

---

Artigo Original

**Escore Fisiológico Agudo Simplificado como preditor de diminuição de Força Muscular Expiratória em indivíduos após alta da Unidade de Terapia Intensiva**

Simplified Acute Physiology Score as a predictor of Expiratory Muscle Strength in individuals after discharge from the Intensive Care Unity



<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v9i3.7430>

---

Katiúcia Pezzi Corlatti<sup>1</sup>, Mariane Borba Monteiro<sup>2</sup>,  
Luiz Alberto Forgiarini Junior<sup>3\*</sup>

**RESUMO**

**Objetivo:** Correlacionar SAPS III, força muscular ventilatória e prensão palmar em pacientes após a alta da UTI. **Materiais e Métodos:** estudo transversal com 21 indivíduos maiores de 18 anos admitidos na UTI nesse período. Analisado Escore Fisiológico Agudo Simplificado III (SAPS III), avaliação da força muscular ventilatória e força de prensão palmar até 48 horas após a alta do paciente para a unidade de internação clínica. **Resultados:** 11 internados devido à cirurgia cardíaca e 10 por outros tipos de cirurgia (não

cardíaca). A média de idade dos pacientes foi de 53,90±15,96 anos, com um predomínio de 52,4% do sexo feminino. O grupo de outras cirurgias permaneceu mais tempo em ventilação mecânica e apresentou risco de mortalidade ( $p=0,040$ ) e mortalidade para América do Sul ( $p=0,035$ ) significativamente maior, quando comparado aos cardíacos. Em relação a força muscular periférica e ventilatória foi observado que a prensão palmar foi 118,2% do predito para estes indivíduos, enquanto a P<sub>Imáx</sub> foi 60,9% do previsto enquanto que a P<sub>Emáx</sub> foi 51,63%, evidenciando diminuição de ambas. **Conclusão:** Neste estudo foi possível verificar que a escala SAPS III pode ser um preditor de diminuição de força muscular expiratória em pacientes cirúrgicos após alta da UTI.

**Palavras-chave:** SAPS III; Pressões Respiratórias Máximas; Força da Mão; Fisioterapia.

---

<sup>1</sup> Mestranda em Biociências do Centro Universitário Metodista – IPA. Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade de Caxias do Sul - UCS. Email: [katiuciapc@yahoo.com.br](mailto:katiuciapc@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Doutora em Ciências Pneumológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Docente do curso de Fisioterapia na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

<sup>3</sup> Doutor em Ciências Pneumológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Docente do Programa de Pós Graduação em Biociências e Reabilitação, e, Reabilitação e Inclusão do Centro Universitário Metodista – IPA.

\***Autor Correspondente:** UNILASALLE - Av. Victor Barreto, 2288 Centro Canoas/RS Cep: 92.010-000.

Email: [forgiarini.luiz@gmail.com](mailto:forgiarini.luiz@gmail.com)

Submetido em: 26.08.2020

Aceito em: 12.03.2021

**ABSTARCT**

**Objective:** To correlate SAPS III, respiratory muscle strength and palmar grip force in patients after discharge from the ICU. **Material and Methods:** cross-sectional study with 21 individuals older than 18 years, with SAPS Score III duly filled in and that they were capable to perform specific tests. The instruments used for research were Simplified Acute Physiological Score (SAPS III), evaluation of respiratory muscle strength and palmar grip force until 48 hours after discharge of the patient to the hospital clinic. **Results:** 11 hospitalized due to heart surgery and 10 for other types of surgery (not cardiac). The mean age of the patients was 53.90±15.96 years, with a prevalence of 52.4% of females. The group for other surgeries spent more time on mechanical ventilation and presented risk of mortality ( $p=0.040$ ) and mortality for South

America ( $p = 0.035$ ) was significantly higher when compared to cardiac patients. In relation to peripheral muscle strength and respiratory rate was observed that palmar grip force was 118.2% of predicted for this individuals, while the PImáx was 60.9% of predicted while the PEmáx was 51.63%, indicating a decrease in both. **Conclusion:** In this study it was possible to verify that the SAPS III scale may be a predictor of decreased expiratory muscle strength in surgical patients after discharge from the ICU.

