>10</sup>.

Os ventiladores mecânicos permitem diversos modos de monitorização gráfica que podem ser utilizados para a monitorização ventilatória por meio dos gráficos de pressão-volume-fluxo pelo tempo<sup>11</sup>. A monitorização gráfica permite detectar diversos processos clínicos em tempo real.

Atualmente, a maior parte dos ventiladores artificiais apresentam telas em que se podem visualizar as curvas de volume, fluxo e pressão ao longo do tempo. Portanto, é de suma importância para os profissionais intensivistas a constante atualização prática na área e o bom embasamento teórico para realizar a abordagem mais adequada ao paciente dependente de VMI<sup>12</sup>.

Procurando contribuir para o avanço do conhecimento nessa área, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o conhecimento do fisioterapeuta em relação à interpretação gráfica e à monitorização ventilatória.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo e de natureza quantitativa realizado em três UTIs para adultos, no período de março a agosto de 2018, em três hospitais da região metropolitana de Fortaleza, sendo dois públicos, um da rede municipal e outro da rede estadual, e um hospital privado. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa dos referidos hospitais participantes, a saber: protocolos de nº 2.530.446 e 2.548.399. Em um dos hospitais pesquisados, o estudo foi analisado pelo Centro de Estudos obtendo-se assim o Termo de Anuência e, só após aprovação do Comitê de Ética dos outros hospitais, a pesquisa foi realizada por um dos pesquisadores que faz parte do quadro de Fisioterapeutas da instituição.

Foram obedecidas as diretrizes e normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

A população do estudo compreendeu todos os fisioterapeutas que trabalhavam regularmente nas instituições citadas. Foram excluídos do estudo os residentes, estagiários, preceptores e fisioterapeutas que se encontravam de férias ou de licença no período da coleta.

Ao serem abordados, os profissionais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aceitando

participar da pesquisa e foram encaminhados a uma sala reservada na própria unidade hospitalar, onde puderam responder de forma tranquila e completa a todo o questionário. Entre os fisioterapeutas que atendiam aos critérios de inclusão no estudo a amostra foi composta por aqueles que aceitaram participar da pesquisa sendo recrutados de forma não probabilística.

As informações foram coletadas pelos pesquisadores por meio de um questionário contendo 10 perguntas objetivas e posteriormente categorizadas de acordo com sua temática. A categoria de perguntas sobre conceitos básicos abordava questões sobre pressão, complacência e índice de oxigenação. Na categoria de conhecimento da monitorização de parâmetros ventilatórios foram feitas perguntas sobre os tipos de assincronia ventilatória, *drive pressure* e hipercapnia. A categoria de interpretação gráfica demandava que o profissional reconhecesse os gráficos de assincronia de fluxo e apneia demonstrados através de imagens ilustrativas. Já na categoria de conduta fisioterápica, o profissional via-se frente a perguntas que o indagavam sobre qual a melhor abordagem em situações de auto-peep e esforço respiratório a partir da sua interpretação.

Os dados foram tabulados no software Microsoft Excel 2007, sendo posteriormente transferidos para o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 17.0.

Aplicou-se o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov (KS) que identificou a normalidade da população, para a devida determinação dos testes paramétricos (normal) ou não-paramétricos (não-normal). Utilizou-se da análise estatística descritiva utilizando médias e desvios-padrão (distribuição normal) ou mediana e interquartis 25%-75% (distribuição não-normal) nas variáveis numéricas e frequências absolutas e relativas em variáveis categóricas.

Para contemplar o objetivo de correlacionar o tempo de atuação dos fisioterapeutas e seu conhecimento nas abordagens e monitorização ventilatória, utilizou-se o teste de correlação de Spearman. O teste Qui-quadrado de Pearson foi aplicado para saber se havia relação entre as respostas apresentadas pelos profissionais e o tempo de atuação que eles tinham na unidade e, para analisar se havia diferença entre o tempo de experiência e o total de acertos, foi realizada a análise de variância com o teste ANOVA.

