

**SAMIRA ZURBA**

**AVALIAÇÃO DE ÍNDICES PREDITIVOS PARA O  
SUCESSO DO DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

**Trabalho apresentado à Universidade Federal de  
Santa Catarina, para a conclusão no Curso de  
Graduação em Medicina.**

**FLORIANÓPOLIS**

**1998**

**SAMIRA ZURBA**

**AVALIAÇÃO DE ÍNDICES PREDITIVOS PARA O  
SUCESSO DO DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

**Trabalho apresentado à Universidade Federal de  
Santa Catarina, para a conclusão no Curso de  
Graduação em Medicina.**

**Coordenador do Curso: Edson José Cardoso  
Orientadores: Jorge Dias de Matos  
Gina Vieira Velho**

**FLORIANÓPOLIS**

**1998**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por me proporcionarem a oportunidade de chegar até aqui.

Aos meus irmãos pelo apoio e críticas construtivas sempre presentes.

Ao meu namorado pela paciência e auxílio nos momentos difíceis.

Aos meus amigos, especialmente ao meu *trio* pela compreensão nos momentos de ausência.

Aos meus orientadores Dra. Gina Vieira Velho e Dr. Jorge Dias de Matos, pelas dedicação e sabedoria indispensáveis para a realização deste estudo. Em especial à Dra Gina por carinhosamente ter me aceito como sua ‘sombra’ por tantos meses.

Ao Dr. Mário Coutinho pela disponibilidade no auxílio estatístico deste trabalho.

À equipe de profissionais da Unidade de Terapia Intensiva pela paciência e presteza para aplicação do protocolo deste estudo.

Aos pacientes e para este...

***Muito Obrigado***

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>2</b>
2.1 INDICAÇÕES DO DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA.....	2
2.1.1 <i>Resolução ou estabilização da causa da insuficiência respiratória.....</i>	3
2.1.2 <i>Estabilidade da mecânica respiratória.....</i>	3
2.1.3 <i>Estabilidade cardiovascular.....</i>	3
2.1.4 <i>Trocas gasosas adequadas.....</i>	3
2.1.5 <i>Boa performance da musculatura respiratória.....</i>	4
2.1.6 <i>Capacidade neuromuscular.....</i>	4
2.1.7 <i>Aumento do trabalho respiratório.....</i>	5
2.2 ESTUDO DOS ÍNDICES PREDITIVOS PARA O SUCESSO DA DESCONTINUAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA .....	5
2.2.1 <i>Trocas gasosas.....</i>	5
2.2.2 <i>Capacidade vital.....</i>	5
2.2.3 <i>Ventilação voluntária máxima e volume minuto.....</i>	6
2.2.4 <i>Pressão inspiratória máxima.....</i>	6
2.2.5 <i>Complacência do sistema respiratório.....</i>	7
2.2.6 <i>Pressão de oclusão das vias aéreas.....</i>	7
2.2.7 <i>Índice de respiração rápida e superficial:.....</i>	8
2.2.8 <i>Respiração paradoxal.....</i>	9
2.2.9 <i>Índice integrativo.....</i>	9
2.2.10 <i>Teste em Tubo-T.....</i>	9
2.2.11 <i>Medida do trabalho respiratório.....</i>	10
2.2.12 <i>Estudo comparativo dos principais índices de desmame utilizados na prática clínica.....</i>	10
2.3 DESMAME.....	12
2.3.1 <i>Modos de desmame gradual.....</i>	13
2.3.2 <i>Extubação e falência do desmame:.....</i>	13
<b>3. OBJETIVO .....</b>	<b>15</b>
<b>4. PACIENTES E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
4.1 MODELO DO ESTUDO.....	16

4.2 GRUPO DE ESTUDO .....	16
4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	16
4.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	17
4.5 PROTOCOLO .....	17
4.5.1 Pressão inspiratória máxima.....	17
4.5.2 Relação frequência respiratória/volume corrente (Índice de Tobin) .....	18
4.5.3 Teste em ventilação espontânea com tubo T por 2 horas .....	18
4.5.4 Extubação .....	19
4.5.5 Falência do desmame.....	19
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	19
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>
<b>9. RESUMO .....</b>	<b>42</b>
<b>10. SUMMARY.....</b>	<b>43</b>
<b>11. APÊNDICE .....</b>	<b>44</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Do ponto de vista clínico, *desmame* é um processo de remoção do paciente da modalidade de tratamento do qual se tornou dependente, no caso da ventilação mecânica este processo pode ser brusco ou gradual<sup>1</sup>.

O uso da ventilação mecânica está associada com várias complicações, muitas destas proporcionais à sua duração. Por isto, busca-se incessantemente índices que possam prever o sucesso do desmame do suporte ventilatório. Ainda não existem índices ou critérios absolutos para indicar a descontinuação da ventilação mecânica<sup>2</sup>. Mesmo assim, a maioria dos pacientes sai facilmente do suporte ventilatório, principalmente aqueles que permanecem por um curto período<sup>3</sup>.

Diminuindo as falências de desmame da ventilação mecânica, menos se tem de retornar a esta, o que implica em um menor índice de complicações decorrentes do suporte ventilatório, menor tempo de permanência dos pacientes nos ventiladores mecânicos, abreviação da internação nas Unidades de Terapia Intensiva, e logo, um menor custo<sup>4,5</sup>.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Embora a ventilação mecânica, freqüentemente, seja essencial para a sobrevivência, ela acarreta uma série de complicações proporcionais ao tempo de duração, além de aumentar os custos dos cuidados para os pacientes dependentes de ventiladores<sup>6</sup>. Conseqüentemente, todo esforço deve ser feito para a sua descontinuação, tão logo o paciente possua capacidade de sustentar a ventilação espontânea<sup>7,8,9</sup>.

Este processo de assistência ao paciente para respirar espontaneamente, sem suporte ventilatório mecânico, que pode ocorrer de forma abrupta ou gradual, é denominado desmame<sup>1,10</sup>.

Na maioria dos pacientes, principalmente aqueles que permanecem por um curto período em ventilação mecânica, o suporte ventilatório pode ser descontinuado sem grandes dificuldades, entretanto, até 20% dos pacientes apresentam problemas tornando-se um processo lento e difícil, podendo ser responsável por até 40% do tempo total de permanência no suporte ventilatório<sup>7,11</sup>.

### 2.1 INDICAÇÕES DO DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Antes de iniciar o processo de descontinuação da ventilação mecânica, são observadas algumas condições clínicas que, se presentes, autorizam a indicação do processo de desmame e acentuam a possibilidade de que o paciente suportará permanecer em ventilação espontânea<sup>2,8,12</sup>. Algumas destas condições são as seguintes:

### **2.1.1 Resolução ou estabilização da causa da insuficiência respiratória**

Esta é sem dúvida a condição mais importante para indicar a descontinuação da ventilação mecânica e a primeira a ser observada<sup>8,9,12</sup>. Por exemplo, no caso de uma pneumonia bacteriana quando a infecção estiver resolvida ou estabilizada, o paciente está apto para iniciar a indicação do desmame. Já no caso de um doente com doença pulmonar obstrutiva crônica, quando estiver sanada a causa da indicação da ventilação mecânica, por exemplo fadiga muscular, pode-se questionar a indicação de desmame.

### **2.1.2 Estabilidade da mecânica respiratória**

Deve acompanhar-se mediante à resolução ou controle de lesões broncopulmonares que a comprometam como broncoespasmo, edema, atelectasias, hiperinsuflação e secreções. Tais fatores alteram as trocas gasosas e aumentam o trabalho respiratório<sup>1,10,12</sup>.

### **2.1.3 Estabilidade cardiovascular**

É essencial para garantir um transporte de oxigênio (O<sub>2</sub>) adequado, atendendo a demanda aumentada, principalmente da musculatura respiratória. A estabilidade hemodinâmica usualmente é verificada pela frequência cardíaca, pressão arterial, eventualmente o débito cardíaco, arritmias e uso de drogas vasoativas. É aconselhável uma concentração de hemoglobina maior que 8g/dl ou um hematócrito maior que 25%<sup>2</sup>.

### **2.1.4 Trocas gasosas adequadas**

A descontinuação da ventilação mecânica está relacionada com o aumento da frequência respiratória(FR) e diminuição do volume corrente(VC), sem alteração significativa no volume minuto(Ve). Nas trocas gasosas, isto traduz-se



por um aumento da pressão parcial de dióxido de carbono arterial ( $\text{PaCO}_2$ ), diminuição do potencial hidrogeniônico arterial (pH), aumento da pressão parcial de oxigênio venosa mista ( $\text{PvO}_2$ ) e do débito cardíaco. Apesar de anormalidades na relação ventilação perfusão, freqüentemente não ocorre queda da pressão parcial de oxigênio arterial ( $\text{PaO}_2$ ) devido ao aumento do débito cardíaco<sup>13</sup>.

### **2.1.5 Boa performance da musculatura respiratória**

Falência da musculatura respiratória é, provavelmente, a causa mais comum do insucesso do desmame da ventilação mecânica<sup>9</sup>.

Das condições clínicas que causam diminuição da capacidade muscular a hiperinsuflação pulmonar é uma das mais importantes. Além disto, outras condições podem atuar neste sentido, como: desnutrição, aporte de oxigênio, distúrbios hidroeletrolíticos, distúrbios metabólicos, etc<sup>1,9</sup>.

### **2.1.6 Capacidade neuromuscular**

#### **2.1.6.1 Centro respiratório do sistema nervoso central**

Pacientes que falham no desmame geralmente desenvolvem acidose respiratória, o que aumenta a possibilidade do *drive* respiratório ser reduzido. Entretanto, índices do *drive* respiratório, como a pressão de oclusão das vias aéreas 0,1s após o início do esforço inspiratório ( $\text{P}_{0,1}$ ), são geralmente acima do normal em pacientes que falham no desmame da ventilação mecânica<sup>3,9</sup>.

#### **2.1.6.2 Disfunção do nervo frênico**

Deve ser suspeitada, principalmente em pacientes no pós operatório de cirurgias torácicas, apresentando-se com hemiplegia diafragmática. Um pequeno número de pacientes pode desenvolver paralisia diafragmática bilateral após longo período de ventilação mecânica<sup>1,7,8</sup>.

### **2.1.7 Aumento do trabalho respiratório**

Fatores que aumentam o trabalho respiratório incluem aumento da produção de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), aumento do espaço morto e um *drive* respiratório elevado de forma não apropriada para o nível de estimulação química<sup>3</sup>.

## **2.2 ESTUDO DOS ÍNDICES PREDITIVOS PARA O SUCESSO DA DESCONTINUAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Além de todos estes determinantes que atuam na capacidade do paciente suportar a respiração espontânea, desde o início do uso da ventilação artificial, buscam-se parâmetros objetivos e mensuráveis na tentativa de prever o sucesso ou não da retirada do suporte ventilatório mecânico. Com este intuito, alguns critérios e índices são observados e medidos antes de indicar a descontinuação da ventilação mecânica<sup>1,8,9</sup>.

### **2.2.1 Trocas gasosas**

Ainda não há um índice de oxigenação aceito universalmente para proibir o desmame, mas os critérios de oxigenação que têm sido utilizados como preditores de sucesso do desmame são:  $\text{PaO}_2$  maior ou igual a 60mmHg, relação pressão parcial de oxigênio arterial/pressão parcial de oxigênio alveolar ( $\text{PaO}_2/\text{PAO}_2$ ) maior que 0,35 e relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  maior que 200<sup>8</sup>.

### **2.2.2 Capacidade vital**

A capacidade vital é o volume de gás expirado após uma inspiração máxima<sup>14</sup> e seu valor normal situa-se entre 65 e 75 ml/Kg. Um valor maior que 10 ml/Kg tem sido sugerido como essencial para sustentar a ventilação espontânea<sup>15</sup>. Em 1965, Bendixen *et al*<sup>16</sup> referia que não deveria ser tentada a retirada da ventilação artificial se a capacidade vital do paciente fosse menor que 10ml/kg,

que é aproximadamente duas vezes a capacidade residual funcional ou o volume de gás nos pulmões após uma expiração corrente normal.

Embora a capacidade vital maior que 10 ml/Kg já tenha sido um preditor de sucesso do desmame, Tahvanainen *et al*, 1983<sup>17</sup> demonstraram que a capacidade vital com este valor foi falso positivo em 18% e falso negativo em 50% dos pacientes.

