

Análise da PRVC, PCV e VCV em pacientes neurológicos

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**LUÍZA GRECO SGARIONI**

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODOS VENTILATÓRIOS VCV,  
PCV E PRVC SOBRE PARÂMETROS VENTILATÓRIOS, TEMPO  
DE VENTILAÇÃO MECÂNICA E TEMPO DE INTERNAÇÃO EM  
UTI EM PACIENTES NEUROLÓGICOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA**

**URUGUAIANA**

**2017**

**LUÍZA GRECO SGARIONI**

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODOS VENTILATÓRIOS VCV,  
PCV E PRVC SOBRE PARÂMETROS VENTILATÓRIOS, TEMPO  
DE VENTILAÇÃO MECÂNICA E TEMPO DE INTERNAÇÃO EM  
UTI EM PACIENTES NEUROLÓGICOS**

Trabalho de conclusão de residência apresentado ao Programa de Residência Integrado Multiprofissional em Urgência e Emergência da Universidade Federal do Pampa, como requisito para obtenção do título de especialista em Urgência e Emergência.

Orientador: Profº Dr. Antônio Adolfo Mattos de Castro.

Colaboradores: Fisioterapeuta Rafael Tamborena Malheiros;

Acadêmica de fisioterapia Daniéle Nunes Stecker

**LUÍZA GRECO SGARIONI**

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODOS VENTILATÓRIOS VCV,  
PCV E PRVC SOBRE PARÂMETROS VENTILATÓRIOS, TEMPO  
DE VENTILAÇÃO MECÂNICA E TEMPO DE INTERNAÇÃO EM  
UTI EM PACIENTES NEUROLÓGICOS**

Trabalho de conclusão de residência apresentado ao Programa de Residência Integrada Multiprofissional em Urgência e Emergência da Universidade Federal do Pampa, como requisito para obtenção do título de especialista em Urgência e Emergência.

Área de concentração: Fisioterapia

Trabalho de conclusão de residência defendido e aprovado em: 04/12/2017.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr Antônio Adolfo Mattos de Castro  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Dr. Cláudio Barzoni Crespo  
Hospital Santa Casa de Caridade de Uruguaiana

---

Prof. Dr. Nelson Francisco Serrão Junior  
UNIPAMPA

ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODOS VENTILATÓRIOS VCV,  
PCV E PRVC SOBRE PARÂMETROS VENTILATÓRIOS, TEMPO DE  
VENTILAÇÃO MECÂNICA E TEMPO DE INTERNAÇÃO EM UTI EM  
PACIENTES NEUROLÓGICOS

Luíza Greco Sgarioni<sup>1</sup>, Daniele Nunes Stecker<sup>2</sup>, Rafael Tamborena Malheiros<sup>3</sup>, Antônio Adolfo Mattos de Castro<sup>4</sup>.

- 1- Residente do Programa Multiprofissional em Urgência e Emergência da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Rio Grande do Sul, Brasil;
- 2- Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Rio Grande do Sul, Brasil;
- 3- Fisioterapeuta do Hospital Santa Casa de Caridade de Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brasil;
- 4- Professor do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Rio Grande do Sul, Brasil.

---

Endereço para correspondência:

Antonio A.M. Castro

Universidade Federal do Pampa - Departamento de Fisioterapia

BR 472 - Km 585 - Caixa Postal 118 - Uruguaiana, RS

CEP 97501-970

Fone (55)3911-0200

## RESUMO

**Objetivos:** Comparar o desfecho dos modos ventilatórios VCV, PCV e PRVC em relação a mecânica ventilatória, o tempo de ventilação mecânica, tempo de internação em unidade de terapia intensiva (UTI) e sobrevida em pacientes neurológicos. **Métodos:** Estudo de coorte randomizado comparando três modalidades ventilatórias VCV, PCV e PRVC em pacientes neurológicos com diagnóstico de acidente vascular encefálico isquêmico ou hemorrágico e traumatismo cranioencefálico, ventilados mecanicamente e internados em UTI. O ventilador mecânico era ajustado conforme modo sorteado e com parâmetros ventilatórios ajustados para manter volume corrente de 6 a 8 ml/Kg e parâmetros gasométricos dentro da normalidade. Foram coletados dados demográficos, parâmetros hemodinâmicos, gasométricos e ventilatórios e as escalas APACHE II, RASS e Glasgow. Ao final do protocolo foram registrados os dados de mortalidade/sobrevida, tempo de internação em UTI e alta da unidade. **Resultados:** Não houve diferença entre os grupos em relação às características clínicas, gasométricas e ventilatórias. O grupo PVC apresentou maior tempo de permanência em ventilação assistida controlada em relação aos grupos VCV e PRVC ( $p=0,04$ ). Não houve diferença entre os grupos no tempo de ventilação mecânica ( $p=0,14$ ), internação em UTI ( $p=0,27$ ) e sobrevida ( $p=0,77$ ). **Conclusão:** Não há superioridade entre os modos VCV, PCV e PRVC em relação a mecânica ventilatória e gasométrica, tempo de ventilação mecânica, tempo de internação hospitalar e mortalidade em pacientes neurológicos.

**Descritores:** Ventilação mecânica, terapia respiratória, terapia intensiva, lesões encefálicas, acidente vascular cerebral, traumatismo cranioencefálico.

**Keywords:** Ventilators, mechanical, respiratory therapy, critical care, brain injuries, stroke, craniocerebral trauma.

## INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma doença crônica que acomete predominantemente adultos de meia idade e idosos, sendo uma das principais causas de internações hospitalares e a terceira causa de morte prematura no Brasil<sup>1,2</sup>. O traumatismo cranioencefálico (TCE) é a principal causa de acometimento neurológico em adultos jovens, geralmente causado por acidentes automobilísticos, agressões físicas e quedas, tornando-se um problema de saúde pública devido aos altos custos sociais gerados pelas sequelas invalidantes na fase da vida mais produtiva desses indivíduos<sup>3</sup>. Tanto pacientes com AVE quanto com TCE frequentemente necessitam de suporte de vida avançado e internação em unidade de terapia intensiva (UTI) na fase aguda da lesão neurológica.

Um dos fatores que levam a internação destes pacientes em UTI é a necessidade de ventilação mecânica (VM) devido a insuficiência respiratória aguda (IRpA), a qual normalmente ocorre devido a perda do estímulo respiratório e perda dos reflexos protetores das vias aéreas em resposta a lesão no tecido nervoso central<sup>4</sup>. Além disso, muitos desses pacientes necessitam de sedativos para controle pressórico intracraniano e, adicionalmente, pode contribuir para o início do suporte ventilatório em decorrência do declínio do nível de consciência e depressão do sistema respiratório<sup>5</sup>. Com frequência, pacientes neurocríticos permanecem longos períodos em VM, fator que aumenta o risco de complicações respiratórias como atelectasias, pneumonias associadas a ventilação mecânica (PAV) e lesões pulmonares induzidas pelo ventilador (LPIV)<sup>4,6,7</sup>, as quais repercutem negativamente no aumento do tempo de ventilação mecânica, internação e mortalidade<sup>8,9</sup>.

O comprometimento da função pulmonar é fator importante para o prognóstico da doença neurológica, visto que os níveis de gases como pressão arterial parcial de

oxigênio ( $\text{PaO}_2$ ) e pressão arterial parcial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) tem importante papel na oxigenação, perfusão cerebral e, conseqüentemente, no controle da pressão intracraniana (PIC)<sup>4,10</sup>. Neste sentido, a VM é uma ferramenta terapêutica importante para a neuroproteção, uma vez que é capaz, por meio do ajuste de mecânica ventilatória, de manter a adequada ventilação e garantir a oxigenação e o controle dos níveis  $\text{PaCO}_2$ <sup>4</sup>.

No entanto, para alcançar tais objetivos, a escolha do modo ventilatório e dos parâmetros ventilatórios deve ser cuidadosamente analisada, levando em consideração as alterações da mecânica ventilatória impostas pela VM que podem promover alterações hemodinâmicas<sup>11,12</sup>, e interferir negativamente no sistema nervoso central, e a prevenção de possíveis lesões no sistema respiratório<sup>4</sup>. Além disso, as alterações na mecânica ventilatória causadas por complicações como PAV e atelectasias também devem ser levadas em consideração no momento dos ajustes ventilatórios<sup>4,7,13</sup>.

Apesar da recomendação e de critérios bem estabelecidos para a instalação da VM em pacientes neurológicos, ainda não há evidências claras de qual modo ventilatório apresenta-se como melhor estratégia para ventilar e desmamar estes pacientes. Apesar de possuir objetivos neuroprotetores, a estratégia ventilatória ideal ainda é de difícil alcance e representa uma preocupação para intensivistas que, corriqueiramente, devem combinar estratégias terapêuticas protetoras para o SNC e sistema respiratório.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo comparar o desfecho dos modos ventilatórios PVC, PRVC e VCV em relação à mecânica ventilatória, o tempo de ventilação mecânica, tempo de internação em UTI e sobrevida em pacientes neurológicos. Nossa hipótese é que o grupo ventilado na modalidade PRVC apresente melhores resultados, uma vez que este é capaz garantir o volume corrente e limitar a

pressão, além de ajustar-se automaticamente as mudanças na mecânica ventilatória e assim, teoricamente, proteger os sistemas respiratório e neurológico.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### *Delineamento do estudo*

Este foi um estudo de coorte randomizado comparando três modalidades ventilatórias PCV, PRVC e VCV em pacientes neurológicos com diagnóstico de AVE isquêmico ou hemorrágico e TCE, ventilados mecanicamente.

