



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Pós-Graduação em Ciências Médicas

Faculdade de Ciências Médicas

**Leandro Miranda de Azeredo**

**Avaliação das variáveis relacionadas ao desmame em idosos internados na UTI:  
um estudo comparativo com indivíduos não idosos**

**Rio de Janeiro**

**2009**

Leandro Miranda de Azeredo

**Avaliação das variáveis relacionadas ao desmame em idosos internados na UTI: um estudo comparativo com indivíduos não idosos**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Célia Pereira Caldas

Rio de Janeiro

2009

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/UNATI/CRDE

A993 Azeredo, Leandro Miranda de.  
Avaliação das variáveis relacionadas ao desmame em idosos internados na UTI: um estudo comparativo com indivíduos não idosos /Leandro Miranda de Azeredo –2009.  
86 f.

Orientador : Célia Pereira Caldas.  
Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Aberta da Terceira Idade.

1. Idoso – Teses. 2. Respiração artificial - Teses. 3. Desmame do respirador – Teses. I. Caldas, Célia Pereira. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Universidade Aberta da Terceira Idade. III. Título.

CDU 616-053.9

Autorizo apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Leandro Miranda de Azeredo

**AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS RELACIONADAS AO DESMAME EM IDOSOS  
INTERNADOS NA UTI: UM ESTUDO COMPARATIVO COM INDIVÍDUOS NÃO  
IDOSOS**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovado em:

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Célia Pereira Caldas (Orientadora)  
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

---

Prof. Dr. José Hermógenes Rocco Suassuna  
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

---

Prof. Dr. Agnaldo J. Lopes  
Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

---

Prof. Dr. Sérgio Nogueira Nemer  
Faculdade Redentor

Rio de Janeiro

2009

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora professora doutora Célia Pereira Caldas, por me possibilitar mergulhar mais profundamente no universo da pesquisa gerontológica e pelos seus ensinamentos;

À direção e aos colegas do HCN, em especial ao professor doutor Sérgio Nogueira Nemer, Dr. Moysés Damasceno e Dr. Paulo César Pereira de Souza, lideranças essenciais que possibilitaram meu aprendizado na terapia intensiva e a realização dessa pesquisa no Hospital de Clínicas Niterói;

Às amigas epidemiologistas e colegas de docência em fisioterapia Raquel Pimentel e Ednéia Leme, presenças marcantes e decisivas nesse período de minha jornada;

Aos amigos docentes da pós-graduação em geriatria e gerontologia interdisciplinar da UFF, em especial às docentes e doutoras Wilma Câmara, Yolanda Boechat e Kátia Pedreira, pela contribuição inestimável para os conceitos de geriatria e gerontologia presentes em minha formação e nesta pesquisa;

À coordenação, docentes e discentes de fisioterapia da UNIPLI, pela experiência adquirida em uma década de convivência como professor;

Ao companheirismo dos novos colegas pesquisadores do PGCM/UERJ, Emanuel Rangel, Flavio Nery, Flavia Fonseca, Rodrigo Dantas e muitos outros...

E, um agradecimento especial ao casal de idoso mais importante em minha existência, meus pais, Paulo Cesar da Rocha Azeredo e Edna Miranda de Azeredo.

## RESUMO

AZEREDO, Leandro Miranda de. *Avaliação das variáveis relacionadas ao desmame em idosos internados na UTI: um estudo comparativo com indivíduos não idosos*. 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

O processo de envelhecimento promove mudanças morfológicas e fisiológicas em todo organismo, tornando-o frágil. Com o envelhecimento, o comprometimento anatômico e fisiológico do sistema respiratório pode promover alterações físicas e funcionais responsáveis por facilitar o surgimento da insuficiência respiratória, levando a internação em terapia intensiva e ventilação mecânica invasiva. Com objetivo de determinar quais variáveis estão associadas ao sucesso do desmame da ventilação mecânica em pacientes idosos e não idosos, foi delineada uma coorte retrospectiva com 331 pacientes, em três unidades de terapia intensiva do Hospital de Clínicas Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. A prevalência de sucesso no desmame na amostra foi de 83,7%. Os resultados após análise multivariada demonstraram como variáveis independentes associadas ao desmame na amostra total e nos pacientes com idade  $< 70$  anos o APACHE II e o índice integrativo de desmame (IWI). Nos pacientes com idade  $\geq 70$  anos, o IWI foi a única variável respiratória independente encontrada para melhor prognóstico do desmame. O presente estudo concluiu que não houve influência da idade no resultado do desmame e o IWI demonstrou ser a principal variável preditora do desmame na população de pacientes idosos.

Palavras-chave: Idoso. Ventilação mecânica. Desmame da ventilação mecânica

## ABSTRACT

The ageing promotes morphological and physiological changes throughout the body, making it fragile. With ageing, the physiological and anatomical impairments of the respiratory system may promote physical and functional changes responsible for facilitating the development of respiratory failure, resulting in stays in intensive care and invasive mechanical ventilation. In order to determine which variables were associated to the successful weaning from mechanical ventilation in elderly and non-elderly patients, we evaluated 331 patients through a retrospective cohort in three intensive care units of the Hospital de Clínicas Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. The Prevalence of the successful weaning in the entire sample evaluated was 83.7%. The results, after multivariate analysis, showed as independent variables associated with weaning in total sample and in patients aged  $< 70$  years old, APACHE II and Integrative weaning index (IWI). In patients aged  $\geq 70$  years old, IWI was the single independent respiratory variable found related to the successful weaning. In conclusion, age presented no influence on weaning outcome. The IWI showed to be the main variable of weaning outcome in elderly patients.

Keywords: Old. Mechanical ventilation. Weaning mechanical ventilation

## LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Crescimento relativo da população de 60 anos ou mais de idade, total e por grupos de idade – Brasil – período 1998/2008.....	16
Gráfico 2 - Composição da população residente, por sexo, segundo os grupos de idade – Brasil – período 1998/2008.....	16
Gráfico 3 - Taxa de fecundidade total, segundo as Unidades da Federação – 2008.....	17
Gráfico 4 - Esperança de vida ao nascer, segundo as Grandes Regiões e Unidade da Federação – 1998/2008.....	18
Gráfico 5 - Esperança de vida ao nascer na América Latina e Caribe – período 2005/2010.....	19
Gráfico 6 - Taxa de fecundidade total na América Latina e Caribe – período 2005/2010...	19



## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Mudanças na função pulmonar com envelhecimento.....	25
Tabela 2. Causas da insuficiência respiratória.....	33
Tabela 3. Variáveis relacionadas ao desmame .....	51
Tabela 4. Descritiva das variáveis relacionadas ao desmame.....	57
Tabela 5. Causas de insuficiência respiratória aguda.....	58
Tabela 6. Análise das variáveis segundo o resultado na amostra total e por faixa etária....	58
Tabela 7 Análise das variáveis segundo resultado do desmame na amostra total.....	59
Tabela 8. Análise das variáveis segundo resultado do desmame na faixa $\geq 70$ anos.....	60
Tabela 9. Análise das variáveis segundo resultado do desmame na faixa $< 70$ anos.....	61
Tabela 10. Análise das variáveis segundo o resultado na amostra total.....	62
Tabela 11. Análise das variáveis respiratórias segundo o resultado na faixa $\geq 70$ anos.....	62
Tabela 12. Análise das variáveis respiratórias segundo o resultado na faixa $< 70$ anos.....	63
Tabela 13. Medidas de acurácia do índice APACHE $\leq 17$ PARA SUCESSO.....	64
Tabela 14. Medidas de acurácia do índice IWI $\geq 25,5$ para sucesso na faixa $\geq 70$ anos.....	64
Tabela 15. Medidas de acurácia do índice IWI $\geq 25,5$ para sucesso na faixa $< 70$ anos....	64
Tabela 16. Regressão Logística para o sucesso do desmame na amostra total.....	65
Tabela 17. Regressão Logística para o sucesso do desmame na faixa $\geq 70$ anos.....	65
Tabela 18. Regressão Logística para o sucesso do desmame na faixa $< 70$ anos.....	66
Tabela 19. Probabilidade estimada do sucesso segundo o modelo logístico.....	67

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Analysis of variance
APACHE II	Acute Physiology and Chronic Health II
APACHE III	Acute Physiology and Chronic Health III
AVE	Acidente vascular encefálico
BiPAP	Pressão positiva bifásica nas vias aéreas
Bpm	Batimentos por minuto
cmH <sub>2</sub> O	Centímetros de água
CPAP	Pressão positiva contínua nas vias aéreas
CPT	Capacidade pulmonar total
Cqs,rs	Complacência quase estática do sistema respiratório
CRF	Capacidade residual funcional
CROP	Produto da complacência dinâmica, frequência respiratória, oxigenação e pressão inspiratória máxima
CV	Capacidade vital
CVF	Capacidade vital forçada
D(A-a)O <sub>2</sub>	Diferença alvéolo arterial de oxigênio
DP	Desvio padrão
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
EAP	Edema agudo de pulmão
f	Frequência respiratória
f/Vt	Relação entre a frequência respiratória sobre o volume corrente
FC	Frequência cardíaca
FiO <sub>2</sub>	Fração inspirada de oxigênio
g/dL	Grama por decilitro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IGF-1	Fator do crescimento do tipo insulina 1
IRpA	Insuficiência respiratória aguda
IRpC	Insuficiência respiratória crônica

IRRS	Índice de respiração rápida e superficial
IWI	Índice integrativo de desmame / Integrative weaning index
LIS	Escore de injúria pulmonar
LPA	Lesão pulmonar aguda
mg/dL	Miligramas por decilitro
mmHg	Milímetros de mercúrio
°C	Graus Celsius
P0.1	Pressão de oclusão do sistema respiratório
P0.1 x f/Vt	Relação pressão de oclusão do sistema respiratório sobre fração inspirada de oxigênio sobre o volume corrente
PA	Pressão Arterial
PaCO <sub>2</sub>	Pressão arterial de dióxido de carbono
PaO <sub>2</sub>	Pressão arterial de oxigênio
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Relação pressão arterial de oxigênio sobre a fração inspirada de oxigênio
PAV	Pneumonia associada a ventilação
PEEP	Pressão positiva no final da expiração
PiMax	Pressão inspiratória máxima
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PSV	Ventilação com pressão de suporte
PTP	Produto tempo pressão
REM	Rápido movimento dos olhos
ROC	Receiver operating characteristic
Rpm	Respiração por minuto
SaO <sub>2</sub>	Saturação arterial de oxigênio
SAPS	Standard Application Benchmarks
SDRA	Síndrome do desconforto respiratório agudo
SIMV	Ventilação mandatória intermitente sincronizada
SpO <sub>2</sub>	Saturação não invasiva de oxigênio
TCE	Traumatismo crânio encefálico
TQT	Traqueostomia
TRE	Teste de respiração espontânea

UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VA	Ventilação alveolar
VCV	Ventilação controlada a volume
VD	Ventilação do espaço morto
VE	Volume minuto
VEF <sub>1</sub>	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VIDD	Disfunção diafragmática induzida pela ventilação
VILI	Injúria pulmonar induzida pela ventilação
VM	Ventilação mecânica
VNI	Ventilação não invasiva
VPN	Valor preditivo negativo
VPP	Valor preditivo positivo
VR	Volume residual
Vt	Volume corrente
VVM	Ventilação voluntária máxima
WOB	Trabalho da respiração

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
	<b>Influência da idade na admissão de pacientes na UTI</b> .....	19
<b>1</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	21
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	23
2.1	Objetivo geral .....	23
2.2	Objetivos específicos .....	23
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	24
3.1	Alterações do sistema respiratório desencadeadas pelo envelhecimento .....	24
3.1.1	Mecânica respiratória durante o envelhecimento .....	25
3.1.2	Modificações da troca gasosa com o envelhecimento .....	27
3.1.3	Repercussões do envelhecimento sobre os músculos respiratórios .....	29
3.1.4	Influência do envelhecimento no controle da ventilação .....	30
3.2	Insuficiência respiratória e o envelhecimento do sistema respiratório .....	31
3.2.1	Insuficiência respiratória em indivíduos idosos .....	31
3.3	Influência da idade no prognóstico de pacientes idosos em ventilação mecânica ...	35
3.4	Desmame da ventilação mecânica .....	40
3.5	Modos de desmame da ventilação mecânica .....	43
3.6	Medidas das variáveis respiratórias no desmame da ventilação mecânica .....	45
3.7	Limitações do uso das variáveis respiratórias .....	49
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	50
4.1	Desenho e população do estudo .....	50
4.2	Critérios de inclusão e exclusão .....	50
4.3	Variáveis do estudo .....	51
4.4	Controle de qualidade .....	53
4.5	Instrumentos de avaliação do desmame .....	55
<b>5</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	56
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	57
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	69

<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>79</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>80</b>
	<b>ANEXO E APÊNDICE .....</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXO A - Aprovação do conselho de ética e pesquisa (CEP) .....</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICE A – Instrumento de avaliação .....</b>	<b>88</b>

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento das sociedades é um fenômeno mundial. Com o aumento da expectativa de vida nas últimas décadas em decorrência da redução das taxas de fecundidade, natalidade e mortalidade, observa-se crescimento na taxa de jovens, adultos jovens e, progressivamente, de pessoas idosas, resultado da redução da mortalidade em todos os grupos etários<sup>1</sup>.

No Brasil, diferente do ocorrido nos países mais desenvolvidos, esse fenômeno vem ocorrendo de forma acelerada, com redução das taxas de fecundidade e importante crescimento em todos os grupos etários, principalmente do grupo denominado idoso<sup>1</sup>.

Como características do fenômeno de transição epidemiológica associado ao avanço tecnológico na saúde foram observadas mudanças nas causas de mortalidade e morbidade.

Em lugar de doenças agudas e infecto-parasitárias, de resolução mais rápida por cura ou óbito, há maior incidência de doenças crônico-degenerativas, não transmissíveis, incapacitantes, que necessitam de cuidados constantes e maior hospitalização, modificando o padrão de morbidade e mortalidade dessa população, agora por doenças cardiovasculares, respiratórias, neoplásicas ou neurológicas<sup>2</sup>.

Nos Estados Unidos da América (EUA) a população acima de 65 anos se elevou de 12 milhões (8%) em 1950 para 36 milhões (12%) em 2002. Estima-se que a população muito idosa, ou seja, acima de 85 anos, dobrará de sete milhões em 2020 para 14 milhões em 2040<sup>3</sup>.

A síntese de indicadores sociais para análise das condições de vida da população brasileira possibilita um conhecimento mais amplo da realidade social do país, através das informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PNAD/IBGE) para o ano de 2008, abrangendo todo território nacional<sup>4</sup>.

Os indicadores continuam a demonstrar que os brasileiros estão vivendo mais e nascendo menos, resultando em um aumento crescente da população idosa.

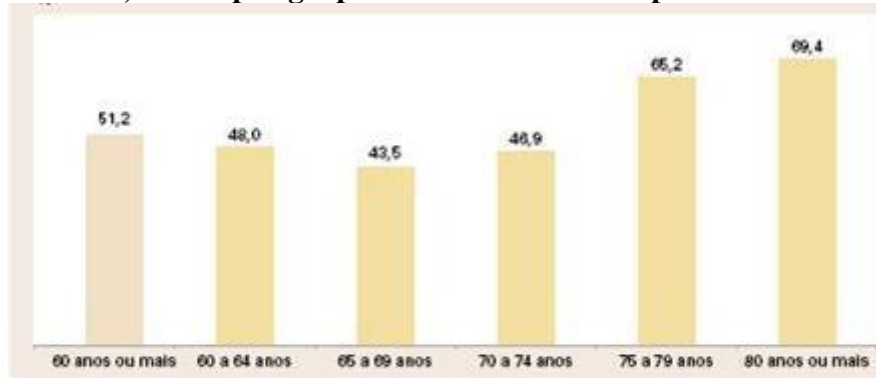
Os atuais 21 milhões de idosos brasileiros acima de 60 anos ultrapassa os 19,4 milhões de crianças de 0 a 6 anos, sobrepujando inclusive, para mesma faixa etária, a população de idosos de alguns países desenvolvidos como a Itália, Inglaterra e França<sup>4</sup>.

A proporção de idosos sobre a população total no Brasil aumentou de 8,8% em 1998 para 11,1% em 2008; na Europa, essa proporção encontra-se em 18%<sup>4</sup>.

De 1998 a 2008 o crescimento relativo da população de 60 anos ou mais foi de 51,2%, dos 70 a 74 anos foi de 46,9% e de 80 anos ou mais foi de 69,4%, sendo este último o que

mais cresceu, atingindo em torno de 70%, isto é, três milhões de idosos, o que se traduz em aumento da longevidade<sup>4</sup> (Gráfico 1).

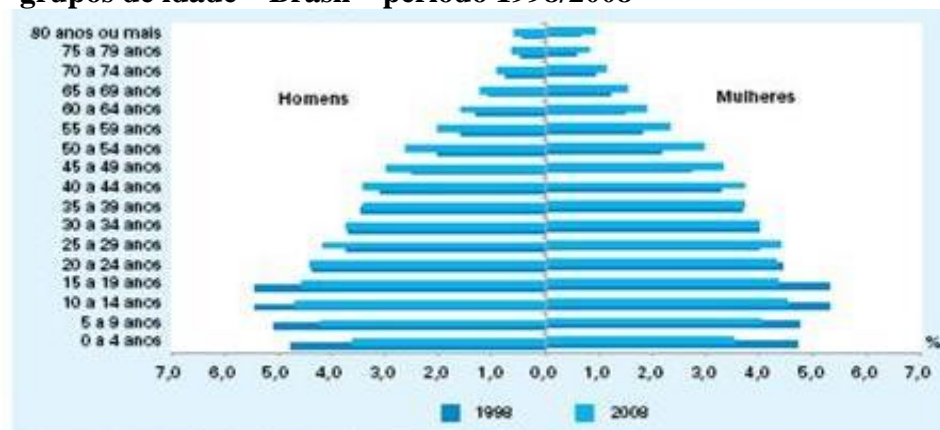
**Gráfico 1 - Crescimento relativo da população de 60 anos ou mais de idade, total e por grupos de idade – Brasil – período 1998/2008**



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 1998/2008.  
Nota: Em 1998, excluiu-se a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

Outro fator que explica a longevidade é a redução da fecundidade (gráfico 2). A população no país com menos de um ano de idade reduziu de 1,8% em 1998 para 1,3% em 2008, uma redução de 27,8%. O número de adolescentes até 14 anos de idade reduziu de 30% em 1998 para 24,7% em 2008, um declínio de 17,7%. O declínio da população de crianças e jovens e o aumento da população adulta e idosa estão associados à diminuição da fecundidade e aumento da expectativa de vida<sup>4</sup>.

**Gráfico 2 - Composição da população residente, por sexo, segundo os grupos de idade – Brasil – período 1998/2008**



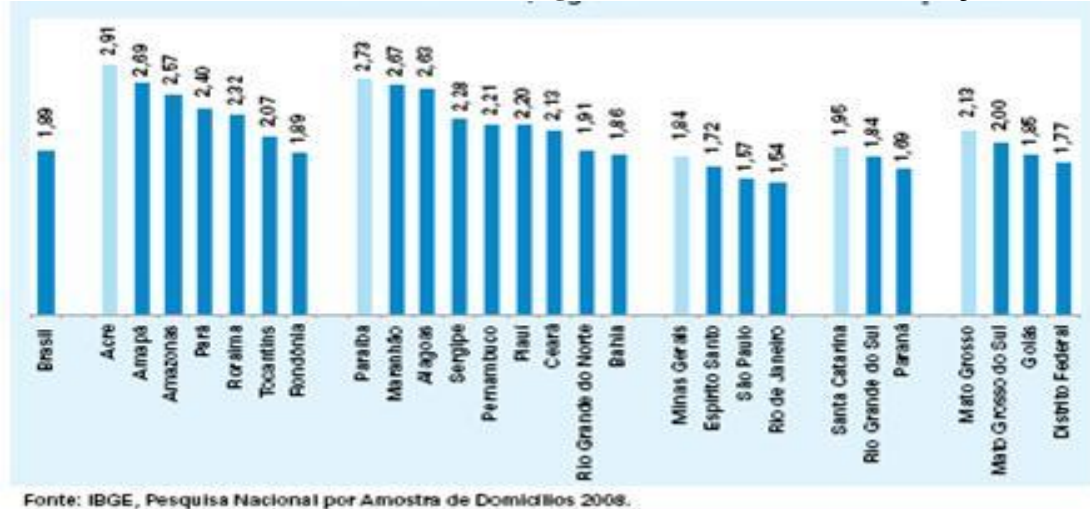
Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 1998/2008.

A fecundidade total e por unidades da federação mantém-se em 2008, como fator demográfico fundamental para aumento da população brasileira, sendo de 1,89 filhos a taxa



de fecundidade total (gráfico 3). Os níveis mais altos de fecundidade encontram-se no Norte e Nordeste do país e o menor na região Sudeste, com valores de 1,54 a 1,84 filhos por mulher<sup>4</sup>.

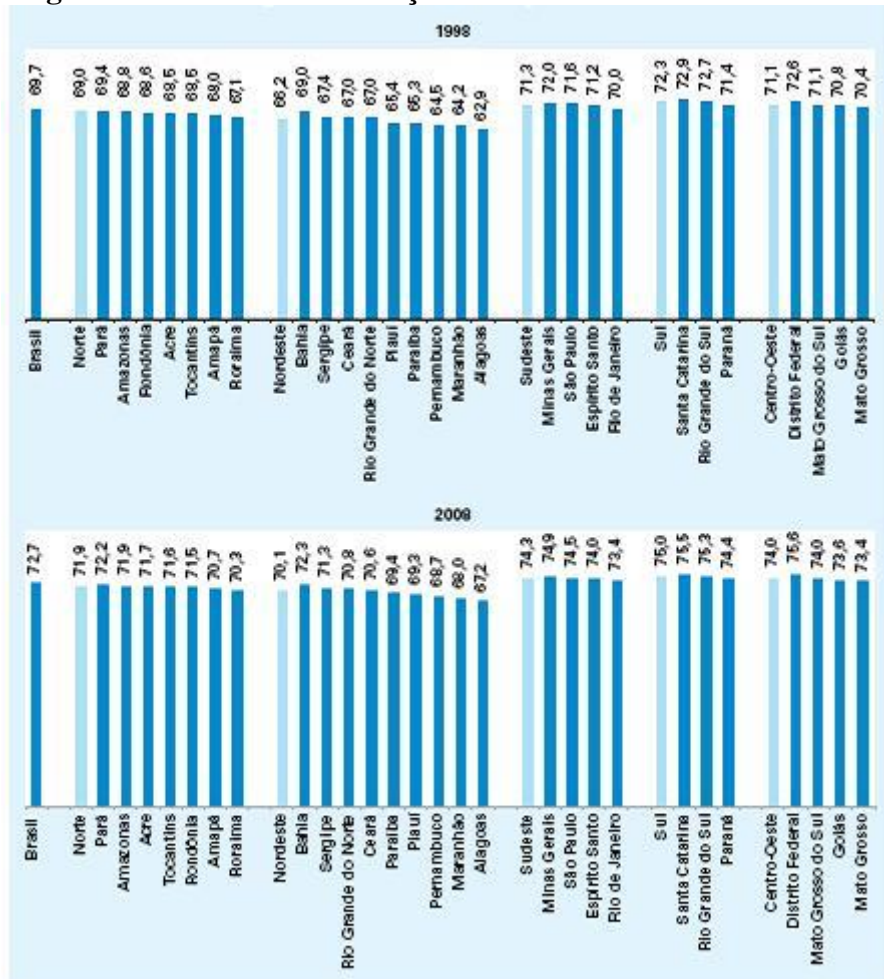
**Gráfico 3- Taxa de fecundidade total, segundo as Unidades da Federação – 2008**



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2008.