### **2.2.3 Ventilação voluntária máxima e volume minuto**

A relação entre volume minuto ( $V_e$ ) e volume voluntário máximo ( $V_{vmax}$ ) indica a proporção de uma capacidade ventilatória do paciente requerida para manter um nível de  $PaO_2$  e identifica o grau de reserva disponível para aumentar a demanda respiratória<sup>7,9</sup>. Um dos primeiros estudos destes índices<sup>18</sup> recomendava que para um adulto ser extubado, sua ventilação minuto deveria ser menor que 10 l/min. Em 1973, Sahn e Lakshminarayam<sup>15</sup> mostraram que a combinação de um volume minuto menor que 10 l/min e a capacidade para dobrar este valor com a manobra de ventilação voluntária máxima, identificavam o paciente que estava apto para a descontinuação da ventilação mecânica. Estudo posterior<sup>17</sup> demonstrou que um volume minuto com este valor foi falso positivo em 11% e falso negativo em 76%.

### **2.2.4 Pressão inspiratória máxima**

A função da musculatura respiratória é, provavelmente, o fator isolado mais importante para o desmame e a capacidade desta função pode ser avaliada indiretamente pela medida da pressão inspiratória máxima ( $P_{imax}$ ) através de um manômetro aneróide conectado ao tubo endotraqueal durante o esforço inspiratório máximo. Em 1973, demonstrou-se que uma pressão menor que -30cmH<sub>2</sub>O predizia o sucesso do desmame, enquanto que uma pressão maior que

-20cmH<sub>2</sub>O predizia a falência do desmame<sup>15</sup>. Estudo com metodologia semelhante, encontrou com uma P<sub>imax</sub> de -30cmH<sub>2</sub>O uma taxa de falso positivo de 26% e falso negativo de 100%<sup>17</sup>. Além disto, soma-se a dificuldade de realização de uma mensuração adequada, tendo em vista a necessidade da cooperação do paciente. Em estudo posterior, Yang e Tobin, 1991<sup>11</sup> também demonstraram o pobre valor preditivo positivo de 0,58.

### 2.2.5 Complacência do sistema respiratório

A complacência do sistema respiratório é um determinante direto do trabalho respiratório. Tem sido sugerido como um preditor útil do sucesso do desmame, além de ter a conveniência de não ser dependente da cooperação do paciente<sup>7</sup>. O volume corrente e a pressão de platô permitem o cálculo da complacência torácica estática: complacência estática = volume corrente / (pressão de platô - pressão expiratória final positiva). A taxa normalmente aceita para adultos sob ventilação mecânica é de 60 a 100 ml/cmH<sub>2</sub>O<sup>7,9</sup>. Yang e Tobin, 1991<sup>11</sup> demonstraram que para uma complacência torácica estática de 33 ml/cmH<sub>2</sub>O, o valor preditivo positivo era apenas 0,60 e negativo de 0,53.

### 2.2.6 Pressão de oclusão das vias aéreas

Atualmente, incluiu-se como uma promissora medida de predição do sucesso do desmame a pressão de oclusão das vias aéreas de 0,1s após o início do esforço inspiratório (P<sub>0,1</sub>), que traduz o *drive* respiratório neuromuscular<sup>19</sup>. Em medidas de pessoas sem patologias respiratórias, o valor normal é menor que 2cmH<sub>2</sub>O (a pressão gerada é negativa, mas normalmente é referido como um valor positivo). Em pacientes com suporte ventilatório mecânico, 78% obtiveram sucesso do desmame com valores abaixo de 4,2cmH<sub>2</sub>O<sup>1</sup>. Em estudo realizado somente com pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), o valor

preditivo de sucesso foi uma  $P_{0,1}$  menor que  $6\text{cmH}_2\text{O}^{20}$ . Há uma restrição na prática clínica desta medida pela necessidade de um medidor diferencial de pressão com válvula de uma via para separar os fluxos inspiratórios e expiratórios, que nem todos os ventiladores mecânicos possuem<sup>21</sup>.

### **2.2.7 Índice de respiração rápida e superficial:**

Em 1986, Tobin *et al*<sup>22</sup> demonstraram, em um estudo com dezessete pacientes, que dos 7 pacientes que falharam no desmame, todos aumentaram imediatamente a frequência respiratória logo após a descontinuação da ventilação mecânica, tendo frequência mínima de 25 respirações por minuto (rpm). No grupo onde houve sucesso no desmame, apenas 3 pacientes apresentaram estes resultados. Associado com o aumento da frequência respiratória foi demonstrado também a diminuição do volume corrente. Portanto, o paciente apresentava um padrão de respiração superficial e rápido que reflete a fadiga diafragmática.

Este índice, também referido como índice de Tobin, é calculado pela frequência respiratória (FR) em respirações por minuto, sobre o volume corrente (VC) em litros, sendo que valores abaixo de 80 predizem provável sucesso, enquanto que valores acima de 100 predizem o insucesso do desmame<sup>22</sup>. Em outro estudo foi demonstrado um valor preditivo negativo de 0,78 e positivo de 0,95. Foi observado que é o mais acurado preditor de insucesso do desmame, além da grande vantagem de sua praticidade<sup>11</sup>.

Goldstone *et al*, 1993<sup>23</sup> utilizaram o seguinte parâmetro para o índice de Tobin: se menor que 80 provavelmente obteria sucesso, se entre 80 e 100 havia risco aumentado de falência, se maior que 100 provavelmente haveria falência da respiração espontânea.

### 2.2.8 Respiração paradoxal

Cohen *et al*, 1982<sup>24</sup> enfatizaram a importância do movimento da respiração tóraco-abdominal ou paradoxal como preditor de falência da musculatura respiratória e conseqüentemente do desmame do suporte ventilatório. Tobin *et al*, 1987<sup>25</sup>, através de um pletismógrafo para medir o movimento da caixa torácica e do abdome durante a respiração, concluíram que o poder de predição para a falência ou sucesso do desmame estava relacionado com o grau de assincronia do movimento tóraco abdominal. Esta medida, entretanto, é de difícil realização na prática clínica.

### 2.2.9 Índice integrativo

A falência do desmame do suporte ventilatório tem origem multifatorial. Desta observação foi desenvolvido um índice integrativo, o qual incorpora as medidas das trocas gasosas e da função muscular respiratória. *Compliance, rate, oxygenation and pressure* (CROP) é calculado pela fórmula:  $(C_{\text{dyn}} \times P_{\text{imáx}} \times \text{PaO}_2) / (\text{PAO}_2 \times 1/f)$ , onde  $C_{\text{dyn}}$  é a complacência dinâmica,  $P_{\text{imáx}}$  é a pressão inspiratória máxima,  $\text{PaO}_2$  é a pressão parcial de oxigênio,  $\text{PAO}_2$  é a pressão parcial alveolar de oxigênio e  $f$  é a frequência respiratória. Valores abaixo de 13 ml/rpm predizem o insucesso do desmame<sup>7,11,12</sup>. Ainda estão sendo realizados estudos prospectivos para determinar a acurácia do poder preditivo, porém na prática clínica existem dificuldades próprias da mensuração de cada variável incluída neste índice<sup>7</sup>.

### 2.2.10 Teste em Tubo-T

Consiste na permanência do paciente em ventilação espontânea, com uma macronebulização pelo tubo endotraqueal conectado em um tubo em forma de T (Tubo-T), geralmente com 5 litros de oxigênio, por períodos de 30 minutos a

duas horas. Este teste é preditivo para o sucesso da descontinuação da ventilação mecânica caso o paciente suporte este período sem sinais de falência respiratória, instabilidade hemodinâmica, diminuição do nível de consciência ou outro sinal clínico que contra indique a extubação<sup>7,8,9</sup>.

### **2.2.11 Medida do trabalho respiratório**

O trabalho respiratório mecânico é a medida de energia necessária para respirar espontaneamente e tem sido sugerida como um índice preditivo para o sucesso do desmame. Outros estudos mostraram que há um nível de trabalho (valor=1,34-1,8 kg-m/min) acima do qual os pacientes não podem sustentar a respiração espontânea<sup>26</sup>.

Fiastro *et al*, 1998<sup>26</sup> confirmaram o valor preditivo dos índices e critérios usualmente testados para o sucesso do desmame em pacientes com curta permanência no suporte ventilatório. Porém, nos pacientes que permaneceram por longo tempo sob ventilação mecânica, o trabalho inspiratório ( $W_i$ ) foi o melhor índice preditivo para o sucesso do desmame, com valores de  $W_i/\text{min} \leq 60 \text{kg-m}$  e  $W_i/l \leq 0,140 \text{kg-min}$ . Esta medida como predição para o desmame tem a desvantagem da pouca praticidade clínica<sup>27</sup>.

### **2.2.12 Estudo comparativo dos principais índices de desmame utilizados na prática clínica**

Em 1991, Yang e Tobin<sup>11</sup> realizaram um estudo com cem pacientes, testando os valores preditivos mais descritos na literatura (Tabela I).

**Tabela I-** Principais índices utilizados na prática clínica e valores preditivo testados

ÍNDICES	VALORES TESTADOS PARA PREDIÇÃO DO DESMAME
Volume Mínuto (litros/min)	≤15
Frequência Respiratória (resp./min)	≤38
Volume Corrente (ml)	≥324
Volume Corrente/Peso do Paciente (ml/kg)	≥4
Pressão Inspiratória Máxima (cmH <sub>2</sub> O)	≤-15
Complacência Dinâmica (ml/cmH <sub>2</sub> O)	≥22
Complacência Estática (ml/cmH <sub>2</sub> O)	≥33
Relação PaO <sub>2</sub> /PAO <sub>2</sub>	≥0.35
FR/VC (resp./min/litros)	≤105
Índice CROP (ml/resp/min)	≥13

Fonte: Yang e Tobin, 1991<sup>11</sup>

A partir dos índices testados, verificaram sua sensibilidade, especificidade, e valores preditivos positivos e negativos(Tabela II).

**Tabela II:** Principais índices preditivos utilizados na prática clínica e sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo.

ÍNDICES	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE	VALOR PREDITIVO POSITIVO	VALOR PREDITIVO NEGATIVO
Volume minuto	0.78	0.18	0.55	0.38
Frequência Respiratória	0.92	0.36	0.65	0.77
Volume Corrente	0.97	0.54	0.73	0.94
Volume Corrente/peso	0.94	0.39	0.67	0.85
Pressão Inspiratória. Máxima	1.00	0.11	0.59	1.00
Complacência Dinâmica	0.72	0.50	0.65	0.58
Complacência Estática	0.75	0.36	0.60	0.53
Relação PaO <sub>2</sub> /PAO <sub>2</sub>	0.81	0.29	0.59	0.53
FR/VC	0.97	0.64	0.78	0.95
Índice CROP	0.81	0.57	0.71	0.70

Fonte: Yang Tobin, 1991<sup>11</sup>



Oh *et al*,1994<sup>30</sup> demonstraram alguns destes valores de índices preditivos e relacionou especificamente com a fadiga da musculatura respiratória:  $P_{0,1}$  maior que 4,5cmH<sub>2</sub>O, relação da pressão inspiratória/ $P_{i\max}$  maior que 0,3, FR/VC maior que 100 e índice CROP > 13 ml/rpm

É essencial salientar o momento em que são feitas estas medidas, pois, com certeza, ocorrem diferenças se forem medidas com o paciente ainda sob ventilação mecânica ou não, e devem-se padronizar tais medidas para diminuir os resultados falsos positivos e negativos inclusive para que estudos diferentes possam ser comparados<sup>28</sup>. Por exemplo, o trabalho de Lee *et al*,1994<sup>29</sup>, onde demonstrou que o índice de Tobin, sendo medido com o paciente parcialmente sob ventilação mecânica, não possuía poder preditivo para o sucesso do desmame como os encontrados em outros trabalhos, que realizavam a medida do índice de Tobin com o paciente em ventilação espontânea.

### 2.3 DESMAME

Antes e durante o desmame o exame físico completo é essencial para predizer, de modo qualitativo, o sucesso ou não da descontinuação do suporte ventilatório<sup>3</sup>.

Deve-se observar, na inspeção, a impressão geral do paciente e seu estado mental que pode refletir trocas gasosas inadequadas. A utilização da musculatura respiratória acessória, tiragens intercostais e supraesternal, respiração paradoxal são sinais de aumento do esforço respiratório. Além disto a monitoração dos sinais vitais e ritmo cardíaco sempre devem ser verificados durante o desmame<sup>3,7</sup>.