### *Participantes do estudo*

A pesquisa foi realizada na UTI adulto de um hospital da fronteira oeste do Rio Grande do Sul no período de março a outubro de 2017. Os critérios de inclusão para o estudo foram pacientes adultos ( $\geq 18$  anos), com diagnóstico de AVE isquêmico ou hemorrágico e TCE, de ambos os gêneros e que estivessem em VM. Os critérios de exclusão foram choque hipovolêmico ou diagnóstico de morte encefálica. Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade local e aprovado sob o número 20161128203431. Devido à condição da população alvo do estudo, o convite para a participação foi feita aos familiares e representantes legais, os quais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### *Intervenção*

Após o aceite de participação no estudo, os sujeitos foram randomizados por um software especializado para este fim<sup>14</sup>. De acordo com a randomização, os sujeitos foram ventilados com equipamento Servo-S<sup>®</sup> (Maquet Critical Care, Solna, Sweden) nos modos assisto controlados PRVC, PVC ou VCV. O fisioterapeuta pesquisador então

instalava a modalidade sorteada e ajustava os parâmetros ventilatórios para gerar um volume corrente (VC) de 6 a 8 ml/Kg, frequência respiratória (f) para manter uma PaCO<sub>2</sub> entre 35 e 40 mmHg, fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) para manter uma saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) ≥ 90% ou PaO<sub>2</sub> ≥ 65 mmHg e pressão de pico (Ppico) com alarme ajustado para 40 cmH<sub>2</sub>O. Nos dias seguintes, os pesquisadores apenas observavam a evolução/desmame do paciente que era realizada pela equipe da UTI, conforme protocolo da unidade.

Diariamente os pesquisadores anotavam as variáveis hemodinâmicas (pressão arterial média e frequência cardíaca), variáveis ventilatórias (frequência respiratória (f), modo ventilatório e parâmetros ventilatórios utilizados, FiO<sub>2</sub>, PEEP, pressão controlada, volume controlado ou pressão suporte, pressão pico (Ppico), complacência dinâmica (Cd), trabalho respiratório (Wr), pressão de oclusão de boca em 100 milisegundos (p<sub>0,1</sub>)), dias de intubação endotraqueal e ventilação mecânica, necessidade de ventilação não invasiva após extubação, tempo de uso de modalidade ventilatória, o nível de consciência por meio das escalas de coma de Glasgow<sup>15</sup> e nível de sedação por meio da escala de Richmond (RASS)<sup>16</sup>. Dados do prontuário como prescrição médica, evolução médica, fisioterapêutica e da equipe de enfermagem também eram acompanhados diariamente para registrar as medicações em uso do paciente e para conhecimento sobre quaisquer complicações no quadro clínico dos pacientes, como necessidade de drogas sedativas e vasoativas em infusão contínua (ex: noradrenalina, dopamina e dobutamina), desenvolvimento de síndrome de insuficiência de múltiplos órgãos e choque hipovolêmico.

Além disso, dados demográficos (idade, gênero, diagnóstico, história da doença atual e índice de gravidade Acute Physiological and Chronic Health Evaluation II (APACHE II)<sup>17</sup> e variáveis gasométricas (pH, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>, bicarbonato (HCO<sub>3</sub>) e SaO<sub>2</sub>)

eram coletadas no início e ao final do protocolo. As variáveis gasométricas e a APACHE II também foram realizadas no decorrer do estudo para acompanhamento do quadro clínico e ajustes na ventilação. Ao final do protocolo foram registrados os dados de tempo de internação em UTI, alta da unidade ou mortalidade.

#### *Análise estatística e cálculo amostral*

Os dados foram resumidos como média  $\pm$  desvio-padrão. As comparações das médias dos dados de tempo de ventilação, internação, mortalidade, das variáveis hemodinâmicas, ventilatórias e gasométricas em relação aos modos ventilatórios (PRVC, PCV e VCV) foram realizadas por meio do teste ANOVA RM de uma entrada e utilizando o pós-teste de Bonferroni. Foram plotados os gráficos de Kaplan Meier para determinar a proporção de pacientes em ventilação mecânica, em internação e com mortalidade ao longo do tempo. Consideramos estatisticamente significante um  $p \leq 0,05$ . Os dados foram analisados no software GraphPad Prism® versão 6.01.

O cálculo amostral foi realizado de acordo com a variabilidade de medida desfecho dependente (tempo de desmame da ventilação mecânica). Pelo fato das variáveis dependente e independente serem numérica contínua e categórica nominal, respectivamente, o cálculo amostral foi realizado por meio do teste de t de Student baseado em uma amostra de um estudo anterior<sup>18</sup> e por meio da equação E/S; na qual E= o efeito esperado da medida desfecho e S= o desvio padrão da amostra. Para um E/S=0,9 e considerando um  $\alpha=0,05$  e um  $\beta=0,10$ , foram necessários 16 pacientes por grupo, totalizando 48 pacientes, para dar poder a amostra.

## RESULTADOS

Foram inclusos no estudo 19 pacientes, destes, dois foram excluídos devido ao diagnóstico de morte encefálica. Desta forma, o estudo foi composto por um grupo de 17 pacientes, divididos nos grupos VCV (n=5), PCV (n=6) e PRVC (n=6). A amostra teve predominância de pacientes adultos, do gênero masculino e com diagnóstico de AVE. A tabela 1 mostra as características clínicas finais de cada grupo de estudo. Nela observa-se que não houve diferença significativa entre os grupos em relação à idade, gênero, diagnóstico e gravidade da doença. Adicionalmente, observamos uma taxa máxima de óbito de 33,4%, correspondente a uma gravidade moderada das doenças tratadas, caracterizada por um valor de APACHE II menor que 20 pontos em cada um dos três grupos. Apesar de não estatisticamente significante, observamos uma tendência de maior tempo de internação hospitalar no grupo PCV em relação aos demais (19,8±12,9 vs. 13,5±10,7 e 11,8±10,5 dias, p=0,48; para PCV vs. PRVC e VCV, respectivamente). Do mesmo modo houve uma tendência de maior tempo de ventilação mecânica no grupo PCV em relação aos demais (17,3±13,4 dias, p=0,97)(Tabela 1).

Em relação aos valores finais das características de mecânica ventilatória e gasométricas, não encontramos diferenças significativas entre os grupos (Tabela 2). No entanto, o grupo VCV mostrou uma tendência a maior complacência dinâmica e menor resistência inspiratória de via aérea. Além disso, o grupo PRVC, apresentou tendência a uma maior resistência inspiratória e expiratória e valores aumentados de PaO<sub>2</sub> e PaCO<sub>2</sub> em relação aos demais grupos, enquanto o grupo PCV apresentou tendência de maior valor de volume corrente e relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> e menor valor de PaCO<sub>2</sub> (Tabela 2).

O tempo de ventilação mecânica total final não foi diferente entre os três grupos avaliados (Tabela 1), no entanto, ao analisar a duração da ventilação mecânica apenas em modo assisto controlado (modalidade elegida no início do protocolo para cada

paciente), encontramos que o grupo PCV permaneceu maior tempo nesta em relação aos grupos PRVC e VCV ( $p=0,04$ ) (Figura 1).

Na análise de Kaplan Meier, não foram encontradas diferenças entre os grupos para o tempo em ventilação mecânica ( $p=0,14$ ) (Figura 2), tempo de internação em UTI ( $p=0,27$ ) (Figura 3) e sobrevida ( $p=0,77$ ) (Figura 4). No entanto, encontramos uma tendência de menor número de pacientes ventilados mecanicamente entre o 8° e 15° dia de internação (Figura 2), menor número de pacientes internados entre o 17° e 30° dia (Figura 3) e um menor número de óbito no 30° dia (Figura 4) nos grupos VCV e PRVC em relação ao grupo PCV.

## DISCUSSÃO

A originalidade deste estudo foi a análise comparativa entre as modalidades ventilatórias assisto controladas VCV, PCV e PRVC em pacientes neurológicos internados em UTI. Os achados do estudo não apoiam nossa hipótese inicial de que o grupo PRVC apresentaria melhores resultados. Apesar de não encontrarmos diferença estatística entre as modalidades, foi observada uma tendência de menor tempo de ventilação mecânica (Figura 2), menor tempo de internação em UTI (Figura 3) e maior sobrevida (Figura 4) em relação ao tempo nos pacientes do grupo VCV e PRVC em relação ao grupo PCV. Além disso, a análise da mecânica ventilatória e gasométrica, apesar de não apresentar diferença significativa, revelou uma tendência de maior complacência dinâmica e menor resistência inspiratória de via aérea no grupo VCV, além de valores de  $\text{PaCO}_2$  e  $\text{PaO}_2$  mais adequados com a normalidade (Tabela 4). Em contrapartida, o grupo PRVC apresentou tendência a aumento na resistência inspiratória e expiratória e valores aumentados de  $\text{PaO}_2$  e  $\text{PaCO}_2$ , enquanto o grupo PCV apresentou maior valor de volume corrente, maior relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  e menor valor de  $\text{PaCO}_2$ .