O declínio dos níveis de mortalidade no Brasil (gráfico 4) reflete a evolução da esperança média de vida ao nascer. Entre 1998 e 2008, a esperança de vida média ao nascer cresceu 3,3 anos, com aumento de 73,6 para 79,8 anos para as mulheres e de 65,9 para 69,3 anos para os homens. A taxa de fecundidade total manteve sua tendência de declínio, ao passar de 2,43 para 1,89 filhos em média por mulher, no mesmo período. Em relação a taxa bruta de mortalidade, essa caiu de 6,53% em 1998 para 6,22% em 2008<sup>4</sup>.

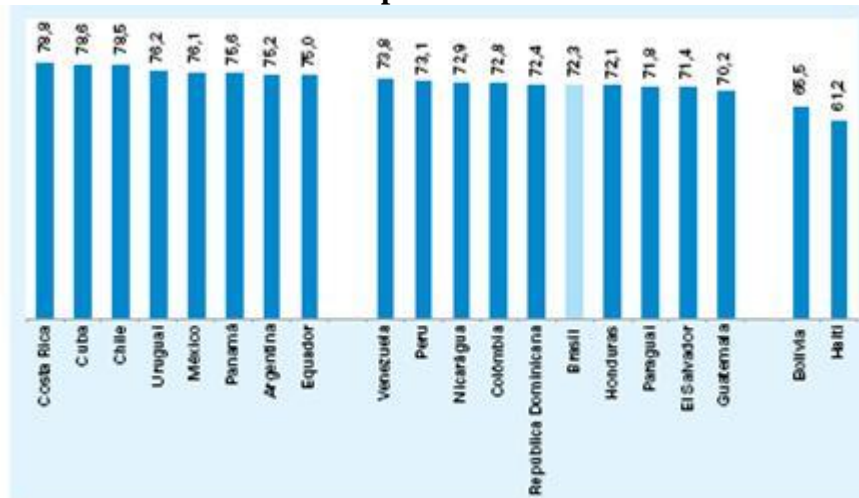
**Gráfico 4 - Esperança de vida ao nascer, segundo as Grandes Regiões e Unidade da Federação – 1998/2008**



Fonte: Projeto IBGE/Fundo de População das Nações Unidas - UNFPA/BRASIL (BRA/02/P02), População e Desenvolvimento: Sistematiza-Fonte: Projeto UNFPA/BRASIL (BRA/02/P02) - População e Desenvolvimento - Sistematização das Medidas e Indicadores Sociodemográficos Originados da Projeção da População por Sexo e Idade, por Método Demográfico, das Grandes Regiões e Unidades da Federação para o período 1991/2030.

A expectativa de vida ao nascer na América Latina e Caribe<sup>4</sup> é demonstrada no Gráfico 5. Observamos uma maior expectativa de vida na Costa Rica (78,8 anos) e no Equador (75 anos), em contraste com menores valores encontrados na Bolívia (65,5 anos) e Haiti (61,2 anos). O Brasil (70,2 anos) se encontra no grupo intermediário, junto com Venezuela (73,8 anos) e a Guatemala (72,3 anos).

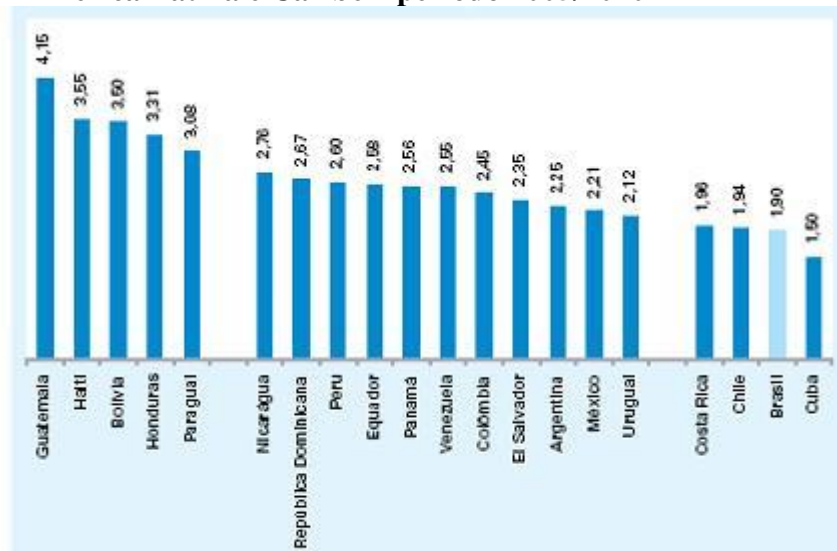
**Gráfico 5 - Esperança de vida ao nascer  
América Latina e Caribe – período 2005/2010**



Fonte: World population prospects: the 2008 revision. In: ONU, Population Division, Population Database, New York, 2009. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpp>>. Acesso em: set. 2009.

Embora o Brasil possua uma taxa de mortalidade infantil elevada e situada em 23,5% (Gráfico 6), possui uma taxa de fecundidade reduzida e comparada aos que possuem melhores taxas na América Latina e Caribe<sup>4</sup>.

**Gráfico 6 - Taxa de fecundidade total  
América Latina e Caribe – período 2005/2010**



Fonte: World population prospects: the 2008 revision. In: ONU, Population Division, Population Database, New York, 2009. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpp>>. Acesso em: set. 2009.

## **Influência da idade na admissão de pacientes nas unidades de terapia intensiva**

O aumento da população de idosos na sociedade tem sido acompanhado pela maior frequência dessa população nas unidades de terapia intensiva (UTI) e maior incidência de insuficiência respiratória, tornando-se necessária melhor avaliação do uso da ventilação mecânica e desmame para esta população<sup>5</sup>.

A incidência de idosos na UTI pode variar de 42-52% na sua admissão, com uma taxa de quase 60% do total de dias de internação<sup>6</sup>.

Na UTI, pacientes idosos têm maiores riscos de desenvolverem condições clínicas respiratórias e não respiratórias associado com significativo aumento de insuficiência respiratória e uso de ventilação mecânica, elevando os riscos de morbidade e mortalidade. Tanto a idade quanto a gravidade da doença são fatores que podem, diferentemente, influenciar a sobrevida desses pacientes<sup>5</sup>.

Estudos demonstraram que a mortalidade hospitalar após uso da ventilação mecânica foi mais elevada na população de pacientes idosos do que na população de pacientes mais jovens que receberam o mesmo tipo de suporte ventilatório<sup>7, 8</sup>.

Entretanto, a associação da idade com a mortalidade hospitalar não está clara, persistindo dúvida sobre a sua existência, independente de outros fatores de risco como as comorbidades, gravidade da doença e duração do tempo de ventilação mecânica<sup>9</sup>.

Importante fator para sobrevida dos pacientes em ventilação mecânica é o seu desmame.

O desmame da ventilação mecânica é realizado sem dificuldades na maioria dos pacientes. No entanto, numa pequena parcela desta população, pode apresentar-se dificuldade, sendo denominado de desmame difícil ou prolongado, o que pode representar uma parte importante do tempo total da ventilação mecânica, com maiores riscos clínicos, maior tempo de internação na UTI e elevação dos custos hospitalares<sup>10</sup>.

O insucesso no desmame da ventilação mecânica vem sendo associado à necessidade de traqueostomia, ao aumento nos dias de hospitalização e à elevação da mortalidade, tornando-se necessário que esse processo possua menor risco de falhas<sup>10</sup>.

Estudo de revisão publicado por Manthous em 1998 objetivando avaliar o desmame da ventilação mecânica, concluiu que a maioria dos pacientes em ventilação mecânica pode ser desmamada após um curto período de tempo respirando espontaneamente, quando a doença de base é identificada e tratada<sup>11</sup>.

Muitas variáveis são úteis em identificar causas de falência respiratória, preferencialmente quando os índices preditivos sucedem à respiração espontânea e quando a duração da ventilação mecânica pode ser reduzida utilizando parâmetros clínicos indicativos<sup>11</sup>.

Entretanto, poucos estudos associaram os seus resultados com a idade, sendo necessária uma análise desses parâmetros respiratórios utilizados na população de pacientes idosos em ventilação mecânica, a fim de poder indicar com maior segurança o momento de sua interrupção.

## 1. JUSTIFICATIVA

As UTIs se desenvolveram no Brasil há aproximadamente quatro décadas oferecendo cuidados a pacientes criticamente enfermos que necessitavam de condutas de suporte à manutenção da vida, entre as quais se encontravam a ventilação mecânica<sup>12</sup>.

Considerada um procedimento essencial no tratamento da insuficiência respiratória de diversas etiologias, a ventilação mecânica é um procedimento invasivo, não fisiológico e passível de complicações clínicas responsáveis pelo aumento do tempo de internação hospitalar, levando à maior risco de morbidade e mortalidade, tornando-se oportuno o reconhecimento de condições favoráveis ao retorno da respiração espontânea<sup>13</sup>.

Nas últimas décadas, muitas pesquisas têm contribuído para tornar o processo de desmame da ventilação mecânica menos empírico, considerando menos as experiências individuais e mais as evidências científicas; porém, a associação com a idade tem sido ainda pouco estudada<sup>10</sup>.

Muitos desses estudos têm contribuído para identificar quais modos de desmame devem ser utilizados, quais os critérios clínicos e fisiológicos a serem considerados e quais as melhores estratégias para realização do desmame da ventilação mecânica com menores riscos de falha e insucesso<sup>14-20</sup>.

O insucesso no desmame pode repercutir fatalmente na evolução clínica dos pacientes que forem reintubados, tornando-se esse fator um preditor independente de mortalidade nesses pacientes<sup>10</sup>.

Dentre os pacientes com dificuldade de desmame, estudos têm demonstrado que a idade avançada pode ser um dos determinantes que prolongam o tempo de ventilação mecânica e pode ser fator de dificuldade e insucesso no processo de desmame<sup>7, 8, 16</sup>.

As falhas no desmame podem ocorrer por causas respiratórias e não respiratórias. Afastando as causas clínicas e não respiratórias, como pré-requisitos necessários ao desmame, as principais falhas neste processo acontecem, frequentemente, em consequência da fraqueza ou fadiga muscular respiratória, comprometimento da mecânica pulmonar, alterações da troca gasosa e comprometimento do estímulo central da respiração. Essas situações podem comprometer as condições necessárias para manutenção da respiração espontânea, obtida com o equilíbrio entre os fatores relacionados à capacidade respiratória e à demanda ventilatória<sup>21, 22</sup>.

Entretanto, poucos estudos associaram os resultados do desmame com a idade e com a importância da influência de variáveis respiratórias nesta população.

A relevância dessa pesquisa reside em responder quais variáveis se comportam como parâmetros preditivos de sucesso no desmame de pacientes idosos e se a idade influencia no seu resultado.

Ao responder essas questões, procuramos contribuir para maior conhecimento e segurança na realização do desmame, com vistas ao sucesso e à prevenção do insucesso, na crescente população de idosos em ventilação mecânica na UTI.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- Determinar quais variáveis estão relacionadas à predição do sucesso do desmame da ventilação mecânica em pacientes idosos e não idosos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar a prevalência de sucesso no desmame da população estudada;
- Identificar a influência das variáveis respiratórias associadas ao sucesso e ao insucesso do desmame no grupo de idosos.



### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1- Alterações do sistema respiratório desencadeadas pelo envelhecimento

Com o processo de senescência, mudanças morfológicas e fisiológicas ocorrem em todo organismo, apresentando como característica o declínio de suas funções normais<sup>23</sup>.

Em condições normais, o envelhecimento pulmonar não se manifesta de maneira semiológica, embora situações como desnutrição, tabagismo e distúrbios do sono possam contribuir como fatores de risco e de senilidade para o comprometimento da função pulmonar, agravando condições clínicas ou cirúrgicas pelas qual esse venha a passar<sup>23</sup>.

As principais mudanças que ocorrem no sistema respiratório com o avançar da idade e as principais modificações do processo de envelhecimento normal do sistema respiratório são observadas na Tabela 1.

Tabela 1. Mudanças na função pulmonar com envelhecimento.

<b>Aumento</b>	<b>Não modifica</b>	<b>Redução</b>
<b>Capacidade residual funcional</b>	Capacidade pulmonar total	Capacidade vital forçada
<b>Volume residual</b>		Fluxo expiratório forçado
<b>Complacência pulmonar</b>		Complacência torácica Capacidade de difusão
<b>Resistência das vias aéreas</b>		Oxigenação arterial Força dos músculos respiratórios Resposta ventilatória a hipoxemia e hipercapnia

Fonte: Modificado de Mahler, Fierro-Carrion, Baird<sup>24</sup>.

O declínio funcional e a diminuição da reserva ventilatória que ocorrem nos diferentes componentes do sistema respiratório durante a senescência, podem predispor ao surgimento de complicações pulmonares e insuficiência respiratória nos indivíduos idosos<sup>23</sup>.

### 3.1.1 - Alterações da mecânica respiratória durante o envelhecimento

Entende-se por mecânica respiratória as propriedades físicas do sistema respiratório relacionadas com as forças elásticas e resistivas responsáveis pelo movimento do pulmão e da caixa torácica. Compreendem-se por propriedades elásticas do sistema respiratório as forças de retração elásticas (elastância) e as forças de expansão torácica e pulmonar (complacência), responsáveis pelo recolhimento expiratório e expansibilidade inspiratória, respectivamente.

No idoso, as mudanças nas propriedades resistivas se darão por aumento na resistência das vias aéreas superiores e inferiores, que se opõem ao fluxo aéreo e à ventilação pulmonar normal<sup>25</sup>.

As alterações na elasticidade pulmonar dependerão da estrutura e composição das fibras elásticas, colágenas e da tensão superficial no interior dos alvéolos, sofrendo influência direta do surfactante presente nos alvéolos. Com o envelhecimento, ocorre uma inversão da prevalência das fibras elásticas, com predomínio maior das fibras colágenas e, quando associadas a desidratação e aterosclerose, contribui para redução do parênquima pulmonar<sup>26</sup>.

Mudanças na quantidade e composição das elastinas, colágeno e proteoglicans levam à redução do recuo elástico pulmonar com a idade, associado as mudanças moleculares na estrutura das proteínas, juntamente com a proteólise das elastinas, e mudanças na composição e no volume de surfactante pulmonar<sup>26</sup>.

O aumento na complacência pulmonar se dará por alterações desencadeadas pela idade, reduzindo a ventilação alveolar e a distribuição dos gases no pulmão, resultando em colapso de pequenas vias aéreas. Por volta da terceira década de vida, ocorre diminuição das forças de tensão superficial pulmonar e redução do número de fibras elásticas, com redução gradual do recolhimento elástico do pulmão, contribuindo para o aumento da complacência pulmonar e o surgimento do enfisema senil<sup>26</sup>.

A redução da complacência da parede torácica resulta das alterações oriundas do envelhecimento sobre a caixa torácica, que são acompanhados por aumento do diâmetro anteroposterior do tórax e aumento da cifose dorsal, por calcificação das cartilagens costais, hipomobilidade das articulações costoesternais e estreitamento dos discos intervertebrais<sup>26,27</sup>. Além disso, artrose das articulações costovertebrais, hipotrofia e fraqueza dos músculos respiratórios e abdominais, podem estar presentes em idades mais avançadas, reduzindo a capacidade vital, aumentando a demanda do diafragma e dos músculos abdominais durante a respiração<sup>28</sup>.

Pacientes com osteoporose e/ou cifoescoliose, têm mais chances de redução da complacência torácica e piora da mecânica respiratória<sup>28</sup>.

Embora as alterações das propriedades elásticas favoreçam o aumento do volume residual (VR) e da capacidade residual funcional (CRF), a capacidade pulmonar total (CPT) permanece aproximadamente inalterada pela redução gradual da capacidade vital (CV) pela idade<sup>27</sup>.

Com processo de senescência, os volumes e capacidades pulmonares alteram-se muito pouco com a idade. O volume corrente (Vt) pode se reduzir entre 10-15%, o VR pode se elevar de 20% da CPT nos jovens para aproximadamente 40% nos idosos<sup>29</sup>.

O resultado das alterações no parênquima pulmonar pode levar à dilatação dos espaços aéreos e enfisema pulmonar senil<sup>29</sup>.

Um estudo clássico de Colebatch, Greaves e Ng<sup>30</sup>, realizado em 1979, avaliou o efeito da idade na elasticidade pulmonar através de análise exponencial em indivíduos não fumantes de ambos os sexos. Como resultados encontraram aumento de complacência, independente do sexo e idade, embora a pressão de recolhimento elástico, em diferentes volumes, fosse maior em indivíduos do sexo masculino, mas reduzindo-se igualmente com a idade nos dois sexos.

O estudo acima mostrou que pulmões de homens e mulheres possuem as mesmas características elásticas e as diferenças de pressão de recolhimento elástico dependem da diferença no tamanho do pulmão e da máxima pressão de distensão sobre ele, comprovando que as alterações da mecânica respiratória contribuem para as alterações morfológicas e funcionais que ocorrem no sistema respiratório, independente do gênero.

A diminuição da retração elástica pulmonar tem efeito sobre o estreitamento das vias aéreas e, por conseguinte, redução do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), seguido de uma redução do volume de reserva expiratório (VRE), aumento do volume de oclusão e aumento da CRF. A associação da diminuição da retração elástica pulmonar com aumento da rigidez da caixa torácica repercute na redução da CV, sendo essas alterações mais acentuadas em mulheres de qualquer idade<sup>25</sup>.

Os resultados das alterações do envelhecimento podem ser observados no teste de função pulmonar, com declínio progressivo na CV<sup>31</sup>.

Em homens não fumantes, a capacidade vital forçada (CVF) se reduz de 0,15 para 0,3 litros por década e o VEF<sub>1</sub> diminui de 0,2 para 0,3 litros por década<sup>31</sup>.

Em indivíduos muito idosos, a redução do fluxo expiratório forçado (FEF) pode comprometer a eficiência da *clearance* mucociliar e a efetividade da tosse, além de apresentar

um aumento do VR e no volume de oclusão alveolar. O volume de oclusão se mostrou dependente da idade e pode aumentar com a redução da retração elástica<sup>31</sup>.

Em indivíduos com idade acima de 65 anos, o volume de oclusão equivale a 40% da CV e, em jovens, corresponde a 10%<sup>31</sup>.

Medidas de função dinâmica pulmonar com utilização da ventilação voluntária máxima (VVM), pico de fluxo expiratório e quantidade de ar expirado no primeiro segundo, diminui com a idade<sup>29</sup>.

Diminuição da *clearance* mucociliar decorrente da redução do número e das atividades das células mucociliares do epitélio de revestimento brônquico, predispondo a maior risco de infecções, perda do reflexo protetor das vias aéreas, resultando maior incidência de broncoaspiração entre os idosos<sup>21</sup>.

Estudo realizado por Mann e Davis<sup>32</sup> em 2006 objetivando determinar os fatores de riscos associados ao declínio funcional respiratório numa coorte de 4.923 idosos, com 65 anos nos EUA, demonstraram que 68% dos participantes evidenciaram rápido declínio funcional do VEF<sub>1</sub> associado com aumento do risco de admissão hospitalar e maior mortalidade por doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).

Tem sido teorizada<sup>30</sup> redução do grau de inflamação com aumento da ação da protease e dos radicais livres como mecanismo de redução da elastina em indivíduos normais idosos. O aumento da ação de neutrófilos broncoalveolares tem sido descrita nesta população, mas se é o bastante para explicar a degradação da matriz extracelular ainda não está claro.

Se as mudanças ocorrem devido ao envelhecimento ou está associada com o envelhecimento, ainda não é totalmente compreendido<sup>31</sup>.

### **3.1.2 – Modificações da troca gasosa com o envelhecimento**

A troca gasosa pulmonar é um processo fisiológico e dinâmico que ocorre na membrana alveolocapilar. A sua análise permite conhecer a capacidade de efetuar adequadamente a troca de oxigênio e do dióxido de carbono, garantido assim uma condição normal de hematose entre os alvéolos e seus capilares.

Com o envelhecimento normal, observa-se uma redução da área de troca gasosa com diminuição na membrana alveolocapilar, comprometendo a área dos septos alveolares e de toda superfície de troca do parênquima pulmonar<sup>26</sup>.

A redução da superfície alveolar é estimada em 4% por década com diminuição do número de alvéolos por unidade de volume. O aumento do número e tamanho das comunicações interalveolares, através dos poros de Kohn, contribui para essa perda de tecido alveolar<sup>26</sup>.

Modificação nos volumes e na superfície de troca gasosa resulta em diminuição da capacidade de difusão do pulmão e aumento da diferença alvéolo-arterial de oxigênio [D(A-a) O<sub>2</sub>], que aos 20 anos é de 5-10 mmHg e aos 70 anos aumenta para 15-30 mmHg<sup>26</sup>.

As alterações acima descritas contribuem para desigualdades na relação ventilação-perfusão, com redução da pressão arterial de oxigênio (PaO<sub>2</sub>) de 05 a 10 mmHg entre 25 e 75 anos, embora não afete a saturação arterial de oxigênio (SaO<sub>2</sub>) da hemoglobina ou a quantidade de oxigênio circulante<sup>26</sup>. Alguns autores relatam que esse declínio não é homogêneo após a idade de 65 anos<sup>32</sup>.