O desmame deve ser descontinuado caso haja depressão do sistema nervoso central (como sonolência ou torpor), agitação, hipoxemia, arritmias, instabilidade hemodinâmica, diaforese, respiração paradoxal persistente, aumento expressivo

da frequência respiratória ou acidose respiratória. Tais sinais traduzem uma iminente falência respiratória, demonstrando a incapacidade do paciente suportar a ventilação espontânea<sup>10</sup>.

### **2.3.1 Modos de desmame gradual**

Na prática clínica, utilizam-se vários métodos de desmame, quando contraindicada a descontinuação abrupta da ventilação mecânica, sem que haja um modo de escolha ou com indicações particulares. Vários estudos comparando tais técnicas têm sido realizados<sup>31</sup>. Entre os mais utilizados estão o desmame em Tubo-T e a diminuição gradual da ventilação mecânica nos modos SIMV (Ventilação mandatória intermitente sincronizada) e PS (pressão de suporte) usados associados ou isoladamente<sup>6,19,32-5</sup>.

### **2.3.2 Extubação e falência do desmame:**

Pode ocorrer que, mesmo o paciente apresentando capacidade de suportar a ventilação mecânica, a extubação seja protelada devido à dúvida que possa surgir acerca do nível de consciência, para manter a capacidade do paciente de proteger-se contra aspiração, do receio de obstruções das vias aéreas superiores - como o edema de glote - e da incapacidade de apresentar forças expulsivas adequadas para a eliminação das secreções brônquicas<sup>7,8</sup>.

Por outro lado, estudos já comprovaram que a presença do tubo endotraqueal provoca uma resistência acrescida às vias aéreas que pode aumentar o trabalho respiratório chegando, inclusive, à fadiga muscular, sendo bem demonstrada tal variação sobre a  $P_{0,1}$ . Tal resistência é inversamente proporcional ao diâmetro do tubo<sup>36,37</sup>.

Existem variações sobre o conceito de falência da descontinuação da ventilação mecânica e da extubação. Alguns trabalhos sugerem que falência do

desmame é o retorno à ventilação mecânica antes de 24 horas após a extubação<sup>11,21,26</sup>. Outro trabalho<sup>10</sup> sugere como falência da ventilação mecânica o retorno antes de 24 horas, independente do tipo de via aérea, se artificial ou não. Outro estudo<sup>38</sup> demonstrando a etiologia da falência das extubações, foi considerado falência o retorno ao suporte ventilatório antes de se completar 72 horas em ventilação espontânea.

Quanto às causas desta falência foram observados cinco grupos principais: piora do processo respiratório original, falência cardíaca com congestão pulmonar, nova pneumonia, nova ou piora de atelectasias e aspirações<sup>38</sup>.

Além das indicações para a extubação, ocorre auto extubação com uma frequência de 7 a 8,5%<sup>39,40</sup>. Isto requer atenção redobrada, principalmente em pacientes agitados, sendo demonstrada uma taxa de reintubação e retorno da ventilação mecânica em até 91% dos casos<sup>40</sup>.

### 3. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivos:

- Realizar uma breve revisão da literatura sobre critérios e índices preditivos de sucesso e insucesso na descontinuação da ventilação mecânica.
- Verificar o valor preditivo do índice de Tobin, medida de pressão inspiratória máxima ( $P_{i\max}$ ) e teste em tubo-T para o sucesso na descontinuação da ventilação mecânica.

## **4. PACIENTES E MÉTODOS**

### **4.1 MODELO DO ESTUDO**

Trata-se de um estudo prospectivo e observacional que foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina no período de agosto de 1997 a março de 1998.

### **4.2 GRUPO DE ESTUDO**

Foram incluídos neste estudo 21 pacientes adultos, maiores que 14 anos de idade, internados na Unidade de Terapia Intensiva e que estiveram sob ventilação mecânica por mais de 24 horas.

### **4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

A descontinuação da ventilação mecânica foi indicada quando o médico responsável pelo paciente considerava que a causa para a instituição da ventilação mecânica havia sido resolvida ou melhorada significativamente.

Além disso, os seguintes critérios de inclusão foram considerados para a admissão no protocolo: resolução ou melhora da causa da insuficiência respiratória; escore de 2 pontos na escala de Ramsay<sup>41</sup>; quadro hemodinâmico estável com uso de droga vasoativa, dopamina ou dobutamina, menor ou igual a 5mcg/kg/min; pressão parcial de oxigênio arterial (PaO<sub>2</sub>) maior ou igual a 60mmHg; fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) menor ou igual a 0,4; pressão positiva expiratória final (PEEP) menor ou igual a 5cmH<sub>2</sub>O; sangue arterial com potencial hidrogeniônico (pH) maior que 7,30 e menor que 7,50; hemoglobina maior ou igual a 8g/dl e volume minuto (VE) menor que 15 l/min.

#### **4.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

Foram considerados os seguintes critérios de exclusão do protocolo ou inclusive do desmame da ventilação mecânica: secreção abundante nas vias aéreas; doente neurológico com escala de coma de Glasgow<sup>42</sup> menor ou igual a 7; broncoespasmo presente nas últimas seis horas; diâmetro do tubo endotraqueal menor ou igual a 7; temperatura maior que 38°C em 30% ou mais das 24 horas antecedentes ao desmame e paciente sendo ventilado em modo de pressão de suporte menor que 20 cm H<sub>2</sub>O.

#### **4.5 PROTOCOLO**

Caso as condições acima citadas tivessem sido preenchidas, foram registrados no protocolo dados referentes ao paciente como idade, sexo, origem hospitalar, tempo de internação hospitalar e da Unidade de Terapia Intensiva e diagnóstico da internação na Unidade de Terapia Intensiva. A seguir, foram anotados os parâmetros ventilatórios e o resultado da última gasometria arterial prévia ao início do desmame da ventilação mecânica.

A partir disto, os pacientes foram colocados por um período de 1 minuto sob macronebulização em tubo em T com 5 litros de O<sub>2</sub>/min, e logo após foram realizadas as medidas dos índices preditivos analisados:

##### **4.5.1 Pressão inspiratória máxima**

Foram realizadas três medidas de pressão inspiratória máxima (P<sub>imáx</sub>) com o manovacuômetro (GERAR-Record<sup>R</sup>), sendo considerada a menor medida (mais negativa). A análise utilizada como índice preditivo positivo foi de pressão inspiratória máxima menor ou igual a -30 cmH<sub>2</sub>O.

#### **4.5.2 Relação frequência respiratória/volume corrente (Índice de Tobin)**

O índice de Tobin foi medido pela obtenção do volume minuto (VE) e da frequência respiratória (FR) durante 1 minuto através da ventilometria (HALOSCALE - fdE), sendo feita a divisão dos resultados (VE/FR) para a obtenção do volume corrente (VC). Com o volume corrente medido, foi feito o índice de Tobin que consiste da divisão da frequência respiratória pelo volume corrente em litros (FR/VC). Esta medida foi realizada em dois momentos, a primeira um minuto após a colocação do paciente em ventilação espontânea em tubo-T conectada ao tubo endotraqueal e macronebulização com 5 litros de O<sub>2</sub>/min e a segunda medida após o término do teste em ventilação espontânea com tubo-T por duas horas (vide item 4.5.3). Foram analisados como valores preditivos positivos índices menores que 100, e preditivos negativos valores maiores ou iguais a 100.

#### **4.5.3 Teste em ventilação espontânea com tubo T por 2 horas**

Realizadas as mensurações prévias, iniciou-se o teste de ventilação espontânea em tubo-T, com a colocação do paciente em macronebulização com 5 litros de O<sub>2</sub>/min até sua tolerância máxima ou até completar duas horas.

Durante o período de ventilação espontânea, a tolerância clínica do paciente foi continuamente avaliada. O teste foi interrompido na ocorrência dos seguintes sinais de baixa tolerância do paciente: diminuição do nível de consciência; saturação de oxigênio da hemoglobina arterial abaixo de 90% observada através de um oxímetro de pulso; arritmia, exceto taquicardia sinusal inferior a 140 bpm; presença de respiração paradoxal; diaforese; frequência

respiratória maior que 35rpm; acidose respiratória e pressão arterial média menor ou igual a 70mmHg.

Se em algum momento antes de completar as 2 horas de teste o paciente apresentasse algum dos critérios de falência acima citados, registrava-se a gasometria arterial e o índice de Tobin e o paciente retornava para a ventilação mecânica no modo em que se encontrava previamente ao teste.

#### **4.5.4 Extubação**

Se ao final de 2 horas em ventilação espontânea com macronebulização o paciente permanecesse estável, sem sinais de baixa tolerância, estava apto para extubação, que seria realizada imediatamente ou não, de acordo com a decisão do médico assistente.

#### **4.5.5 Falência do desmame**

Foi considerado falência da descontinuação da ventilação mecânica o retorno do paciente para o suporte ventilatório antes de completar 48 horas ventilando espontaneamente. Se o retorno ocorresse nas primeiras 24 horas, considerar-se-ia falência precoce; após este período, era considerado falência tardia.

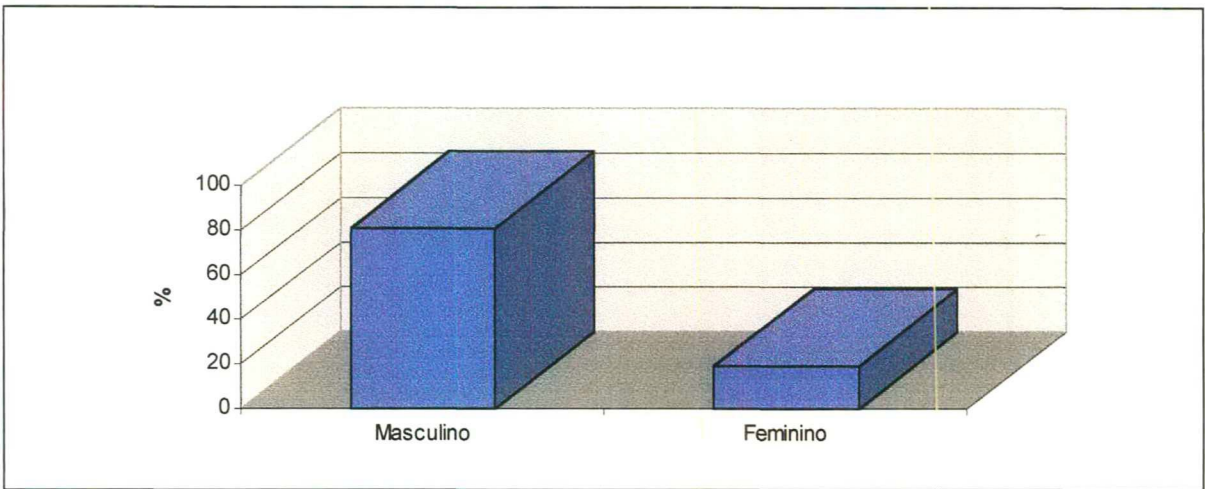
### **4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os dados do protocolo foram analisados estatisticamente pelo *software* Epi-Info6.04 e Excel 5.0.

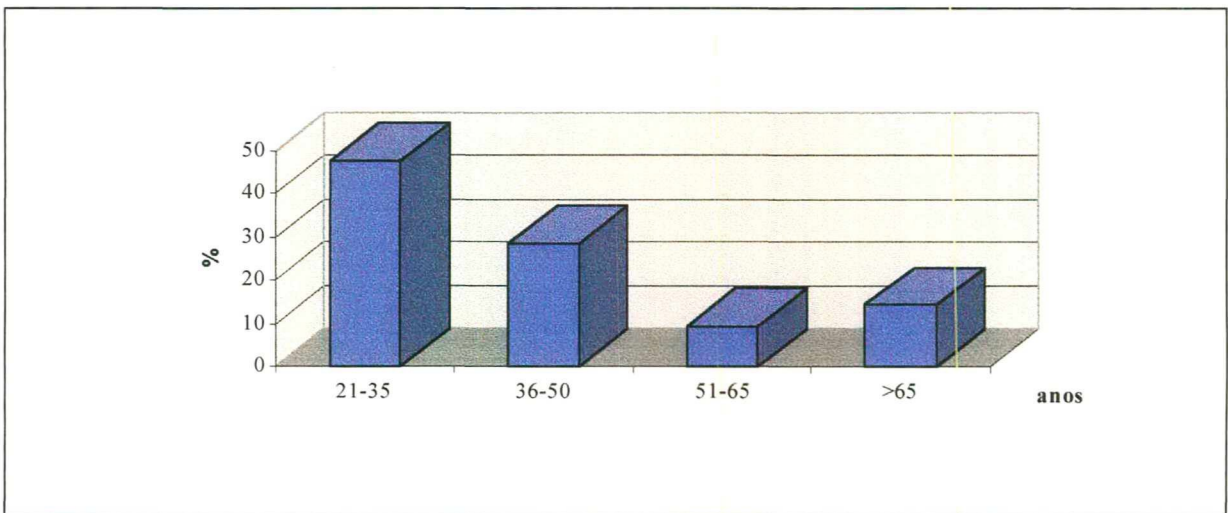


## 5. RESULTADOS

Vinte e um pacientes foram analisados, sendo 17 pacientes do sexo masculino e 4 pacientes do sexo feminino (gráfico 5.1). Apresentaram idade média de  $40,57 \pm 18,41$  anos, com a distribuição por faixa etária mostrada no gráfico 5.2.