Na prática clínica, os modos VCV e PCV são comumente utilizados para ventilar pacientes neurológicos. A modalidade VCV é capaz de manter o adequado volume minuto e os parâmetros gasométricos<sup>19</sup>, fator essencial para o cuidado dos pacientes com injúria cerebral<sup>4</sup>. No entanto, nesta modalidade, o paciente fica exposto ao risco de picos na pressão inspiratória, que influenciam negativamente na pressão intracraniana e podem causar barotrauma<sup>10,12,20</sup>. Neste contexto, o uso da modalidade PCV seria mais seguro para estes pacientes, pois minimizaria esse risco, porém, neste modo o volume corrente é variável<sup>12,13,20</sup>. Além destes modos, atualmente também utiliza-se o modo PRVC que além de garantir o volume corrente pré-ajustado, limita que ocorram picos de pressão inspiratória, adaptando-se automaticamente as possíveis mudanças de propriedades mecânicas do sistema respiratório, sendo uma adequada opção para pacientes com hipertensão craniana<sup>13</sup>.

Estudos comparando modalidades ventilatórias em pacientes neurocríticos ainda são muito escassos na literatura. Apesar disso, esses pacientes ocupam uma elevada prevalência de leitos em UTI com necessidade do uso de ventilação mecânica em sua internação; devido a incidência da doença e a insuficiência respiratória como complicação extracerebral mais frequente nesta população, a necessidade de estudar esses doentes se torna essencial<sup>6,12,21</sup>. Esta falta de evidências se deve, em parte, a exclusão destes pacientes dos estudos de ventilação mecânica protetora devido a preocupação com o aumento da pressão intracraniana resultante da hipercapnia e aumento da pressão intratorácica nestas estratégias ventilatórias<sup>22</sup>.

Em nosso estudo observamos uma tendência a valores aumentados de PaCO<sub>2</sub> no grupo PRVC em relação aos grupos PCV e VCV (Tabela 2), condição que pode levar a vasodilatação cerebral e aumento da PIC. Além disso, o grupo PRVC apresentou uma tendência a maiores níveis de PaO<sub>2</sub>, outro fator preocupante, pois a hiperóxia está

relacionada a danos no tecido pulmonar, aumentando a permeabilidade da membrana alveolar, podendo contribuir para a diminuição da complacência pulmonar<sup>12</sup>. A hiperóxia também pode causar diminuição na perfusão cerebral, levando a isquemia secundária<sup>4</sup>. Os valores aumentados nas medidas gasométricas no grupo PRVC podem estar relacionados com as medidas de mecânica ventilatórias observadas em nosso estudo (Tabela 2). Ao analisarmos a relação complacência dinâmica/elastância, encontramos um valor de 1,09, o que demonstra uma possível hiperdistensão alveolar em até 10% do valor basal, que poderia manter ou prejudicar a difusão alveolar de acordo com o nível dessa distensão. De todo modo, esse mecanismo expansivo acarreta ventilação alveolar deficitária, provavelmente, devido às características do modo. O PRVC não possui mecanismo suficiente para aumento da ventilação alveolar mantendo os níveis de difusão de CO<sub>2</sub> equivalentes aos dos valores basais em cada paciente ventilado ao longo de sua internação; isto significa que haverá manutenção de estados hiper e hipocápnicos de acordo com o início da ventilação em cada paciente.

Um estudo comparando as modalidades ventilatórias PRVC e VCV em pacientes com TCE, mostrou que, apesar não haver diferença significativa, os pacientes ventilados em modo PRVC apresentaram manutenção dos valores basais de PIC e PaCO<sub>2</sub>. No entanto, essa diferença foi mínima e provavelmente sem diferença clínica importante, ou seja, sem variação significativa da ventilação alveolar<sup>10</sup>. Outro estudo comparando as mesmas modalidades ventilatórias em pacientes com IRpA demonstrou que o modo PRVC foi superior ao modo VCV, uma vez que foi capaz de manter um menor pico de pressão para o mesmo volume corrente, no entanto, ainda sem alterações na ventilação alveolar<sup>20</sup>.

Outra hipótese para as alterações de mecânica ventilatória no modo PRVC está relacionada com a característica da modalidade de gerar um fluxo em desaceleração e

picos de pressão inspiratória mais baixos. Estas características podem levar a baixa relação de pressão de pico e platô, que resulta em aumento da resistência de vias aéreas; a possível hiperdistensão alveolar e a menor complacência observada em nosso estudo justificam essa resistência de vias aéreas aumentada no grupo PRVC. O aumento da resistência inspiratória e expiratória provavelmente ocasionou o aumento do trabalho respiratório espontâneo. No entanto, estes fatores não influenciaram no desfecho de tempo de VM, internação e mortalidade.

Em nosso estudo o grupo ventilado em PCV apresentou tendência à pior desfecho em relação aos grupos PRVC e VCV. Na análise da mecânica ventilatória, observamos uma tendência de maior volume corrente nos pacientes em modo PCV em relação os grupos PRVC e VCV, fator que pode ter levado a diminuição dos níveis de PaCO<sub>2</sub> (Tabela 2). A hipocapnia leva a vasoconstrição cerebral e diminuição do fluxo sanguíneo cerebral aumentando o risco de isquemia secundária<sup>4</sup>. Tal aumento de volume corrente pode ter sido gerado por respirações espontâneas do paciente uma vez que a modalidade PCV tem fluxo livre e não possui ajuste volumétrico. Unitariamente, o maior trabalho respiratório observado no grupo PCV em relação ao grupo VCV nos faz acreditar que os pacientes em PCV apresentaram maior ativação muscular respiratória (Tabela 2).

As lesões cerebrais podem afetar as complexas conexões do centro respiratório, como córtex e centros autonômicos na ponte e medula, assim como suas conexões com o nervo frênico e neurônios motores superiores em diferentes níveis<sup>4,23</sup>. Tais lesões levam a padrões respiratórios patológicos como Cheyne-Stokes, Biot e Kusmaul, os quais são caracterizados pelo aumento do estímulo respiratório central, intensa ativação muscular respiratória, abrupta variação da pressão transpulmonar e do volume corrente<sup>4,23,24</sup>. Estas respirações neurogênicas podem ter gerado uma PEEP intrínseca (PEEPi),

no qual o volume expiratório final permanece acima da capacidade residual funcional, resultando em hiperinsuflação dinâmica, em decorrência do aumento da frequência respiratória associada ao tempo expiratório inadequado<sup>25</sup>. Apesar dos pacientes nas três modalidades avaliadas terem mantido eupneia durante a avaliação da frequência respiratória final (Tabela 2), as hiperpneias desses pacientes podem ter ocorrido ao longo dos seus períodos de ventilação mecânica. Essa hipótese também explicaria o aumento do volume corrente e baixa PaCO<sub>2</sub> observada no grupo PCV.

Outro achado do grupo PCV foi o maior tempo de permanência em modo assistido controlado (Figura 1). Ao acaso, é possível termos encontrado esse dado devido uma possível associação do hiperdistensão alveolar com lesão pulmonar induzida pelo ventilado mecânico (LPIV), neste caso, o estiramento e a lesão em alvéolos e capilares iniciam a cascata inflamatória<sup>12,26,27</sup>. Este processo pode levar ao edema pulmonar e lesões adicionais ao parênquima pulmonar, com dificuldade de desmame e necessidade de maior tempo de ventilação mecânica<sup>12,26,27</sup>. Em nosso estudo, a hiperdistensão alveolar pode ter sido viável devido ao elevado volume pulmonar que aumentaria a pressão platô; esta, associada a uma PEEP relativamente baixa encontrada em nossos grupos de ventilação mecânica poderiam ter levado um aumento da “*driving pressure*”. A “*driving pressure*” é a pressão de distensão pulmonar e é equivalente a diferença da pressão platô e da PEEP<sup>28</sup>. Estudos já mostraram que a “*driving pressure*” aumentada está intimamente relacionada com LPIV, sendo um importante previsor para maior duração da ventilação mecânica e de mortalidade<sup>28,29</sup>.