Os testes analíticos observaram o valor de significância  $p < 0,05$ , indicando diferença ou correlação significante.

## RESULTADOS

Dos 47 Fisioterapeutas da amostra, um se encontrava em licença no período da coleta e cinco se recusaram a

responder ao questionário, assim, 41 profissionais fizeram parte do estudo. Dos participantes, 30 eram do gênero feminino e 11 do gênero masculino. O tempo de atuação na UTI foi classificado entre menos que 5 anos ( $n=4$ ; 9,8%), entre 6 a 10 anos ( $n=18$ ; 43,9%), entre 11 a 15 anos ( $n=7$ ; 17,1%), entre 16 a 20 anos ( $n=3$ ; 7,3%) e mais de 20 anos ( $n=9$ ; 22%).

No Quadro 1 seguem os questionamentos realizados aos fisioterapeutas, assim como as alternativas corretas e incorretas marcadas pelos mesmos, com o número de acertos e erros em valores relativos e absolutos e o p-valor.

As questões relacionadas a conceitos de pressão, complacência e índice de oxigenação foram classificadas como básicas de conhecimento sobre a temática do estudo. A Tabela 1 apresenta a correlação entre os acertos dessas questões e o tempo de atuação dos profissionais na UTI. A maioria respondeu corretamente quando questionados sobre a definição de pressão ( $n=33$ ;  $p=0,000$ ) e acerca dos parâmetros de normalidade do Índice de Oxigenação ( $n=31$ ;  $p=0,001$ ).

Questões referentes a assincronia ventilatória, *drive pressure* (DP) e estratégia ventilatória na hipercapnia foram considerados itens referentes ao conhecimento de monitorização ventilatória (Tabela 2). A assincronia ventilatória ( $n=29$ ;  $p=0,012$ ) e o *drive pressure* ( $n=30$ ;  $p=0,004$ ), apresentaram significância referente aos acertos dos profissionais.

Na Tabela 3 constam os resultados relacionados ao conhecimento do Fisioterapeuta sobre a análise dos gráficos ventilatórios, concernente a questionamentos sobre a identificação dos gráficos quanto à assincronia de fluxo e a apneia e sua abordagem de acordo com a interpretação dos gráficos de auto PEEP e esforço respiratório. A identificação da apneia apresentou significância estatística ( $p=0,000$ ) em relação a respostas corretas. Já a análise gráfica de identificação da assincronia de fluxo foi a que mais apresentou respostas erradas ( $n=33$ ; 80,5%) apesar de 29 profissionais (70,7%) possuírem conhecimento sobre os tipos de assincronia existentes.

A correlação entre o percentual de acertos globais do questionário e o tempo de experiência em UTIs não foi estatisticamente significativa ( $p=0,158$ ) e revelou valores médios de acertos de  $6,12 \pm 1,45$ , segundo a análise de variância ANOVA.

Entretanto, as questões que apresentaram maior número de erros foram: a definição de complacência pulmonar com 22 (53,7%) respostas erradas, a interpretação gráfica da assincronia de fluxo com 33 (80,5%) respostas incorretas e a melhor abordagem ao se deparar com um gráfico de esforço respiratório com 27 (65,9%) de respostas erradas.