Anatomicamente, o crescimento das vias aéreas superiores é menor com o avançar da idade, não sendo significativo o aumento do seu espaço morto, porém, os bronquíolos respiratórios e os ductos alveolares aumentam significativamente de tamanho com o passar dos anos<sup>27</sup>.

Foi observado que o crescimento dos alvéolos e a área pulmonar para troca gasosa diminuem em torno de 15%, perto da sétima década de vida<sup>27</sup>. Logo, com o envelhecimento há aumento do espaço morto alveolar, comprometendo a oxigenação arterial e a eliminação do dióxido de carbono (33), embora isso nem sempre aconteça<sup>28</sup>.

A capacidade de difusão declina cerca de 5,0 % por década após 40 anos de idade e a área de superfície alveolar se reduz de 75 metros quadrados da idade de 20 anos para 60 metros quadrados até a idade de 70 anos<sup>30</sup>.

Em homens, a capacidade de difusão pode se reduzir em torno de 2.03 ml/min/mmHg, por década e, em mulheres, 1.47 ml/min/mmHg, por década. Além disso, a quantidade de sangue presente na circulação pulmonar igualmente diminui com a idade. As mudanças no fluxo sanguíneo, combinada com alterações da distribuição do gás inspirado, promovem mudanças na ventilação, perfusão e espaço morto, aumentando o gradiente alvéolo-arterial de oxigênio<sup>25</sup>.

Reduções no volume do leito capilar pulmonar resultam em redução da pressão da artéria pulmonar em aproximadamente 30% e em um aumento da resistência vascular pulmonar em até 80%<sup>26</sup>.

É sabido que a PaO<sub>2</sub> declina linearmente com o envelhecimento de aproximadamente 0,3% ao ano até a idade de 75 anos, estabilizando-se em torno de 80 mmHg, em indivíduos

saudáveis e não fumantes. Este declínio é atribuído às alterações de ventilação-perfusão ocasionadas pela idade avançada como o colapso de vias aéreas periféricas e a formação de *shunt* não ventilando alguns alvéolos<sup>27</sup>.

As alterações ocorridas na ventilação-perfusão, induzidas pelo envelhecimento, com distúrbio de difusão e formação de *shunt* anatômico, laboratorialmente pode ser comprovada pela redução progressiva da oxigenação arterial mensurada através da PaO<sub>2</sub><sup>27</sup>.

### 3.1.3 – Repercussões do envelhecimento sobre os músculos respiratórios

Está bem descrito que a perda de massa e força muscular que ocorre com a idade é a principal responsável pela deterioração na mobilidade e capacidade funcional dos indivíduos que estão envelhecendo. Por essa razão, tem despertado interesse de pesquisadores a procura das causas e mecanismos envolvidos na perda da força com a idade<sup>34</sup>.

Com a longevidade, progressivamente se observa um declínio da força dos músculos esqueléticos. Entre eles, encontram-se os músculos respiratórios, que desempenham papel imprescindível em gerar a força que movimentará o sistema respiratório. Importante hipotrofia muscular pode ser vista na tomografia computadorizada de tórax de um idoso comparado com a de um jovem<sup>23</sup>.

Os músculos respiratórios são constituídos de fibras do tipo I (contração lenta) e fibras do tipo II (contração rápida). Alterações na fibra muscular respiratória, com redução do miócito, aumento do depósito de tecido gorduroso, alterações na curvatura do diafragma, redução na capilarização com diminuição da massa e potência muscular, acarretam declínio da capacidade de sustentar trabalho muscular respiratório<sup>29</sup>.

A senescência repercute, preferencialmente, com atrofia nas fibras do tipo II. A atrofia das fibras musculares se inicia próximo aos 25 anos com diminuição progressiva da área muscular em torno de 10% por volta dos 50 anos. Entre as idades de 20 a 80 anos essa redução pode chegar aproximadamente a 26%<sup>35</sup>.

A perda de fibras musculares, motoneurônios, unidades motoras, massa muscular e da força muscular inicia-se entre 50 a 60 anos. Por volta dos 80 anos, essa perda pode alcançar 50% desses componentes<sup>35</sup>.

Os dois marcos principais responsável pelo envelhecimento é o progressivo processo neurogênico e a diminuição da carga muscular, o que leva à hipótese de que a atrofia não seria necessariamente uma consequência inevitável da idade. Pessoas fisicamente ativas têm perdas

moderadas, mas quanto de perda é consequência do envelhecimento ou redução do nível de atividade física é desconhecido<sup>34, 36</sup>.

Em decorrência do envelhecimento normal, a rigidez da caixa torácica, o aumento do diâmetro ântero-posterior do gradil costal e o desenvolvimento do enfisema senil (tórax em tonel), resultam em aumento no raio de curvatura do diafragma e redução da sua capacidade de desenvolver força máxima, predispondo os pacientes idosos à fadiga muscular e dificuldade de desmame da ventilação mecânica<sup>21</sup>.

Entre 65 a 85 anos há uma perda da Pi Max que ocorre entre 0.8 a 2,7 cmH<sub>2</sub>O por ano, sendo a perda relacionada à idade mais evidente no sexo masculino. Forte relação está ligada com à perda do volume da CVF e da Pi Max<sup>37</sup>, embora não sejam claras essas alterações em condições normais, podendo predispor à fadiga diafragmática em condições adversas que comprometam a musculatura inspiratória e o trabalho respiratório<sup>38</sup>.

Reduções já foram observadas na força diafragmática, aproximadamente entre 10 e 20% em idosos, comparados com adultos jovens, onde a máxima pressão gerada numa inspiração e expiração total pode ser reduzida em até mais de 50%, através da mensuração da pressão transdiafragmática máxima<sup>37</sup>.

A diminuição da força muscular respiratória durante a senescência pode prejudicar a efetividade da tosse, reduzindo a *clearance* mucociliar das vias aéreas<sup>39</sup>.

Com o envelhecimento, embora seja constatada a fraqueza do diafragma em pessoas hígdas, esta fraqueza pode não ser relevante, porém na presença de alguma desordem de saúde, pode haver hipoxemia, hipercapnia, necessidade de ventilação mecânica invasiva por fadiga e dificuldade de desmame por esse motivo<sup>40</sup>.

### **3.1.4 – Influência do envelhecimento no controle da ventilação**

Como resultado do avançar da idade, observa-se uma diminuição da resposta ventilatória a hipoxemia e hipercapnia, por causa da redução da resposta dos quimiorreceptores centrais e periféricos, além da diminuição do estímulo neural aos músculos respiratórios, diminuindo a eficiência mecânica pulmonar e da caixa torácica. Como resultado, a resposta ventilatória a hipoxemia é reduzida em torno de 5% em indivíduos do sexo masculino com a idade entre 64 a 73 anos<sup>41</sup>.

A resposta ventilatória a hipercapnia se reduz em 41%. Essa redução aumenta o risco de desenvolvimento de hipoxemia e hipercapnia em pessoas idosas por diminuição da PaO<sub>2</sub>. Adultos idosos podem também apresentar redução da sensação de dispnéia, tornando-se mais

vulneráveis em condições de insuficiência respiratória. Alterações também ocorrem nos receptores das vias aéreas, reduzindo suas respostas às doses farmacológicas quando comparado a indivíduos jovens<sup>42</sup>.

Redução na resposta ventilatória pode acompanhar e refletir em redução do estímulo muscular respiratório e menor eficiência compensatória, sendo esta redução da capacidade de compensação atribuída à diminuição da sensibilidade ao dióxido de carbono. Entretanto, o efeito da idade na resposta à hipoxemia ainda não está clara e é mais agravada quando ocorre durante fase dos movimentos rápidos dos olhos (REM) do sono<sup>21</sup>.

As alterações no controle da ventilação e na resposta ventilatória, pode tornar o idoso mais suscetível a insuficiência respiratória aguda (IRpA)<sup>28,39</sup>.

### **3.2 - Insuficiência respiratória e envelhecimento do sistema respiratório.**

Com o envelhecimento normal, mudanças morfológicas e fisiológicas ocorrem em todo organismo, caracterizando diminuição das reservas funcionais, contribuindo para o processo de fragilidade do idoso e, em relação ao sistema respiratório, o predispõe ao surgimento da insuficiência respiratória<sup>41</sup> e, frequentemente, à necessidade de ventilação mecânica invasiva para essa população<sup>36</sup>.

#### **3.2.1 - Insuficiência respiratória em indivíduos idosos**

Com o envelhecimento, pacientes podem desenvolver predisposição para IRpA. Segundo estudos de revisão de El Solh e Ramadan em 2006, com a diminuição da reserva pulmonar em pacientes idosos, observa-se maior risco de desenvolvimento de alterações pulmonares que podem levar a IRpA<sup>21</sup>.

Em uma pesquisa com 329.766 pacientes nos Estados Unidos da América (EUA), foi observado um aumento exponencial na incidência da IRpA a cada década até 85 anos, sendo esta particularmente maior em pacientes idosos com mais de 65 anos. Estima-se uma incidência específica de 99,9 casos para 100.000 pacientes com 45 a 54 anos de idade, e esse número aumenta para 493,5 casos por 100.000 pacientes com 65 a 74 anos de idade<sup>21</sup>.

Outro estudo confirmou que a incidência da IRpA aumenta exponencialmente com a idade, dobrando na idade de 65-84 anos, quando comparado com o grupo de 55-64 anos, e triplicando em relação aos mais jovens<sup>3</sup>.



Para o tratamento da IRpA em idosos, a indicação da ventilação mecânica tem sido preconizada como medida de suporte com resultados mais satisfatórios para a sobrevida dos idosos que fizeram menor tempo de uso e sem doenças crônicas pré-existentes como câncer, insuficiência renal ou doença gastrointestinal crônica, sendo questionado sua indicação para pacientes com menor sobrevida comprovada<sup>43</sup>.

A consequência da incidência da IRpA aumentar com a idade, resulta no dobro de risco entre as populações mais jovens e as mais velhas, sendo especialmente maior nos pacientes com idade acima de 65 anos. Somando, a isso, a mortalidade hospitalar em pacientes com diagnóstico de IRpA e que requerem ventilação mecânica invasiva varia em torno de 28 a 58%<sup>44</sup>.

Sevransky e Haponik<sup>45</sup>, no ano de 2003 demonstraram que a insuficiência respiratória em pacientes idosos está associada à doença pulmonar, redução da massa muscular e a diversas causas e co-morbidades (Tabela 2).

Tabela 2 - Causas da insuficiência respiratória

<b>Motivo subjacente</b>	<b>Causa</b>
<b>Obstrução da via respiratória</b>	Bronquite crônica, enfisema, bronquiectasias, fibrose cística, asma, bronquiolite, partículas aspiradas.
<b>Respiração deficiente</b>	Obesidade, apnéia do sono, intoxicação por substâncias tóxicas ou fármacos.
<b>Debilidade muscular</b>	Miastenia grave, distrofia muscular, poliomielite, síndrome de Guillain-Barré, polimiosite, esclerose lateral amiotrófica, lesão da medula espinal.
<b>Anomalias do tecido pulmonar</b>	Síndrome de insuficiência respiratória aguda, reação a fármacos, fibrose pulmonar, alveolite fibrosante, tumores disseminados, sarcoidose, queimaduras.
<b>Anormalidade da parede torácica</b>	Cifoescoliose, ferida no tórax.

Apesar das doenças pulmonares como pneumonias e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) serem responsáveis pela maioria das causas de IRpA, semelhantes condições não pulmonares como insuficiência cardíaca congestiva, doenças cerebrovasculares, delírios e desordens nutricionais, contribuem significativamente para descompensação respiratória em indivíduos idosos<sup>4</sup>.

O aumento da prevalência de doenças neurológicas com a idade (Parkinson, AVE e demência) predispõe o idoso a casos de delírio e disfagia, impossibilitando a manutenção das vias aéreas pérvias, sendo o acúmulo de muco nos brônquios a causa mais comum de falha no desmame por aumento do trabalho respiratório<sup>32</sup>.

O número de condições não pulmonares associadas com à idade atinge o sistema respiratório e contribui para a insuficiência respiratória. A desnutrição foi considerada preditor independente de mortalidade em idosos, e quando combinada com redução da atividade geral e estado catabólico, pode levar a sarcopenia, imunodeficiência e fraqueza muscular respiratória<sup>39</sup>.

A complexa interação de fatores como a presença de co-morbidades, mudanças fisiológicas do envelhecimento, efeito agudo das doenças pulmonares e não pulmonares, resultam em IRpA e influenciam o seu desenvolvimento e recuperação<sup>39</sup>.

Estudo de Noortgate *et al*<sup>46</sup> realizado em 1999 demonstraram que o diagnóstico de admissão da IRpA esteve fortemente correlacionado à mortalidade hospitalar, sendo este um importante preditor.

No estudo de Ely *et al*<sup>47</sup>, publicado em 2002, a incidência de IRpA aumentou com a idade e, pacientes com idade maior ou igual a 70 anos, tiveram duas vezes mais chances de morrer por lesão pulmonar aguda (LPA) (OR 2,5 [95%, CI 2,0-3,2];  $p < 0.001$ ).

Neste mesmo estudo<sup>47</sup>, os pacientes idosos que se recuperaram da IRpA tiveram as mesmas taxas de sucesso que pacientes mais jovens, porém com maior dificuldade no desmame da ventilação mecânica por necessitarem de mais um dia de teste da peça T ( $p = 0.002$ ) e mais 03 dias de ventilação mecânica ( $p = 0.005$ ). Nos idosos, a duração da ventilação mecânica foi maior ( $p < 0.001$ ), com maior duração da internação no CTI ( $p = 0.004$ ) e uma menor taxa de sobrevida em cada década ( $p < 0.001$ ).

Siner<sup>48</sup> em 2007 e Pisan<sup>49</sup> em 2009 relatam a importância do entendimento do envelhecimento afetando o sistema respiratório, pois a IRpA aumenta dramaticamente com a idade, sendo sua compreensão importante, pois a idade pode influenciar no prognóstico dos pacientes em ventilação mecânica em sua alta, mortalidade e capacidade funcional após ventilação mecânica.

A IRpA é a causa mais frequente de indicação da ventilação mecânica invasiva, ocorrendo com maior frequência na população idosa, sendo sua indicação prevalente nas doenças respiratórias, embora as causas não pulmonares contribuam secundariamente para descompensação respiratória, não devendo ser a indicação da ventilação mecânica guiada somente pela idade do paciente, mas sim por suas condições clínicas, não constituindo a idade critério isolado válido e único para determinar a necessidade do suporte ventilatório<sup>8,30,41</sup>.

Ray *et al*<sup>50</sup> em 2006 realizaram um estudo prospectivo em 514 pacientes idosos, com média de idade de 80 ( $\pm 09$ ) anos, admitidos em uma emergência hospitalar. As principais causas de IRpA foram: edema agudo de pulmão cardiogênico (43%), pneumonias comunitárias (35%), DPOC agudizada (32%), embolia pulmonar (18%), asma (3%) e 47% dos pacientes tinham mais de dois diagnósticos.

Os autores<sup>50</sup> verificaram que o tratamento inadequado ocorreu em 32%, a mortalidade hospitalar foi de 16%, a falha diagnóstica encontrada foi de 20% e a acurácia do diagnóstico médico foi de 0,76 para o edema agudo de pulmão cardiogênico e 0,96 para asma.

Na análise multivariada<sup>50</sup>, o tratamento inicial inapropriado, hipercapnia maior que 45 mmHg, clearance de creatinina menor que 50 ml/min, peptídeo natriurético tipo B e sinais

clínicos de IRpA foram preditivos de mortalidade. Os autores concluíram que o tratamento inicial inadequado na sala de emergência foi associado a aumento da mortalidade e pacientes idosos com IRpA.

Eachempati *et al*<sup>51</sup> ao comparar em 2007 pacientes idosos com idade acima de 65 anos e não idosos com idade menor ou igual a 65 anos com síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), encontraram como fator de mortalidade na regressão logística, o APACHE III ( $p < 0.01$ ) e escore de disfunção de múltiplos órgãos não pulmonar ( $P < 0.0001$ ), mas sem significância para a idade ( $p = 0.37$ ), LIS ( $p = 0.49$ ) e disfunção de múltiplos órgãos de origem pulmonar ( $p = 0.90$ ).

Concordando com estudo acima, Suchyta *et al*<sup>52</sup> em 1997 demonstraram que a mortalidade em pacientes idosos com IRpA por SDRA é mais elevada, porém os mecanismos envolvidos permanecem incertos.

Em idosos, a prevalência da dispnéia pode estar presente durante o esforço e, frequentemente, está associada a doenças respiratórias e cardíacas, embora possa estar presente em condições de obesidade e descondicionamento físico, sendo considerada importante causa de morbidade em idosos<sup>24</sup>.

### **3.3 - Influências da idade no prognóstico de pacientes idosos em ventilação mecânica**

Com envelhecimento populacional mundial, modificações estão presentes no perfil de saúde dos pacientes idosos que, frequentemente, necessitam de cuidados hospitalares, internação em terapia intensiva e indicação de ventilação mecânica como técnicas de suporte de vida.

Foi demonstrado que a idade elevada aumenta a taxa de mortalidade e piora o *status* funcional, em pacientes em ventilação mecânica prolongada<sup>7,53</sup>.

Estudos demonstraram que a mortalidade hospitalar após uso da ventilação mecânica foi mais elevada na população de pacientes idosos do que na população de pacientes mais jovens que receberam o mesmo tipo de suporte ventilatório<sup>7,8,9</sup>, embora outros estudos não tenham chegado a mesma conclusão<sup>20</sup>.

Feng *et al*<sup>54</sup> em 2009 realizaram um estudo que avaliaram os efeitos combinados da duração da ventilação mecânica e da idade em 4,238 pacientes, verificando um aumento na mortalidade de 72,1% com associação da idade acima de 85 anos e duração da ventilação mecânica por mais de 7,0 dias.

Farfel JM *et al*<sup>55</sup> em 2009 estudaram uma coorte prospectiva com 840 pacientes com idade acima de 55 anos, objetivando determinar a relação entre a idade e a mortalidade de pacientes idosos em UTI que fizeram e não fizeram uso de ventilação mecânica invasiva. Após controle da gravidade da doença, a idade foi fortemente correlacionada com a mortalidade no grupo de pacientes que usaram a ventilação mecânica.

Ely *et al*<sup>47</sup> em 2002 objetivando examinar se a idade é fator de risco independente para recuperação e alta da UTI, através da análise de uma coorte retrospectiva, multicêntrica, com 902 pacientes em ventilação mecânica invasiva, encontraram como resultado um aumento na duração da ventilação mecânica nos pacientes com 70 anos de idade ou mais (19 X 10 dias;  $p < 0.001$ ), aumento no tempo internação na UTI (21 X 16 dias;  $p = 0.004$ ), uma redução na sobrevida como o aumento a cada década (74,6 X 50.3%;  $p < 0.001$ ).

Um estudo<sup>9</sup> com 41.848 pacientes realizados nos hospitais do Estado de Nova York examinou o impacto da idade e do tempo de duração na UTI dos pacientes ventilados artificialmente. Na população estudada, a idade dos pacientes era de 70 anos (51%) e 85 anos (12%), sugerindo que a idade, o tempo de duração e o diagnóstico de internação tiveram importante efeito nos resultados da ventilação mecânica.

O mesmo estudo<sup>9</sup> descreveu forte correlação entre aumento da mortalidade e aumento da idade, maior duração da internação na UTI e no hospital, embora a idade não fosse critério isolado para determinar a necessidade de ventilação mecânica e a internação na UTI, ficando na dependência também do diagnóstico clínico. Embora a idade tenha sido fator independente para mortalidade e uso da ventilação mecânica, também foi observado aumento da mortalidade mesmo naqueles que não fizeram uso deste tipo de ventilação.

Stauffer *et al*<sup>8</sup> em 1995, ao estudarem a sobrevida de 383 pacientes adultos masculinos que fizeram uso de ventilação mecânica por IRpA, constataram que a idade possuiu significativa influência na alta hospitalar e no primeiro ano após a alta, e a causa da IRpA e o aumento nos dias de ventilação mecânica influenciou no desmame e na alta hospitalar, respectivamente. Eles concluíram que a sobrevida total foi influenciada pela idade, pela etiologia da insuficiência respiratória e em menor escala pela duração do suporte ventilatório.

Aboussouan, Lattin, Kline<sup>56</sup> realizaram um estudo retrospectivo em 2008 com objetivo de avaliar sobrevida de pacientes que fizeram uso de ventilação mecânica. Revisaram informações de 80 dos 113 pacientes admitidos na UTI no período de junho de 2001 a agosto de 2003 e constataram que, após a alta, 55% dos pacientes que morreram no primeiro ano, tinham idade superior a 65 anos, possuíam úlceras de decúbito, creatinina acima de 124 m/l e haviam falhado no desmame da ventilação mecânica.

Os resultados<sup>56</sup> do estudo apontaram a idade, integridade da pele e o desmame como determinantes independentes associado com piora da sobrevida ao longo do tempo.

Embora alguns estudos façam referência ao fato de que a idade não é encontrada como único fator de risco, foi observada maior incidência de IRpA nessa faixa etária, além de maiores riscos de desenvolver sepse, SDRA, delírio, broncoaspiração, pneumonias, dificuldade no desmame da ventilação mecânica e maior risco de morte<sup>49</sup>.

Estudos realizados por Zilderberg e Epstein<sup>57</sup> no ano de 1998 constataram que não somente a idade avançada, mas as co-morbidades, sepse, LPA e SDRA, são preditores independente de mortalidade hospitalar em pacientes idosos na UTI. Pacientes idosos com DPOC exacerbada, SDRA, pneumonia comunitária e fibrose pulmonar idiopática morreram mais após estudos que realizaram análise multivariada.

Sneff *et al*<sup>58</sup> ao realizaram em 1996 um estudo de coorte, prospectivo, multicêntrico em 42 UTIs de 40 hospitais nos EUA, com 5.915 pacientes em ventilação mecânica prolongada e avaliaram a importância das doenças e das características dos pacientes associadas à duração da ventilação mecânica.

Os autores<sup>58</sup> concluíram que a duração da ventilação mecânica está associada em 44,3% às doenças detectadas no momento da admissão (pneumonia, SDRA, TCE, hemorragia cerebral e doenças neuromusculares); 25% aos valores elevados de APACHE III e SAPS; 4,84% associada a anormalidades metabólicas e/ou ventilatórias; 2,9% à redução de albumina; 2,4 % tinham pneumopatias obstrutivas e/ou restritivas; 2,0% à redução da oxigenação pulmonar ( $PaO_2/FiO_2 < 150$ ) e, por último, a idade avançada contribuindo com apenas 1,1% do prolongamento do tempo de ventilação mecânica.