Em contraste aos modos PRVC e PCV, a modalidade VCV apresentou melhor desfecho. Este apresentou tendência de melhor complacência e manutenção dos parâmetros gasométricos dentro da normalidade, provavelmente por melhor ventilação alveolar, demonstrando que o modo foi capaz de proporcionar uma melhor mecânica

ventilatória. Ainda, em relação aos outros grupos, o modo VCV apresentou tendência de menor trabalho respiratório, sugerindo boa adaptação ao modo ventilatório. Provavelmente, o melhor desfecho neste modo se deve às características do mesmo. A modalidade VCV mantém um fluxo inspiratório constante resultando em melhor distribuição da ventilação nas unidades alveolares com diferentes constantes de tempo, onde as unidades tem a mesma resistência, porém diferente complacência<sup>12</sup>. Neste modo o volume pré-ajustado para a paciente é garantido, uma vez que este não se limita a pressão, minimizando o risco de hipoventilação alveolar<sup>12,19</sup>. Em contra partida, no modo PRVC, apesar do volume ser pré-ajustado, a modalidade é limitada a pressão, desta forma, quando há alterações na mecânica ventilatória ou respirações espontâneas do paciente e caso a pressão gerada seja excessiva, ela é automaticamente limitada pelo ventilador, diminuindo o volume entregue ao paciente<sup>13,19</sup>. Ou seja, o mesmo mecanismo que protege o pulmão de lesões induzidas pela ventilação mecânica, também pode contribuir para hipoventilação alveolar, levando a alteração dos parâmetros gasométricos. Essa hipótese pode justificar o porquê da diferença entre as modalidades VCV e PRVC, mesmo ambas sendo caracterizadas por volume controlado.

Dentre nossos achados, também encontramos que o grupo de pacientes ventilados em PCV apresentou tendência de maior tempo em ventilação mecânica (Figura 2), tempo de internação em UTI (Figura 3) e sobrevida (Figura 4) ao longo do tempo em relação aos demais grupos. A associação do tempo de ventilação mecânica com o tempo de internação em UTI e mortalidade já é bastante estabelecida<sup>8,9,30,31,32</sup>. Desta forma, é notório que este pior desfecho no grupo PCV se deve a permanência destes pacientes por maior tempo em modo assistido controlado (Figura 1) e esta variável isoladamente está associada ao maior tempo de ventilação mecânica total, internação em UTI e mortalidade observadas<sup>33,34</sup>.

Entretanto, reconhecemos que nosso estudo tem algumas limitações. Primeiramente, nossa amostra tem um número limitado de pacientes, no entanto, procuramos conduzir o recrutamento de acordo com número de pacientes disponíveis na unidade hospitalar e os mantivemos mais homogêneos possíveis, o que não invalida os nossos dados. Em segundo lugar, não utilizamos capnógrafo, monitor da PIC e pletismógrafo respiratório; dados importantes para acompanhar a variação das medidas desfecho de mecânica respiratória em relação ao tempo; desse modo a análise realizada foi medida em relação momentos transversais seriados do estudo. Além disso, nem todos os pacientes realizaram angiografia, exame que indicaria com maior precisão a localização e extensão do dano cerebral.

Finalmente, baseado nos dados apresentados e como sugestão clínica, podemos indicar ventilar pacientes neurológicos sem lesão pulmonar em modo VCV por ter apresentado uma tendência a melhor mecânica ventilatória e manutenção dos parâmetros gasométricos, assim como menor tempo de ventilação mecânica e de internação em UTI e sobrevida. Caso esses pacientes apresentem lesões pulmonares com aumento na pressão de pico, o modo escolhido deve ser o PRVC em detrimento do PCV, no entanto, os parâmetros gasométricos devem ser cuidadosamente monitorados, uma vez que a  $\text{PaCO}_2$  é um parâmetro importante para o prognóstico de pacientes neurológicos.

## **CONCLUSÃO**

Não há superioridade entre os modos VCV, PCV e PRVC em relação a mecânica ventilatória e gasométrica, tempo de ventilação mecânica, tempo de internação hospitalar e mortalidade em pacientes neurológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Almeida SRM. Análise epidemiológica do acidente vascular cerebral no Brasil. *Rev Neurociências*. 2012;20(4):481–2.
2. Bensenor IM, Goulart AC, Szwarcwald CL, Vieira MLFP, Malta DC, Lotufo PA. Prevalence of stroke and associated disability in Brazil: National Health Survey - 2013. *Arq Neuropsiquiatr*. 2015;73(9):746–50.
3. Rodrigues TP, Dias MA, Hohl A, Mazzuco TL. Bases fisiopatológicas do traumatismo crânio-encefálico e insuficiência hipofisária pós-traumática. *Biosaúde*. 2008;10(2):129–46.
4. Sykora M, Schönenberger S, Bösel J. Critical Care of the Patient with Acute Stroke. In: Grotta J, Albers G, Kasner S, Broderick J, Lo E, Mendelow A, Sacco R, Wong L. *Stroke: Pathophysiology, Diagnosis and Management*. 6<sup>th</sup> ed. Elsevier; 2016. P. 885–915.
5. Amaral, JLG. Sedação, analgesia e bloqueio neuromuscular em UTI. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Atheneu, 1997.
6. Pelosi P, Severgnini P, Chiaranda M. An integrated approach to prevent and treat respiratory failure in brain-injured patients. *Curr Opin Crit Care*. 2005;11(1):37–42.
7. Kasuya Y, Hargett JL, Lenhardt R, Heine MF, Doufas AG, Rimmel KS, et al. Ventilator-associated pneumonia in critically ill stroke patients: Frequency, risk factors, and outcomes. *J Crit Care*. Elsevier Inc.; 2011;26(3):273–9.
8. Anderson CD, Bartscher JF, Scripko PD, Biffi A, Chase D, Guanci M, et al. Neurologic examination and extubation outcome in the neurocritical care unit. *Neurocrit Care*. 2011;15(3):490–7.

9. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, Newell DW RG. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161(5):1530.
10. Schirmer-Mikalsen K, Vik A, Skogvoll E, Moen KG, Solheim O, Klepstad P. Intracranial Pressure During Pressure Control and Pressure-Regulated Volume Control Ventilation in Patients with Traumatic Brain Injury: A Randomized Crossover trial. *Neurocrit Care.* 2016;24(3):332–41.
11. Othman MM, Farid a. M, Mousa S a., Sultan M a. Hemodynamic Effects of Volume-Controlled Ventilation Versus Pressure-Controlled Ventilation in Head Trauma Patients: A Prospective Crossover Pilot Study. *ICU Dir .* 2013;4(5):223–31.
12. Kacmarek, RM; Stoller, JK; Huer, AJ. Egan's: Fundamentals of Respiratory Care. 11<sup>th</sup> ed. St. Missouri: Elsevier, 2017.
13. Souza, LC. *Fisioterapia Intensiva.* São Paulo: Atheneu, 2009.
14. Dallal, GE. Randomization plan generators, 2007. Disponível em: <<http://randomization.com/>>. Acesso em: 01 de março. 2017.
15. Pinto A. Assessment and management of the patient with impaired consciousness. *Found Years.* 2008;4(4):157–61.
16. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal P V., Keane KA, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: Validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(10):1338–44.
17. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. Vol. 13, *Critical care medicine.* 1985. p. 818–29.
18. Fan L, Su Y, Elmadhoun OA, Zhang Y, Zhang Y, Gao D, et al. Protocol-directed weaning from mechanical ventilation in neurological patients: a randomised

- controlled trial and subgroup analyses based on consciousness. *Neurol Res.* 2015;37(11):1006–14.
19. Carvalho CRR de, Junior CT, Franca SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J Bras Pneumol.* 2007;33(2):54–70.
20. Guldager, Nielsen, Carl, Soerensen. A comparison of volume control and pressure-regulated volume control ventilation in acute respiratory failure. *Crit Care.* 1997;1(2):75–7.
21. ZYGUN, David A. et al. Non-neurologic organ dysfunction in severe traumatic brain injury. *Critical care medicine*, v. 33, n. 3, p. 654-660, 2005.
22. Pelosi P, Ferguson ND, Frutos-Vivar F, Anzueto A, Putensen C, Raymondos K, et al. Management and outcome of mechanically ventilated neurologic patients. *Crit Care Med.* 2011;39(6):1482–92.
23. Pal PK, Chen R. Breathing and the Nervous System. In: Biller J, Ferro JM. *Neurologic Aspects of Systemic Disease.* 1st ed. Elsevier; 2014. P. 241-50.
24. Chen YJ, Sung SF, Hsu YC. Central neurogenic hyperventilation in a conscious patient with chronic brain inflammation. *J Intern Med Taiwan.* 2013;24(4):328–33.
25. Rittayamai N, Katsios CM, Beloncle F, Friedrich JO, Mancebo J, Brochard L. Pressure-controlled vs volume-controlled ventilation in acute respiratory failure: A physiology-based narrative and systematic review. *Chest.* 2015;148(2):340–55.
26. Tucci MR, Beraldo MA, Costa ELV. Lesão pulmonar induzida pelo ventilador. *Pulmão RJ.* 2011;20(Lim 09):43–8.
27. Slutsky AS, Ranieri VM. Ventilator-Induced Lung Injury. *N Engl J Med.* 2013;369(22):2126–36.