**Quadro 1** – Índice de acerto e erro dos fisioterapeutas versus alternativas corretas e incorretas(n=41)

Questionamentos	Alternativa correta	Alternativas incorretas	Acertos (%)	Erros (%)	Valor p
1. De acordo com seus conhecimentos sobre conceitos básicos ventilatórios, qual a resposta que melhor define a grandeza “pressão”?	Força aplicada sobre uma superfície, por unidade de área.	1. Distensibilidade aplicada sobre uma superfície, por unidade de área. 2. Velocidade da entrada do fluxo em determinada área. 3. Retorno elástico de uma superfície. 4. Quantidade de ar por unidade de área.	33 (80,5)	8 (19,5)	0,000*
2. De acordo com sua experiência e conhecimento fisiológico, qual a resposta que melhor define “complacência pulmonar”?	Modificação do volume pulmonar por unidade de pressão controlada	1. Diferença de pressão por unidade de débito de gás que flui para dentro e para fora dos pulmões. 2. A complacência normal em adultos é de 15 a 50 ml/cmH <sup>2</sup> 0. 3. Modificação do volume pulmonar gerada pelo fluxo inspiratório. 4. Pressão de retração do tecido pulmonar.	19 (46,3)	22 (53,7)	0,755
3. Sobre os tipos de assincronia ventilatória assinala os que você conhece:	De disparo, de fluxo e de ciclagem	1. De fluxo, de pressão e de volume. 2. De volume, de fluxo e de tempo. 3. De pressão, de fluxo e de tempo. 4. De pressão, de fluxo e de disparo.	29 (70,7)	12 (29,3)	0,012*
4. A respeito do Índice de Oxigenação (IOx) qual resposta contém os parâmetros corretos para sua aplicação?	Sugestivo de oxigenação dentro da normalidade > 300 - nível do mar	1. Sugestivo de SDRA > 250mmHg- nível do mar. 2. Sugestivo de lesão pulmonar aguda: 100 a 200mmHg- nível do mar. 3. Sugestivo de Pneumonia: 400 a 500mmHg- nível do mar. 4. Sugestivo de Oxigenação dentro da normalidade > 50mmHg-nível do mar.	31 (75,6)	10 (24,4)	0,001*
5. Dentre as opções abaixo, qual melhor se enquadra no conceito de <i>Drive Pressure</i> ?	É calculada pela diferença da pressão de platô menos a PEEP	1. Quanto maior o <i>drive pressure</i> maior é o volume corrente. 2. Os valores ideais da <i>drive pressure</i> devem ser maiores que 25 cmH <sub>2</sub> O. 3. A diminuição da <i>drive pressure</i> está associado ao risco de pneumotórax. 4. Calculada pela diferença da pressão de pico menos a PEEP.	30 (73,2)	11 (26,8)	0,004*
6. Em situações de elevação da PaCO <sub>2</sub> qual a estratégia ventilatória a ser realizada?	Aumentar a relação I:E.	1. Diminuir a Frequência Respiratória (FR). 2. Aumentar a PEEP. 3. Aumentar a Pressão Inspiratória (PI). 4. Diminuir o Fluxo.	27 (65,9)	14 (34,1)	0,060
7. Analisando o gráfico abaixo, assinala a opção que melhor corresponde a condição clínica demonstrada e a melhor conduta a ser escolhida.	Auto PEEP, aplicar PEEP externa no valor de aproximadamente 85% da auto PEEP.	1. Esforço respiratório, aumentar o Tempo Expiratório (TE). 2. Esforço respiratório, programar a FR entre 8 e 12 por minuto e monitorar a gasometria. 3. Auto PEEP, aumentar o Tempo Expiratório (TE). 4. Assincronia de fluxo, mudar a modalidade ventilatória para PSV.	24 (58,5)	17 (41,5)	0,349
8. De acordo com o gráfico abaixo, qual situação clínica é demonstrada?	Assincronia de fluxo	1. Esforço respiratório. 2. SDRA. 3. IRA. 4. Auto PEEP	8 (19,5)	33 (80,5)	0,000*
9. Em uma situação clínica como a representada pelo gráfico abaixo qual a melhor conduta a ser realizada?	Aumentar a sensibilidade evitando o auto disparo.	1. Mudar a modalidade ventilatória. 2. Solicitar curarização do paciente. 3. Aumentar o valor de PEEP. 4. Aumentar a FiO <sub>2</sub> .	14 (34,1)	27 (65,9)	0,060
10. Qual condição clínica o gráfico abaixo representa?	Apneia	1. Início da ventilação. 2. Auto PEEP. 3. Assincronia. 4. PCR.	36 (87,8)	5 (12,2)	0,000*