Chelluri *et al*<sup>59</sup> em 1992 evidenciaram que o APACHE II demonstrou ser um preditor significativo para mortalidade de pacientes com idade igual ou acima de 85 anos.

Estudo de Knaus *et al*<sup>60</sup> em 1993 demonstraram, através do APACHE III, que 73,1% da mortalidade predita foi devido as condições fisiológicas durante a admissão na UTI, contribuindo com 13,6 e idade somente com 7,3%.

Rockwood *et al*<sup>61</sup> em 1993, após análise univariada e multivariada, relataram que a idade contribui com menos de 5% do risco absoluto para óbito em cada diagnóstico.

Kass *et al*<sup>62</sup> em 1992 não encontraram diferença significativa entre a mortalidade de pacientes com a idade entre 85-89 anos comparados com a idade acima de 90 anos.

Somme *et al*<sup>63</sup> em 2003 publicaram um coorte com 410 pacientes classificados em três faixas etárias: 75-79 anos, 80-84 anos e maiores ou iguais a 85 anos.

Após análise univariada e multivariada, os autores supracitados não identificaram relação significativa entre a idade e a mortalidade na UTI, caracterizando a importância e predomínio da gravidade da doença e dos distúrbios fisiológicos agudos. Ao considerarem a análise multivariada, a idade e as limitações restritas à atividade física, anterior à admissão na UTI, estiveram associadas de forma independente à mortalidade somente após alta da UTI.

Os autores<sup>63</sup> concluíram que a idade não é um marcador que influencia a mortalidade, mas sim a gravidade da doença e a capacidade física, demonstrando serem esses dois fatores associados com a mortalidade em longo prazo.

Demoule *et al*<sup>64</sup> em 2005 demonstraram em pacientes nonagenários que, embora a idade seja um fator prognosticador importante em pacientes admitidos em UTI, o fator etário não é mais relevante que a gravidade da doença, tornando-se uma limitação e barreira psicológica para muitos intensivistas.

Outros estudos<sup>59-62</sup> não encontraram diferença significativa entre a idade e mortalidade na UTI, sugerindo influência predominante da doença aguda e das alterações fisiológicas durante a internação na UTI. A influência isolada da idade permanece incerta, pois ainda há poucos estudos que demonstraram resultados insatisfatórios em pacientes idosos que fizeram uso de ventilação mecânica.

Condições pouco estudadas como sarcopenia, polineuromiopia e injúria diafragmática induzida pelo ventilador (VIDD) dificultam o desmame da prótese ventilatória, prolongam o tempo de ventilação mecânica e aumentam a taxa de mortalidade na UTI<sup>65-67</sup>.

Rosenberg<sup>68</sup> em 1997 foi quem primeiro determinou o termo sarcopenia para descrever a perda de massa muscular esquelética. Embora pouco estudada em UTI, a sarcopenia é um processo fisiológico normal presente no envelhecimento. Denomina-se sarcopenia não fisiológica aquela associada a alguma limitação funcional ou doença senil.

De Jonghe *et al*<sup>67</sup> em 2007 verificou que a polineuromiopia do paciente crítico pode ser um dos fatores de risco para o aumento no tempo do desmame e para a sua falha. Em 2007, os mesmos autores relataram que a perda de força muscular em membros e músculos respiratórios ocorre após uma semana de ventilação mecânica.

O tempo prolongado de ventilação mecânica é um dos fatores de risco para desenvolver a polineuromiopia do paciente crítico<sup>69</sup>.

Outros fatores contribuem para essa condição: uso de corticóides, bloqueadores neuromusculares, aminoglicosídeos, antibióticos, lítio, sulfato de magnésio, tetraciclina, alterações eletrolíticas e do pH, falha renal, hepática e sepse, predispondo os efeitos

miotóxicos desencadeados por agentes bloqueadores neuromusculares, levando à falha no desmame<sup>69</sup>.

O tempo total da duração da ventilação mecânica sugere efeito importante no seu cuidado, sobretudo nos casos de ventilação mecânica prolongada onde a incidência de fatores como a presença de delírio, efeitos da sedação, descondicionamento e fraqueza muscular, contribui para maior fragilidade quando se tratar de pacientes senis<sup>36</sup>.

Vassilakopoulos *et al*<sup>65</sup> em 2004 relataram que o uso ventilação mecânica, no modo controlado, estava relacionado à perda da capacidade de geração de força do músculo diafragma. A essa condição denominou-se disfunção diafragmática induzida pela ventilação (VIDD).

A fisiopatologia da VIDD compreende atrofia muscular, lesões estruturais com transformações das fibras musculares e o seu remodelamento, além do estresse oxidativo. O remodelamento das fibras musculares ocorre a partir de modificações nas cadeias pesadas das moléculas de miosina<sup>65</sup>.

Após 18 horas em ventilação controlada, ocorre uma redução nos dois tipos de fibras musculares, porém a redução maior é das fibras do tipo II, o que contribui para a redução da força do músculo diafragma durante a ventilação controlada<sup>65</sup>.

Efeitos da sarcopenia e da VIDD foram observados em estudos animais publicados por Shanely *et al*<sup>69</sup> em 2002 e Gayan-Ramirez *et al*<sup>70</sup> em 2001, que evidenciaram alterações estruturais e moleculares do diafragma com perda de miofibrilas após três dias de ventilação mecânica controlada, redução da ação do fator do crescimento do tipo insulina 1 (IGF-1) após 24 horas e presença de estresse oxidativo associado ao aumento da atividade da proteases após 18 horas de ventilação.

Sevransky e Haponik<sup>45</sup> em 2003 demonstraram que a IRpA em pacientes idosos está associada à doença pulmonar, redução da massa muscular e a diversas co-morbidades. Reconhecer esses fatores de risco e adotar ações para prevenção pode ser crucial para esses pacientes, como são importantes as estratégias para desmame desses pacientes do ventilador quando intubados.

Como desfecho negativo, a falha no processo de desmame e extubação tem sido associada à maior necessidade de traqueostomia, aumento nos dias de ventilação mecânica, maior período de hospitalização e elevação da mortalidade, tornando-se necessário que esse processo seja bem conhecido, confiável e com menor risco de insucesso para os idosos em terapia intensiva<sup>68</sup>.



### 3.4 - Desmame da ventilação mecânica

O desmame é definido como a transição ou interrupção da ventilação mecânica para respiração espontânea em pacientes ventilados por mais de 24 horas e realizado sem dificuldades em cerca de 70% a 80% dos pacientes; porém, de 20% a 30% da população de pacientes em desmame pode apresentar dificuldade em sua realização<sup>71</sup>.

O desmame é um processo que compreende a liberação do paciente do suporte ventilatório e do tubo endotraqueal. Para que seja completo, envolve duas etapas. A primeira com a retirada da pressão positiva do ventilador, e a segunda, a remoção da via aérea artificial<sup>10, 20</sup>.

O insucesso no desmame é considerado quando os pacientes não toleram o período de avaliação da sua condição respiratória através do teste da respiração espontânea (TRE) ou não tiveram condição de se manter respirando espontaneamente nas 48 horas após a extubação. Quando toleram a respiração espontânea, por no mínimo trinta minutos ou até duas horas, e são extubados sem apresentar sinais de intolerância nas próximas 48 horas, são considerados como sucesso no TRE e no desmame, respectivamente<sup>72</sup>.

Definia-se como desmame difícil o insucesso em mais de uma tentativa de interrupção da ventilação mecânica ou naqueles pacientes que falharam na tentativa de respiração espontânea após 14 ou 21 dias de ventilação mecânica<sup>73</sup>.

Mais recentemente os pacientes foram classificados por Boles *et al*<sup>74</sup> em 2007 em três grupos, de acordo com o processo de desmame. A primeira classificação denominada de desmame simples inclui o desmame e a extubação que ocorrem com sucesso do TRE. A segunda classificação de desmame difícil inclui pacientes que necessitam acima de três TRE ou durante sete dias do primeiro TRE para sucesso do desmame. A última classificação, denominada de desmame prolongado, inclui pacientes que requerem mais que três TRE ou acima de sete dias de desmame após o primeiro teste em peça T.

O desmame pode ocupar grande parte do tempo total da ventilação mecânica, possibilitando maiores riscos de complicações pulmonares e clínicas, como pneumonia, maior tempo de internação na UTI e elevação dos custos hospitalares<sup>75</sup>.

Estima-se que o tempo de desmame da ventilação mecânica leve em torno de 40% do tempo total da duração da ventilação mecânica e que de 3 a 6 % dos pacientes admitidos na UTI, cursam com esse aumento<sup>76</sup>.

Define-se como ventilação mecânica prolongada à dependência do suporte ventilatório por mais de 21 dias ou 6 horas de uso por dia, por tempo superior a três semanas, estando associado à elevação da morbidade, mortalidade e aumento dos custos<sup>76</sup>.

O processo de desmame se inicia com o primeiro TRE, que pode ser feito com teste da peça T ou com baixos níveis de suporte pressórico (menor ou igual a 08 cmH<sub>2</sub>O), associados a mínimos valores de PEEP (menor ou igual a 5 cmH<sub>2</sub>O) e FiO<sub>2</sub> baixa (menor ou igual a 0.5).

Para sua realização será necessário que os pacientes encontrem-se estáveis clinicamente e com as causas que indicaram a ventilação mecânica corrigidas, como condição básica ao seu início, sem broncoespasmo e sem aumento resistivo excessivo das vias aéreas que sobrecarreguem os músculos respiratórios e precipite a fadiga<sup>71</sup>.

A decisão de iniciar o desmame depende das condições clínicas gerais (fatores não-respiratórios) e das condições adequadas do sistema respiratório (*drive*, mecânica e músculos respiratórios, além da troca gasosa).

A resolução da causa que levou o paciente à ventilação mecânica e o controle dos fatores não respiratórios como infecções, alterações renais e hidroeletrólíticas, alterações metabólicas, anemia, instabilidade hemodinâmica, neurológica e do nível de consciência, são pré-requisitos clínicos indispensáveis aos pacientes que serão submetidos ao desmame, sem os quais os pacientes não podem passar por esse procedimento de forma segura, pois implicaria na elevação dos riscos de insucesso, por ausência de condição clínica prévia subjacente<sup>71</sup>.

As condições clínicas gerais requeridas antes de se iniciar o desmame da ventilação mecânica são: resolução ou melhora da causa da insuficiência respiratória, cessação ou redução da sedação, cessação do uso do bloqueador neuromuscular, adequado estado de consciência, ausência de sepse ou hipertermia, estabilidade cardiovascular, estabilidade neurológica, correção dos distúrbios eletrolíticos, correção dos distúrbios metabólicos e ausência de expectativa de procedimento cirúrgico iminente<sup>71</sup>.

O aumento da duração da ventilação mecânica está correlacionado ao aumento da mortalidade por pneumonia associada à ventilação (PAV) e a trauma na via aérea. É importante considerar que o não reconhecimento clínico de que o desmame e a extubação podem ser realizados são causas importantes para atraso no desmame<sup>10</sup>.

As causas primárias de insucesso no desmame encontram-se no desequilíbrio entre a capacidade respiratória e a demanda ventilatória e, secundariamente, pela inadequada

resolução da insuficiência respiratória, surgimento clínico de novas alterações, complicações associadas ao ventilador mecânico e/ou a combinação desses fatores<sup>71</sup>.

Várias alterações na mecânica respiratória podem ocorrer durante os 30 a 60 minutos iniciais ao TRE, como aumento do esforço respiratório em até quatro vezes, elevação da resistência das vias aéreas em até sete vezes, incremento da elastância em até cinco vezes com redução proporcional da complacência pulmonar, interferindo no processo do desmame<sup>77</sup>.

A ausência de uma avaliação diária das condições de desmame e extubação podem aumentar o tempo de duração da ventilação mecânica e elevar a mortalidade de 12% para 27% quando a extubação é atrasada<sup>78</sup>.

Falhas no TRE e na extubação estão frequentemente relacionadas a disfunções cardiovasculares, inabilidade dos músculos respiratórios em suportar o trabalho respiratório, presença de hipersecretividade brônquica e obstrução de vias aéreas superiores<sup>10</sup>.

Alguns preditores específicos de falha de extubação têm sido descritos como excesso de secreções pulmonares, aumento da pressão parcial do dióxido de carbono, elevação do tempo de duração da ventilação mecânica acima de 72 horas, redução da patência das vias aéreas superiores e por falha anterior à tentativa de desmame<sup>79</sup>.

A falha no desmame após TRE varia entre 26-42%. Essa variação pode ser devida a diferentes definições de insucesso ou na variação dos pacientes estudados, como nos casos de DPOC, pacientes com doenças neurológicas ou que evoluem com hipoxemia<sup>10</sup>.

As causas específicas de falha no desmame e de dependência do ventilador frequentemente encontram-se associadas a: insuficiente *drive* respiratório, por alteração do sistema nervoso central ou depressão respiratória por drogas; alterações da oxigenação e troca gasosa evidenciada por queda rápida da SpO<sub>2</sub> quando da redução da FiO<sub>2</sub> e/ou da PEEP; redução do transporte de oxigênio por anemia ou insuficiência cardiovascular por arritmia, hipotensão, edema e insuficiência coronariana; fadiga muscular envolvendo sobrecarga muscular por alteração da mecânica respiratória, fraqueza, fadiga ou distúrbio do metabolismo muscular; nos casos de processo inflamatório sistêmico, desnutrição e processos metabólicos associados a doença em curso; e na presença de VILI e VIDD<sup>71,80</sup>.

Tanto a demora como a precocidade no desmame estão associados ao aumento da mortalidade.

O insucesso no desmame será definido pela presença da falha no TRE ou nos casos de reintubação, retomada do suporte ventilatório ou quando ocorrer óbito nas 48 horas após extubação<sup>10</sup>.

Os pacientes que são extubados, mas permanecem nas 48 horas fazendo uso de suporte ventilatório não invasivo (VNI), são denominados de desmame em processo<sup>10</sup>.

A fim de aumentar o sucesso no processo de retirada da via aérea artificial, os pacientes deverão ser capazes de proteger as vias aéreas, apresentarem boa capacidade de tosse, mínima necessidade de aspiração traqueal e adequado nível de consciência<sup>20</sup>.

O tempo total da duração da ventilação mecânica sugere efeito importante no processo de cuidado da assistência ventilatória prolongada, com influência de fatores como delírio, pneumonia, efeitos adversos da sedação, descondicionamento, fraqueza muscular e fragilidade. O uso da ventilação mecânica por mais que quinze dias está associado a piores resultados de sobrevida nos idosos (9,0%), comparados com a sobrevida de pacientes mais jovens (36%)<sup>70</sup>.

A importância das co-morbidades nos resultados dos pacientes idosos com IRpA, insuficiência renal, hepática, doenças sistêmicas, gastrointestinais, neoplasias e desnutrição tem diminuição da sobrevida (7,0%), comparada com a sobrevida de jovens (29%) com similar co-morbidades. Em octogenários, a ausência dessas co-morbidades elevou a sobrevida de 38% nos idosos, comparados com 48% nos pacientes mais jovens<sup>70</sup>.

Pesquisas têm demonstrado que a duração da ventilação mecânica pode ser reduzida com aplicação de estratégias de avaliação diária acompanhando se o paciente está pronto para ser extubado após TRE, podendo esta abordagem resultar em falha de extubação de 10 a 20%<sup>10</sup>.

Após as condições clínicas requeridas para o início do desmame, o TRE e a avaliação de parâmetros respiratórios poderão auxiliar no prognóstico do desmame, tentando evitar seu insucesso, por serem estes os parâmetros primários da falha do desmame<sup>12, 20</sup>.

### **3.5 - Modos de desmame da ventilação mecânica**

O desmame da ventilação mecânica pode ser realizado de forma direta ou gradual, quando a causa da insuficiência respiratória estiver solucionada. Para muitos pacientes o

retorno à respiração espontânea não é acompanhado de dificuldade. Para outros, o processo de desmame induz alterações importantes dos parâmetros respiratórios e não respiratórios, podendo estar associado a complicações e falhas nesse processo.

Pacientes que necessitam ser desmamados de forma gradual são aqueles que fizeram uso de ventilação prolongada ou possuem doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), insuficiência cardíaca grave e importantes alterações do sistema nervoso central. Para esses pacientes, o período de desmame pode ser maior que 40% do tempo total de ventilação mecânica, sendo necessária adaptação das alterações fisiológicas para nova condição necessária ao sucesso deste processo<sup>81</sup>.

Brochard *et al*<sup>15</sup> em 1994, ao pesquisarem o melhor modo de desmame da ventilação mecânica, compararam três métodos de retirada do suporte ventilatório durante o desmame da ventilação mecânica e constataram que o tempo de interrupção da ventilação artificial foi menor no método PSV (5.7 dias), seguido da Peça T (8.5 dias) e da SIMV (9.9 dias). Os pacientes desmamados em PSV tinham a idade de 62.9 ( $\pm 15.9$ ), Peça T 54.5 ( $\pm 17.5$ ) e SIMV 60.1 ( $\pm 16.7$ ) anos.

Um segundo estudo de grande impacto sobre desmame foi realizado por Esteban *et al*<sup>16</sup> em 1995, que compararam quatro métodos de desmame de pacientes em ventilação mecânica, encontrando como melhor método para redução do tempo de interrupção da ventilação a utilização uma vez ao dia da Peça T (3.0 dias) e a utilização de mais de uma vez ao dia da Peça T (3.0 dias); em seguida veio o modo com PSV (4.0 dias) e, por último, como estratégia mais demorada para interrupção da ventilação mecânica, o modo SIMV (5.0 dias).

No trabalho acima, através da regressão logística, os autores, ao calcularem a probabilidade de sucesso do desmame com uso de cada técnica associado ao tempo médio para o sucesso da extubação, observaram 04 fatores que influenciaram o tempo requerido para sucesso do desmame: idade ( $p < 0.02$ ), tempo de duração do suporte ventilatório antes do início do desmame ( $p < 0.005$ ), o tempo de falha do primeiro teste de respiração espontânea em Peça T ( $p < 0.005$ ), e a técnica e o modo de desmame utilizado: Teste Peça T uma vez ao dia *versus* SIMV (IC 2.83, 1.36-5.89,  $p < 0.006$ ); Teste Peça T uma vez ao dia *versus* PSV (IC 2.05, 1.04-4.04,  $p < 0.04$ ); Teste Peça T uma vez ao dia *versus* Teste da Peça T mais de uma vez ao dia (IC 1.24, 0.64-2.41,  $p < 0.54$ ).

Esteban *et al*<sup>82</sup> em 1997 avaliaram os resultados da extubação comparando os modos de desmame Tubo T e PSV, não encontrando superioridade entre os métodos utilizados e nem associação com a idade.

A idade média da população de pacientes com Tubo T foi de 64 (53-71) e PSV de 64 (56-72) anos. Segundo esses autores, o uso da PSV ou Peça T não apresentou diferença em seus resultados, sendo a preferência pela utilização de uma técnica ou outra, ficando somente na dependência da experiência de quem conduz o desmame ou de outros fatores associados, como a presença de doenças crônicas que comprometam a função pulmonar.

Nos últimos anos, modos inteligentes de ventilação e desmame tem sido desenvolvidos como a ventilação com suporte adaptativo (ASV), ventilação-minuto mínima (MMV), ventilação assistida proporcional (PAV) e a compensação automática do tubo (TC), entre eles. Com objetivos de promover melhor sincronismo e diminuição automática do suporte ventilatório, os modos inteligentes visam promover o desmame de forma mais rápida e segura, embora seus resultados ainda não tenham superado claramente o desmame com o modo de ventilação com pressão de suporte (PSV) e a peça T.

O insucesso no processo de desmame da ventilação mecânica e extubação podem repercutir fatalmente na evolução clínica dos pacientes que forem reintubados, tornando esse fator preditor isolado de mortalidade nesses casos<sup>82</sup>.

Com o avançar da idade, o envelhecimento provoca alterações no sistema respiratório, entretanto, ainda persistem dúvidas se estas alterações morfológicas e funcionais possam interferir nos parâmetros convencionais, índices preditores e no resultado do desmame<sup>83, 84</sup>.

Foi observado que a utilização de parâmetros convencionais de desmame em pacientes idosos, utilizados indiscriminadamente, pode retardar o desmame e atrasar a extubação<sup>84</sup>.

### **3.6 - Medidas das variáveis respiratórias no desmame da ventilação mecânica**

O processo de desmame envolve duas etapas. A primeira consiste na avaliação das condições de retirada do suporte ventilatório, através do TRE, permitindo que o paciente respire espontaneamente com auxílio de oxigenoterapia por meio de uma peça T conectada à macronebulização, por 30 a 120 minutos, para determinação da probabilidade de sucesso na extubação. Nesse momento, o uso de variáveis respiratórias preditivas pode ser utilizado para avaliar os pacientes que se encontram prontos para o desmame<sup>14</sup>.

A mensuração das variáveis respiratórias pode identificar pacientes capazes de ser desmamados da ventilação mecânica e, quando aplicado precocemente, pode auxiliar na avaliação clínica, evitando aumento do tempo de ventilação mecânica e identificar pacientes capazes de sustentar a respiração espontânea ou que podem falhar no desmame, evitando o

desmame precoce ou tardio, podendo contribuir para o entendimento das causas da dependência do ventilador nos casos de dificuldade ou insucesso do desmame.

Conforme o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica<sup>72</sup> torna-se prioritário o retorno à respiração espontânea através da identificação de estratégias para redução do tempo de ventilação mecânica, entre as quais incluem avaliação de indicadores preditivos, a fim de identificar aqueles pacientes capazes de sair do suporte ventilatório.

A decisão da interrupção da ventilação mecânica pode ser um procedimento seguro com a utilização de variáveis respiratórias que aumentem a confiabilidade na realização do desmame e extubação<sup>10</sup>, embora não haja consenso e recomendação em sua prática clínica diária<sup>61</sup>, ao contrário da avaliação diária do TRE, que tem sido considerado como padrão ouro para o desmame<sup>82</sup>.

Alguns parâmetros, por sua simplicidade técnica e reprodutibilidade, podem ser facilmente realizados à beira do leito como os índices de ventilação que medem o volume corrente ( $V_t$ ), que representa a quantidade de ar inspirado em cada respiração em repouso, e o volume-minuto (VM).

O VM é definido como o produto do volume corrente ( $V_t$ ) pela frequência respiratória ( $f$ ), medida em um minuto, sendo sua resultante o total da ventilação em litros por minuto. O VM influenciará diretamente a  $PaCO_2$ .