**Keywords:** SAPS III, Respiratory Muscle Strength, Palmar Grip Force, Physical Therapy.

## INTRODUÇÃO

No âmbito hospitalar, as Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) constituem setores especializados destinados aos pacientes considerados críticos e de alta complexidade, os quais necessitam de vigilância contínua e suporte terapêutico especializado. Dentre as inúmeras admissões que ocorrem nas UTIs podemos destacar os pacientes submetidos a cirurgias de grande porte visto que, estes procedimentos associados a sedação, necessidade de ventilação mecânica e instabilidade hemodinâmica podem resultar em alterações sistêmicas consideráveis repercutindo na funcionalidade do indivíduo. Deste modo, mensurar a funcionalidade destes pacientes torna-se necessário para que se conheça a melhor dinâmica relacionada ao processo terapêutico e consequentemente redução de danos funcionais<sup>1</sup>. Além de possíveis desordens fisiológicas, as disfunções musculares decorrentes da inatividade, processos inflamatórios, necessidade de drogas sedativas, corticoide e antibióticos, são uma das principais complicações decorrentes da internação em UTI e resultam em decréscimo do status funcional e consequente prejuízo na qualidade de vida após a alta hospitalar<sup>2</sup>.

O desfecho cirúrgico destes pacientes será influenciado, dentre outros fatores, pelo estado fisiológico antes do procedimento e pelo cuidado no pós-operatório. Assim sendo, dados preditivos de morbidade e mortalidade são fundamentais nesta população. Assim, baseado na complexidade e gravidade dos indivíduos internados nestas unidades, avaliações prognósticas tornaram-se uma prática comum na assistência. Conhecer variáveis demográficas, clínicas e funcionais

de pacientes hospitalizados é extremamente útil quando se objetiva quantificar alterações fisiológicas, avaliar prognósticos, intervenções terapêuticas e da qualidade de assistência em uma UTI<sup>3</sup>. Dentre os índices prognósticos utilizados em paciente gravemente enfermos podemos destacar o sistema prognóstico SAPS III recentemente desenvolvido em coorte mundial, o qual é composto por 20 variáveis divididas em demográficas, razão de admissão na UTI e variáveis fisiológicas mensuradas na admissão do paciente<sup>4,5</sup>.

Logo, este estudo teve como objetivo correlacionar o SAPS III, força muscular ventilatória e preensão palmar em pacientes após alta da UTI.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal desenvolvido no Hospital Geral de Caixas do Sul. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Editoração Científica do HGCS (COEDI) Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Metodista, do IPA (parecer 45077415.0.0000.5308). Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

No período de outubro a novembro de 2015, todos os pacientes cirúrgicos maiores de 18 anos que tivessem sido admitidos na UTI foram incluídos no estudo. Como critérios de exclusão os pacientes que não tiveram a escala SAPS III preenchida e aqueles que após a alta da UTI que apresentassem limitações motoras ou cognitivas que impossibilitassem os testes de manovacuometria e dinamometria. Desta forma foram incluídos 21 pacientes e não houve perdas.

Todos os 21 pacientes que atenderam os critérios de inclusão foram convidados a participar da pesquisa e avaliados em até 48 horas após a alta da UTI. Além disso foram coletados dados retrospectivos do prontuário referente a Escala SAPS III, tempo de internação e de ventilação mecânica, tipo de procedimento cirúrgico, sexo, idade, tabagismo. Foram realizados dois teste de força muscular: manovacuometria para avaliar PImáx e PEmáx e dinamometria periférica para avaliar força de preensão palmar.

A escala SAPS III é composta por 21 questões divididas em três partes. Na primeira são

mensurados dados prévios à internação na UTI e dados da admissão, como idade, tempo prévio de hospitalização, local de procedência do paciente e uso de drogas vasoativas. Na segunda parte constam variáveis como a causa e eletividade da internação, presença e características de infecção, além da localização anatômica de procedimentos cirúrgicos. Por fim, na terceira parte encontram-se variáveis fisiológicas, como, temperatura, pressão arterial sistólica, frequência cardíaca e respiratória, oxigenação, PH arterial, sódio, potássio, creatinina, bilirrubina, hematócrito, leucócitos, plaquetas e escala de coma de Glasgow. Para cada uma das variáveis analisadas aplica-se um valor, sendo que o menor valor atribuído pelo escore será 16 e o maior 217, estes estão diretamente relacionados com a gravidade do distúrbio fisiológico onde a maior pontuação indica o pior prognóstico.