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.
29. Neto AS, Hemmes SNT, Barbas CS V, Beiderlinden M, Fernandez-Bustamante A, Futier E, et al. Association between driving pressure and development of postoperative pulmonary complications in patients undergoing mechanical ventilation for general anaesthesia: a meta-analysis of individual patient data. *Lancet Respir Med.* 2016;4(4):272–80.
30. Carson SS, Kahn JM, Hough CL, Eric J, White DB, Douglas IS, et al. Prolonged Mechanical Ventilation. 2012;40(4):1171–6.
31. Cox CE, Carson SS. Medical and economic implications of prolonged mechanical ventilation and expedited post-acute care. *Semin Respir Crit Care Med.* 2012;33(4):357–61.
32. Kahn JM, Le T, Angus DC, Cox CE, Hough CL, White DB, et al. The Epidemiology of Chronic Critical Illness in the United States\*. *Crit Care Med.* 2015;43(2):282–7.
33. Funk GC, Anders S, Breyer MK, Burghuber OC, Edelmann G, Heindl W, et al. Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation according to new categories. *Eur Respir J.* 2010;35(1):88–94.
34. Sellares J, Ferrer M, Cano E, Loureiro H, Valencia M, Torres A. Predictors of prolonged weaning and survival during ventilator weaning in a respiratory ICU. *Intensive Care Med.* 2011;37(5):775–84.

Tabela 1. Análise comparativa dos valores finais das características clínicas entre os grupos VCV, PCV e PRVC em pacientes internados em UTI.

Variáveis	VCV (n=5)	PCV (n=6)	PRVC (n=6)	F	p
<b>Idade, anos</b>	57,4±15,9	53,3±0,51	61,5±23,9	0,3	0,74
<b>Gênero, H/M</b>	3/2	4/2	3/3	0,2	0,61
<b>Diagnóstico,</b>					
<b>AVEi, n (%)</b> ,	4 (80)	1 (16,6)	2 (33,4)	-	
<b>AVEh, n (%)</b> ,	0 (0)	3 (50)	4 (66,7)	-	0,09
<b>TCE, n (%)</b>	1 (20)	2 (33,4)	0 (0)	-	
<b>Tempo de internação, dias</b>	11,8±10,5	19,8±12,9	13,5±10,7	0,7	0,48
<b>Sobrevida, n (%)</b>	4 (80)	4 (66,7)	4(66,7)	-	0,85
<b>Óbito, n (%)</b>	1 (20)	2 (33,4)	2 (33,4)	-	
<b>Tempo de V.M., dias</b>	6,6±5,4	17,3±13,4	6,1±4,7	2,8	0,08
<b>Tempo de sedação, dias</b>	2,8±0,83	5,4±5,1	3±2,8	0,98	0,39
<b>Glasgow, n</b>	9,2±4,5	8,6±3,0	9,0±4,9	0,02	0,97
<b>Apache II, n</b>	14,6±9,0	16,5±5,0	10,0±1,1	1,7	0,39

Análise da PRVC, PCV e VCV em pacientes neurológicos

Tabela 2. Análise comparativa dos valores finais das características de mecânica ventilatória e gasométrica entre os grupos VCV, PCV e PRVC em pacientes internados em UTI.

Variáveis	VCV (n=5)	PCV (n=6)	PRVC (n=6)	F	P
<b>PEEP, cmH<sub>2</sub>O</b>	6,2±1,1	6,33±0,51	6,5±1,8	0,9	0,42
<b>PC, cmH<sub>2</sub>O</b>	-	13,0±4,24	-	-	-
<b>VC, ml</b>	425,0±35,3	-	424,0±62,2	-	-
<b>VAC, ml</b>	412,0±49,0	496,0±94,1	451,63±77,3	0,9	0,40
<b>FiO<sub>2</sub>, %</b>	41,0±0,11	38±0,13	56±0,2	1,6	0,24
<b>Ppico, cmH<sub>2</sub>O</b>	14,8±5,7	19,8±3,7	19,16±5,6	1,4	0,27
<b>Cdin, mL/cmH<sub>2</sub>O</b>	56,6±15,3	42,2±20,9	40,6±21,3	1,0	0,37
<b>Cest, mL/cmH<sub>2</sub>O</b>	46,5±13,7	52,4±11,9	42,6±27,6	0,32	0,72
<b>Elast, cmH<sub>2</sub>O</b>	23,4±8,44	19,6±3,97	37,1±30,1	1,2	0,3
<b>Ct, s</b>	0,8±0,59	0,83±0,14	0,85±0,39	0,01	0,98
<b>Wr, %</b>	0,7±0,14	1,0±0,20	1,05±0,52	1,4	0,26
<b>P0,1, cmH<sub>2</sub>O</b>	1,06±0,75	0,76±0,51	0,92±0,66	0,26	0,77
<b>Rins, cmH<sub>2</sub>O</b>	8,0±1,63	9,5±3,53	15,6±12,5	0,95	0,43
<b>Rexp, cmH<sub>2</sub>O</b>	16,4±8,2	16,0±2,44	26,1±21,6	0,92	0,42
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	214,3±64,1	355,6±106,1	304±39,5	2,38	0,16
<b>Ftotal, RPM</b>	20,6±3,97	17,66±4,58	18,6±3,2	0,75	0,48
<b>pH,</b>	7,47±0,01	7,44±0,04	7,29±0,21	2,63	0,14
<b>HCO<sub>3</sub>, mEqu/L</b>	27,7±4,01	23,38±5,9	23,6±11,8	0,43	0,66
<b>PaCO<sub>2</sub>, mmHg</b>	37,3±3,51	34,0±7,31	45,5±0,70	2,76	0,13
<b>PaO<sub>2</sub>, mmHg</b>	78,3±20,5	140,0±52,66	184,5±129,4	1,76	0,23
<b>BE, mEqu/L</b>	3,6±3,37	3,46±2,14	10,0±3,95	3,28	0,12

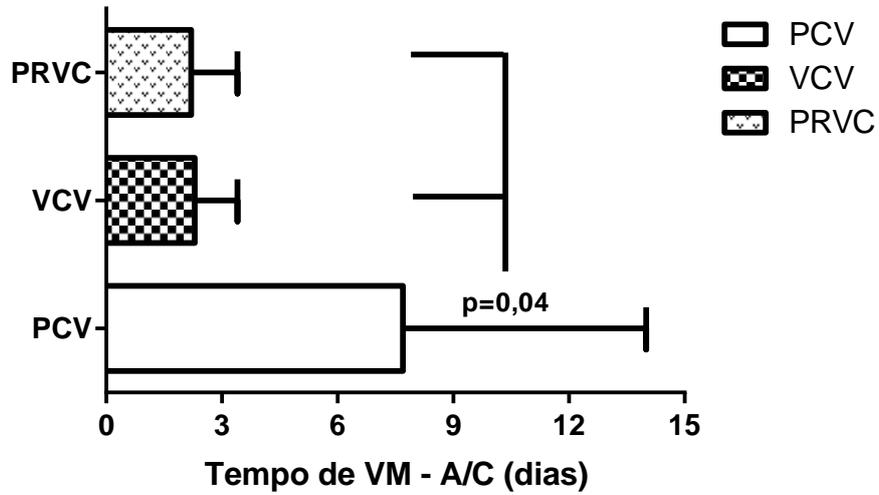


Figura 1. Análise comparativa do tempo de permanência (em dias) em modalidade ventilatória assisto-controlada entre os grupos PCV, PRVC e VCV em pacientes internados em UTI.

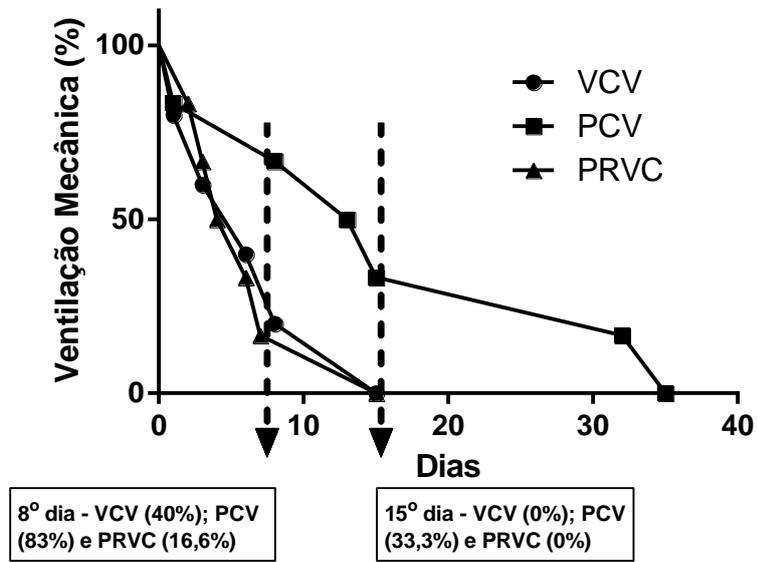


Figura 2. Análise de Kaplan Meier para número de pacientes com uso de ventilação mecânica em relação ao tempo (dias) e nas comparações entre os grupos VCV, PCV e PRVC ( $p=0,14$ ).