A  $PaCO_2$  é inversamente proporcional à fração do  $V_t$  que é responsável pela ventilação alveolar (VA), e diretamente proporcional ao aumento da  $f$  e a ventilação do espaço morto (VD), ou seja, parte do volume corrente que não chega aos alvéolos, não participam da troca gasosa, permanecendo nas vias aéreas de condução.

O VM abaixo de 10 ou 12 l/min tem sido associado com o sucesso do desmame, pois implica uma ventilação e trabalho respiratório normal, sendo considerado um bom preditor de desmame.

Valores acima de 15-20 l/min podem identificar pacientes que não serão fáceis de serem desmamados. Sua mensuração é realizada desconectando os pacientes do ventilador por um minuto e, em seguida, se faz a medida através da conexão do aparelho ventilômetro na via aérea artificial do paciente por um minuto. Estudos clássicos de preditores de desmame demonstram uma área reduzida da curva ROC (0.40), sensibilidade (0.78) e especificidade (0.18)<sup>85</sup>.

O cálculo do  $V_t$ , em litros (l), passa a ser obtido através da relação entre VM/ $f$ . Considera-se valores de normalidade para sucesso do desmame, o  $V_t$  maior que 300 ml ou acima de 5 ml/kg, uma  $f$  menor que 30 ou 35 rpm<sup>85</sup>.

Após cálculo do  $V_t$ , conhece-se o índice de respiração rápida e superficial (IRRS), através da aplicação da relação  $f/V_t$ , que mede e avalia a capacidade do paciente manter a sua respiração espontânea com menor risco de fadiga muscular respiratória e retorno ao ventilador. A probabilidade do desmame falhar eleva-se com aumento dos valores de IRRS acima de 100 ou 105 resp/min/l.

O IRRS foi considerado melhor que nove outros preditores de desmame usado para discriminar entre a probabilidade de sucesso ou falha no desmame. A taxa de sucesso foi de 56%, com sensibilidade de 0.97, especificidade de 0.64 e uma curva ROC de 0.89<sup>85</sup>.

Com a ventilometria também é possível conhecer a capacidade vital (CV), sendo esta preditora positiva para o desmame quando maior que 10 ml/kg e obtida durante uma expiração profunda, não sendo este um parâmetro fácil de ser obtido por necessitar de grande entendimento e colaboração do paciente<sup>85</sup>.

A avaliação da oxigenação se dá através do conhecimento da saturação arterial de oxigênio ( $SaO_2$ ), pressão arterial de oxigênio ( $PaO_2$ ) e a relação  $PaO_2/FiO_2$ . Os valores de normalidade considerados para o sucesso do desmame são maior ou igual a 90%, maior que 60 mmHg e maior que 200, respectivamente. A  $SaO_2$  e a  $PaO_2$  são obtidas através da gasometria arterial e a relação  $PaO_2/FiO_2$ , através da razão da  $PaO_2$  pela  $FiO_2$  do ventilador mecânico no momento em que a gasometria é colhida e anterior ao TRE<sup>85</sup>.

Estudos demonstraram que pacientes com relação  $PaO_2/FiO_2$  menor que 200 puderam ser desmamados com sucesso, evidenciando elevado falso-negativo. Casos de sucesso de desmame já foram descritos com  $PaO_2/FiO_2$  a partir de 120<sup>85</sup>.

A mensuração da mecânica respiratória foi realizada através da complacência *quasi* estática do sistema respiratório ( $C_{qst,rs}$ ). Esta medida é descrita como a relação volume-pressão do pulmão e parede torácica, sendo a pressão necessária para insuflar o pulmão a cada volume, sendo considerado normal para o desmame valores acima de 25 ml/cmH<sub>2</sub>O.

A mensuração da  $C_{qst,rs}$  é realizada no ventilador mecânico e no modo ventilatório controlado a volume (VCV). O valor preditivo positivo foi de 60 e negativo de 53 e uma área da curva ROC de 0,67 para complacência dinâmica e 0,68 para complacência estática<sup>85, 87</sup>.

A pressão de oclusão nas vias aéreas ( $P_{0.1}$ ) é a pressão obtida nas vias aéreas após sua oclusão em 0.1 segundo da inspiração.

Este parâmetro mede a atividade do centro respiratório, sendo um parâmetro que não requer cooperação dos pacientes. Seus valores de normalidade encontram-se abaixo de 2,0 cmH<sub>2</sub>O, situando-se entre 0,5 a 1,5 cmH<sub>2</sub>O durante uma respiração normal.



Quando abaixo de 0,5 cmH<sub>2</sub>O, associa-se ao insucesso no desmame por redução do estímulo respiratório, levando a bradipnéia ou mesmo apnéia. Valores elevados, acima de 4,0 a 6,0 também estão associados ao insucesso do desmame, esforço respiratório e fadiga muscular respiratória.

A mensuração da P0.1 foi realizada no ventilador mecânico, de forma traqueal e não esofágica, no modo PSV com 07 cmH<sub>2</sub>O e PEEP de 05 cmH<sub>2</sub>O, sendo as medidas realizadas com intervalo de 15 segundos entre cada uma delas, e o valor médio foi calculado como o valor para análise após 03 medidas consecutivas<sup>86</sup>.

Como a incapacidade de manter a respiração espontânea está associada a múltiplos fatores, tem sido sugerida a utilização de índices que integrem diversos parâmetros como o IWI e a relação P0.1 x f/Vt<sup>87,88</sup>.

O produto da P0.1 x f/Vt (cmH<sub>2</sub>O x resp/min/litro) é obtido através do valor médio da P0.1 em 03 mensurações, multiplicada pelo resultado da divisão da relação f/Vt. Valores menores de 450 podem prever boas condições de desmame<sup>89</sup>.

O índice integrativo de desmame (IWI) mensura o produto da SaO<sub>2</sub> pela Cqst,rs, dividindo o resultado pelos valores encontrados da relação f/Vt. Considerado aceitável para o desmame, valores maiores que 25 ml/cmH<sub>2</sub>O x %/resp/min/l<sup>10</sup>.

Com objetivo de avaliar o desempenho desse novo índice preditivo de desmame, os autores compararam a área da curva ROC do IWI (0,96) com a área da curva ROC dos índices tradicionalmente adotados como f/Vt (0,85), Cqst,rs (0,83), f (0,73), P0.1 (0,72), PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (0,65) e f/Vt x P0.1 (0,80). Concluíram que o IWI obteve maior área da curva ROC que a relação f/Vt (p < 0.0001) e em relação aos índices tradicionalmente utilizados (p < 0.0001)<sup>88</sup>.

Embora muitos indicadores preditivos de desmame apresentem boa sensibilidade, carecem de igual especificidade, sobretudo em sua avaliação em diferentes populações.

Mais especificamente, na população de pacientes idosos em ventilação mecânica, os critérios isolados e convencionais de desmame demonstraram, apesar de possuírem um valor preditivo positivo elevado, um baixo valor preditivo negativo, não sendo confiáveis para prever o desmame, além de poder atrasá-lo<sup>84</sup>.

Estudo de Corbellini<sup>83</sup> em 2008 demonstrou que alguns parâmetros como a f e f/Vt estavam mais elevados nos idosos e o Vt e a Pi Max se apresentaram reduzidos de forma significativa no desmame entre idosos e não idosos. O mesmo autor, ao comparar parâmetros de desmame no grupo de sucesso ou insucesso na população de idosos, a única variável com diferença significativa nesse grupo foi a Pi Max.

### 3.7 – Limitações do uso das variáveis respiratórias

Em razão do grande número de parâmetros preditivos para desmame, existe certa dificuldade para distinguir que variáveis são úteis para identificar o início do desmame e prever o sucesso da extubação, já que a maioria delas é usada indistintamente e pouco avaliada associada às diferentes faixas etárias e patologias.

A dificuldade de obtenção de algumas variáveis à beira do leito e os valores medidos pode ser menor que o real. Por essa razão, o desmame pode ter igual sucesso com fraco resultado do teste, necessitando de adequado treinamento para equipe de profissionais que o realizam.

A análise da curva ROC tem demonstrado que a maioria desses índices, sozinhos, não são suficientemente sensíveis e específicos para serem usados na predição do sucesso do desmame.

Os índices tradicionais de desmame podem ser úteis, ainda que não totalmente exatos, nos pacientes submetidos à ventilação mecânica por um período curto de tempo, e sua maior vantagem para alguns reside na facilidade de sua determinação. Por outro lado, sua limitação em períodos prolongados de ventilação mecânica ainda é maior, e têm sido propostas outras variáveis não estritamente respiratórias para avaliação do desmame.

Outra limitação desses estudos reside na distinta caracterização do grupo em termos de definição de idade que varia muito entre 60 e 80 anos, com vários tipos de desenho de estudo, diferentes tamanhos de amostra, com perfis clínicos, diagnóstico, co-morbidades e gravidades diversas na internação.

Em nossa pesquisa, por ter sido um estudo retrospectivo, há ausência de mais variáveis clínicas, dificultando sua avaliação e influência desse fator na evolução do desmame.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Desenho e população do estudo**

A pesquisa clínica foi realizada através de uma coorte retrospectiva no período de setembro de 2004 a janeiro de 2008, em três unidades de terapia intensiva do Hospital de Clínicas Niterói (RJ) e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto (2206-CEP/HUPE), conforme Resolução n.º 196 sobre pesquisa envolvendo seres humanos de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde (Anexo A).

A população estudada foi de 479 pacientes. Foram excluídos 1 paciente com idade menor de 18 anos, 35 pacientes traqueostomizados (TQT) e 112 pacientes neurológicos, o número da amostra ficou em 331 pacientes.

A utilização cronológica da idade para definição de indivíduos idosos varia em diferentes publicações, com pontos de corte que partem da idade de 65 anos ou mais, mas também encontramos valores maiores ou iguais a 70 anos, maiores ou iguais a 75 anos e até maiores ou iguais a 85 anos, sendo esses últimos também denominados de mais idosos.

No Brasil<sup>4, 20</sup>, a classificação de pessoas idosas se dá a partir dos 60 anos de idade. Foi adotado na pesquisa em questão o ponto de corte de 70 anos, pois representou mais homoganeamente a distribuição das populações estudadas.

A mediana foi utilizada como ponto de corte para definir os pacientes idosos. A idade encontrada foi de 70 anos, existindo prevalência expressiva de pacientes idosos com distribuição semelhante de casos para as faixas definidas, ficando 155 pacientes com idade maior ou igual a 70 anos e 176 pacientes com idade inferior a 70 anos.

### **4.2 Critérios de inclusão e exclusão**

Os critérios de inclusão foram: tempo de ventilação mecânica acima de 24 horas, motivo de internação na ventilação mecânica solucionada ou amenizada e sendo considerados aptos pelos médicos intensivistas a interrupção da ventilação mecânica artificial, sendo este último item requisito obrigatório para início do desmame. Idade maior que 18 anos; temperatura corporal abaixo de 38°C; uso de mínimas doses de drogas vasoativas ou sedativas; estabilidade hemodinâmica (ausência de isquemia do miocárdio, função cardíaca adequada, ausência de arritmias cardíacas, albumina entre 3,5-5,0 g/dl, hemoglobina maior que 08-10 mg/dl e hematócrito maior que 30%), estabilidade metabólica (adequado equilíbrio acido-

básico com bicarbonato sérico acima 22). Além dessas variáveis, os pacientes deveriam possuir uma pressão parcial de oxigênio ( $\text{PaO}_2$ )  $\geq 60$  mmHg ou uma saturação arterial de oxigênio ( $\text{SaO}_2$ )  $\geq 90\%$  com fração inspirada de oxigênio ( $\text{FiO}_2$ )  $\leq 0.4$  e pressão positiva expiratória final (PEEP)  $\leq 08$  cmH<sub>2</sub>O.

Os critérios de exclusão foram: presença de tempo inferior a 24 horas de ventilação mecânica, idade inferior a 18 anos, processo infeccioso em curso, temperatura corporal acima de 38°C, exames laboratoriais insatisfatórios (hemograma, leucograma, eletrólitos e gasometria arterial), afecções neurológicas ou neuromusculares que comprometa o estímulo respiratório, dependência ou necessidade de agentes vasopressores, sedativos, que não forem considerados eletivos clinicamente para interrupção desse processo e os pacientes TQT.

### **4.3 Variáveis do estudo**

As variáveis respiratórias foram mensuradas em uma única ocasião (momento anterior ao desmame) e a avaliação do desfecho (sucesso ou insucesso) do desmame foi obtida 48 horas após seu início. As variáveis associadas à exposição (independentes) e associadas ao desfecho (dependentes), estão demonstrado na tabela 3.

Tabela 3 – Variáveis relacionadas ao desmame

<b>VARIÁVEIS INDEPENDENTES</b>	<b>COLETA</b>	<b>UNIDADES</b>
IDADE	Prontuário	Anos
APACHE II	Prontuário	-
TEMPO DE VM	Prontuário	Dias
TEMPO DE DESMAME	Prontuário	Dias
f	Prontuário	resp / min
Vt	Prontuário	litros (l)
VE	Prontuário	litros/min ( l/min )
SaO <sub>2</sub>	Prontuário	percentual (%)
PaO <sub>2</sub>	Prontuário	mmHg
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Prontuário	mmHg / %
f/Vt	Prontuário	resp /min/ litros
Cqs,rs	Prontuário	ml /cmH <sub>2</sub> O
Pi Max	Prontuário	cmH <sub>2</sub> O
P0.1	Prontuário	cmH <sub>2</sub> O
P0.1 x f/Vt	Prontuário	cmH <sub>2</sub> Ox esp/ min / litros
IWI = (Cqs,rs x SaO <sub>2</sub> /f/Vt)	Prontuário	ml/cmH <sub>2</sub> Ox%/resp/min/l
<b>VARIÁVEL DEPENDENTE</b>		
SUCESSO	( ) Sim	( ) Não

Idade; APACHE II: escore de alterações fisiológicas agudas e crônicas; tempo de VM: tempo de ventilação mecânica; tempo de desmame; f: frequência respiratória; PaO<sub>2</sub>: pressão parcial de oxigênio; SaO<sub>2</sub>: saturação não invasiva de oxigênio; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: relação pressão parcial sobre fração inspirada de oxigênio; Cqs,sr: complacência *quasi* estática; PiMax: pressão inspiratória máxima; P0.1: pressão de oclusão; VE: volume minuto; Vt: volume corrente; f/Vt: relação frequência respiratória sobre volume corrente; P0.1 x f/Vt: produto da pressão de oclusão pela relação frequência respiratória sobre volume corrente; IWI: índice integrativo de desmame.

O sucesso no desmame foi considerado quando os pacientes passavam pelo teste da peça T e permaneciam mais de 48 horas em respiração espontânea.

A falha no desmame foi definida pela incapacidade de os pacientes se manterem respirando espontaneamente pelo menos duas horas no teste respiração espontânea em peça T ou por não tolerar a respiração espontânea por mais de 48 horas após a retirada da via aérea artificial.

Os critérios considerados para falha no desmame foram:  $SaO_2 < 90 \%$ ,  $PaO_2 < 60$  mm Hg com  $FiO_2 \geq 0.4$ ,  $PaCO_2 > 50$  mm Hg ou aumento de 08 mm Hg ou mais, pH arterial  $\leq 7.33$  ou diminuição em mais de 0.07 ou mais;  $f > 35$  rpm ou um aumento de 50% ou mais; frequência cardíaca (FC)  $> 140$  bpm ou um aumento ou redução sustentado em mais que 20%; pressão arterial sistólica (PAS)  $> 180$  mm Hg ou  $< 90$  mm Hg, ou na presença de agitação, sudorese, desorientação ou depressão do estado mental.

Os pacientes que falharam na primeira tentativa eram contabilizados como insucesso uma única vez e retirados do protocolo.

A decisão de retorno para ventilação mecânica foi feita pelos médicos intensivistas encarregados, baseado nos critérios de falha para o desmame, que estavam “cegos” em relação aos resultados dos índices mensurados.

#### 4.4 Controle de qualidade

Os dados foram mensurados pela equipe de fisioterapeutas do hospital que realizou a pesquisa, após a equipe receber treinamento prévio sobre o uso do instrumento de registro de informações, dos equipamentos e metodologias utilizadas. Todos os equipamentos foram submetidos à aferição de sua calibragem pela equipe de engenharia do hospital.

O médico intensivista era responsável pela avaliação das condições clínicas necessárias e iniciais ao desmame, sendo este iniciado somente após sua recomendação clínica.

Em seguida, os parâmetros gasométricos ( $SaO_2$ ,  $PaO_2$ ,  $PaO_2/FiO_2$ ) eram colhidos de uma amostra de sangue arterial. Os parâmetros respiratórios foram mensurados pelos fisioterapeutas, antes do teste de respiração espontânea (TRE), com utilização da peça T por 30 minutos a 2 horas.

Todas as medidas foram realizadas com os pacientes na posição de *Fowler* de 45 graus, após cinco minutos ou retorno aos parâmetros basais da aspiração traqueal realizada para redução da resistência das vias aéreas com finalidade de evitar flutuações na saturação não invasiva de oxigênio ( $SpO_2$ ) e aumento do trabalho respiratório (WOB).

Na seqüência, eram obtidas as medidas menos cansativas como a P0.1 e Cqs.rs, seguida da ventilometria que mensurava o volume minuto (VE), a frequência respiratória (f), o volume corrente ( $V_t$ ) e, por último, os cálculos do índice de respiração superficial (IRRS), do índice integrativo de desmame (IWI) e da  $P0.1 \times f/V_t$ .

A mensuração da P0.1 foi realizada no ventilador mecânico, de forma traqueal e não esofágica, no modo PSV com 07 cmH<sub>2</sub>O e PEEP de 05 cmH<sub>2</sub>O, sendo as medidas realizadas

com intervalo de 15 segundos entre cada uma delas, e o valor médio foi calculado como o valor para análise após 03 medidas consecutivas.

A mensuração da complacência *quasi* estatística ( $C_{qst,rs}$ ) foi realizada no ventilador mecânico, no modo ventilatório controlado a volume (VCV). O tempo inspiratório utilizado foi de 0.5 a 1.0 segundo e o valor da  $C_{qst,rs}$  foi calculado dividindo o volume corrente pela diferença entre os valores da pressão de platô e a PEEP. O  $V_t$  foi achada através da ventilometria espontânea e calculado pela razão entre o  $V_t$  e a  $f$ .

A ventilometria espontânea era realizada no primeiro minuto de peça T, através do ventilômetro (Ohmeda RM 121, Tokyo, Japão).

O índice de respiração rápida e superficial (IRRS) representado pela relação  $f/V_t$ , foi calculado após obtenção do  $V_t$  através da ventilometria.

O índice integrativo de desmame (IWI), que avalia o produto da  $C_{qs,rs}$  pela  $SpO_2$  e divide o seu resultado pelos valores encontrados na relação  $f/V_t$ , e o produto da  $P_{0.1} \times f/V_t$  foram calculado após os demais parâmetros terem sido mensurados.

Os valores da  $P_i$  Max foram obtidos através do uso do manovacuômetro (Instrumentation Industries, Bethel Park, PA), colocada nas vias aéreas do paciente e ocluído completamente durante vinte segundos.

Desde o início do estudo, para avaliação do estado de gravidade dos pacientes no momento da internação, foi utilizado o APACHE II, medida adotada pela rotina clínica da terapia intensiva e pelo protocolo de pesquisa de desmame. Valores elevados de sua pontuação implicam em maior gravidade e maior risco de mortalidade.

Todos os pacientes realizaram fisioterapia respiratória com higiene brônquica e expansão pulmonar, quando necessário.

A ventilação não invasiva (VNI) com pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) ou com dois níveis de pressão nas vias aéreas (BiPAP) não foi realizada nas primeiras 48 horas que sucederam o desmame e a extubação dos pacientes. Neste período, quando os pacientes apresentaram aumento do trabalho respiratório com a presença de critérios de intolerância a respiração espontânea após extubação, e necessitaram de VNI, eram considerados excluídos do protocolo de pesquisa de desmame, por encontrarem-se na categoria de pacientes em progresso de desmame.

Os pacientes que dependeram da VNI encontraram-se numa categoria a parte, pois apesar de não necessitarem de novo acesso as vias aéreas através da reintubação endotraqueal, necessitaram de retorno ao suporte ventilatório, ainda que não invasivo, deixando de ficar

desmamados e, sim, em progresso de desmame, não podendo então ser classificados em sucesso ou insucesso, necessitando serem excluídos.

#### **4.5 Instrumentos de avaliação do desmame**

O instrumento de coleta de dados contém duas seções: os dados referentes às variáveis independentes como identificação, APACHE II, valores das variáveis respiratórias, tempo de ventilação mecânica e tempo de desmame, e as variáveis dependentes referentes ao desfecho do desmame (sucesso e insucesso), conforme apêndice A.



## 5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram demonstrados através de estatísticas descritivas (proporções, médias e desvio-padrão), tabelas e gráficos.

Homogeneidade de variáveis categóricas ou comparação de proporções de categorias independentes foram tratadas pelo teste do qui-quadrado ou exato de Fisher.

Variáveis contínuas tiveram sua normalidade investigada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov ou pelo teste de Shapiro-Wilk, e a homogeneidade da variância foi testada por meio do teste de Levene. Grupos independentes de variáveis numéricas normais foram comparados pelo teste  $t$  de Student ou pelo teste de Mann-Whitney, este quando não satisfizeram o critério de normalidade.

Todas as variáveis foram avaliadas quanto à sua associação com o sucesso e insucesso do desmame, considerando a amostra total, a idade acima ou igual a 70 anos e o grupo com idade abaixo de 70 anos.

Quando necessária, a qualidade das variáveis estudadas quanto à predição do desfecho do desmame foram avaliadas por meio dos parâmetros de sensibilidade, especificidade, valores preditivos (positivo e negativo), acurácia diagnóstica e razão de verossimilhança. A Curva ROC foi utilizada para proposição de pontos de corte das variáveis preditoras em relação ao desfecho do desmame.

As chances de sucesso quanto ao processo de desmame foram investigadas através do cálculo do risco relativo e por meio de regressão logística, tomando-se por variáveis relacionadas ao desmame (tabela 3). O processo de seleção dos fatores foi o de “*stepwise*” progressivo, no nível de 5%, o qual seleciona o menor subgrupo de variáveis independentes que melhor explica ou prediz a resposta de sucesso do desmame.

O valor da estatística  $C$  foi calculado para avaliar a associação entre as probabilidades preditas pela regressão logística e as proporções observadas de sucesso em cada passo da regressão. O teste de Hosmer-Lemeshow *goodness-of-fit* foi utilizado para testar a calibração do modelo em cada passo da regressão.