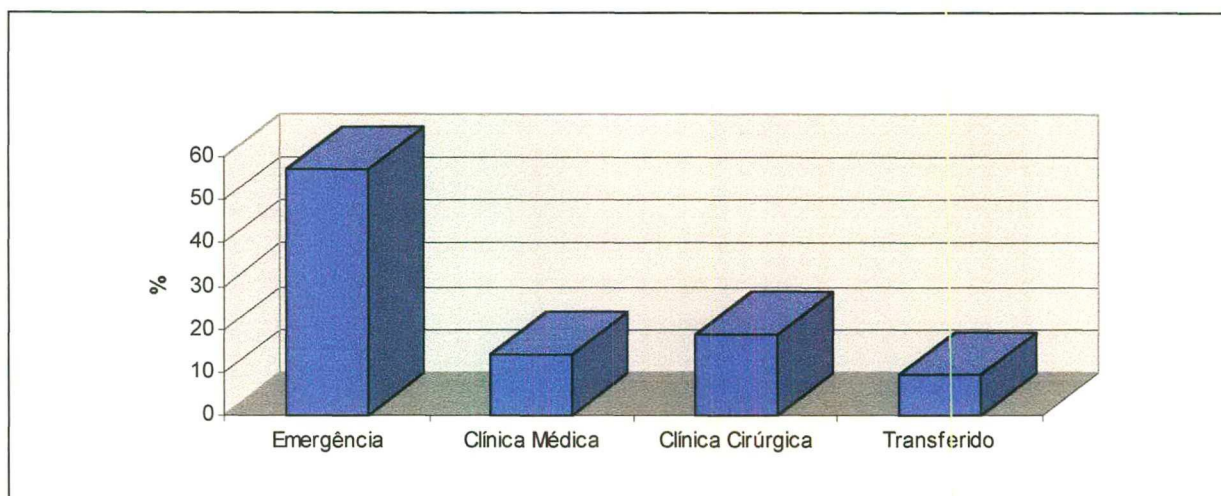
**Gráfico 5.1** Distribuição percentual dos paciente quanto ao sexo



**Gráfico 5.2** Distribuição percentual dos pacientes quanto à faixa etária

Os pacientes apresentaram tempo de internação hospitalar média de  $45,42 \pm 25,41$  dias, e tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva de  $17,66 \pm 12,68$  dias, correspondendo a um percentual de 38,88% do tempo total de internação.

A origem hospitalar dos pacientes estudados foram: emergência 12 pacientes; 4 pacientes da enfermaria de clínica cirúrgica; 3 pacientes da enfermaria de clínica médica e 2 pacientes de outros hospitais (transferência externa). Vide gráfico 5.3.



**Gráfico 5.3** Distribuição percentual dos pacientes quanto à origem hospitalar

O diagnóstico primário de internação, bem como dados referentes a idade, origem hospitalar, tempo de internação na UTI, tempo de ventilação mecânica e resultado da descontinuação mecânica dos pacientes estudados podem ser vistos na tabela I.

No quadro I é demonstrado a média do índice de Tobin dos pacientes com diagnóstico de sepse ou não, apresentando também as médias deste índice dos pacientes que falharam e não do desmame.

O tempo médio de ventilação mecânica foi de  $220,76 \pm 164,57$  horas, com um mínimo de permanência de 50 horas e um máximo de 696 horas. A média no

grupo que falhou no desmame foi de 257 horas, e no grupo que obteve sucesso no desmame foi de 206 horas.

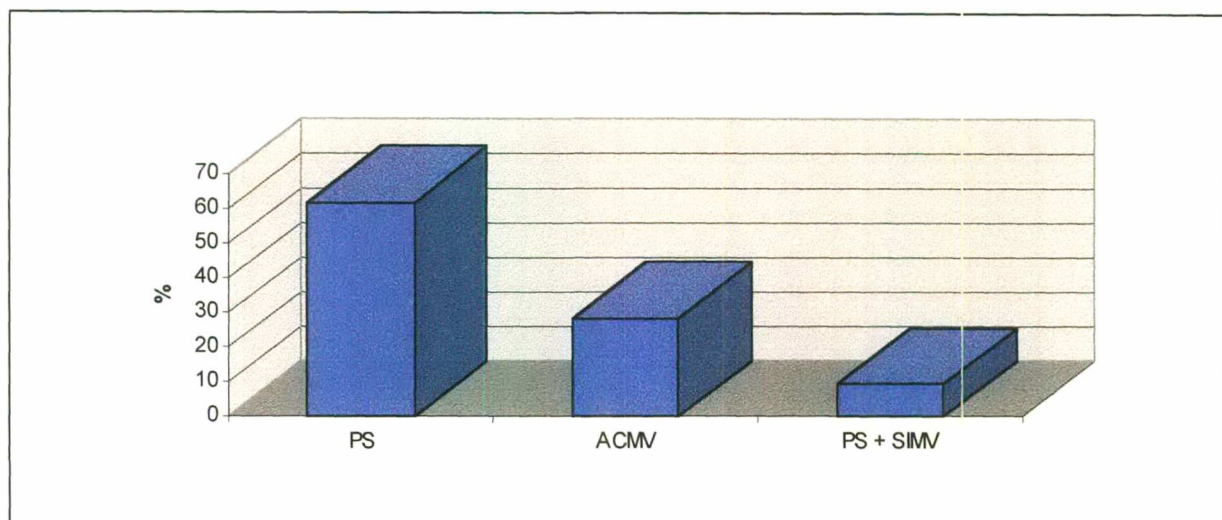
**Tabela I** Distribuição dos pacientes quanto à idade, origem hospitalar, diagnóstico de internação na UTI, tempo de ventilação mecânica, modo de ventilação mecânica prévia ao desmame e resultado do desmame.

PACIENTE	IDADE	ORIGEM HOSPITALAR	DIAGNÓSTICO	TEMPO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA (HORAS)	MODO DE VENTILAÇÃO PRÉVIA AO DESMAME	RESULTADO DO DESMAME
01	69	EMG	Sepse urológica	196	ACMV	S
02	39	CC	Sepse abdominal	312	PS	S
03	64	EMG	Sepse abdominal	156	PS	S
04	23	EMG	Leptospirose	432	PS	I
05	23	EMG	Leptospirose	96	PS	S
06	22	CC	Pneumonia	244	PS	S
07	41	EMG	PCR(choque elétrico)	75	PS	S
08	30	CM	Sepse em neutropênico	696	PS	S
09	75	TRF	Choque hipovolêmico	168	PS	I
10	29	CM	Sepse abdominal	192	PS + SIMV	S
11	76	CM	DPOC	168	PS	I
12	29	EMG	Pneumonia	168	PS	S
13	41	EMG	Pneumonia	552	PS	I
14	40	CC	Pancreatite	58	ACMV	I
15	41	EMG	Pneumonia	336	PS	S
16	47	EMG	AVE	50	ACMV	S
17	23	EMG	EMC	82	PS + SIMV	S
18	30	EMG	Quase afogado	168	ACMV	S
19	25	EMG	Quase afogado	164	PS	I
20	21	TRF	Sepse partes moles	179	ACMV	S
21	64	CC	Sepse abdominal	144	ACMV	S

EMG= Emergência; CM=Clínica Médica; CC=Clínica Cirúrgica; TRF=Transferências Externa; PCR=Parada cardíaca respiratória; DPOC=Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; AVE=Acidente Vascular Encefálico; EMC=Estado de mal convulsivo; PS=Pressão de Suporte; SIMV=Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada; ACMV=Ventilação Mandatória Assistida-Controlada; S=Sucesso no desmame; I=Insucesso no desmame.

O modo de ventilação em que os pacientes se encontravam imediatamente antes da descontinuação da ventilação mecânica foram: pressão de suporte isolado em 13 pacientes; pressão de suporte e ventilação mandatória intermitente

sincronizada em 2 pacientes e ventilação assisto-controlada em 6 pacientes. A distribuição percentual pode ser vista no gráfico 5.4.



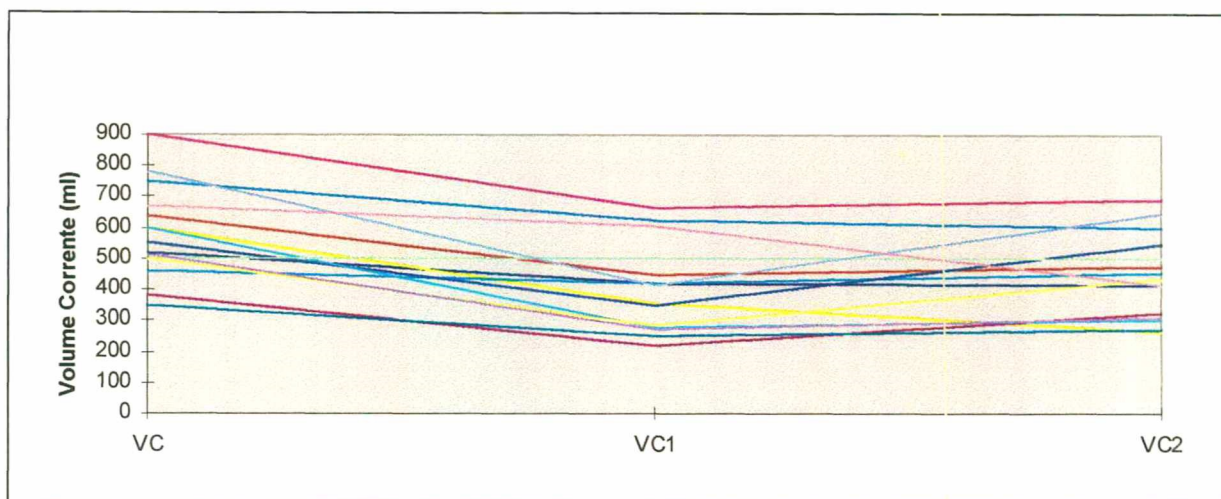
**Gráfico 5.4** Distribuição percentual dos pacientes quanto ao modo de ventilação mecânica prévia ao desmame. PS=Pressão de Suporte; ACMV=Ventilação Mandatória Assisto-Controlada; SIMV=Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada

**Quadro I** Distribuição dos pacientes quanto ao diagnóstico de sepse, relacionado com o sucesso e insucesso no desmame e o índice de Tobin.