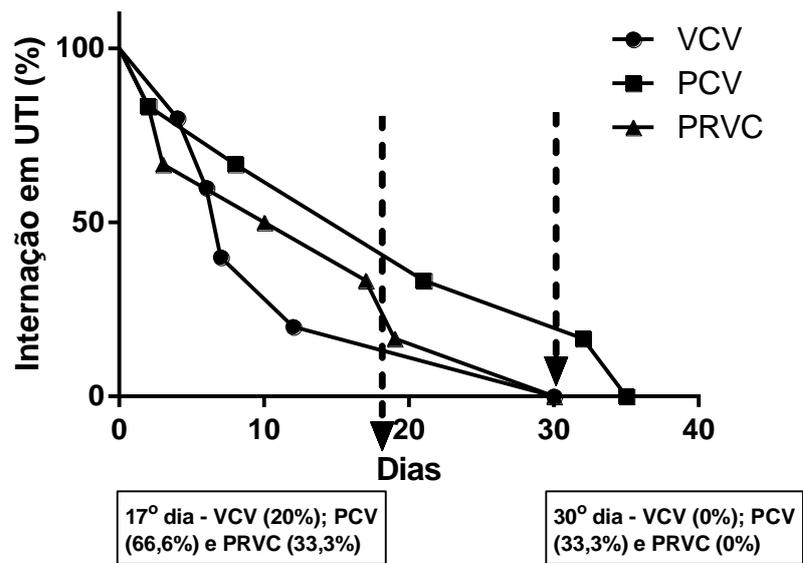


Figura 3. Análise de Kaplan Meier para número de pacientes internados em UTI em relação ao tempo (dias) e nas comparações entre os grupos VCV, PCV e PRVC ( $p=0,27$ ).

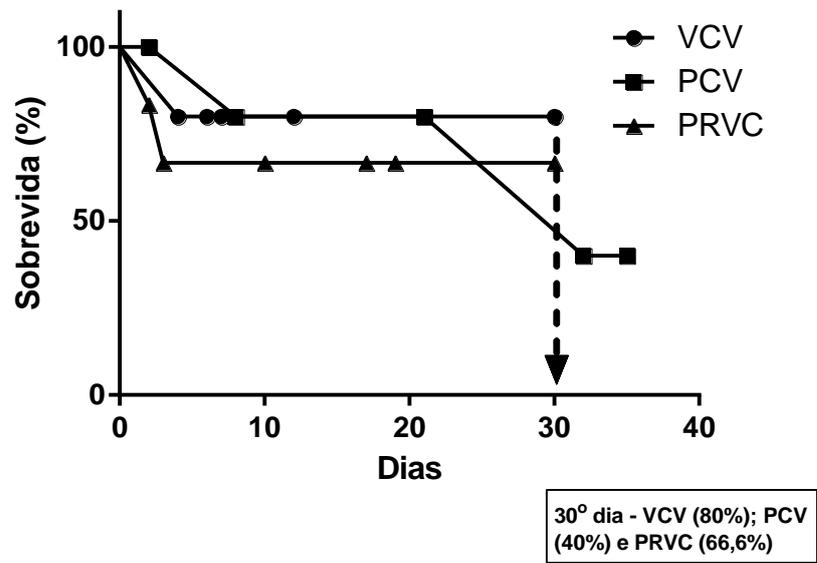


Figura 4. Análise de Kaplan Meier para número de pacientes com sobrevida em relação ao tempo (dias) e nas comparações entre os grupos VCV, PCV e PRVC ( $p=0,77$ ).

## REVISTA BRASILEIRA DE TERAPIA INTENSIVA

### NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

A Revista Brasileira de Terapia Intensiva/Brazilian Journal of Intensive Care (RBTI/BJIC), ISSN 0103-507X, publicada trimestralmente, é a revista científica da Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) e da Sociedade Portuguesa de Cuidados Intensivos (SPCI). Tem por objetivo publicar pesquisas relevantes, que visam melhorar o cuidado dos pacientes agudamente doentes por meio da discussão, distribuição e promoção de informação baseada em evidências, aos profissionais envolvidos com medicina intensiva. Nela são publicados artigos de pesquisas, revisões, comentários, relatos de casos e cartas ao editor, em todas estas áreas do conhecimento, relacionadas aos cuidados intensivos do paciente grave.

RBTI endossa todas as recomendações da *International Committee of Medical Journal Editors - Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals*, atualizada em Abril de 2010 e disponível em [http://www.icmje.org/urm\\_main.html](http://www.icmje.org/urm_main.html).

Todo o conteúdo da Revista Brasileira de Terapia Intensiva/Brazilian Journal of Intensive Care está licenciado sob uma Licença Creative Commons(CCBY) Atribuição 4 Internacional ([https://creativecommons.org/licenses/?lang=pt\\_br](https://creativecommons.org/licenses/?lang=pt_br)).

O periódico on-line é de acesso aberto e gratuito.

#### Processo de submissão

Os manuscritos podem ser submetidos em português, inglês ou espanhol. A RBTI é publicada na versão impressa em português e em formato eletrônico em português e inglês. Os autores não são submetidos à taxa de submissão de artigos e de avaliação. Os artigos submetidos em português (ou espanhol) serão traduzidos para o inglês e os submetidos em inglês serão traduzidos para o português gratuitamente pela revista. Todos os artigos devem ser submetidos eletronicamente em: <http://mc04.manuscriptcentral.com/rbti-scielo>

Os autores deverão encaminhar à Revista:

**Carta ao editor (Cover letter)** -A carta deve conter uma declaração de que o **artigo** é inédito, não foi ou não está sendo submetido à publicação em outro periódico. Os autores também devem declarar que o estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição onde o mesmo foi realizado (ou o CEP de referência)

fornecendo o número de aprovação do mesmo e, caso apropriado, uma declaração de que o consentimento informado foi obtido ou sua não obtenção foi aprovada pelo CEP. Se necessário, durante o processo de revisão, os autores podem ser solicitados e enviar uma cópia da carta de aprovação do CEP.

***Declaração de Conflito de Interesse*** - Os autores devem obter o formulário apropriado ([disponível aqui](#)) e, depois da assinatura pelos autores, anexá-lo durante o processo de submissão. A Declaração de Conflito de Interesses, segundo Resolução do Conselho Federal de Medicina nº 1595/2000, veda que em artigo científico seja feita promoção ou propaganda de quaisquer produtos ou equipamentos comerciais.

***Financiamento*** - Informações sobre eventuais fontes de financiamento da pesquisa serão requisitadas durante o processo de submissão bem como na página de rosto do artigo.

***Transferência de direitos autorais e autorização para publicação*** - Após aceitação do artigo, uma autorização assinada por todos os autores para publicação e transferência dos direitos autorais à revista deve ser enviada a Revista ([disponível aqui](#)).

***Informação de pacientes*** - Para todos os manuscritos que incluem informação ou fotografias clínicas onde os pacientes possam ser identificados individualmente, deve ser enviado termo de consentimento escrito e assinado de cada paciente ou familiar.

## **Processo de revisão**

Todos os artigos submetidos são objeto de cuidadosa revisão. A submissão inicial será inicialmente revisada pela equipe técnica da revista para garantir que a mesma está em acordo com os padrões exigidos pela revista e ao atendimento de todas as normas requeridas para envio dos originais, incluindo os requisitos éticos para experimentos em humanos e animais. Após essa conferência inicial, o artigo poderá ser devolvido aos autores para readequação.

Posteriormente, os manuscritos submetidos para apreciação serão encaminhados ao Editor, que fará uma análise inicial. Aqueles que não apresentarem mérito, que contenham erros significativos de metodologia, ou não se enquadrem na política editorial da revista, serão rejeitados sem processo formal de revisão por pares. O tempo médio para essa resposta é de uma semana.

Após aprovação pelo Editor chefe ou de um dos editores por ele designados, o artigo será encaminhado para avaliação por dois ou mais revisores. Os revisores serão sempre de instituições diferentes da instituição de origem do manuscrito, sendo o anonimato garantido em todo processo editorial. O prazo para a primeira resposta aos autores é de 30 dias apesar

de um tempo mais longo ser por vezes necessário. Os editores podem emitir uma das seguintes opiniões: aceito, revisões mínimas, revisões significativas, rejeição com possibilidade de resubmissão ou rejeição. A taxa de aceitação de artigos é atualmente de 30%. Nos últimos 12 meses, o tempo médio entre submissão a primeira decisão foi de 28 dias.

Após o recebimento dos pareceres dos revisores, os autores terão o prazo de 60 dias para submeter a versão com as modificações sugeridas bem como a resposta ponto a ponto para cada um dos revisores. Os autores podem contactar a revista solicitando extensão desse prazo. Caso essa submissão não ocorra num período de 6 meses o artigo será retirado do banco de dados e uma eventual re-submissão seguirá os trâmites de uma submissão inicial. Após a resubmissão, os editores podem escolher entre enviar o manuscrito novamente para revisão externa ou decidir com base em sua expertise.

As opiniões expressas nos artigos, inclusive as alterações solicitadas pelos revisores, serão de responsabilidade única dos autores.

### **Ética**

Quando relatando estudos em humanos, os autores devem indicar se os procedimentos do estudo estão de acordo com os padrões éticos definidos pelo Comitê responsável por estudos em humanos (institucional ou nacional, se aplicável) e de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, revisada em 2000. Quando se tratar de estudos em animais, os autores devem indicar se as diretrizes institucionais e/ou nacionais para cuidados e uso de animais de laboratório foram seguidas. Em qualquer pesquisa, clínica ou experimental, em humanos ou animais, essas informações devem constar da sessão Métodos.

A preceitos éticos da Revista Brasileira de Terapia Intensiva podem ser encontrados em nosso site [ethical statements](#).