As decisões estatísticas foram tomadas no nível de significância de 0,05. A análise estatística foi processada pelo software estatístico SAS<sup>®</sup> System.

## 6. RESULTADOS

As descrições estatísticas das variáveis relacionadas ao desmame se deram numa amostra de 331 pacientes. A tabela 4 fornece a média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo da idade, das variáveis respiratórias, tempo de ventilação mecânica, tempo de desmame e APACHE II. A tabela 5 descreve as causas de indicação da ventilação mecânica.

Tabela 4 - Descrição das variáveis relacionadas ao desmame.

Variável	N	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Idade</b>	331	64,2	17,3	68	18	94
<b>Dias de VM</b>	331	9,1	7,6	7	2	45
<b>Dias de desmame</b>	330	2,7	2,3	2	1	15
<b>APACHE II</b>	331	16,0	5,6	15	2	40
<b>LIS</b>	244	0,9	0,3	1	0,25	1,75
<b>PaO<sub>2</sub></b>	331	99,1	28,2	95,0	60,0	253,0
<b>SaO<sub>2</sub></b>	331	96,8	2,4	97,4	89,5	99,9
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	331	283,0	80,3	271	171	722
<b>Cst,rs</b>	331	38,8	14,3	36	11	94
<b>IWI</b>	331	62,8	50,4	47	6,2	383
<b>P 0.1</b>	331	2,6	1,4	2,2	0,6	6,8
<b>Pi Max</b>	142	-38,4	14,3	-36,0	-86,0	-12,0
<b>f</b>	331	27,1	6,6	27	13	45
<b>VE</b>	331	9,8	2,5	9,8	4	19,5
<b>Vt</b>	331	378,6	113,4	350	144	770
<b>f/Vt x P 0.1</b>	331	233,2	207,0	156	24	1220
<b>f/Vt</b>	331	80,2	35,7	75	18,5	220

DP: desvio padrão

Tabela 5 - Causas de insuficiência respiratória aguda

<b>Etiologia</b>	<b>População (%)</b>
DPOC, n (%)	98 (29,6)
Pneumonia, n (%)	68 (20,54)
Pós operatório, n (%)	63 (19,03)
Sepse, n (%)	39 (11,78)
SDRA / LPA, n (%)	25 (7,55)
Trauma, sem lesão cerebral, n (%)	11 (3,32)
Edema agudo de pulmão, n (%)	10 (3,02)
Miscelânea, n (%)	17 (5,13)
Total	331

DPOC=Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, IRA=Insuficiência Respiratória Aguda; SARA= Síndrome da Angústia Respiratória Aguda; LPA= Lesão Pulmonar Aguda.

A tabela 6 fornece a frequência (n) e o percentual (%) do resultado do desmame, da evolução, dos dias de ventilação mecânica, dos dias de desmame e dos valores do APACHE II na amostra total, nas faixas etárias  $\geq 70$  anos e  $< 70$  anos, e o correspondente nível descritivo ( $p$  valor) do teste de  $\chi^2$ .

Identificou-se que a prevalência de sucesso do desmame na amostra total foi 83,7%. Na faixa etária maior ou igual a 70 anos a prevalência de sucesso foi de 80,7%, sendo de 86,4% a prevalência de sucesso na faixa etária abaixo de 70 anos. Não houve diferença estatística significativa para nenhuma faixa etária estudada ( $p = 0,16$ ).

Ao analisarmos a evolução do óbito separadamente, observou-se associação significativa ( $p = 0,002$ ), ou seja, a faixa  $\geq 70$  anos apresentou proporção de óbito (9,7%) significativamente maior que a faixa  $< 70$  anos (1,1%), conforme ilustra o gráfico 1.

Tabela 6 - Análise das variáveis segundo o resultado na amostra total e por faixa etária.

Variável	Categoria	Total (%)	≥ 70 anos (%)	< 70 anos (%)	<i>p valor</i>
<b>Resultado</b> n (%)	Sucesso	277 (83,7)	125 (80,7)	152 (86,4)	0,16
	Insucesso	54 (16,3)	30 (19,4)	24 (13,6)	
<b>Evolução</b> n (%)	Óbito	17 (5,1)	15 (9,7)	2 (1,1)	0,002
	Alta	277 (83,7)	125 (80,7)	152 (86,4)	
	Retorno	37 (11,2)	15 (9,7)	22 (12,5)	
<b>Dias de VM</b>	média ± DP / mediana	9,1 ± 7,6 / 7	9,2 ± 8,6 / 6	9,1 ± 6,7 / 7	0,22
<b>Dias de Desmame</b>	média ± DP / mediana	2,7 ± 2,3 / 2	2,8 ± 2,6 / 2	2,6 ± 2,0 / 2	0,55
<b>APACHE II</b>	média ± DP / mediana	16,0 ± 5,6 / 15	16,9 ± 5,8 / 16	15,3 ± 5,2 / 14	0,009

Para verificar o objetivo se existe relação da idade, das variáveis respiratórias, do tempo de ventilação mecânica, do tempo de desmame e do APACHE II com a resposta do desmame (sucesso e insucesso), realizamos as análises estatísticas demonstradas nas tabelas que se seguem.

As tabelas 7, 8 e 9 fornecem média, desvio padrão (DP) e mediana das variáveis em questão e o correspondente nível descritivo do teste estatístico (*p valor*). Esta análise foi feita na amostra total e estratificada por faixa etária: ≥ 70 anos e < 70 anos.

Tabela 7 - Análise das variáveis segundo resultado do desmame na amostra total.

Variável	Sucesso				Insucesso				
	N	Média	DP	Mediana	N	Média	DP	Mediana	<i>p valor</i>
<b>Idade</b>	277	63,3	18,0	68	54	68,8	12,4	71,5	0,11
<b>Dias de VM</b>	277	8,4	7,0	7	54	13,1	9,4	12	0,0001
<b>Dias de desmame</b>	276	2,5	2,1	2	54	3,6	2,7	3	0,0002
<b>APACHE II</b>	277	15,2	5,4	14	54	20,1	4,7	19,5	0,0001
<b>LIS</b>	212	0,85	0,31	0,75	32	1,27	0,36	1,25	0,0001
<b>PaO<sub>2</sub></b>	277	101,6	28,7	96	54	86,7	21,4	81,5	0,0001
<b>SaO<sub>2</sub></b>	277	97,1	2,2	97,7	54	95,4	3,0	96	0,0001
<b>PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub></b>	277	290,0	81,8	274	54	247,2	61,1	232,5	0,0001
<b>Cqst.rs</b>	277	41,3	14,1	39	54	25,6	6,2	25,5	0,0001
<b>IWI</b>	277	70,9	51,2	54,0	54	21,0	6,6	22	0,0001
<b>P 0.1</b>	277	2,4	1,2	2,1	54	3,8	1,7	4,35	0,0001
<b>Pi Max</b>	106	-40,0	15,2	-36	36	-33,6	9,7	-32	0,053
<b>f</b>	277	26,1	6,3	26	54	32,3	5,9	32	<0,0001
<b>VE</b>	277	10,0	2,4	9,8	54	9,0	2,6	9,0	0,019
<b>Vt</b>	277	398,9	111,2	377	54	274,9	50,9	280,5	0,0001
<b>f/Vt x P 0.1</b>	277	185,7	148,9	136	54	476,6	281,2	458	0,0001
<b>f / Vt</b>	277	72,3	31,1	68	54	120,8	30,2	113,5	0,0001

DP:Desvio Padrão

Tabela 8 - Análise das variáveis segundo resultado do desmame na faixa  $\geq 70$  anos.

Variável	Sucesso				Insucesso				
	N	Média	DP	Mediana	N	Média	DP	Mediana	<i>p valor</i>
<b>Idade</b>	125	78,0	5,7	77	30	77,6	6,1	76	0,47
<b>Dias de VM</b>	125	7,8	7,5	5	30	15,0	10,6	15	0,0001
<b>Dias de desmame</b>	124	2,5	2,3	2	30	4,2	3,2	3	0,0003
<b>APACHE II</b>	125	16,2	5,8	15	30	19,7	4,9	19	0,0008
<b>LIS</b>	110	0,86	0,34	0,75	23	1,26	0,34	1,25	0,0001
<b>PaO<sub>2</sub></b>	125	100,7	30,8	95	30	92,8	23,1	88	0,22
<b>SaO<sub>2</sub></b>	125	97,0	2,3	97,8	30	96,5	2,5	97,35	0,29
<b>PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub></b>	125	287,2	87,9	271	30	264,6	65,9	251	0,21
<b>Cqst.rs</b>	125	42,2	15,0	40	30	24,8	6,0	23	0,0001
<b>IWI</b>	125	75,5	56,2	54,0	30	20,1	7,9	19,5	0,0001
<b>P 0.1</b>	125	2,4	1,1	2,2	30	3,8	2,0	4,6	0,001
<b>Pi Max</b>	32	-37,1	13,4	-38	17	-35,9	11,6	-40	0,88
<b>f</b>	125	25,6	6,2	25	30	32,6	6,2	32	<0,0001
<b>VE</b>	125	10,0	2,7	9,8	30	8,8	2,8	8,15	0,033
<b>Vt</b>	125	407,7	117,5	391	30	267,6	54,4	259,5	0,0001
<b>f/Vt x P 0.1</b>	125	174,8	125,5	141	30	484,5	310,4	490,5	0,0001
<b>f / Vt</b>	125	69,5	29,5	67	30	126,0	32,7	128,5	0,0001

DP:Desvio Padrão

Tabela 9 - Análise das variáveis segundo resultado do desmame na faixa &lt; 70 anos.

Variável	Sucesso				Insucesso				
	N	Média	DP	Mediana	N	Média	DP	Mediana	P valor
<b>Idade</b>	152	51,2	15,5	55	24	57,8	9,1	60,5	0,092
<b>Dias de VM</b>	152	8,9	6,6	7	24	10,8	7,4	8	0,14
<b>Dias de desmame</b>	152	2,6	2,1	2	24	2,9	1,7	2	0,16
<b>APACHE II</b>	152	14,4	4,8	14	24	20,6	4,4	21,5	0,0001
<b>LIS</b>	102	0,84	0,28	0,75	9	1,28	0,42	1,25	PC
<b>PaO<sub>2</sub></b>	152	102,3	27,0	97	24	79,0	16,6	75,5	0,0001
<b>SaO<sub>2</sub></b>	152	97,2	2,0	97,6	24	94,1	3,1	94,6	0,0001
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	152	292,2	76,8	277	24	225,4	47,3	215,5	0,0001
<b>Cqst.rs</b>	152	40,7	13,3	38	24	26,6	6,4	27,5	0,0001
<b>IWI</b>	152	67,2	46,5	54,0	24	22,1	4,6	23,95	0,0001
<b>P 0.1</b>	152	2,4	1,2	2,1	24	3,9	1,3	4,3	0,0001
<b>Pi Max</b>	74	-41,3	15,8	-36	19	-31,6	7,4	-28	0,011
<b>f</b>	152	26,5	6,3	26	24	32,0	5,7	32,5	0,0001
<b>VE</b>	152	10,0	2,2	9,85	24	9,2	2,5	9,65	0,33
<b>Vt</b>	152	391,6	105,6	371,5	24	284,1	45,5	291	0,0001
<b>f/Vt x P 0.1</b>	152	194,8	165,6	134,5	24	466,7	246,1	458	0,0001
<b>f / Vt</b>	152	74,6	32,2	69	24	114,3	26,1	106,5	0,0001

DP:Desvio padrão

PC:Poucos casos

A análise estatística das variáveis respiratórias, do tempo de ventilação mecânica, do tempo de desmame e do APACHE II demonstrou que a idade não apresentou diferença significativa para o resultado do desmame em nenhuma faixa etária estudada e na amostra total.

Foi observada diferença significativa nas principais variáveis respiratórias e no APACHE II em todas as amostras estudadas.

Os dias de ventilação mecânica e desmame só não foram significativos na população com idade inferior a 70 anos.

Neste momento, foi proposto analisar as variáveis respiratórias sob o ponto vista categórico (qualitativo), a partir de um ponto de corte da literatura.

As tabelas 10, 11 e 12 fornecem a frequência (n) e o percentual (%) das variáveis respiratórias categóricas segundo a resposta do desmame (sucesso e insucesso), o risco relativo (RR) para o sucesso e seu respectivo intervalo de confiança de 95% (IC 95%).

Tabela 10 - Análise das variáveis segundo o resultado na amostra total.

Variável	Faixa	Sucesso		Insucesso		RR <sup>a</sup>	IC de 95%		
		N	%	N	%				
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	≥ 255	170	61,4	18	33,3	1,21	1,09	-	1,34
<b>Cqst,rs</b>	≥ 30	229	82,7	14	25,9	1,73	1,42	-	2,10
<b>IWI</b>	≥ 25,5	268	96,8	3	5,6	6,59	2,61	-	12,0
<b>P 0.1</b>	≤ 3,1	215	77,6	16	29,6	1,50	1,28	-	1,76
<b>f</b>	≤ 29	195	70,4	15	27,8	1,37	1,21	-	1,56
<b>Vt</b>	≥ 320	208	75,1	14	25,9	1,48	1,28	-	1,71
<b>f/Vt x P 0.1</b>	≤ 270	217	78,3	14	25,9	1,57	1,33	-	1,84
<b>f/Vt</b>	≤ 100	221	79,8	13	24,1	1,64	1,38	-	1,95

RR: Risco Relativo

<sup>a</sup>significativo  $p < 0,0001$

Tabela 11 - Análise das variáveis respiratórias segundo o resultado na faixa ≥ 70 anos.

Variável	Faixa	Sucesso		Insucesso		RR <sup>a</sup>	IC de 95%		
		N	%	N	%				
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	≥ 255	74	59,2	14	46,7	1,11	0,94	-	1,30
<b>Cqst,rs</b>	≥ 30	101	80,8	7	23,3	1,83	1,38	-	2,43
<b>IWI</b>	≥ 25,5	122	97,6	1	3,3	10,6	3,60	-	31,1
<b>P 0.1</b>	≤ 3,1	98	78,4	11	36,7	1,53	1,19	-	1,97
<b>f</b>	≤ 29	91	72,8	10	33,3	1,43	1,16	-	1,77
<b>Vt</b>	≥ 320	96	76,8	7	23,3	1,67	1,31	-	2,14
<b>f/Vt x P0.1</b>	≤ 270	100	80,0	10	33,3	1,64	1,25	-	2,14
<b>f/Vt</b>	≤ 100	102	81,6	7	23,3	1,87	1,40	-	2,51

RR: Risco Relativo

<sup>a</sup>significativo  $p < 0,0001$ , exceto para PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.



Tabela 12 - Análise das variáveis respiratórias segundo o resultado na faixa &lt; 70 anos.

Variável	Faixa	Sucesso		Insucesso		RR <sup>a</sup>	IC de 95%		
		N	%	N	%				
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	≥ 255	96	63,2	4	16,7	1,30	1,13	-	1,50
<b>Cqst,rs</b>	≥ 30	128	84,2	7	29,2	1,62	1,25	-	2,10
<b>IWI</b>	≥ 25,5	146	96,1	2	8,3	4,60	2,26	-	9,36
<b>P 0.1</b>	≤ 3,1	117	77,0	5	20,8	1,48	1,21	-	1,81
<b>f</b>	≤ 29	104	68,4	5	20,8	1,33	1,14	-	1,56
<b>Vt</b>	≥ 320	112	73,7	7	29,2	1,34	1,13	-	1,60
<b>f/VtxP0.1</b>	≤ 270	117	77,0	4	16,7	1,52	1,24	-	1,86
<b>f/Vt</b>	≤ 100	119	78,3	6	25,0	1,47	1,20	-	1,81

RR: Risco Relativo

<sup>a</sup> significativo  $p < 0,0001$ 

Observou-se que o IWI apresentou maior risco de sucesso comparado com o insucesso entre todas as variáveis respiratórias analisadas nas três amostras, sendo essa probabilidade muito maior nos pacientes com idade  $\geq 70$  anos com uso do IWI.

A análise de regressão logística foi realizada para avaliar a influência simultânea das variáveis sobre a resposta do desmame. Foram consideradas todas as variáveis do estudo, exceto o LIS e a Pi Max, devido a grande perda de informação.

Inicialmente, foi realizada a análise de regressão logística utilizando todas as variáveis (numéricas e categóricas), e observou-se que o índice clínico APACHE II foi significativo dentre as variáveis selecionadas. Sendo assim, foi proposto identificar um ponto de corte para este índice, transformando-o de uma variável contínua para categórica.

Na amostra total do estudo, segundo a curva ROC, foi identificado que o melhor ponto de corte do índice APACHE II foi  $\leq 17$  para sucesso do desmame.

A tabela 13 fornece as medidas de acurácia (sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP), valor preditivo negativo (VPN) e diagnóstico de acurácia (DA) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%) para o APACHE II  $\leq 17$ .

Tabela 13 – Medidas de acurácia do índice APACHE  $\leq 17$  para sucesso.

<b>Medidas (%)</b>	<b>%</b>	<b>LI 95%</b>	<b>LS 95%</b>
Sensibilidade	71,5	66,2	76,8
Especificidade	79,6	68,9	90,4
Valor preditivo positivo (VPP)	94,7	91,7	97,8
Valor preditivo negativo (VPN)	35,2	26,8	43,7
Acurácia	72,8	68,0	77,6
Razão de Verossimilhança positiva (RV+)	0,51		

LI 95%: Limite inferior de 95%

LS 95%: Limite superior de 95%

Mostrou-se, segundo a curva ROC, que o melhor ponto de corte do índice IWI para sucesso do desmame tanto na faixa  $\geq 70$  anos quanto na faixa  $< 70$  anos foi o de menor ou igual a 25,5. As tabelas 14 e 15 fornecem as medidas de acurácia e seus respectivos intervalos de confiança de 95% para o índice IWI  $\geq 25,5$  na faixa  $\geq 70$  anos e  $< 70$  anos, respectivamente.

Tabela 14 - Medidas de acurácia do índice IWI  $\geq 25,5$  para sucesso na faixa  $\geq 70$  anos.

<b>Medidas</b>	<b>(%)</b>	<b>LI 95%</b>	<b>LS 95%</b>
Sensibilidade	97,6	94,9	100
Especificidade	96,7	90,2	100
Valor preditivo positivo (VPP)	99,2	97,6	100
Valor preditivo negativo (VPN)	90,6	80,5	100
Acurácia	97,4	94,9	99,9
Razão de Verossimilhança positiva (RV+)	29,3		
Razão de Verossimilhança positiva (RV-)	0,02		

LI 95%: Limite inferior de 95%

LS 95%: Limite superior de 95%

Tabela 15 - Medidas de acurácia do índice IWI  $\geq 25,5$  para sucesso na faixa  $< 70$  anos.

<b>Medidas</b>	<b>(%)</b>	<b>LI 95%</b>	<b>LS 95%</b>
Sensibilidade	96,1	93,0	99,1
Especificidade	91,7	80,6	100
Valor preditivo positivo (VPP)	98,6	96,8	100
Valor preditivo negativo (VPN)	78,6	63,4	93,8
Acurácia	95,5	92,4	98,5
Razão de Verossimilhança positiva (RV+)	11,5		
Razão de Verossimilhança positiva (RV-)	0,04		

LI 95%: Limite inferior de 95%

LS 95%: Limite superior de 95%

As tabelas de 16, 17 e 18 fornecem os parâmetros das variáveis significativas selecionadas pelo método de regressão logística para o sucesso do desmame na amostra total,  $\geq 70$  anos e  $< 70$  anos, respectivamente.

Tabela 16 - Regressão logística para o sucesso do desmame na amostra total.

<b>Variável significativa</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>EP</b>	<b><i>p</i> valor</b>	<b>RR</b>	<b>IC de 95%</b>		
<b>Intercepto</b>	-2,5399	0,5363	< 0,0001				
<b>1 IWI <math>\geq 25,5</math></b>	6,0718	0,7265	< 0,0001	433,5	104	-	1800
<b>2 APACHE <math>\leq 17</math></b>	1,9709	0,6708	0,003	7,18	1,9	-	26,7

EP – erro padrão; RR – risco relativo

Analisando as variáveis simultaneamente, segundo a regressão logística, observou-se que o IWI  $\geq 25,5$  ( $p < 0,0001$ ) e APACHE II  $\leq 17$  ( $p = 0,003$ ) foram significativos para prever o sucesso, nesta ordem de capacidade explicativa. As demais variáveis não apresentaram contribuição independente, ao nível de 5%, para prever a resposta de sucesso (Tabela 16).

O valor da estatística C para o modelo com apenas a variável IWI foi de 0,956 e no modelo com as variáveis IWI e APACHE II foi de 0,98. Pelo teste de Hosmer-Lemeshow *goodness-of-fit*, os modelos demonstraram boa calibração para a variável IWI (qui-quadrado = 18,2;  $p = 0,15$ ), quanto para as variáveis IWI e APACHE II (qui-quadrado = 9,12;  $p = 0,69$ ) (Tabela 16).

Tabela 17 - Regressão Logística para o sucesso do desmame na faixa  $\geq 70$  anos.

<b>Variável significativa</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>EP</b>	<b><i>p</i> valor</b>	<b>RR</b>	<b>IC de 95%</b>		
<b>Intercepto</b>	-2,2687	0,6065	0,0002				
<b>1 IWI <math>\geq 25,5</math></b>	7,0727	1,1730	0,0001	1179,3	118	-	11752

Analisando as variáveis simultaneamente, segundo a regressão logística, observou-se que apenas o IWI  $\geq 25,5$  ( $p < 0,0001$ ) foi significativo para prever o sucesso do desmame. As demais variáveis não apresentaram contribuição independente, ao nível de 5%, para prever a resposta de sucesso (Tabela 17).

O valor da estatística C para este modelo foi de 0,971. Pelo teste de Hosmer-Lemeshow *goodness-of-fit*, o modelo demonstrou boa calibração (qui-quadrado = 20,0;  $p = 0,073$ ) (Tabela 17).

Tabela 18 - Regressão Logística para o sucesso do desmame na faixa < 70 anos.

Variável significativa	Coefficiente	EP	<i>p</i> valor	RR	IC de 95%		
<b>Intercepto</b>	-3,1147	1,0350	0,003				
<b>1 IWI ≥ 25,5</b>	6,0547	1,1870	< 0,0001	426,1	41,6	-	4364
<b>2 APACHE ≤ 17</b>	3,4249	1,1588	0,003	30,7	3,2	-	298

Analisando as variáveis simultaneamente, segundo a regressão logística, observou-se que o  $IWI \geq 25,5$  ( $p < 0,0001$ ) e  $APACHE II \leq 17$  ( $p = 0,003$ ) foram significativos para prever o sucesso, nesta ordem de capacidade explicativa. As demais variáveis não apresentaram contribuição independente, ao nível de 5%, para prever a resposta de sucesso (Tabela 18).