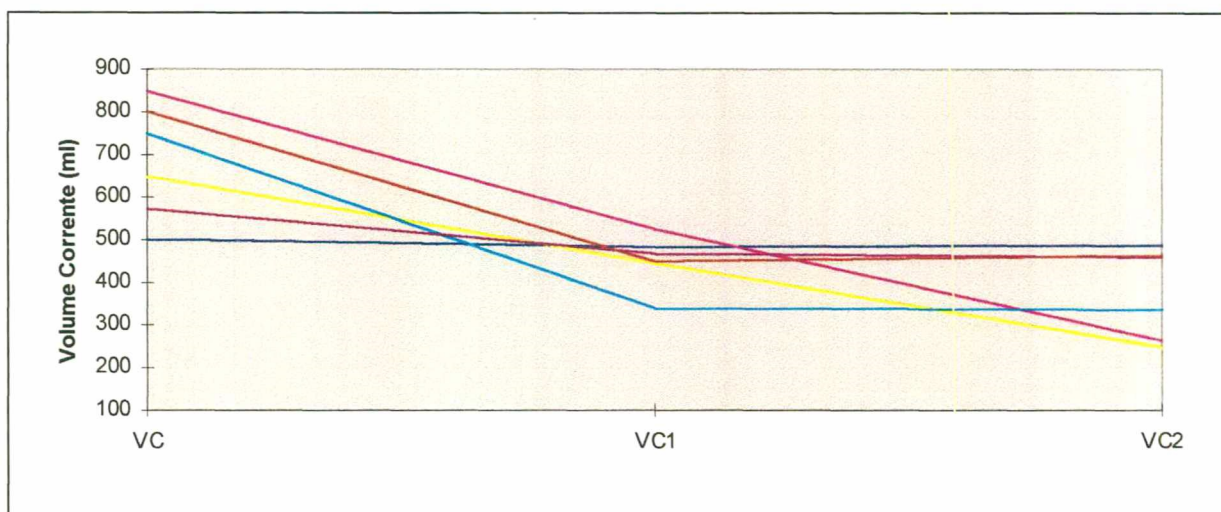
DIAGNÓSTICO E RESULTADO DO DESMAME		NÚMERO DE PACIENTES	PORCENTAGEM (%)	ÍNDICE DE TOBIN (MÉDIA ± DESVIO PADRÃO)
Sepse	Sucesso	7	33,3	64,2 ± 33,01
	Insucesso	0	0,0	-
Sem Sepse	Sucesso	8	38,1	69,7 ± 25,62
	Insucesso	6	28,6	62,5 ± 25,47

O volume corrente, a frequência respiratória e o volume minuto foram anotados: 1) imediatamente antes da retirada do paciente da ventilação mecânica, sendo considerado VC, FR e Ve, respectivamente; 2) após um minuto em ventilação espontânea, sendo considerado VC<sub>1</sub>, FR<sub>1</sub> e Ve<sub>1</sub>, respectivamente; 3) após duas horas, ou o tempo tolerado pelo paciente em ventilação espontânea

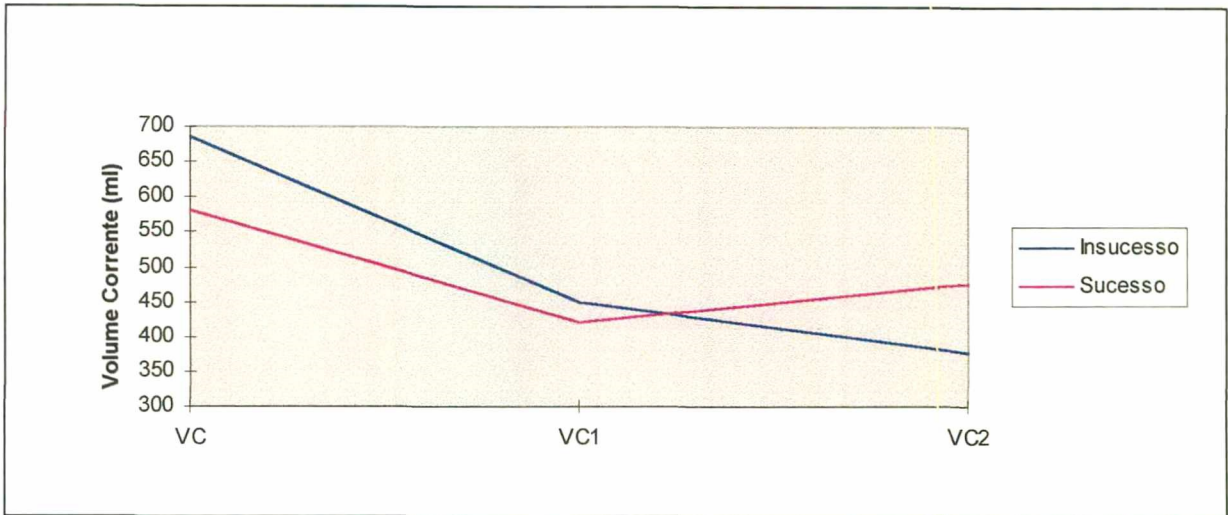
sendo considerado  $VC_2$ ,  $FR_2$  e  $Ve_2$ , respectivamente. A evolução destas variáveis são apresentadas nos gráficos 5.5-5.13.



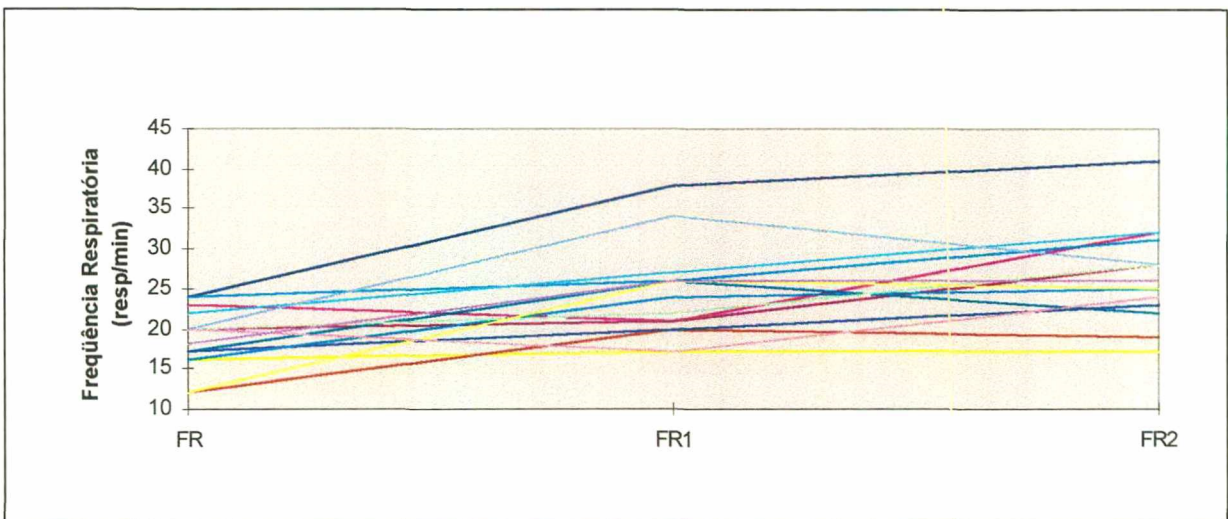
**Gráfico 5.5** Distribuição dos valores de volume corrente nos pacientes que obtiveram sucesso no desmame.



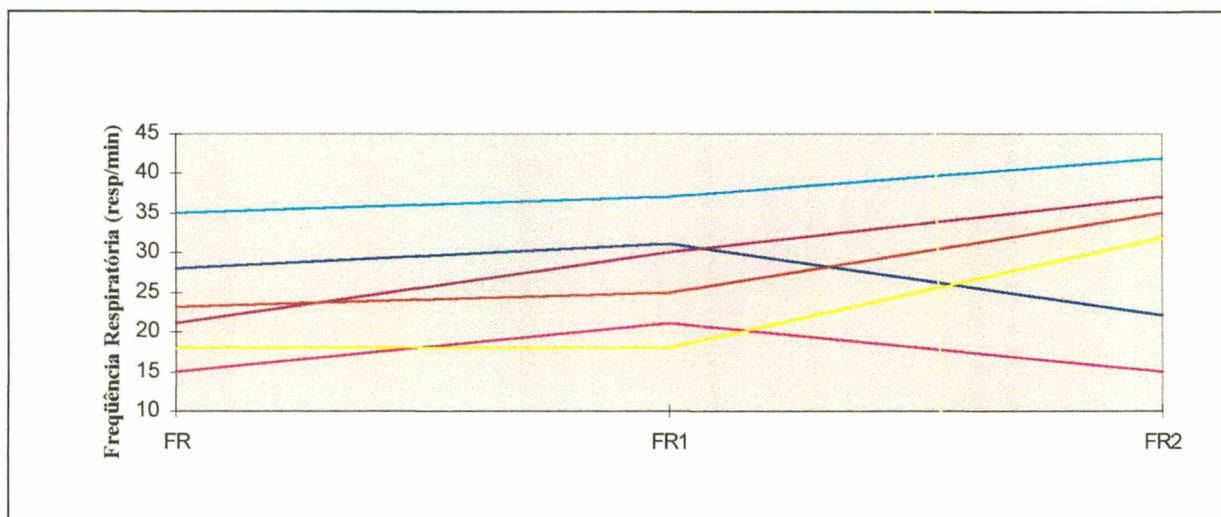
**Gráfico 5.6** Distribuição dos valores de volume corrente nos pacientes que não obtiveram sucesso no desmame.



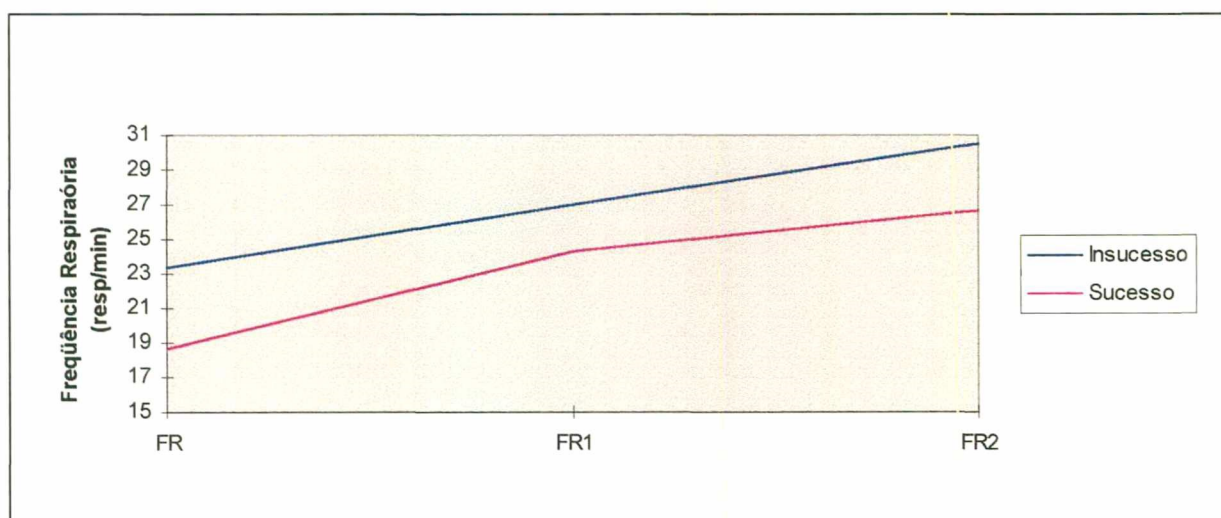
**Gráfico 5.7** Distribuição dos valores de média do volume corrente nos grupos de pacientes conforme sucesso ou insucesso no desmame.



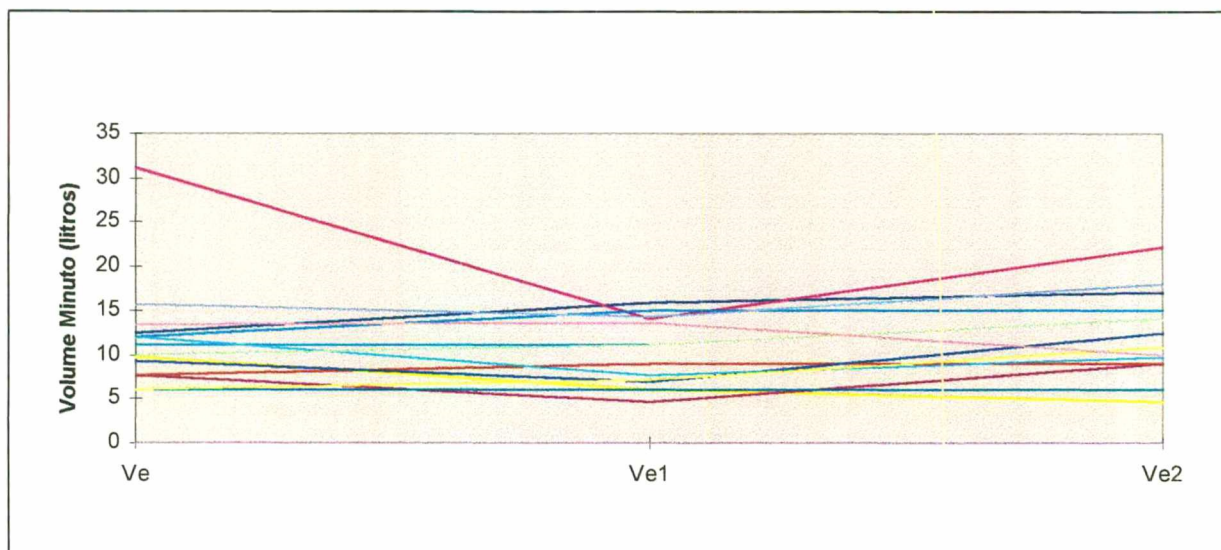
**Gráfico 5.8** Distribuição dos valores de frequência respiratória nos pacientes que obtiveram sucesso no desmame.