IOx: Índice de oxigenação. SDRA: Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo. PEEP: Pressão Positiva Expiratória Final. IRA: Insuficiência Respiratória Aguda. FiO<sub>2</sub>: fração inspirada de oxigênio. PCR: Parada Cardiorrespiratória. \* p-valor < 0,05, indicando significância estatística. Dados expressos em frequência absoluta e relativa, n (%).

**Tabela 1** – Correlação do número de acertos dos fisioterapeutas sobre conceitos básicos com o seu respectivo tempo de atuação em UTI (n=41)

Tempo de atuação em UTI	CONCEITOS BÁSICOS		
	Definição de pressão	Definição de complacência pulmonar	Parâmetros de normalidade do IOx
< 5 anos	4 (12,1%)	0 (0,0%)	3 (9,7%)
5 a 10 anos	14 (42,4%)	9 (47,4%)	16 (51,6%)
10 a 15 anos	6 (18,2%)	4 (21,1%)	6 (19,4%)
15 a 20 anos	3 (9,1%)	1 (5,3%)	2 (6,5%)
> 20 anos	6 (18,2%)	5 (26,3%)	4 (12,9%)

**IOx:** Índice de oxigenação. Teste de correlação de Spearman. \* p-valor < 0,05, indicando significância estatística. Dados expressos em frequência absoluta e relativa, n (%).

**Tabela 2** – Correlação do número de acertos dos fisioterapeutas sobre monitorização ventilatória de acordo com o tempo de atuação em UTI (n=41)

Tempo de atuação em UTI	CONHECIMENTO DE MONITORIZAÇÃO VENTILATÓRIA		
	Tipos de assincronia ventilatória	Conceito de <i>Drive Pressure</i>	Estratégia ventilatória na hipercapnia
< 5 anos	3 (10,3%)	2 (6,7%)	2 (7,4%)
5 a 10 anos	14 (48,3%)	16 (53,3%)	12 (44,4%)
10 a 15 anos	5 (17,2%)	4 (13,3%)	4 (14,8%)
15 a 20 anos	1 (3,4%)	1 (3,3%)	3 (11,1%)
> 20 anos	6 (20,7%)	7 (23,3%)	6 (22,2%)

Teste de correlação de Spearman. \* p-valor < 0,05, indicando significância estatística. Dados expressos em frequência absoluta e relativa, n (%).

**Tabela 3** – Correlação do número de acertos dos fisioterapeutas sobre análise gráfica de acordo com o tempo de atuação em UTI

Tempo de atuação em UTI	CONHECIMENTO GRÁFICOS VENTILATÓRIOS			
	Abordagem na Auto PEEP	Identificação do gráfico de Assincronia de Fluxo	Abordagem no Esforço Respiratório	Identificação do gráfico da Apneia
< 5 anos	3 (12,5%)	1 (12,5%)	1 (7,1%)	4 (11,1%)
5 a 10 anos	13 (54,2%)	3 (37,5%)	7 (50,0%)	17 (47,2%)
10 a 15 anos	4 (16,7%)	2 (25,0%)	2 (14,3%)	5 (13,9%)
15 a 20 anos	1 (4,2%)	0 (0,0%)	1 (7,1%)	2 (5,6%)
> 20 anos	3 (12,5%)	2 (25,0%)	3 (21,4%)	8 (22,2%)

Teste de correlação de Spearman. \* p-valor < 0,05, indicando significância estatística. Dados expressos em frequência absoluta e relativa, n (%).

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo foram dispostos em questões de conhecimento relacionado a conceitos básicos sobre a mecânica ventilatória, sobre parâmetros utilizados para a monitorização de pacientes mecanicamente ventilados e sobre a análise gráfica com interpretação de gráficos ou escolha da melhor abordagem de acordo com o gráfico apresentado.