### **Política antiplágio**

Qualquer contribuição à RBTI deve ser original e o manuscrito, ou parte dele, não deve estar em avaliação em qualquer outro periódico. Ainda, os autores não devem submeter um mesmo manuscrito em diferentes idiomas para diferentes periódicos. Os autores devem declarar qualquer potencial publicação que contenha dados ou partes do manuscrito enviado para avaliação do Editor. Os manuscritos enviados a RBTI estão sujeitos a avaliação através de ferramentas para detectar plágio, duplicação ou fraude, e sempre que estas situações forem identificadas, o Editor contactará os autores e suas instituições. Se tais situações forem

detectadas, os autores devem preparar-se para uma recusa imediata do manuscrito. Se o Editor não estiver ciente desta situação previamente a publicação, o artigo será retratado na próxima edição da RBTI.

### **Critérios para autoria**

Somente pessoas que contribuíram diretamente para o conteúdo intelectual do artigo devem ser consideradas autoras, de acordo com os critérios:

1. elaborou a ideia inicial e planejou o trabalho ou interpretou os resultados finais OU
2. escreveu o artigo ou revisou sucessivas versões E
3. aprovou a versão final do artigo.

Posições administrativas, coleta de dados e estímulo não são considerados critérios para autoria e, quando cabível, devem constar apenas na sessão de agradecimentos.

### **Preparo dos manuscritos**

Todos os artigos devem incluir:

#### **Página título:**

Título completo do artigo

Nomes completos, por extenso, de todos os autores

Afiliação institucional de cada autor (apenas a principal, ou seja, aquela relacionada a instituição onde o trabalho foi produzido). O endereço completo (incluindo telefone, fax e e-mail) do autor para correspondência.

O nome da instituição que deve ser considerada como responsável pelo envio do artigo.

Fonte financiadora do projeto.

Running title - Deve ser fornecido um título alternativo para o artigo, com no máximo 60 caracteres (com espaços). Esse nome deverá constar no cabeçalho de todas as folhas do artigo.

Título de capa - Nos casos em que o título do artigo tenha mais de 100 caracteres (com espaços), deve ser fornecido um título alternativo, com no máximo 100 caracteres (com espaços) para constar da capa da revista.

### **Resumo e Abstract**

**Resumo:** O resumo deve conter no máximo que 250 palavras, evitando-se ao máximo o uso de abreviaturas. Deve ser estruturado com os mesmos capítulos usados no texto principal (Objetivo, Métodos, Resultados e Conclusão) refletindo acuradamente o conteúdo do texto principal. Quando se tratar de artigos de revisão e relatos de casos o resumo não deve ser estruturado. Para Comentários o resumo não deve exceder 100 palavras. **Abstract:** O resumo em inglês deverá ser feito apenas para aqueles artigos submetidos nessa língua. Artigos submetidos em português terão seu resumo traduzido para o inglês pela revista.

### **Descritores**

Devem ser fornecidos seis termos em português e inglês, que definam o assunto do trabalho. Devem ser, obrigatoriamente, baseados no MeSH (Medical SubjectHeadings) da National Library of Medicine, disponíveis no endereço eletrônico: <http://www.nlm.nih.gov/mesh>.

### **Texto**

Os artigos devem ser submetidos em arquivo Word, com letra 12 Times New Roman e espaço duplo, inclusive em tabelas, legendas e referencias. Em todas as categorias de artigos, as citações no texto devem ser numéricas, sobrescritas e sequenciais.

### **Artigos Originais**

Os artigos originais são aqueles que trazem resultados de pesquisas. Devem ter no máximo 3.500 palavras no texto, descontadas folha de rosto, resumo, tabelas e referências. Artigos com maior número de palavras necessitam ser aprovados pelo editor. O número máximo de autores recomendado é de oito. Caso haja necessidade de incluir mais autores, deve vir acompanhado de justificativa, com explicitação da participação de cada um na produção do mesmo. Artigos originais deverão conter: *Introdução* - esta sessão deve ser escrita de forma a se dirigir a pesquisadores sem conhecimento específico na área e deve claramente oferecer - e, se possível, ilustrar - a base para a pesquisa e seus objetivos. Relatos de pesquisa clínica devem, sempre que apropriado, incluir um resumo da pesquisa da literatura para indicar porque o estudo foi necessário e o que o estudo visa contribuir para o campo. Esta sessão deve terminar com uma breve

declaração do que está sendo relatado no artigo.

*Métodos* - Deve incluir o desenho do estudo, o cenário, o tipo de participantes ou materiais envolvidos, a clara descrição das intervenções e comparações, e o tipo de análise usada, incluindo o poder de cálculo, se apropriados.

*Resultados* - Os resultados devem ser apresentados em sequência lógica e clara. Os resultados da análise estatística devem incluir, quando apropriado, riscos relativo e absoluto ou reduções de risco, e intervalos de confiança.

*Discussão* - Todos os resultados do trabalho devem ser discutidos e comparados com a literatura pertinente.

*Conclusão* - Deve discorrer claramente as conclusões principais da pesquisa e fornecer uma clara explicação da sua importância e relevância.

*Referências* - devem ser ordenadas por sequência de citação no texto e limitar-se a um máximo 40 referências. Ver abaixo normas para elaboração das referências.

### **Artigos de revisão**

O artigo de revisão é uma descrição compreensiva de certo aspecto de cuidado de saúde relevante ao escopo da revista. Deve conter não mais que 4.000 palavras (descontadas folha de rosto, resumo, tabelas e referências) e até 50 referências. Devem ser redigidos por autores de reconhecida experiência na área e o número de autores não deve exceder três, salvo justificativa a ser encaminhada a revista. As revisões podem ser sistemáticas ou narrativas. Nas revisões é recomendado haver, também, o capítulo "Métodos" que relaciona as fontes de evidências usadas e as palavras chave usadas para realizar a busca da bibliografia. Revisões sistemáticas da literatura, que contenham estratégia de busca e resultados de forma apropriada, são consideradas artigos originais.

### **Relato de casos**

Relata casos de uma determinada situação médica, especialmente rara, descrevendo seus aspectos, história, condutas, etc., incluindo resumo não estruturado, breve introdução e revisão da literatura, descrição do caso e breve discussão. Deverá ter no máximo 2.000 palavras, com cinco autores e até dez referências.

### **Comentários**

São artigos de opinião escritos por especialistas e lidos pela comunidade médica em geral. Usualmente são feitos a convite dos editores, contudo, os não solicitados são bem vindos e serão rotineiramente avaliados para publicação. O objetivo do comentário é destacar algo, expandindo os assuntos destacados, e sugerir a sequência. Qualquer declaração deve ser acompanhada por uma referência, mas prefere-se que a lista de referências não exceda a 15. Para a leitura, as sentenças devem ser curtas e objetivas. Usar subtítulos para dividir o comentário em sessões. Devem ser curtos, com no máximo 800 a 1.000 palavras, excluindo o resumo e as referências. O número de autores não deve exceder dois, salvo justificativa.

### **Cartas ao editor**

Comentários em qualquer artigo publicado na revista, cabendo geralmente uma resposta do autor ou do editor. Não é permitida tréplica. Devem ter no máximo 500 palavras e até cinco referências. O artigo da RBTI ao qual a carta se refere deve ser citado no texto e nas referências. Os autores devem também enviar seus dados de identificação e endereço completo (incluindo telefone, fax, e e-mail). Todas as cartas são editadas e enviadas para os autores antes da publicação.

### **Diretrizes**

A Revista publica regularmente as diretrizes e recomendações produzidas tanto pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) quanto pela Sociedade Portuguesa de Cuidados Intensivos (SPCI).

### **Agradecimentos**

Os autores devem usar esta sessão para agradecer financiamentos da pesquisa, ajuda de organismos acadêmicos; de instituições de fomento; de colegas ou outros colaboradores. Os autores devem obter permissão de todos os mencionados nos agradecimentos. Devem ser concisos não excedendo a 4 linhas.

### **Referências**

Devem ser atualizadas contendo, preferencialmente, os trabalhos mais relevantes publicados nos últimos cinco anos, sobre o tema. Não devem conter trabalhos não referidos no texto ou não publicados. As referências deverão ser numeradas consecutivamente, na

ordem em que são mencionadas no texto e identificadas com algarismos arábicos. A apresentação deverá seguir o formato denominado "*Vancouver Style*", conforme modelos abaixo. Os títulos dos periódicos deverão ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela *National Library of Medicine*, disponível em "*List of Journal Indexed in Index Medicus*" no endereço eletrônico: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=journals>.

Para todas as referências, citar todos os autores até seis. Quando em número maior, citar os seis primeiros autores seguidos da expressão et al.

#### ***Artigos em formato impresso***

Dellinger RP, Vincent JL, Silva E, Townsend S, Bion J, Levy MM. Surviving sepsis in developing countries. *Crit Care Med*. 2008;36(8):2487-8.

Levy MM, Vincent JL, Jaeschke R, Parker MM, Rivers E, Beale R, et al. Surviving Sepsis Campaign: Guideline Clarification. *Crit Care Med*. 2008;36(8):2490-1.