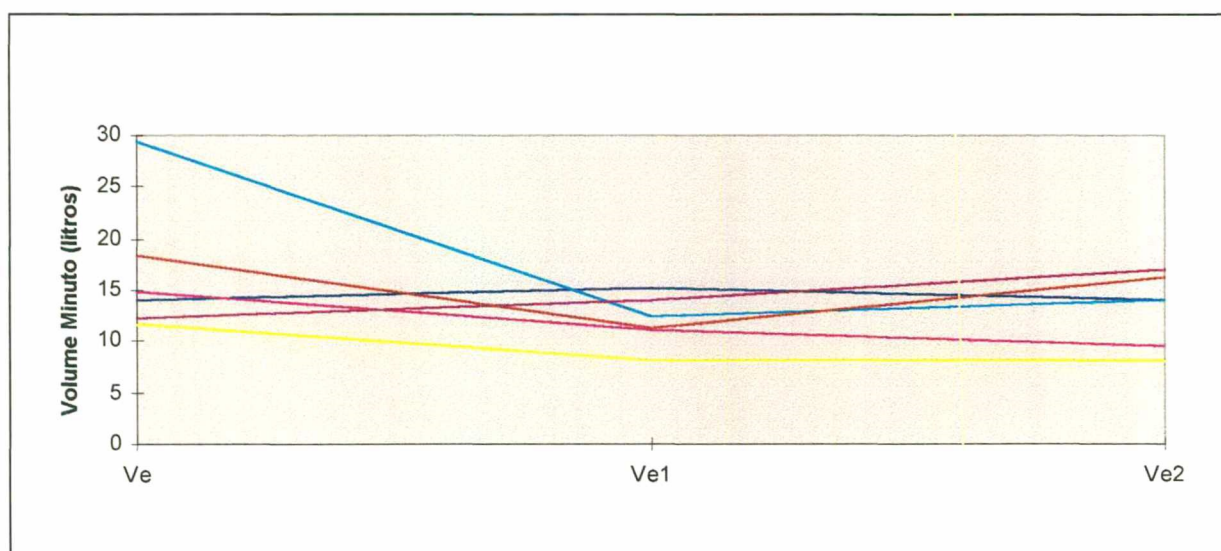
**Gráfico 5.9** Distribuição dos valores de frequência respiratória nos pacientes que não obtiveram sucesso no desmame.



**Gráfico 5.10** Distribuição dos valores de média da frequência respiratória nos grupos de paciente conforme sucesso ou insucesso no desmame.

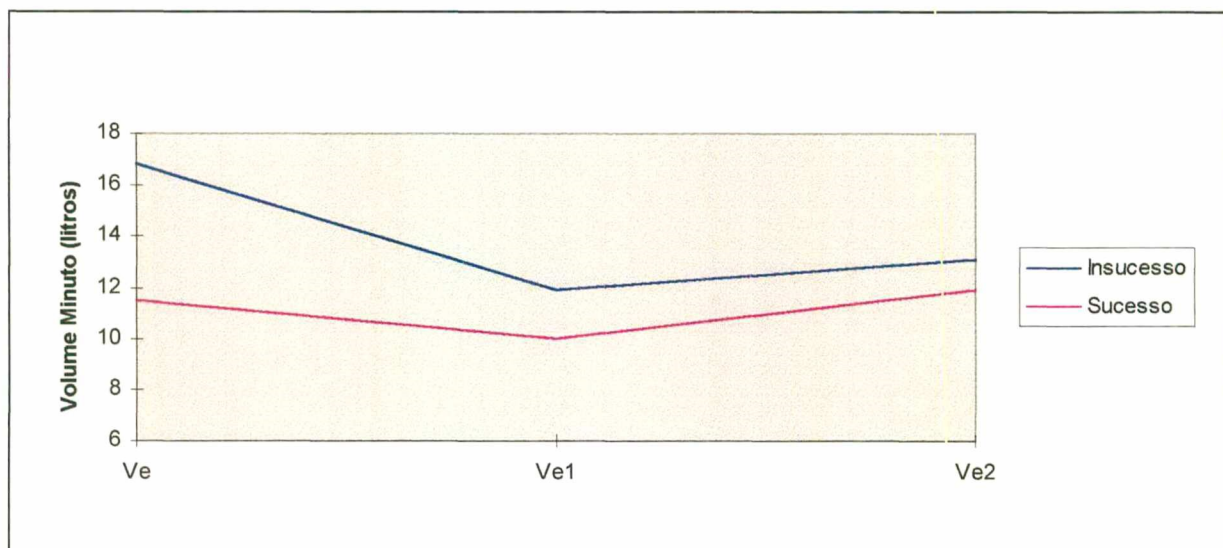


**Gráfico 5.11** Distribuição dos valores de volume minuto nos pacientes que obtiveram sucesso no desmame.



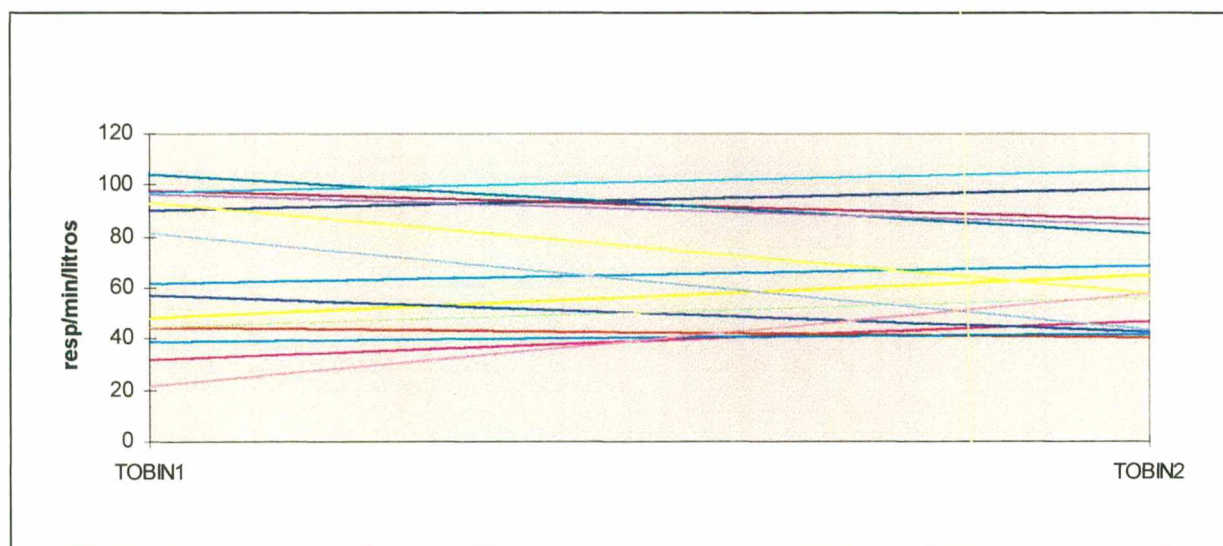
**Gráfico 5.12** Distribuição dos valores de volume minuto nos pacientes que não obtiveram sucesso no desmame.



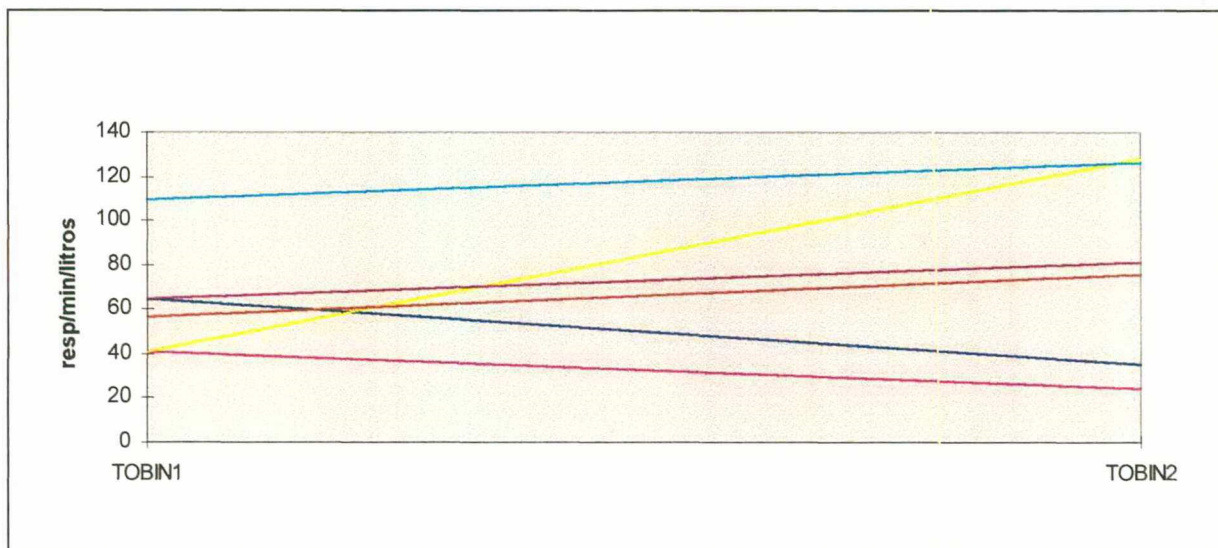


**Gráfico 5.13** Distribuição dos valores de média do volume minuto nos grupos de paciente conforme sucesso ou insucesso no desmame.

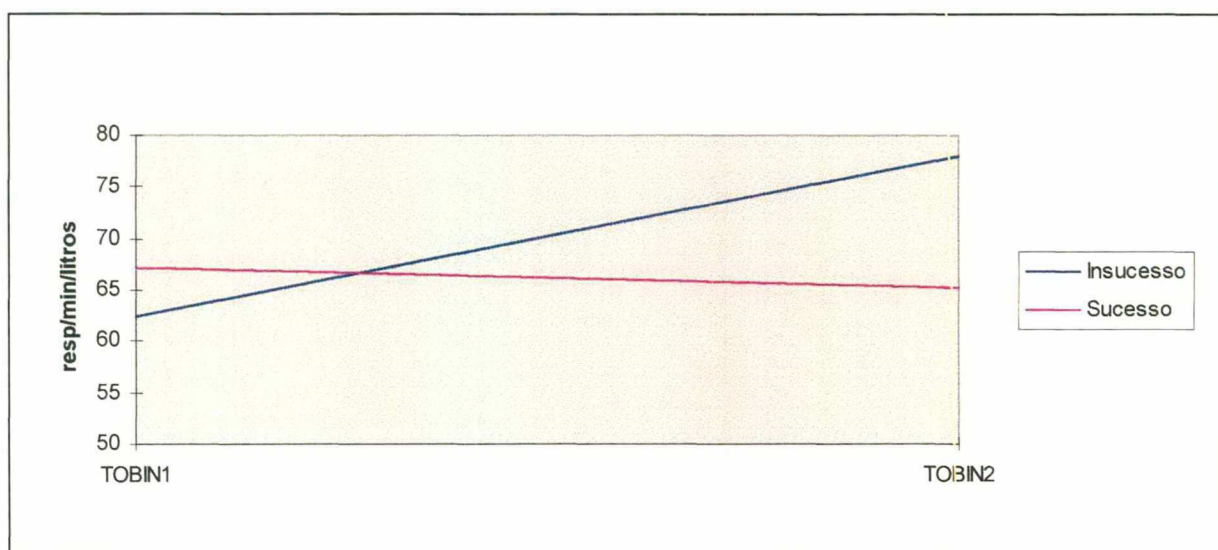
O índice de Tobin ( $FR/VC$ ) foi medido e analisado um minuto após a descontinuação da ventilação mecânica (Tobin 1) e após duas horas ou o tempo tolerado em ventilação espontânea com tubo-T (Tobin 2), vistos nos gráficos 5.14-16.



**Gráfico 5.14** Distribuição dos valores do índice de Tobin ( $FR/VC$ ) nos pacientes que obtiveram sucesso no desmame.



**Gráfico 5.15** Distribuição dos valores do índice de Tobin (FR/VC) nos pacientes que não obtiveram sucesso no desmame.



**Gráfico 5.16** Distribuição dos valores de média do índice de Tobin (FR/VC) nos grupos de pacientes conforme sucesso ou insucesso no desmame.

Na tabela II é demonstrada a média dos índices preditivos nos grupos que obtiveram sucesso e insucesso no desmame da ventilação mecânica e são comparados os grupos, com seu valor estatístico ao lado. A comparação apresentava valor estatístico se  $p < 0,05$ .

**Tabela II** Média dos índices preditivos e comparação estatística entre os grupos que obtiveram sucesso e insucesso no desmame.