O conhecimento do fisioterapeuta intensivista é de suma importância no que diz respeito à monitorização contínua da função pulmonar do paciente internado na UTI, já que a aplicabilidade desse conhecimento previne lesões induzidas pela ventilação mecânica (VM) e gera resultados mais eficientes do ponto funcional para a população de pacientes críticos<sup>13-14</sup>.

No presente estudo, a questão relacionada ao conhecimento do conceito de complacência pulmonar apresentou um percentual de 46,3% (n=19) de acertos sobre essa propriedade. O conhecimento da fisiologia da mecânica respiratória é um fator imprescindível para que o profissional realize o manuseio eficiente dos ventiladores e opte pela melhor conduta<sup>13</sup>.

Percebe-se que, na prática clínica, a abordagem da mecânica respiratória é útil para a avaliação da gravidade da doença e ajustes no ventilador. Em indivíduos com SDRA, observa-se a diminuição da complacência pulmonar sendo um dos critérios diagnósticos para essa alteração clínica<sup>15</sup>. A complacência é um parâmetro a ser monitorizado com esmero em pacientes que se encontram em VM, no entanto, não deve ser parâmetro suficientemente sensível para identificar o prognóstico dos pacientes em relação ao desmame da VM<sup>13</sup>.

Em um estudo<sup>16</sup> que teve como objetivo de avaliar o impacto da mecânica pulmonar sobre a duração da VM e trocas gasosas no pós-operatório de cirurgia cardíaca, a complacência estática apresentou uma forte correlação com as trocas gasosas no pós-operatório de cirurgia cardíaca, ressaltando assim a importância quanto ao conhecimento dessa propriedade e seu impacto na alteração da mecânica respiratória sobre a duração da VM.

No que se refere aos conceitos básicos relacionados aos parâmetros corretos do índice de oxigenação (IOx) pelos participantes, verificou-se que 75,6% dos fisioterapeutas assinalaram corretamente essa questão, ressaltando que o IOx é um critério importante a ser monitorizado principalmente em pacientes que cursam com SDRA<sup>17</sup>.

A grande valorização do índice de oxigenação reside na avaliação da oxigenação, e nem sempre seu uso rotineiro é valorizado para o desmame da ventilação mecânica<sup>18</sup>. No entanto, deve ser referência para a avaliação e a detecção precoce de classificação da SDRA, sendo assim de grande ajuda para melhorar os planos de tratamento, podendo inclusive diminuir a mortalidade<sup>19-20</sup>.

O conhecimento dos profissionais sobre assincronia

ventilatória foi analisado de duas formas: com base em seus conhecimentos sobre os tipos mais comuns de assincronia e em relação a sua interpretação profissional de uma assincronia de fluxo. Dos 41 profissionais entrevistados 29 (70,7%) identificaram corretamente quais são os tipos de assincronia paciente-ventilador mais comum, entretanto apenas 8 (19,5%) souberam identificar um gráfico de fluxo assíncrono.

Essas assincronias apresentam subdivisões e suas identificações e classificações devem ser feitas pelo profissional responsável, direcionando ações de ajustes de parâmetros do ventilador para a adequação ao paciente<sup>21</sup>. Além do que, quando presente, podem propiciar desfechos indesejados havendo a necessidade de aumento de sedação, de bloqueio neuromuscular, prolongando o tempo de VM<sup>22-23</sup>.

A assincronia é uma dissociação entre a demanda de tempo e fluxo, volume e pressão ofertados ao paciente pelo VM, podendo ser facilmente interpretadas pelas curvas gráficas do ventilador mecânico e as mais comuns são as de disparo, ciclagem e fluxo<sup>24</sup>. Entretanto, o ajuste incorreto dos parâmetros ventilatórios pode gerar um aumento do trabalho respiratório e consequentemente às assincronias<sup>25</sup>.