O valor da estatística C apenas para o modelo com a variável IWI foi de 0,939 e no modelo considerando as variáveis IWI e APACHE II foi de 0,980. Pelo teste de Hosmer-Lemeshow *goodness-of-fit*, os modelos demonstraram boa calibração para IWI (qui-quadrado = 19,7;  $p = 0,10$ ), quanto para o IWI e APACHE II (qui-quadrado = 6,5;  $p = 0,88$ ) (Tabela 18).

Após regressão logística, foi permitido ajustar um modelo de equação pelo método de máxima verossimilhança, que permitiu estimar a probabilidade de sucesso para cada combinação de possibilidades das variáveis selecionadas. A probabilidade estimada ( $Pr_{est}$ ) de sucesso a partir de um conjunto de variáveis, é obtida pela seguinte equação:

$$Pr_{est}(\text{sucesso}) = \frac{e^{a + b \cdot x_1 + c \cdot x_2}}{1 + e^{a + b \cdot x_2 + c \cdot x_2}} \quad (1)$$

onde,

**a** é a constante;

**b** e **c** são os coeficientes estimados das variáveis  $x_1$  e  $x_2$ , respectivamente; e

**$x_1$**  e  **$x_2$**  são as variáveis selecionadas pela regressão logística.

No nosso estudo, a probabilidade de sucesso na amostra geral é dada pela seguinte equação:

$$Pr_{est}(\text{sucesso}) = \frac{e^{-2,5399 + 6,0718 * IWI + 1,9709 * \text{Apache II}}}{1 + e^{-2,5399 + 6,0718 * IWI + 1,9709 * \text{Apache II}}} \quad (2)$$

A tabela 19 fornece a probabilidade estimada e seu respectivo intervalo de confiança de 95% para as combinações das variáveis preditivas segundo o modelo logístico na amostra total e por faixa etária.

Tabela 19 - Probabilidade estimada do sucesso segundo o modelo logístico.

Amostra	IWI ≥ 25,5	APACHE ≤ 17	Probabilidade estimada (%)	IC de 95%	
				LI (%)	LS (%)
<b>Todos</b>	Não	Não	7,3	2,7	- 18,4
	Não	Sim	36,1	17,8	- 59,6
	Sim	Não	97,2	91,2	- 99,1
	Sim	Sim	99,6	98,2	- 99,9
<b>≥ 70 anos</b>	Não		9,4	3,1	- 25,4
	Sim		99,2	94,5	- 99,9
<b>&lt; 70 anos</b>	Não	Não	4,3	0,6	- 25,2
	Não	Sim	57,7	27,5	- 83,1
	Sim	Não	95,0	81,8	- 98,8
	Sim	Sim	99,8	98,0	- 100,0

LI: Limite inferior (em %) da probabilidade

LS: Limite superior (em %) da probabilidade

## 7. DISCUSSÃO

O envelhecimento populacional tem despertado interesse em muitos estudos pela importância de seu impacto na sociedade, sobretudo pelo seu aspecto clínico, com aumento da prevalência e incidência de doenças crônicas e de co-morbidades associadas, que demandam políticas de saúde pública e recursos específicos.

Pesquisas<sup>7-9</sup> evidenciam que o aumento da população de idosos na UTI aponta para maior risco de morbidade e mortalidade quando necessitam de ventilação mecânica, principalmente quando o desmame é realizado de forma precoce ou tardia.

No Brasil a prevalência do uso da ventilação mecânica foi de 42%, sendo superiores a Países desenvolvidos que apresentam taxas de aproximadamente 39%, refletindo evolução desfavorável e maior risco de óbito por aumento de permanência na UTI<sup>10, 72</sup>.

De acordo com MacIntyre em 2005, os efeitos da idade nos resultados do desmame podem ser idade-dependente<sup>73</sup>.

Ao verificarmos a influência da idade no resultado da pesquisa realizada, não foi encontrada diferença no sucesso e insucesso do desmame entre as faixas etárias estratificadas, demonstrando que mesmo os indivíduos mais envelhecidos podem ser considerados elegíveis para o desmame, não justificando ser este fator, risco de pior prognóstico para o sucesso do desmame.

Recente pesquisa demonstrou que a idade correlacionada com co-morbidades, risco de desenvolvimento de insuficiência de múltiplos órgãos e delírio está associada a significativa mortalidade, sugerindo não ser a idade isoladamente fator de risco para piores resultados, após controle da gravidade da doença<sup>6</sup>.

Verificando nossos resultados, foi encontrada elevada prevalência de sucesso no desmame da ventilação mecânica em 83,7%.

Os resultados desta pesquisa demonstraram que pacientes idosos com idade maior ou igual a 70 anos não apresentaram diferença estatística significativa em relação aos casos de sucesso e insucesso nos pacientes com idade inferior a 70 anos (80,7% x 86,4% ;  $p = 0,16$ ) e (19,4% x 13,6%;  $p = 0,16$ ), respectivamente.

Os resultados desta pesquisa são de grande importância gerontológica para os intensivistas, pois revelam não ser a idade fator de impedimento e impossibilidade de desmame da ventilação mecânica.

O processo de senescência, ao tornar o sistema respiratório mais frágil, possibilita, na presença de doenças cardiorrespiratórias e um aumento na incidência de IRpA em pacientes idosos. Rossi *et al*<sup>90</sup> em 1996, publicaram que a idade isolada não é fator de risco para IRpA, todavia pacientes idosos apresentam maior risco de mortalidade quando desenvolvem IRpA ou insuficiência respiratória crônica (IRpC).

Keane *et al*<sup>91</sup> em 1999, ao estudar a insuficiência respiratória em pacientes hospitalizados admitidos em uma unidade geriátrica, não encontraram diferença na incidência de IRpA tipo I (hipoxêmica) e tipo II (hipercápica), sendo a sobrevida hospitalar em um ano de 60% e de 56%, respectivamente. Segundo os autores, a IRpA não foi influenciada pela idade, sexo ou tipo de IRpA, mas sim pela história de doença pulmonar.

Ao analisarmos a incidência de IRpA em nossa casuística, a tipo I (LPA/SDRA, EAP cardiogênico e Pneumonia) e tipo II (DPOC) apresentaram percentuais de incidência semelhantes (29,6% e 31%), respectivamente.

Ely *et al*<sup>47</sup> em 2002, ao pesquisarem a evolução de pacientes com idade maior ou igual a 70 anos que desenvolveram IRpA por LPA/SDRA, apresentaram como resultado maior tempo de ventilação mecânica (19 x 10 dias), aumento nos dias internação na UTI (21 x 16 dias) e uma menor sobrevida em 28 dias (50,3% x 74,6%), em comparação com pacientes com idade inferior a 70 anos.

Em relação aos resultados desta pesquisa, a idade igual ou superior a 70 anos não influenciou no sucesso e insucesso do desmame ( $p = 0,16$ ).

Todavia, os casos de óbitos estiveram mais presentes na população com idade  $\geq 70$  anos ( $p = 0,002$ ). Foi observado que os casos de óbito estiveram presentes no grupo que evoluiu com insucesso no desmame, sugerindo a presença de outros fatores para mortalidade nos casos de insucesso, além da idade.

Embora o óbito esteja associado aos mais idosos, não se pode descartar a prevalência elevada de mortalidade em pacientes com clínica de IRpA por LPA/SDRA, independente do fator etário. Outro fator relevante que aumenta a mortalidade são os casos de insucesso no desmame e falha na extubação, bem descritos na literatura<sup>48,51,52,57</sup>.

Os resultados do presente estudo apontam para uma mortalidade total de 17 pacientes que falharam no desmame.

A literatura<sup>96</sup> demonstra que a falha na extubação apresenta um risco sete vezes maior em aumentar a mortalidade hospitalar após reintubação. Geralmente, a falha de extubação ocorre por problemas nas vias aéreas superiores, como edema de laringe.

A combinação da idade com a ventilação mecânica está fortemente associada à mortalidade, após controle da gravidade da doença, pois em pacientes idosos que não fizeram uso de ventilação mecânica, a idade não foi considerada um fator relacionado à mortalidade hospitalar<sup>55</sup>.

Pode-se inferir através dos nossos achados que a provável associação da mortalidade com a população de idosos se deu, além da idade, por outros fatores como tempo de ventilação mecânica maior nos casos de insucesso na amostra total e de idosos. Lewis<sup>92</sup> descreve que em pacientes idosos dependentes de ventilação mecânica prolongada foi encontrado aumento de complicações (9-20%) e de mortalidade (40%).

Aboussouan *et al* em 2008 demonstraram que idosos com a idade de 65 anos ou mais que apresentaram úlcera de decúbito na região sacral, creatinina sérica acima de 124  $\mu\text{mol/L}$  e insucesso no desmame, foram fatores determinantes e independentes presentes na análise multivariada e associado a redução da sobrevida após uso de ventilação mecânica prolongada<sup>93</sup>.

Dados semelhantes foram publicados por Noortgate *et al*<sup>46</sup> em 1999, que correlacionaram a mortalidade intra-hospitalar com o diagnóstico de admissão da IRpA, uso de ventilação mecânica, administração de drogas inotrópicas, complicações durante a admissão na UTI e, em particular, a insuficiência renal aguda e um APACHE II  $\geq 25$ . Os autores concluíram que o APACHE II e o uso de inotrópicos foram correlacionados de forma independente com a mortalidade.

Concordando com Aboussouan *et al*<sup>93</sup> e Noortgate *et al*<sup>46</sup>, estudos apontam que a idade não deve ser o aspecto principal para admissão em terapia intensiva, indicação da ventilação mecânica e dificuldade para o desmame, mas sim a gravidade da doença, o diagnóstico de admissão, as co-morbidades e a capacidade funcional prévia a internação.

Para favorecer o processo de desmame, não somente a gravidade da doença necessita ser controlada, mas a implantação de protocolos para redução da duração da ventilação mecânica pode auxiliar nesse processo<sup>5,6,49,57,64</sup>.

Recomendações suportam que profissionais não médicos podem executar protocolos de desmame com redução da duração da ventilação mecânica, diminuição do tempo de internação na UTI, redução do tempo de hospitalização e dos custos de internação do paciente crítico<sup>81</sup>.

Já foi publicado<sup>62</sup> que o tempo estimado de duração do desmame leva aproximadamente 40% do tempo total da duração da ventilação mecânica. Esse dado não foi confirmado em nosso estudo, sendo nosso tempo total da duração da ventilação mecânica de 29,6%.



Analisando os casos de insucesso com aumento da duração do tempo de ventilação mecânica nos estudo em tela, observamos diferença estatística significativa na amostra total de pacientes (8,4 para 13,1 dias;  $p = 0,0001$ ) e na amostra de pacientes com idade maior ou igual a 70 anos (7,8 para 15 dias;  $p = 0,0001$ ).

Analisando os casos de insucesso com aumento da duração do tempo de desmame, como possível influência do aumento do tempo total da ventilação mecânica, encontramos diferença estatística significativa na amostra total (2,5 para 3,6 dias;  $p = 0,0002$ ) e na amostra de pacientes com idade maior ou igual a 70 anos (2,5 para 4,2 dias;  $p = 0,0003$ ).

O tempo médio de ventilação mecânica dos pacientes desta pesquisa foi de  $9,1(\pm 7,6)$  dias, com mediana de 7,0 dias e o tempo de desmame foi de  $2,7(\pm 2,3)$ , com mediana de 2,0 dias.

Nossos resultados demonstraram não haver pacientes em ventilação mecânica e desmame prolongado, o que reduz os riscos de complicações e insucesso no desmame de nossa casuística por esse fator, embora a mediana de 7 dias já possa classificar esses pacientes em desmame difícil, quando associado a falha no TRE em até três tentativas, o que não foi permitido em nosso protocolo, que avaliou o resultado sempre na primeira tentativa do desmame<sup>74</sup>.

Nossos resultados demonstraram que os casos de insucesso no desmame estiveram associados a pacientes idosos que necessitaram de maior tempo de ventilação mecânica e de desmame, atribuídos, provavelmente, à influência de outros fatores clínicos e não respiratórios somente.

Resultados semelhantes foram publicados por Epstein *et al*<sup>96</sup> em 2002 onde os pacientes que obtiveram sucesso no desmame possuíram tempo de ventilação mecânica e de internação hospitalar menores na população dos desmamados, além de serem mais jovens.

Pesau *et al*<sup>94</sup> em 1992 encontraram significativo impacto da idade especialmente nos pacientes que necessitaram de suporte ventilatório mais prolongado, provavelmente associado a piores condições clínicas e co-morbidades pré-existentes.

Estudos de Lewis e Kleinhenz<sup>92</sup> realizados em 2007 e de Chelluri *et al*<sup>9</sup> em 2002 evidenciaram em pacientes idosos dependentes de ventilação mecânica, que a dependência do suporte ventilatório prolongado está associada às complicações e à mortalidade, e não à presença somente da ventilação mecânica.

Segundo MacIntyre<sup>80</sup> em recente publicação de 2007, o tempo total da ventilação mecânica sugere efeito importante no processo do cuidado do suporte ventilatório e na

permanência na UTI. Tal interação de fatores inclui chances de delírio, efeitos adversos da sedação, descondicionamento físico, fraqueza muscular e fragilidade.

A importância da idade, das co-morbidades nos resultados dos pacientes idosos com IRpA, insuficiência renal, hepática, doença sistêmica, câncer, doença gastrointestinal e desnutrição, tem reduzida sobrevida comparada com a sobrevida de jovens com similar co-morbidades<sup>63</sup>.

Em octogenários, a ausência dessas co-morbidades está associada à elevada sobrevida; entretanto, o tempo de ventilação mecânica superior a 15 dias novamente aparece relacionado à piores resultados e redução da sobrevida nesses pacientes<sup>63</sup>.

Ao estudarmos a influência da mortalidade dos pacientes desse estudo através do APACHE II, encontramos sua associação com a idade.

A análise do APACHE II como única variável clínica do estudo demonstrou diferença estatística significativa entre as faixas etárias acima ou igual a 70 anos e inferior a 70 anos (16,9 x 15,3;  $p = 0,0009$ ), entre o sucesso e insucesso na amostra total (15,2 x 20,1;  $p = 0,0001$ ), entre o sucesso e insucesso na amostra acima ou igual a 70 anos (16,2 x 19,7;  $p = 0,0008$ ) e entre o sucesso e insucesso na amostra abaixo de 70 anos (14,4 x 20,6;  $p = 0,0001$ ).

Na análise dos resultados observados, o APACHE II esteve elevado em todas as amostras estudadas nos casos de insucesso, denotando pior prognóstico de sobrevida em nossos casos de insucesso.

Para Somme *et al*<sup>63</sup> em 2003, o APACHE II foi único fator associado à mortalidade na UTI, sendo a idade e as limitações das atividades anteriores a admissão, fatores associados com mortalidade a longo prazo.

Beck *et al*<sup>95</sup> em 2003, ao compararem a acurácia diagnóstica do SAPS II, APACHE II e APACHE III através da curva ROC, teste de calibração e discriminação, a validação externa demonstrou similar padrão nos três modelos testados com boa discriminação, mas imperfeita calibração por sua extensa documentação. O APACHE II ainda continua sendo usado pela sua extensa documentação e confiabilidade.

Bolles *et al*<sup>74</sup> publicaram em 2007 apontam para importância diária no reconhecimento das condições para o desmame, podendo o atraso contribuir para o aumento da mortalidade por retardo na extubação. O principal recurso para avaliação das condições de extubação é o teste da respiração espontânea (TRE), que, entretanto, pode apresentar cerca de 15% de falha.

Embora um *guideline*<sup>81</sup> baseado em evidência para o desmame e descontinuação da ventilação mecânica não tenha recomendado rotineiramente os parâmetros de desmame por sua baixa acurácia diagnóstica, o mesmo consenso identificou 08 parâmetros com forte

consistência e significativa probabilidade diagnóstica, a saber: NIF, Pi Max, P0.1, P0.1/PiMax, CROP, f, Vt e a relação f/Vt.

Outro importante estudo de revisão realizado por Meade *et al*<sup>11</sup> em 1998, identificou como promissores preditores a relação f/Vt < 65 respirações/minuto/litro e o produto tempo pressão (PTP) < 275 cm H<sub>2</sub>O/l/s.

O estudo<sup>11</sup> ainda sugeriu similar capacidade de predição para f < 38 respiração/min, Vt > 4 ml/kg, f/Vt < 105 respirações/minuto/litro, PiMax < -20 cmH<sub>2</sub>O e P0.1 < 5,0 cmH<sub>2</sub>O, sendo a f > 38 respiração/min e f/Vt > 105 respirações/minuto/litro associadas à redução da probabilidade de sucesso na extubação. Contudo, na análise da curva ROC, nenhuma dessas variáveis mostrou mais que modesta acurácia em predizer o sucesso do desmame.

Nos resultados desta pesquisa, embora valores de f, Vt, f/Vt, PiMax e P0.1 estivessem alterados nos casos de insucesso e tenham apresentado diferença estatística significativa, tais parâmetros não foram encontrados como preditores independentes na regressão logística.

Epstein *et al*<sup>96</sup> em 2002, ao identificar a existência de poucos estudos que avaliassem parâmetros de sucesso no desmame de pacientes idosos submetidos a procedimentos cirúrgicos, estudaram 40 pacientes idosos submetidos à cirurgia por trauma.

Os autores<sup>96</sup> concluíram que a dificuldade de desmame estava associada ao aumento tempo de ventilação mecânica acima de 14 dias e à persistência de um balanço hídrico diário positivado em 1.107 litros e um acumulado de 16.212 litros, demonstrando os autores que não somente a idade pode influenciar o desmame, mas também a duração da ventilação mecânica e as condições clínicas do paciente.

Estudo clássico de Krieger *et al*<sup>84</sup> em 1989 questionaram a utilização de parâmetros convencionais para utilização no desmame de pacientes idosos, pois as alterações morfológicas e funcionais do sistema respiratório, quando não consideradas, podem ser responsáveis pelo atraso do desmame nesta população.

Utilizados para identificar pacientes que podem estar prontos para o desmame, os índices preditivos de desmame possuem, com certa frequência, alta sensibilidade e reduzida especificidade, podendo ser considerados como teste de *screening*. Para pacientes em ventilação mecânica prolongada, idosos ou com doenças pulmonares crônicas, os índices podem não ser confiáveis para o sucesso do desmame<sup>85, 97, 98</sup>.

Porém, a avaliação combinada da f/Vt, Pi Max, P0.1 e CV pode favorecer o aumento da acurácia de seu resultado em até 75% no sucesso do desmame, tornando-os melhores preditores, quando utilizados em conjunto<sup>99</sup>.

Embora a utilização de índices preditivos de desmame não tenha sido recomendada na prática diária nos últimos consensos, poucos estudos analisando variáveis preditoras foram realizados na população de pacientes idosos, demonstrando pouca evidência no desmame da ventilação mecânica nesta população, o que pode possibilitar impressão clínica pouco acurada, redução de cuidados e maior insucesso no desmame<sup>81</sup>.

A maioria dos autores aponta que os índices de desmame tradicionais são úteis, ainda que não muito exatos, e que sua maior vantagem reside na facilidade de sua determinação. Por outro lado, sua limitação em períodos prolongados de ventilação mecânica ainda é maior, sendo outras variáveis propostas para avaliação do desmame.

Em nossos resultados, a maioria das variáveis respiratórias apresentaram diferença estatística significativa na amostra total, na população de idosos com idade acima de 70 anos e na amostra de pacientes com idade abaixo de 70 anos.

Das medidas que avaliam a oxigenação dos pacientes em desmame ( $\text{SaO}_2$ ,  $\text{PaO}_2$  e a relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ), nenhuma delas foi estatisticamente significativa na população de idosos, podendo isso ser atribuído a sua pequena especificidade e acurácia<sup>87</sup>.

As alterações nas variáveis acima parecem ser mais importantes na população geral e com idade igual ou abaixo de 70 anos, pois, nos idosos, a  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  não foi bom preditor diagnóstico, constatado pela reduzida área da curva ROC (0,65) já descrita<sup>87</sup>.

Khamiees e Raju<sup>100</sup> em 2001 demonstraram que muitos pacientes com uma relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$  podem ser desmamados com sucesso. Lessard e Brochard<sup>81</sup> em 1996 demonstraram que a monitorização de parâmetros isolados como a  $\text{SpO}_2$ , PA, FC, f, parecem não predizer a falha na extubação.

A  $\text{Pi Max}$  não apresentou significância estatística na população geral e de idosos. Este fato ocorreu provavelmente pelos casos reduzidos das medidas disponíveis, não permitindo obtenção do resultado estatístico, como pode se observar na diminuição significativa da  $\text{Pi Max}$  presente nos insucessos dos não idosos; embora estudos tenham mostrado uma boa sensibilidade, a  $\text{Pi Max}$  possuiu pequena especificidade e reduzida área da curva ROC (0,62), não sendo considerada com boa acurácia diagnóstica<sup>90</sup>.

A redução da  $\text{Cqs,rs}$  foi estatisticamente significativa em toda população no estudo em questão. Tal fato pode ser justificado pelas alterações músculo-esqueléticas normais do envelhecimento, que reduzem a complacência torácica, ou pela presença de condições patológicas, como pneumonias, pós-operatório de cirurgias tóraco-abdominais e presença de SDRA/LPA, principais causas de IRpA e ventilação mecânica em nosso estudo, que contribuem para redução da complacência pulmonar.

Segunda a literatura<sup>87, 96</sup>, a Cqs,rs possui moderada sensibilidade (0,75), baixa especificidade (0,36) e área da curva ROC de moderada a alta (0,68 e 0,83).

O aumento da P0.1 pode representar aumento da sobrecarga do trabalho respiratório e da função neuromuscular. A P0.1 apresentou alterações estatisticamente significativas nas populações estudadas, apesar de não ser considerada boa preditora por possuir baixa especificidade (0,40) e moderada área da curva ROC (0,64 e 0,72), embora possua alta sensibilidade (0,97)<sup>87,96</sup>.

Alterações da f, Vt e VE contribuíram significativamente para o insucesso no desmame dos idosos, dos não idosos e na amostra total dos pacientes, com exceção do volume minuto que não foi significativo na população de não idosos, concordando com estudos que mostram reduzida especificidade (0,40), sensibilidade (0,50) e área da curva ROC (0,53) para esse preditor<sup>87,90</sup>.