ÍNDICES	SUCESSO NO DESMAME (MÉDIA±DESVIO PADRÃO)	INSUCESSO NO DESMAME (MÉDIA±DESVIO PADRÃO)	VALOR DE P	SIGNIFICADO ESTATÍSTICO
$P_{\text{MAX}}$	-35,3 ± 12,4	-40,0 ± 13,2	0,2411	NS
TOBIN	67,1 ± 28,3	62,4 ± 25,2	0,3637	NS
TESTE TT	120,0 ± 0,0	103,3 ± 24,2	0,001	S

$P_{\text{max}}$ =pressão inspiratória máxima apresentada em  $\text{cmH}_2\text{O}$ ; Tobin I=referente à medida da FR/VC(resp/min/litros) após um minuto em ventilação espontânea; Teste TT=tempo de teste em ventilação espontânea em tubo T, referido em minutos; NS=não significativo; S=significativo.

Seis pacientes que falharam na tentativa de desmame da ventilação mecânica, a causa e o tipo de falência do desmame são apresentados na tabela III.

**Tabela III** Apresentação dos pacientes que falharam no desmame da ventilação mecânica com o tipo e causa da falência.

PACIENTES*	TIPO DE FALÊNCIA	CAUSA DA FALÊNCIA
4	Precoce	Edema agudo de pulmão de origem cardiogênica
9	Tardia	Acidose metabólica importante
11	Precoce	Taquiarritmia supraventricular
13	Precoce	Taquiarritmia supraventricular, taquipnéia, hipertensão arterial sistêmica, agitação
14	Precoce	Taquiarritmia supraventricular, diaforese, respiração paradoxal
19	Precoce	Edema de glote

\* Número do paciente correspondente à tabela I.

Na tabela IV podem ser visualizados os valores respectivos de cada paciente, dos índices preditivos analisados, separados por grupo de sucesso ou não do desmame da ventilação mecânica. O paciente nº 14 não apresenta valor de

$P_{imax}$ , por não ter apresentado condições de cooperação para realizar inspiração forçada.

**Tabela IV** Distribuição dos índices preditivos dos pacientes conforme sucesso ou insucesso no desmame

PACIENTES	SUCESSO NO DESMAME				INSUCESSO NO DESMAME			
	TOBIN 1	$P_{imax}$	TESTETT	TOBIN 2	TOBIN 1	$P_{imax}$	TESTETT	TOBIN 2
1	90.2	-24	120	98.78				
2	31.5	-36	120	46.5				
3	48.29	-24	120	64.39				
4					64.18	-60	120	34.59
5	61.46	-36	120	68.73				
6	98.13	-24	120	87.23				
7	44.44	-48	120	40.16				
8	104	-36	120	81.48				
9					40.7	-42	120	23.8
10	57.14	-36	120	42.35				
11					40.54	-26	60	128
12	38.4	-30	120	41.6				
13					109.79	-30	90	126.1
14					64.37		110	80.6
15	97.4	-32	120	106				
16	44	-45	120	56				
17	92.8	-24	120	57.6				
18	81.5	-33	120	43.6				
19					55.8	-42	120	75.4
20	21.1	-72	120	57.69				
21	96.6	-30	120	84.6				
<b>Média</b>	<b>67.13</b>	<b>-35.33</b>	<b>120</b>	<b>65.11</b>	<b>62,53</b>	<b>-40</b>	<b>103,33</b>	<b>86.78</b>

Tobin 1=FR/VC (resp/min/litros) após um minuto em ventilação espontânea, Tobin 2= FR/VC (resp/min/litros) após teste TT. Teste TT= tempo de duração do teste em ventilação espontânea em tubo-T em minutos.  $P_{imax}$ =pressão inspiratória máxima em  $cmH_2O$ .

## 6. DISCUSSÃO

Este trabalho demonstrou uma homogeneidade do grupo de pacientes estudados, através dos critérios de inclusão, que tiveram por objetivo descartar eventuais variáveis potencialmente capazes de atuar para o insucesso do desmame, alterando o real valor preditivo dos índices estudados.

A idade e a origem hospitalar dos pacientes não foram relacionadas com o resultado do desmame.

Amoateng-Adjepong *et al*, 1997<sup>43</sup> demonstrou que em pacientes recuperando-se de uma insuficiência respiratória originada por sepse possuíam maior relação frequência respiratória/volume corrente (FR/VC) e menor pressão inspiratória máxima e tenderam a ter mais falência precoce do desmame, ou seja, nas primeiras 24 horas, do que falência tardia. Porém, neste estudo, todos os pacientes que tiveram sepse obtiveram sucesso, sem média significativamente diferente de FR/VC em relação aos pacientes sem sepse.

O modo de ventilação prévio à descontinuação do suporte ventilatório podia ser relevante devido a forma com que era utilizado, pois alguns modos de ventilação, gradativamente diminuídos podiam ser considerados forma de desmame, como no caso dos modos de pressão de suporte e ventilação mandatória intermitente sincronizada. Por isto foi padronizada a inclusão do paciente que respeitasse uma pressão de suporte mínima de 20 cmH<sub>2</sub>O, onde ainda não se considera modo de desmame<sup>23</sup>. Dos pacientes que falharam no desmame, 5 deles encontravam-se sob pressão de suporte isoladamente e 1 sob ventilação assisto-controlada. Porém, devido ao pequeno número da amostra não

se pôde demonstrar significado estatístico causal do modo de ventilação prévio ao desmame.

Neste estudo, os pacientes que não obtiveram sucesso na descontinuação da ventilação mecânica demonstraram uma variação grande entre o tempo de ventilação mecânica de 58 horas a 552 horas com média de 257 horas. No grupo que obteve sucesso a média foi menor, apresentando média de 206 horas de ventilação mecânica. Na literatura foi descrito no *Third National Study Group on Weaning (EUA)*<sup>44</sup> a maior dificuldade de desmame dos pacientes sob suporte mecânico prolongado, ou seja, maior que três dias. Alguns autores utilizam o conceito de ventilação prolongada quando o paciente permaneceu por um período mínimo de 168 horas ou sete dias. No caso dos pacientes que obtiveram insucesso no desmame apenas um apresentou tempo inferior a 72 horas de ventilação mecânica e dois com tempo de permanência menor que 168 horas.

Em relação às variações da média de volume corrente, frequência respiratória e volume minuto, correspondem ao descrito por Tobin 1986<sup>22</sup>, quando desenvolveu o valor preditivo do índice de FR/VC, com imediata elevação da frequência respiratória e redução do volume corrente, sem alterar significativamente o volume minuto imediatamente após a descontinuação da ventilação mecânica. Porém, foi visível a alteração individual dos pacientes, com variações inversas às esperadas, tanto no grupo que obteve sucesso quanto no que teve falência do desmame.

O valor médio da  $P_{i\max}$  no grupo que falhou no desmame foi de -40cmH<sub>2</sub>O, um valor não esperado, tendo em vista que apenas um paciente demonstrou valor maior que -30cmH<sub>2</sub>O, sendo preditivo de insucesso como

descrito na literatura. Um paciente que falhou no desmame não pôde ter a  $P_{i_{max}}$  medida devido a falta de cooperação.

O índice de Tobin apresentou média de 60,6 no grupo que obteve sucesso e 62,5 no que falhou no desmame. Apenas um paciente que teve insucesso no desmame apresentou índice maior que 100, enquanto um paciente que também teve índice maior que 100 teve sucesso no desmame. Não houve significado estatístico entre as diferenças dos valores de Tobin quanto aos grupos que obtiveram sucesso ou não da retirada da ventilação mecânica quanto aos grupos com valores acima e abaixo de 100, devido ao pequeno número da amostra. Nos resultados mostrados pode-se notar a evolução crescente da média do índice de Tobin, sendo mais acentuada nos pacientes que falharam no desmame. Isto seguiu de acordo com a resposta fisiológica da frequência respiratória e do volume corrente demonstrado na literatura. Quanto a este aspecto, Chatila *et al*, 1996<sup>45</sup> demonstrou que o índice de Tobin evolutivo de um minuto e trinta minutos após a descontinuação do suporte ventilatório, pode ter uma acurácia preditiva maior do que um valor isolado, medido imediatamente à interrupção da ventilação mecânica, como os utilizados na prática clínica.

O teste por duas horas em ventilação espontânea, sob macronebulização, demonstrou insucesso no desmame em todos que não toleraram a permanência por duas horas, porém três pacientes permaneceram este período sem desconforto respiratório e falharam no desmame, sendo dois por falência precoce e um por falência tardia. Alguns trabalhos indicam este teste de ventilação espontânea como um bom divisor da necessidade dos pacientes em serem submetidos a um desmame mais gradual e os que podem ser extubados abruptamente após o teste.<sup>31</sup> Neste estudo, houve diferença estatisticamente

significativa da concomitância da intolerância no teste de duas horas em tubo-T e o insucesso do desmame, conforme é descrito na literatura e utilizado na prática clínica.

Em relação às causas do insucesso do desmame, três pacientes falharam durante o teste por duas horas em ventilação espontânea, sendo que os três pacientes apresentaram taquicardia supraventricular (FC >140 bpm). Além deste critério de interrupção, um apresentou diaforese e respiração paradoxal e o outro paciente, que teve o teste interrompido, também apresentou taquipnéia (FR=42rpm), agitação e hipertensão arterial sistêmica. Exceto esta última, as condições citadas são referidas<sup>46</sup> como não possuírem uma etiologia definida e serem uma resposta a diversos mecanismos, incluindo aumento do trabalho respiratório, estimulação quimiorreceptora, reflexos localizados nos pulmões e musculatura respiratória, descarga adrenérgica e influência do centro respiratório do sistema nervoso central e córtex cerebral. Houve duas falências precoces do desmame, uma devido a edema de glote e a outra por edema agudo de pulmão de origem cardiogênica. A falha tardia do desmame ocorreu por acidose metabólica importante. Todos estes eventos são descritos na literatura como fatores etiológicos da falência do desmame<sup>38,46</sup>.



## 7. CONCLUSÃO

Pode-se concluir com este estudo que:

- Não existe diferença estatisticamente significativa quando se compara a média da pressão inspiratória máxima e índice de Tobin entre os grupos que obtiveram sucesso e insucesso no desmame da ventilação mecânica.
- Há diferença estatisticamente significativa entre os grupos que obtiveram sucesso e insucesso no desmame da ventilação mecânica em relação ao teste de duas horas em ventilação espontânea com tubo T conectado ao tubo endotraqueal.

## 8. REFERÊNCIAS

1. Irwin RS, Hubmary RD. Mechanical ventilation: weaning. In: Rippe, J.M. *et al.* Intensive care medicine. Third edition, 1991.
2. Burns SM, Burns JE, Truwit JD. Comparison of five clinical weaning indices. *Am J Crit Care* 1994; 3(5):342-52.
3. Dries DJ. Weaning from mechanical ventilation. *The Journal of Trauma* 1997; 43(2):372-84.
4. Scheinhorn DJ, Artiniam BM, Catlin JL. Weaning from prolonged mechanical ventilation. *Chest* 1994; 105:534-9.
5. Gluck Eh, Corgian L. Predicting eventual success or failure o wean in patients receiving long-term mechanical ventilation. *Chest* 1996; 110:1018-24.
6. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alía I, Solsona JF, Valverdú I *et al.* A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1995; 332(6):345-50.
7. Tobin MJ, Alex CG. Descontinuation of mechanical ventilation. In: Tobin M.J. *Principles and pratice of mechanical ventilation.* New York: Mc Graw-Hill, 1994.
8. Lessard MR, Brochard LJ. Weaning from ventilatory support. *Clinics in Chest Medicine* 1996; 17(3):475-87.
9. Garrity ER, Tobin MJ. Weaning from mechanical ventilation. In: Shomaeker, W. *Textbook of Critical Care.* Third edition, New York: Editora Sasum , 1995

10. Knebel AR, Shekleton ME, Burns S, Clochesy JM, Hanneman SKG, Ingersoll GL. Weaning from mechanical ventilation: Concept development. *American Journal of Critical Care* 1994; 3:416-20.
11. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of index predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1991; 324(21):1446-50.
12. Othman A. Desmame de ventilação mecânica. In: Knobel E. *Conduta no paciente grave*. 1ª edição. São Paulo: Atheneu; 1994.
13. Torres A, Reyes A, Roca J *et al.* Ventilation-perfusion mismatching in chronic obstructive pulmonary disease during ventilator weaning. *Am Rev Respir Dis* 1989; 140:1246-50.
14. Stauffer JL. Lung. In: Tierney LM, McPhee SJ, Papadakis MA. *Medical diagnosis & treatment*. 36ª edição. San Francisco, USA: Lange; 1997.
15. Sahn SA, Lakshminarayan MB. Bedside criteria for discontinuation of mechanical ventilation. *Chest* 1973; 63:1002-5.
16. Bendixen HH, Egbert LD, Hedley-Whyte J, *et al.* Management of patients undergoing prolonged artificial ventilation. In: *Respiratory Care*. 1<sup>st</sup> ed. St Louis: C.V. Mosby, 1965.
17. Tahvanainen J, Salenpera M, Nikki P. Extubation criteria after weaning from intermittent mandatory ventilatory and continuous positive airway pressure. *Crit Care Med* 1983; 11:702-7.
18. Stetson JB. Introductory essay in prolonged tracheal intubation. *Int Anaesthesiol Clin* 1970; 8:774-5.
19. Santos, R. Estudo clínico comparativo entre tubo-T e SIMV com suporte pressórico no sucesso do desmame ventilatório. Trabalho de conclusão de

curso de graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina. 1995.