A assincronia de fluxo pode ser identificada pelos padrões da curva gráfica gerada pelo VM pela presença de uma concavidade voltada para cima, fato que não foi observado pelos participantes do nosso estudo<sup>11</sup>. Acredita-se que a não identificação da assincronia pode ser explicada pela pouca familiaridade que muitos ainda têm com a identificação dos gráficos ventilatórios.

Quando questionados sobre o conceito de *drive pressure* (DP), 30 (73,2%) profissionais responderam corretamente como sendo uma variável calculada pela diferença entre a pressão de platô e a PEEP.

A importância da monitorização do DP está associada à sua relação com a mortalidade dos pacientes mecanicamente ventilados com valores acima do limite esperado de DP<sup>26</sup>. Sugere-se um valor de corte específico para o DP de 15 cm H<sub>2</sub>O, não como um alvo, mas como um limite de segurança<sup>27</sup>. Nesse sentido, valores menores estão associados à maior sobrevivência e aos melhores benefícios clínicos e funcionais de indivíduos com SDRA<sup>28</sup>.

Assim, definir parâmetros ventilatórios para diminuir valores de DP tem sua importância na melhoria dos desfechos em pacientes que necessitam de ventilação mecânica. Associado a isso, a cabeceira na posição a 30° repercute em melhora do valor de *drive pressure* e consequentemente da complacência estática<sup>29</sup>.

A *auto-positive end-expiratory pressure* (auto-PEEP), é uma pressão gerada por uma quantidade de volume inspirado que é impedido de ser totalmente expirado. Quando questionados sobre qual a melhor abordagem a respeito dessa situação clínica, 24 (58,5%) dos entrevistados responderam corretamente.

Nesse sentido, a importância da medição da auto-

PEEP e sua abordagem está relacionada às alterações da mecânica ventilatória e nas próprias condições hemodinâmicas que ela gera. É a condição mais comumente associada a assincronia, principalmente em pacientes com broncoespasmo e com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)<sup>13,30</sup>.

No presente estudo, sete (17,1%) entrevistados apontaram o aumento do tempo expiratório como resolução da auto-PEEP. Supõe-se que a escolha tenha sido motivada graças a promoção da desinsuflação pulmonar e à melhora do aprisionamento aéreo que esse ajuste ventilatório promove. A sugestão para corrigir essa alteração é a utilização de uma PEEP externa no valor de 70 a 85% do valor da auto-PEEP apresentado pelo paciente<sup>11</sup>.

## CONCLUSÃO

Conclui-se, em relação ao conhecimento sobre a interpretação gráfica e a monitorização ventilatória, que os fisioterapeutas intensivistas participantes deste estudo apresentaram concordância com a literatura quando

defrontados em situações acerca de seus conhecimentos básicos de pressão e sobre os tipos mais frequentes de assincronias paciente-ventilador existentes, com índices de acertos concordantes com a literatura acima de 70%.

Os participantes do estudo apresentaram bom conhecimento quanto à monitorização ventilatória de parâmetros importantes na VM como o IOx e o *drive pressure* ambos com percentuais de acertos concordantes com a literatura acima de 70%.

Em relação às estratégias ventilatórias a partir da interpretação gráfica, os fisioterapeutas demonstraram uma menor perícia no assunto. Entretanto, ao analisar as respostas separadamente observa-se que, os profissionais possuem conhecimento sobre a temática, mas ao se depararem com situações específicas como interpretação dos gráficos, tiveram dificuldades para identificá-los corretamente.

Sugere-se assim, a realização de programas de treinamento e capacitação que tenham abordagem em VM, bem como novos estudos sobre essa temática a fim de melhorar a qualidade da assistência ao paciente ventilado mecanicamente.