Considerada como um dos piores preditores de desmame, o volume minuto < 10 l/min tem sido associado ao sucesso do desmame e valores acima de 15-20 l/min pode identificar pacientes que não serão desmamados facilmente. A literatura sugere moderada acurácia diagnóstica da f e Vt, representada pela área da curva ROC de 0,73 e 0,81, respectivamente<sup>87,90</sup>.

Outro clássico estudo de Yang e Tobin<sup>85</sup> de 1991 sobre índices preditores de desmame, os autores constataram que a relação f/Vt obteve melhor desempenho que nove outros preditores analisados para discriminar entre a probabilidade de sucesso ou falha no desmame. Os autores encontraram melhor sensibilidade (0,97), especificidade (0,64) e uma área da curva ROC de 0,89 para relação f/Vt.

A relação f/Vt isolada e o seu produto com a P0.1 foram estatisticamente significativas em toda população pesquisada.

Sassoon CS e Mahutte CK<sup>101</sup> demonstraram maior sensibilidade (0,97), baixa especificidade (0,64) e moderada área da curva ROC (0,89) para a variável f/Vt e alta sensibilidade (0,97), baixa especificidade (0,60) e moderada curva ROC (0,80) para variável f/Vt x P0.1.

Estudo recente<sup>98</sup> confirmou a importância de se considerar a relação f/Vt e o produto da f/Vt x P0.1 no momento do desmame, pois possuem alto valor preditivo positivo (VPP) verificados para f/Vt (VPP = 0,94) e f/Vt x P0.1 (VPP = 0,94) e baixo valor preditivo negativo (VPN) encontrados para f/Vt (VPN = 0,41) e f/Vt x P0.1 (VPN = 0,36).

A principal limitação da relação  $f/V_t$  é o seu elevado resultado falso-positivo em pacientes que falharam no desmame com  $f/V_t < 105$  em até 20%, o que sugere falha no desmame por nova lesão pulmonar ou alterações não respiratórias.

Em pacientes que necessitam de ventilação mecânica acima de oito dias e em idosos, a relação  $f/V_t$  apresentou baixa acurácia. A elevação do ponto de corte para 130 aumenta a chance de sucesso em pacientes com idade acima de 70 anos ou mais<sup>85</sup>.

Estudo publicado por Nemer *et al*<sup>87</sup> em 2009, demonstrou que o *integrative weaning index* (IWI), apresentou melhor confiabilidade diagnóstica e maior probabilidade para avaliação do sucesso do desmame, pois apresentou valores significativos para sensibilidade (0,97), especificidade (0,97), valor preditivo positivo (0,99), diagnóstico de acurácia (0,97) e área da curva ROC (0,96).

O IWI apresentou melhor *performance* preditiva no resultado do desmame, inclusive em relação a variável  $f/V_t$ , podendo ser um novo preditor utilizado nas unidades de terapia intensiva<sup>87</sup>.

Em nosso estudo, ao analisarmos as variáveis respiratórias na amostra total, todas foram estatisticamente significativas e mostraram chances de sucesso para o desmame, apesar de o IWI ter apresentado maior risco relativo.

A chance de sucesso foi 10,6 vezes maior do que o insucesso quando se utiliza à variável preditiva IWI nos pacientes idosos. Nos pacientes não idosos e na amostra total, essa chance reduz para 4,60 e 6,59, respectivamente, porém mantém-se mais elevada que as demais variáveis respiratórias estudadas.

Como a análise da curva ROC já tem demonstrado que muitos desses índices sozinhos não são suficientemente sensíveis e específicos para serem usados na predição do sucesso do desmame, propomos conhecer a participação e importância dessas variáveis, de forma independente, através de uma regressão logística.

A análise simultânea das variáveis selecionou como variável independente para o sucesso do desmame na amostra total e abaixo dos 70 anos, o  $IWI > 25,5$  e o  $APACHE II < 17$ . Na população com idade  $\geq 70$  anos o IWI apareceu como único fator preditivo independente para o desmame, podendo ser explicado pelo seu poder de integrar importantes variáveis respiratórias, que sofrem influência com envelhecimento.

Embora o IWI isoladamente tenha apresentado um alto poder preditivo (99,2%) para população de idosos, seu intervalo de confiança variou de 94,5% a 99,9%. Contudo, combinado com o APACHE II, este intervalo diminui muito (98,2% a 99,9%), expressando

maior confiança com estimativa de 99,6% para amostra total e 99,8% na amostra de não idosos.

## 8. CONCLUSÃO

Contradições são encontradas na literatura sobre as associações entre idade, duração da ventilação e diagnóstico clínico relacionadas à mortalidade, porém a gravidade da doença, o tempo prolongado de ventilação mecânica e o insucesso no desmame estão mais relacionadas à mortalidade do que a idade elevada como fator isolado.

A prevalência de sucesso do desmame na amostra dos idosos foi de 80,7% e de 86,4% na amostra de não idosos. A idade acima ou igual a 70 anos não influenciou no resultado do desmame, exceto nos casos de óbito.

Na amostra de idosos, a idade,  $Pi$  Max,  $SaO_2$ ,  $PaO_2$  e a relação  $PaO_2/FiO_2$  não apresentaram diferença estatística significativa no insucesso do desmame. Todas as demais variáveis respiratórias apresentaram valores de normalidade alterados e desfavoráveis ao desmame.

O uso do IWI demonstrou ser a única variável independente para predizer o sucesso do desmame na amostra de pacientes com idade maior ou igual a 70 anos, tornando-se um preditor importante para avaliação do desmame de pacientes idosos. Pacientes não idosos tiveram sua probabilidade aumentada para o sucesso no desmame utilizando conjuntamente o IWI e o APACHE II.

Como desdobramento deste estudo, novas pesquisas devem ser realizadas com idosos que necessitem de ventilação mecânica, considerando a influência das variáveis clínicas, funcionais e cognitivas no resultado do desmame.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramos LR, Veras R, Kalache A. Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. *Rev Saúde Pública* 1987; 21(3):211-24.
2. Veras R, Ramos LR, Kalache A. Growth of the elderly population in Brazil: transformations and consequences in society. *Rev Saúde Pública* 1987; 21(3):363-74.
3. Fagon JY. Acute respiratory failure in the elderly. *Critical Care* 2006;10:151.
4. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. PNAD/IBGE. Síntese de indicadores sociais. Uma análise das condições de vida da população brasileira. *Estudos e Pesquisa: informação demográfica e socioeconômica* 2009; 26.
5. Nelson C. Intensive care and invasive ventilation in the elderly patient implications of chronic lung disease and comorbidities. *Chronic Respiratory Disease* 2004;1(1):43-54.
6. Marik PE. Management of the critically ill geriatric patient. *Crit Care Med* 2006;34 (9): S 176-82.
7. Stauffer JL, Fayter NA, Graves B, et al. Survival following mechanical ventilation for acute respiratory failure in adult men. *Chest* 1993;104:1222-29.
8. Cohen IL, Lambrinos J. Investigating the impact of age on outcome of mechanical ventilation using a population of 41,848 patients from a statewide database. *Chest* 1995; 107:1673-80.
9. Chelluri L. 2-Month mortality and functional status of critically III adult patients receiving prolonged mechanical ventilation. Quality of life after mechanical ventilation in the aged study investigators. *Chest* 2002; 121:549-58.
10. Epstein SK, Ciubotaru RL. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 489-93.
11. Manthous CA et al. Liberation from mechanical ventilation. A decade of progress. *Chest* 1998; 114: 886-901.
12. Knobel E. *Conduas no paciente grave*. São Paulo: Editora Atheneu;1994.
13. Pierson DJ. Complication associated with mechanical ventilation. *Crit Care Clinics* 1990; 6(3): 711.
14. Esteban A, Alía I, Gordo F, et al. Modes of mechanical ventilation and weaning: A National Survey of Spanish Hospitals. *Chest* 1994; 106:1188.
15. Brochard L, Rauss A, Benito S, 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.

16. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Eng J Med* 1995; 332:345-50.
17. Macintyre NR. Evidence Based Guidelines for Weaning and Discontinuing Ventilatory Support. *Chest* 2001; 120: S375-96.
18. Koch RL. Therapist driven protocols: A look back and moving into the future. *Crit Care Clin* 2007; 23:149-59.
19. Mead M. Predicting Success in Weaning From Mechanical Ventilation. *Chest* 2001; 120: 400S-24S.
20. Hennessy D, Juzwishin K, Yergens D, et al. Outcomes of elderly survivors of intensive care. A review of the literature. *Chest* 2005; 127:1764-74.
21. El Solh AA, Ramadan FH. Overview of respiratory failure in older adults. *J Intensive Care Med* 2006; 21: 345-51.
22. MacIntyre RN. Evidence-based ventilator weaning and discontinuation. *Resp Care* 2004; 49(7):830-36.
23. Azeredo LM, Caldas CP. Alterações morfológicas e fisiológicas do sistema respiratório desencadeadas pelo envelhecimento. *Fisioterapia Ser* 2009; 4(1):41-5.
24. Mahler DA, Fierro-Carrion G, Baird JC. Evaluation of dyspnea in the elderly. *Clinics in Geriatric Medicine* 2003; 3:19-33.
25. Janssens JP, Pache JC, Nicod LP. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. *Eur Respir J* 1999; 13:197-205.
26. Dempsey JA, Seals DR. Total blood volume in healthy young and older men. *J Appl Physiol* 1994; 76:2059-62.
27. Crapo RO. The aging lung. In: Mahler DA. *Pulmonary disease in the elderly*. New York: Marcel Dekker; 1993.
28. Aalami OO, Fang TD, Song HM, et al. Physiological features of aging Persons. *Arch Surg* 2003;138:1068-76.
29. Spiriduso W. *Physical dimensions of aging*. Champaign: Human Kinetics; 1995.
30. Colebatch HJH, Greaves IA, Ng CKY. Exponential analysis of elastic recoil and aging in healthy males and females. *J Appl Physiol* 1979; 47(4):683-91.
31. Murray JF. *Aging in the normal lung*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders; 1986.
32. Mann DM, Davis KJ. Lung function decline and outcomes in an elderly population. *Thorax* 2006; 61(6): 472 -7.
33. Pride MB. Ageing and changes in lung mechanics. *Eur Respir J* 2005; 26(4):563–5.

34. Booth FW, Weedens SH, Tseng BS. Effect of aging on human skeletal muscle and motor function. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26: 556-60.
35. Carvalho J, Soares JMC. Envelhecimento e força muscular. Breve revisão. *Revista Portuguesa do Desporto* 2004; 4(3): 79-93.
36. Rogers MA, Evans WJ. Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. *Exer Sport Sci Review* 1993; 21: 65-102.
37. Enright PL, Kronmal RA, Manolio TA, et al. Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. *Am. J Respir Crit Care Med* 1994; 149:430-8.
38. Summerhill EM, Angov N, Garber C, et al. Respiratory muscle strength in the physically active elderly. *Lung* 2007; 185:315-20.
39. Goodwin J, Sharma G. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clin Interv Aging* 2006; 1(3): 253-60.
40. Buchman AS, Boyle PA, Wilson RS, et al. Respiratory muscle strength predicts in mobility in older persons. *Neuroepidemiology* 2008; 31:174-80.
41. Bonomo L, Larici R, Maggi F. et al. Aging on respiratory system. *Radiologic Clinics of North America* 2008; 46(4): 685-702.
42. Sharma G, Goodwin J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clin Interv Aging* 2006; 1(3): 253-60.
43. Swinburne AJ, Fedullo AJ, Bixby K, et al. Respiratory failure in the elderly. Analysis of outcome after treatment with mechanical ventilation. *Arch Intern Med* 1993; 153(14):1657-62.
44. Behrendt CE. Acute respiratory failure in the United States. Incidence and 31-day survival. *Chest* 2000; 118:1100-05.
45. Sevransky JE, Haponik EF. Respiratory failure in elderly patients. *Clin Geriatr Med* 2003; 19(1):205-24.
46. Noortgate NVD, Vogelaers D, Afschrift M, et al. Intensive care for very elderly patients: outcome and risk factors for in-hospital mortality. *Age and Ageing* 1999; 28: 253-6.
47. Ely EW, Wheeler AP, Thompson BT, et al. Recovery rate and prognosis in older persons who develop acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *Ann Intern Med* 2002; 136(1): 25-36.
48. Siner JM, Pisani MA. Mechanical ventilation and acute respiratory distress syndrome in older patients. *Clin Chest Med* 2007; 28(4):783-91.
49. Pisani MA. Analytic Reviews: Consideration in caring for the critically ill older patient. *Journal of Intensive Care Medicine* 2009; 24(2):83-95.

50. Ray P, Birolleau S, Lefort Y, et al. Acute respiratory failure in the elderly: etiology, emergency diagnosis and prognosis. *Critical Care* 2006; 10: R82 doi:10.1186/ cc 4926.
51. Eachempati SR, Hydo LJ, Swou J, et al. Outcomes of acute respiratory distress syndrome (ARDS) in elderly patients. *J Trauma* 2007; 63(2):344-50.
52. Suchyta MR, Clemmer TP, Elliott CG et al. Increased mortality of older patients with acute respiratory distress syndrome. *Chest* 1997; 111:1334-39.
53. Pilcher DV, Bailey MJ, Treacher DF, et al. Mechanical ventilation. Outcomes, cost and long term survival of patients referred to a regional weaning centre. *Thorax* 2005; 60:187-92.
54. Feng Y, Amoateng-Adjepong Y, Kaufman D. Age, duration of mechanical ventilation, and outcomes of patients who are critically ill. *Chest* 2009; 136: 759-64.
55. Farfel JM, Franca SA, Sitta MC. Age, invasive ventilatory support and outcomes in elderly patients admitted to intensive care units. *Age and Ageing* 2009; 38: 515-20.
56. Aboussouan LS, Lattin CD, Kline JK. Determinants of long-term mortality after prolonged mechanical ventilation. *Lung* 2008; 186(5):299-306.
57. Zilderberg MD, Epstein SK. Acute lung injury in the medical ICU, comorbid condition, age, etiology, and hospital outcome. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157:1159-64.
58. Seneff MG, Zimmerman JE, Knaus WA, et al. Predicting the duration of mechanical ventilation. The importance of disease and patient characteristics. *Chest* 1996;110: 469.
59. Chelluri L, Pinsky MR, Grenvik AN. Outcome of intensive care of the "oldest-old" critically ill patients. *Crit Care Med* 1992; 20:757-61.
60. Knaus WA, Wagner DP, Zimmerman JE, et al. Variations in Mortality and Length of Stay in Intensive Care Units. *Ann Intern Med* 1993; 118:753-61.
61. Rockwood K, Noseworthy TW, Gibney RTN, et al. One year outcome of elderly and young patients admitted to intensive care units. *Crit Care Med* 1993; 21(5): 687-91.
62. Kass JE, Castriott RJ, Malakoff F. Intensive care unit outcomes in the very elderly. *Crit Care Med* 1992; 20: 166-7.
63. Somme D, Maillet JM, Gisselbrecht M. Critically ill old and oldest-old patients in intensive care: short-and long- term outcomes. *Intensive Care Med* 2003; 29:2137-43.
64. Demoule A, Cracco C, Lefort Y, et al. Patients aged 90 years or older in the intensive care unit. *Journal of Gerontology* 2005; 60(1):129-32.
65. Vassilakopoulou T, Petrof BJ. Ventilator induced diaphragmatic dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169(3):336-41.

66. Garnacho-Montero J, Amaya-Villar R, Garcia-Garmendia JL, et al. Effect of critical illness polyneuropathy on the withdrawal from mechanical ventilation and the length of stay in septic patients. *Crit Care Med* 2005; 33(2):349-54.
67. De Jonghe B, Bastuji-garin S, Durand M, et al. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. *Crit Care Med* 2007; 35: 10-5.
68. Rosemberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr* 1997; 127:990S-1S.
69. Shanely RA, Zergeroglu MA, Lennon SL, et al. Mechanical ventilation-induced diaphragmatic atrophy is associated with oxidative injury and increased proteolytic activity. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:1369-74.
70. Gayan-Ramirez G, De Paeper K, Decramer M. Short term mechanical ventilation alters diaphragm contractile properties and insulin-like growth factor-I expression in rats. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: A802.
71. Eskandar N, Apostolakos MJ. Weaning form Mechanical Ventilation. *Crit Care Clin* 2007;(2):23.
72. Goldwasser R. III Consenso brasileiro de ventilação mecânica. Desmame e interrupção da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol* 2007;33(2):S128-36.
73. MacIntyre NR. Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: report of a NAMDRC Consensus Conference. *Chest* 2005;128(6):3937-54.
74. Boles JM, Bion J, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007; 29:1033-56
75. Brochard L, Thille AW. What is the proper approach to liberating the weak from mechanical ventilation? *Crit Care Med* 2009; 37:S410-5.
76. Simonds AK. Streamlining weaning: protocols and weaning units. *Thorax* 2005; 60:175-82.
77. Tobin MJ. Advances in mechanical ventilation. *N Eng J Med* 2001;344(26):1986-96.
78. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, et al. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1530-6.
79. Gea JM. Injury of the human diaphragm associated with exertion and chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164:1734-9.
80. MacIntyre NR. Discontinuing Mechanical Ventilatory Support. *Chest* 2007; 3:132.
81. Lessard MR, Brochard LJ. Recent advances in mechanical ventilation. Weaning from ventilator support. *Clinics in Chest Medicine* 1996; 17(3): 475-89.
82. Esteban A, Alía I, Gordo F, et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. *Am Respir Crit Care Med* 1997; 156: 459-65.

83. Corbellini C. Desmame da ventilação mecânica invasiva: comparação entre idosos e não idosos. Dissertação [mestrado]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008.
84. Krieguer BP, Ershowsky PF, Becker DA, et al. Evaluation of conventional criteria for predict in successful weaning from mechanical ventilator support in elderly patients. *Crit Care Med* 1989; 17:858-61.
85. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trial of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1991; 324(21):1445-50.
86. Tobin MJ, Jubran A. Meta-analysis under the spotlight: focused on a meta-analysis of ventilador weaning. *Crit Care Med* 2008; 36:1-7.
87. Nemer SN, Barbas CSV, Caldeira JB et al. Evaluation of maximal inspiratory pressure, tracheal airway occlusion pressure, and its ratio in the weaning outcome. *Journal of Critical Care* 2009; 24:441-6.
88. Nemer SN, Barbas CSV, Caldeira JB, et al. A new integrative weaning index from discontinuation mechanical ventilation. *Critica Care* 2009; 13:R152 doi:10.1186/cc8051
89. Koleff MH. The prevention of ventilator associated pneumonia. *N Eng J Med* 1999; 340: 627-41.
90. Rossi A, Ganassini A, Tantucci C et al. Aging and the respiratory system. *Aging* 1996; 8 (3): 143-61.
91. Keane J, Chan F, Over P et al. Respiratory failure in elderly hospitalized patients. *Journal of the Hong Kong Geriatric Society* 1999; 3:32-4.
92. Lewis MC, Abouelenin K, Paniagua M. Geriatric Trauma: special consideração in the anesthetic management of the injured elderly. *Anesthesiology Clinicas* 2007; 25(1):75-90.
93. Aboussouan LS, Lattin CD, Kline JL. Determinants of long-term mortality after prolonged mechanical ventilation. *Lung* 2008; 186(5): 299-306.
94. Pesau B, Falger S, Berger E, et al. Influence of age on outcome of mechanically ventilated patients in an intensive care unit. *Crit Care Med* 1992; 20: 489-92.
95. Beck DH, Smith GB, Pappachan JV, et al. External validation of the SAPS II, APACHE II and APACHE III prognostic models in South England: a multicentre study. *Intensive Care Med* 2003;29:249-56.
96. Epstein CD, EL-Mokadem N, Peerless JR. weaning older patients from long-term mechanical ventilation: A pilot study. *Am Journal of Critical Care* 2002;11:369-77.
97. Clement JM, Buck EA. Weaning from mechanical ventilatory support. *Dimens Crit Care Nurs* 1996;15:114-29.

98. Burns SM, Closchesy JM, Hannenman SK, et al. Weaning from long-term mechanical ventilation. *Am J Crit Care* 1995;4:4-22.
99. Valverde I, Calaf N, Subirana M, et al. clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(6):1855-62.
100. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, et al. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest* 2001; 120:1262-70.
101. Sassoon CS, Mahutte CK. Airway occlusion pressure and breathing pattern as predictors of weaning outcome. *Am Rev Respir Dis* 1993; 148(4):860-6.

## ANEXOS E APÊNDICES

### ANEXO A – Aprovação Conselho de Ética e Pesquisa (CEP) do HUPE/UERJ



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PEDRO ERNESTO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Rio de Janeiro, 22 de outubro de 2008

Do: Comitê de Ética em Pesquisa  
Prof<sup>ª</sup>. Patrícia Maria C. O. Duque  
Para: Aut. Leandro Miranda de Azeredo  
Orient. Prof<sup>ª</sup>. Célia Pereira Caldas

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto, após avaliação, considerou o projeto (2206-CEP/HUPE) "AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS RESPIRATÓRIAS ASSOCIADAS AO SUCESSO DO DESMAME EM IDOSOS INTERNADOS NA UTI: UM ESTUDO COMPARATIVO" aprovado, encontrando-se este dentro dos padrões éticos da pesquisa em seres humanos, conforme Resolução n.º196 sobre pesquisa envolvendo seres humanos de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, bem como o consentimento livre e esclarecido.

O pesquisador deverá informar ao Comitê de Ética qualquer acontecimento ocorrido no decorrer da pesquisa.

O Comitê de Ética solicita a V. S<sup>ª</sup>., que ao término da pesquisa encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto.



Prof<sup>ª</sup>. Patrícia Maria C. O. Duque  
Membro do Comitê de Ética em Pesquisa



**APÊNDICE A - Instrumento de avaliação**

<b>VARIÁVEIS INDEPENDENTES</b>	<b>CAMPO PARA REGISTRO</b>
NOME	
IDADE	
SEXO	
DIAGNÓSTICO	
APACHE II	
MODO VENTILATÓRIO	
DIAS DE VM	
DIAS DE DESMAME	
f	
Vt	
VE	
SaO <sub>2</sub>	
PaO <sub>2</sub>	
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	
f/Vt	
Cqs,rs	
Pi Max	
P0.1	
P0.1 x f/Vt	
IWI	
<b>VARIÁVEL DEPENDENTE</b>	
SUCESSO	( ) SIM ( ) NÃO