20. Sassoan CSH, Te TT, Mahute CK, Light RW. Airway occlusion pressure: an important indicator for successful weaning in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1987; 135:107-13.
21. Montgomery AB, Holle RHO, Neagley SR, Pierson DJ, Schoene RB. Prediction of successful ventilator weaning using airway occlusion pressure and hypercapnic challenge. *Chest* 1987; 41:496-9.
22. Tobin MJ, Perez W, Guenter SM *et al.* The pattern of breathing during successful and unsuccessful trials of weaning from mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1986; 134:1111-8.
23. Goldstone JC. Weaning from mechanical ventilation. *British Journal of Hospital Medicine* 1993; 50:345-8.
24. Cohen C, Zagalbaum G, Gross D, Roussos C, Macklem PT. Clinical manifestation of inspiratory muscle fatigue. *Am J Med* 1982; 786-97.
25. Tobin MJ, Guenter SM, Perez W, *et al.* Konno-Mead analysis of ribcage-abdominal motion during successful and unsuccessful trials of weaning from mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1987; 135:1320-8.
26. Fiastro JF, Habib MP, Shon BY, Campbell SC. Comparison of standard weaning parameters and the mechanical work of breathing in mechanically ventilated patients. *Chest* 1994; 2:232-8.
27. Tobin MJ. Predicting weaning outcome. *Chest* 1994; 2:227-8.
28. Yang KL. Reproducibility of weaning parameters: a need for standardization. *Chest* 1992;102:1829-32.

29. Lee KH, Hui KP, Chan TB, Tan WC, Lim TK. Rapid Shallow Breathing (Frequency-Tidal Volume Ratio) did not predict extubation outcome. *Chest* 1994; 105:540-3.
30. Oh TE. Difficult weaning from mechanical ventilation. *Ann Acad med Singapore* 1994; 50:503-9.
31. Esteban A, Alía I, Gordo F, Fernández R, Solsona JF, Vallverdú I, *et al.* Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156:459-65.
32. Jonieaux V, Duran A, Levi-Valensi P. Synchronized intermittent mandatory ventilation with and without pressure support ventilation in weaning patients with COPD from mechanical ventilation. *Chest* 1994; 105:1204-10.
33. Tomlinson JR, Miller KS, Lorch DG, Smith L, Reines HD *et al.* A prospective comparison of IMV and T-piece weaning from mechanical ventilation. *Chest* 1989; 96(2):348-52.
34. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J. *et al.* Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am. J. Respir Crit. Care Med.* 1994; 150:896-903.
35. Esteban A, Alía I, Ibañez J, Benito S, Tobin MJ, *et al.* Modes of mechanical ventilation and weaning. *Chest* 1994; 4:1188-93.
36. Wright PE, Marini JJ, Bernard GR. *In vitro* versus *in vivo* comparison of endotracheal tube airflow resistance [abstract]. *AM Rev Respir Dis* 1989; 140:10-6.
37. Capdevila XJ, Perrigault PF, Perey PJ, Roustan JPA, d'Athis F. Occlusion pressure and its ratio to maximum inspiratory pressure are useful predictors

- for successful extubation following T-pieces weaning trial. *Chest* 1995; 108:482-9.
38. Epstein SK. Etiology of extubation failure and the predictive value of the rapid shallow breathing index. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:545-9.
39. Jayamanne D, Nandipati R, Patel D. Self-extubation: a prospective study [abstract]. *Chest* 1988; 94:3S
40. Whelan J, Simpson SQ, Levy H. Unplanned extubation: predictors of successful termination of mechanical ventilatory support. *Chest* 1994; 105:1808-12.
41. Ramsay MAE, Savege TM, Simpson BRJ, *et al.* Controlled sedation with alphaxalone/alphadolone. *Br Med J* 1974; 2:656.
42. Teasdale G, Jennet B. Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale. *Lancet* 1974; 2:81.
43. Amoateng-Adjepong Y, Jacob BK, Ahmad M, Manthous CA. The effect of sepsis on breathing pattern and weaning outcomes in patients recovering from respiratory failure. *Chest* 1997; 112:472-7.
44. Burns S, Clochesy JM, Hanneman SKG, Ingersoll GL, Knebel AR, Shekleton ME. Weaning from long-term mechanical ventilation. *American Journal of Critical Care* 1995; 4:04-22.
45. Chatila W, Jacob B, Guaglione D, Manthous CA. The unassisted respiratory rate-tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome. *The Am J Med* 1996; 101:61-7.
46. Jubran A, Tobin MJ. Pathophysiologic basis of acute respiratory distress in patients who fail a trial of weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155:906-15.

## 9. RESUMO

Este estudo se propôs a avaliar os índices preditivos de desmame da ventilação mecânica: pressão inspiratória máxima ( $P_{i\max}$ ), relação frequência respiratória/volume corrente (índice de Tobin) e teste em ventilação espontânea com tubo em T (testeTT). Foram estudados prospectivamente 21 pacientes sob ventilação mecânica por mais de 24 horas com indicações de desmame. Mediu-se a  $P_{i\max}$  e índice de Tobin um minuto após o início da ventilação espontânea, sob macronebulização e tubo em T conectado ao tubo endotraqueal. A seguir o paciente permaneceu neste modo até sua tolerância máxima ou por duas horas, após este período, era novamente medido o índice de Tobin, e o paciente que não apresentasse sinais de desconforto respiratório, poderia ser extubado conforme indicação do médico assistente. Seis pacientes apresentaram insucesso no desmame. Encontrou-se uma  $P_{i\max}$  média de  $-35,3 \text{ cmH}_2\text{O}$  no grupo com sucesso e  $-40,00 \text{ cmH}_2\text{O}$  no grupo com insucesso no desmame ( $p=0,2411$ ). A média dos índices de Tobin (resp/min/litros) foram 67,1 e 62,4 nos grupos com sucesso e insucesso no desmame da ventilação mecânica, respectivamente ( $p=0,3637$ ). O tempo médio do testeTT foi de 120 minutos para o grupo com sucesso e 103,3 no grupo que faliu no desmame da ventilação mecânica ( $p=0,001$ ). Portanto, não houve diferença estatística significativa na  $P_{i\max}$  e índice de Tobin, entre os grupos que faliram ou não do desmame da ventilação mecânica. Já, o testeTT apresentou diferença estatística significativa entre estes grupos.

## 10. SUMMARY

This study sets out to evaluate the prediction indices of weaning from mechanical ventilation: maximum inspiratory pressure ( $P_{i\max}$ ) respiratory frequency/tidal volume ratio (Tobin's index) and test in spontaneous ventilation with a T-tube (TT test). Twenty-one patients indicated for weaning were studied prospectively under mechanical ventilation for over 24 hours.  $P_{i\max}$  and Tobin's index were measured one minute after beginning the spontaneous ventilation, under macronebulization and a T-tube connected to the endotracheal tube. The patient then remained in this state until they reached maximum tolerance or for two hours, after which the Tobin's index was measured again, and if the patient showed no signs of respiratory discomfort, the tube could be removed according to the indication of the attending doctor. Six patients were unsuccessful in discontinuing. An average  $P_{i\max}$  of  $-35.3 \text{ cmH}_2\text{O}$  was found in the successful group and  $-40.00 \text{ cmH}_2\text{O}$  in the unsuccessful group ( $p=0.2411$ ). The average Tobin's index were 67.1 and 62.4 in both the groups that were successful and unsuccessful in weaning from mechanical ventilation, respectively ( $p=0.3637$ ). The average time for the TT test was 120 minutes for the successful group and 103.3 in the group that failed to discontinue mechanical ventilation ( $p=0.001$ ). Therefore, there was no statistically significant difference in the  $P_{i\max}$  and the Tobin's index between the groups that were successful and unsuccessful in weaning from mechanical ventilation. On the other hand, the TT test, showed a statistically significant difference between the two groups.



## 11. APÊNDICE

### PROTOCOLO DE DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Nº: \_\_\_\_\_

#### 1.0 IDENTIFICAÇÃO

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Internação hospitalar: \_\_/\_\_/\_\_

Internação na UTI: \_\_/\_\_/\_\_

Procedência: \_\_\_\_\_

Evolução Hospitalar: \_\_/\_\_/\_\_ ( ) óbito

UTI: \_\_/\_\_/\_\_ ( ) óbito

( ) alta

( ) alta

( ) transferência

( ) transferência

#### 2.0 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO NO PROTOCOLO:

- ( ) Resolução ou melhora da causa da falência respiratória
- ( ) Nível de sedação 2 na escala de Ramsay
- ( ) Quadro hemodinâmico estável (máx. 5mcg/kg/min de dopamina ou dobutamina)
- ( )  $PaO_2 \geq 60\text{mmHg}$  com  $FiO_2 \leq 0,4$  e  $PEEP \leq 5\text{cmH}_2\text{O}$
- ( )  $7,30 \geq \text{pH} \leq 7,50$
- ( )  $Hb \geq 8\text{g/dl}$
- ( )  $Ve \leq 15$  litros/min

#### 3.0 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DO PROTOCOLO

- ( ) Secreção abundante nas vias aéreas
- ( ) Doente neurológico com Glasgow  $\leq 7$
- ( ) Broncoespasmo presente nas últimas 6 horas
- ( ) Diâmetro do TOT  $\leq 7$  mm
- ( ) Temperatura  $> 38^\circ\text{C}$  (duração de até 30% nas últimas 24 horas)

#### 4.0 PARÂMETROS RESPIRATÓRIOS

Tempo de Ventilação mecânica: \_\_\_\_\_ dias \_\_\_\_\_ horas

## 4.1 Última medida ainda sob Ventilação mecânica:

Aparelho: \_\_\_\_\_ Modo: \_\_\_\_\_  
 VC: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_ FiO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_  
 PEEP: \_\_\_\_\_ Ve: \_\_\_\_\_

## 4.2 MEDIDAS EM VENTILAÇÃO ESPONTÂNEA

VC: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_ Ve: \_\_\_\_\_ P<sub>imax</sub>: \_\_\_\_\_  
 Tobin1: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ PA: \_\_\_\_\_

## 4.3 TESTE EM DUAS HORAS EM TUBO EM T:

Início: \_\_/\_\_/\_\_ \_\_:\_\_ Fim: \_\_/\_\_/\_\_ \_\_:\_\_  
 VC: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_ Ve: \_\_\_\_\_ Tobin2: \_\_\_\_\_  
 Extubação: \_\_/\_\_/\_\_ \_\_:\_\_

Hora (30')	FC	PA	FR	Sat O <sub>2</sub>

Interrupção do teste: ( ) Não

- ( ) Sim ( ) Diminuição do nível de consciência  
 ( ) Hipoxemia  
 ( ) Arritmia  
 ( ) Sudorese  
 ( ) Respiração paradoxal  
 ( ) Acidose respiratória  
 ( ) FR  $\geq$  35 rpm  
 ( ) PAM  $\leq$  70mmHg  
 ( ) Outros

## 5.0 COMPLICAÇÕES E FALHAS NO DESMAME

Complicações precoce se necessidade de reintubação: \_\_\_\_\_

Falha precoce no desmame(até 24 horas): \_\_\_\_\_

Falha tardia no desmame (até 48 horas): \_\_\_\_\_

TCC  
UFSC  
CM  
0419

N.Cham. TCC UFSC CM 0419

Autor: Zurba, Samira

Título: Avaliação de índices predativos



972807757

Ac. 253568

Ex.1

Ex.1 UFSC BSCCSM