**Grau de participação dos autores:** Santos MKA, Camerino CMC, Braide ASG, Viana MCC - confecção do manuscrito, coleta de dados e revisão. Morais MCS, Dantas MMP, Santos AP - coleta de dados e revisão final.

## REFERÊNCIAS

1. Lisboa DD'AJ, Medeiros EF, Alegretti LG, Badalotto D, MR. Profile of patients in invasive mechanical ventilation in an intensive care unit. *J Biotec Biodivers*. 2012;3(1):18-24.
2. Schettino G, Cardoso LF, Mattar Jr J, Ganem F, editores. *Paciente crítico: diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Manole; 2012.
3. Melo EM, Oliveira AKC, Lima VF, Garces TS, Araújo SS, Silveira FMM, Ferreira AMM. Evaluation of ventilator parameters in intensive therapy units. *J Nurs UFPE*. 2017;3(11):1375-80. doi: 10.5205/reuol.10263-91568-1-RV.1103sup201708.
4. Wagner BV, Alves EF, Brey C, Waldrigues MC, Caveião C. Knowledge of nurses about the intervention for the prevention of pneumonia associated with mechanical ventilation. *J Nurs UFPE*. 2015;5(9):7902-9. doi: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v9i5a10540p7902-7909-2015>.
5. Azevedo LCP, Taniguchi LU, Ladeira JP. *Medicina intensiva: abordagem prática*. 3a ed. São Paulo: Manole; 2017.
6. Silva MA, Silva VZM. Weaning from mechanical ventilation. *RESC Rev Eletronica Saude Cien*. 2015;5(1):52-62. Disponível em: <https://resceafi.com.br/vol5/n1/artigo04-52a62.pdf>.
7. Alves AN. A Importância da atuação do fisioterapeuta no ambiente hospitalar. *Rev Ensaios Cien Biolol Agrarias Saude*. 2012;16(6):173-84. doi: <http://dx.doi.org/10.17921/1415-6938.2012v16n6p%25p>.
8. Tallo FS, Guimaraes HP. *Guia de ventilação mecânica para fisioterapia*. Rio de Janeiro: Atheneu; 2012.
9. Guimarães HP, Sandri P, Morato JB. *Abc da ventilação mecânica*. 2a ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2015.
10. Corregger E, Murias G, Chacon E, Estruga A, Sales B, López-Aguilar J, et al. Interpretación de las curvas del respirador en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. *Med Intensiva*. 2012;36(4):294-306. doi: 10.1016/j.medin.2011.08.005.
11. Barbas CSV, Ísola AM, Farias AMC, Cavalcanti AB, Gama AMC, Duarte ACM, et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte I. *Rev Bras Ter Intens*. 2014;26(2):89-121. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20140017>.
12. Carvalho CRR, Toufen JC, Franca SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J Bras Pneumol*. 2007;33(2):54-S70.
13. Morato JB, Sandri P, Guimarães HP. *ABC da ventilação mecânica*. São Paulo: Atheneu; 2015. v.2.
14. Borges DL, Arruda LA, Rosa TRP, Costa MAG, Baldez TEP, Silva GJP. Influência da atuação fisioterapêutica no processo de ventilação mecânica de pacientes admitidos em UTI no período noturno após cirurgia cardíaca não complicada. *Fisioter Pesqui*. 2016;23(2):129-35. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/14133523022016>.
15. Saddy F. Avaliação da mecânica respiratória na síndrome do