#### ***Artigos em formato eletrônico***

Buerke M, Prondzinsky R. Levosimendan in cardiogenic shock: better than enoximone! *Crit Care Med* [Internet]. 2008 [cited 2008 Aug 23];36(8):2450-1. Available from: <http://www.ccmjournal.com/pt/re/ccm/abstract.00003246-200808000-00038.htm>

Hecksher CA, Lacerda HR, Maciel MA. Características e evolução dos pacientes tratados com drotrecogina alfa e outras intervenções da campanha "Sobrevivendo à Sepse" na prática clínica. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2008 [citado 2008 Ago 23];20(2):135-43. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v20n2/04.pdf>

#### ***Artigo de Suplemento***

Walker LK. Use of extracorporeal membrane oxygenation for preoperative stabilization of congenital diaphragmatic hernia. *Crit Care Med*. 1993;21 (Supp. 1):S379-S380.

#### ***Livro***

Doyle AC. *Biological mysteries solved*. 2nd ed. London: Science Press; 1991.

**Capítulo de livro**

Lachmann B, van Daal GJ. Adult respiratory distress syndrome: animal models. In: Robertson B, van Golde LM. Pulmonary surfactant. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier; 1992. p. 635-66.

**Resumo publicado**

Varvinski AM, Findlay GP. Immediate complications of central venous cannulation in ICU [abstract]. CritCare. 2000;4(Suppl 1):P6.

**Artigo "In press"**

Giannini A. Visiting policies and family presence in ICU: a matter for legislation? Intensive Care Med. In press 2012.

**Tabelas e figuras**

Todas as figuras e tabelas devem ser numeradas e mencionadas no texto na ordem que são citadas. Tabelas e figuras devem ser colocadas ao final do texto, após as referências, uma em cada página, sendo as últimas idealmente feitas em *Microsoft Excel*®, Tif ou JPG com **300 DPI**. Figuras que necessitem melhor resolução podem ser submetidas em arquivos separados. Figuras que contenham textos devem vir em arquivos abertos para que possam ser traduzidas. Caso isso não seja possível, o autor se responsabilizará pela tradução.

As grandezas, unidades e símbolos utilizados nas tabelas devem obedecer a nomenclatura nacional. As figuras devem vir acompanhadas de legenda explicativa dos resultados, permitindo a compreensão sem a consulta do texto. A legenda das tabelas e figuras deve ser concisa, porém autoexplicativa, permitindo a compreensão sem a consulta do texto. As unidades de medida devem vir no corpo da tabela e os testes estatísticos indicados na legenda.

Fotografias de cirurgia e de biópsias, onde foram utilizadas colorações e técnicas especiais, serão consideradas para impressão colorida, sendo o custo adicional de responsabilidade dos autores. Se as ilustrações já tiverem sido publicadas, deverão vir acompanhadas de autorização por escrito do autor ou editor. A reprodução de figuras, quadros, gráficos e ou tabelas que não de origem do trabalho, devem mencionar a fonte de onde foram extraídas.

### **Abreviaturas e siglas**

O uso de abreviaturas deve ser evitado no título do trabalho, no resumo e no título das tabelas e figuras. Seu uso deve ser minimizado em todo o texto. Devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez no texto. No rodapé das figuras e tabelas devem ser discriminados o significado das abreviaturas, símbolos e outros sinais.

### **Envio do manuscrito**

Os artigos deverão ser submetidos eletronicamente no endereço: <http://mc04.manuscriptcentral.com/rbti-scielo>.



ISSN 0103-507X printed version  
ISSN 1982-4335 online version

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

- [Scope and Policy](#)
- [Submission process](#)
- [Sending the manuscript](#)

### Scope and Policy

Revista Brasileira de Terapia Intensiva (RBTI), ISSN 0103-507X, is the scientific journal of the Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) and Sociedade Portuguesa de Cuidados Intensivos quarterly issued scientific journal. It aims to publish relevant research involving acutely ill patients health care improvement, providing discussion, distribution and promotion of evidence-based information to intensive care professionals. It publishes research, review, comments, case report articles and letters to the Editor, involving all areas of knowledge related to intensive care of the critically ill patient.

RBTI endorses the recommendations from International Committee of Medical Journal Editors - Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, updated in April 2010, available in [http://www.icmje.org/urc\\_main.html](http://www.icmje.org/urc_main.html).

Any contribution submitted to RBTI must be original and the manuscript, or parts of it, must not be under consideration by any other journal. Also, authors should not submit the same manuscript in different languages to different journals. Authors should declare any potentially overlapping publications on submission for editor assessment and evaluation. We submit manuscripts to plagiarism detection tools in order to detect any duplication, overlapping publication or misconduct, and whenever any of these situations is detected, the Editor should contact the authors and its institution. If editor detects such situation, authors should expect prompt rejection of the submitted manuscript. If the editor was not aware of the situation previously to acceptance of the manuscript, then it will be retracted in a further edition of the Journal.

### Submission process

The manuscripts can be submitted either in English, Portuguese or Spanish. RBTI is published in a Portuguese printed version and a Portuguese and English electronic version.

No fee for evaluation or publication of the manuscripts will be charged to the authors.

The journal will translate the articles submitted in Portuguese (or Spanish) and the translation costs will be covered by the journal. Articles submitted in English will be translated by the journal into Portuguese, with no expenses to the authors. All articles must be electronically submitted at: <http://mc04.manuscriptcentral.com/rbti-scielo>

#### Authors should submit to the journal:

**Cover letter** - It should contain a declaration stating that the article is original, has not been or is not being submitted for publication in another journal. Authors should also state that the study was approved by the Research Ethics Committee (REC) of the institution where the study was conducted (or a reference REC), mentioning the number of registration and, if appropriate, a statement that informed consent was obtained or exempted by the REC. If required, during the peer review process, authors might be asked

to send a copy of REC approval.

**Declaration of Conflict of Interest-** Authors should download the appropriate form, (available from: [http://www.rbti.org.br/imagebank/pdf/Disclosure\\_of\\_Potential\\_Conflicts.pdf](http://www.rbti.org.br/imagebank/pdf/Disclosure_of_Potential_Conflicts.pdf)) and, after signature of the authors, upload it during the submission process. This declaration, according to resolution of the Federal Medical Council No. 1595/2000, prohibits scientific paper to promote or advertise any commercial products or equipment.

**Funding** - Information of possible sources of funding for research will be required during the submission process as well as in the title page of the manuscript.

**Copyright transfer and publication authorization** -After acceptance, a authorization signed by all authors to publish and a copyright transfer to the journal should be sent to Journal office (available from: [http://www.rbti.org.br/imagebank/pdf/authors\\_responsability\\_and\\_copyright\\_transfer.pdf](http://www.rbti.org.br/imagebank/pdf/authors_responsability_and_copyright_transfer.pdf)).

**Patient's information** - For all manuscripts that include information or clinical photographs in which patients can be individually identified, a writing consent signed by each patient or his family should be sent.

#### **Peer review process**

All manuscripts submitted to RBTI are subject to rigorous review. The initial submissions are reviewed by internal staff to ensure adherence to RBTI policies, including ethical requirements for human and animal experimentation. After this initial evaluation, the article can be send back to the authors for adequacy. Afterwards, the submitted manuscripts will be evaluated checked by the Editor. Manuscripts without merit, bearing significant methodology errors, or not fitting the journals editorial policy will be rejected, without a formal peer review process. Our average turn-around time for this immediate rejection is one week.

After the Editor-in-chiefs (or a designated editor) approval, the articles will be forwarded to two or more reviewers. They will always be from institutions different from the one the manuscript is from, being the anonymous condition kept during the entire editorial process. Our average turn-around time for the first answer to the authors is 30 days although a longer time might be required. After evaluation, the editors will choose between the following decisions: accept, minor revision, major revision, rejected and resubmit or reject. RBTI's acceptance rate is approximately 30%. In the past 12 months, the median time from submission to first decision for all articles was 28 days.

After receiving the reviewers opinion, the authors should submit the revised version within 60 days including the suggested changes together with a point-to-point answer to each reviewer. Authors may contact RBTI ([rbti.artigos@amib.org.br](mailto:rbti.artigos@amib.org.br)) if they require an extension. If not submitted within 6 months, the manuscript will be removed from the data base and an eventual resubmission will follow the initial submissions track. Upon resubmission, the editors may choose to send the manuscript back to external reviewers, or may render a decision based on personal expertise.

The opinions expressed in the articles, including reviewer-requested changes, will be the only authors responsibility.

#### **Ethics**

When reporting experiments on human subjects, authors should indicate whether the procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national, if applicable) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2000. When reporting experiments on animals, authors should be asked to indicate whether the institutional and national guide for the care and use of laboratory animals was followed. In any either clinical or experimental, human or animal studies these information should be placed in the section Methods. Revista Brasileira de Terapia Intensiva ethical statements can be found in our website (<http://www.rbti.org.br/eticas.asp>).

#### **Authorship criteria**

Only person who directly contributed to the articles intellectual contents should be considered authors, according to the criteria below:

1. Created the initial idea and planned the study or interpreted the final results OR
2. Wrote the manuscript or revised its successive versions AND