- desconforto respiratório agudo. *Pulmão (RJ)*. 2011;20(1):31-6. Disponível em: [http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/\\_sopterj\\_redesign\\_2017/\\_revista/2011/n\\_01/06.pdf](http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2011/n_01/06.pdf).
16. Cordeiro ALL, Oliveira LFL, Queiroz TC, Santana VLL, Melo TA, Guimarães AR, et al. Associação da mecânica respiratória com a oxigenação e duração da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Int J Cardiovasc Sci*. 2018;31(3):244-9. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/2359-4802.20180018>.
  17. Viana WN. Síndrome de angústia respiratória aguda após Berlim. *Pulmão RJ*. 2015; 24(3):31-5. Disponível em: [http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/\\_sopterj\\_redesign\\_2017/\\_revista/2015/n\\_03/09.pdf](http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2015/n_03/09.pdf).
  18. Nemer SN, Barbas CSV. Parâmetros preditivos para o desmame da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2011;37(5):669-79. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132011000500016>.
  19. Villar J, Blanco J, Campo R, Andaluz-Ojeda, David DDFJ, Muriel A, et al. Assessment of PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> for stratification of patients with moderate and severe acute respiratory distress syndrome. *BMJ Open*. 2015;5(3):1-8. doi: [10.1136/bmjopen-2014-006812](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006812).
  20. Sunitha P. The P/FP Ratio (PaO<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> X PEEP) X 10: a pilot approach to calculate the severity of oxygenation/ARDS with PEEP. *Am J Respir Critic Care Med*. 2017;195:A3756. Available from: [https://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm-conference.2017.195.1\\_MeetingAbstracts.A3756](https://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm-conference.2017.195.1_MeetingAbstracts.A3756).
  21. Dias AC. Classificação de padrões e detecção de assincronia durante a interação paciente-ventilador [dissertação]. Belo Horizonte: Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Minas Gerais; 2017. Disponível em: <https://www.ppgee.ufmg.br/defesas/1419M>. PDF.
  22. Gilstrap D, Macintyre N. Patient-ventilator interactions. Implications for clinical management. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(9):1058-68. doi: [10.1164/rccm.201212-2214CI](https://doi.org/10.1164/rccm.201212-2214CI).
  23. Beitler JR, Sands SA, Loring SH, Owens RL, Malhotra A, Spragg RG, et al. Quantifying unintended exposure to high tidal volumes from breath stacking dyssynchrony in ARDS: the BREATHE criteria. *Intensive Care Med*. 2016;24(9):1427-36. doi: [10.1007/s00134-016-4423-3](https://doi.org/10.1007/s00134-016-4423-3).
  24. Holanda MA, Vasconcelos RS, Ferreira JC, Pinheiro BV. Patient-ventilator asynchrony. *J Bras Pneumol*. 2018;44(4):321-33. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-37562017000000185>.
  25. Publio SC, Martins JA. Interação paciente ventilador nas diferentes fases do ciclo ventilatório em ventilação por pressão de suporte. *Rev Med Minas Gerais*. 2010;20(3 Supl 4):S55-S65.
  26. Bugeo G, Retamal J, Bruhn A. Driving pressure: a marker of severity, a safety limit, or a goal for mechanical ventilation? *Crit Care*. 2017;21(199):1-7. doi: [10.1186/s13054-017-1779-x](https://doi.org/10.1186/s13054-017-1779-x).
  27. Barbas CSV, Marini IA, Farias AMC, Cavalcanti AB, Gama AMC, Duarte ACM, et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte 2. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014;26(3):215-39. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20140034>.
  28. Amato MBP, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa ELV, Schoenfeld DA, et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2015;372(8):747-55. doi: [10.1056/NEJMsa1410639](https://doi.org/10.1056/NEJMsa1410639).
  29. Martinez BP, Marques TI, Santos DR, Silva VS, Nepomuceno JBR, Alves GAA, et al. Influência de diferentes graus de elevação da cabeceira na mecânica respiratória de pacientes ventilados mecanicamente. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(4):347-52. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20150059>.
  30. García Vicente E, Sandoval Almengor JC, Díaz Caballero LA, Salgado Campo JC. Ventilación mecánica invasiva en EPOC y asma. *Med Intensiva*. 2011;35(5):288-98. doi: [10.1016/j.medint.2010.11.004](https://doi.org/10.1016/j.medint.2010.11.004).

Recebido: 09.12.18

Aceito: 22.04.19