A manovacuometria foi realizada com manovacuômetro analógico M120 da marca Comercial Médica. As aferições foram realizadas com o paciente sentado e as narinas ocluídas por um clipe nasal. Na avaliação da PImáx o participante realizou três ciclos ventilatórios em volume corrente com orifício de oclusão aberto, após foi solicitado para realizar uma expiração até o volume residual, imediatamente foi fechado o orifício de oclusão e o mesmo realizou uma inspiração até a capacidade pulmonar total, mantendo dois segundos de força sustentada, finalizando a manobra e retirando o bucal. Para avaliar a PEmáx, o participante realizou o mesmo procedimento, no entanto foi solicitado uma expiração até o volume residual. Três repetições foram realizadas, a fim de estabelecer a maior pressão inspiratória e expiratória e comparar ao índice predito para os indivíduos. Entre as aferições consecutivas foi realizado um intervalo de descanso de um minuto em média. A partir dos valores obtidos, foram efetuadas as equações preditivas de pressões ventilatórias máximas propostas por Neder et. al., 1999.

A força de prensão palmar foi coletada através do dinamômetro de prensão palmar tipo hand-grip (Takei Physical Fitness Testâ, modelo TKK 5401 Grip-D), previamente aferido. Para a realização das mensurações, os indivíduos foram posicionados com a cabeceira elevada no leito próximo de 90 graus com o braço aduzido paralelo ao tronco, cotovelo fletido a 90 graus e antebraço e punho em posição neutra. Foram realizadas três

medições com intervalo mínimo de um minuto entre elas, alternadas entre os lados dominante e não dominante, foram anotados os três valores e utilizado o maior valor do lado dominante desde que não diferisse 10% dos demais resultados. Foram utilizados os valores de normalidade descritos por Alii et al, 2008 com ponto de corte de 20kg para mulheres e 30kg para homens.

A análise estatística utilizada foi descritiva e inferencial. Para avaliação da normalidade dos dados, foi utilizado o teste de *Shapiro Wilk*. Para a análise descritiva, os dados foram apresentados sobre forma de média e desvio padrão (distribuição normal e quantitativos) ou mediana e intervalo interquartil (distribuição não gaussiana quantitativos). As análises de correlação foram realizadas utilizando o teste de Spearman. A comparação entre os grupos foi realizada utilizando o teste t de Student para amostras independentes para variáveis com distribuição normal, e, o teste U de Mann-Whitney para amostras não paramétricas. Valores de  $p \leq 0,05$  foram considerados significativos. Todas as análises foram realizadas usando o programa *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* versão 19.0.

## RESULTADOS

A média de idade dos pacientes foi de  $53,90 \pm 15,96$  anos, sendo 52,4% do sexo feminino. A maioria dos pacientes não era tabagista, seguido dos ex-tabagistas há mais de 5 anos. Não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre essas variáveis quanto aos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e devido a outros tipos de cirurgia (não cardíaca).

Em relação ao grupo de pacientes submetidos a outros tipos de cirurgia, a maioria realizou cirurgia abdominal por laparotomia (60,0%), seguida da torácica por toracotomia e esternotomia (20,0%). Os grupos (cardíaco vs. não cardíaco) foram semelhantes ( $p > 0,05$ ) quanto aos dias de internação anterior a baixa na UTI (DAUS) e sobre o tempo de exposição à ventilação mecânica (horas), obtendo uma mediana de 1,00 (1,00-2,00) vs. 1,50 (1,00-9,25) e 8,00 (6,00-15,0) vs. 4,00 (2,75-24,75), respectivamente. No entanto, o grupo submetido a outros tipos de cirurgias (não cardíaca) permaneceu mais dias internado na UTI ( $p = 0,047$ ) e obteve um escore

significativamente maior da SAPS III ( $p=0,033$ ), em comparação ao grupo cardíaco. Além disso, os pacientes do grupo não cardíaco obtiveram um risco de mortalidade ( $p=0,040$ ) e mortalidade para América do Sul ( $p=0,035$ ) significativamente maior, quando comparado aos cardíacos. A Tabela 1 apresenta os dados referentes às características amostrais, bem como à comparação dessas características entre os grupos estudados.

A média de força da preensão palmar (Kgf) foi de  $27,60 \pm 10,64$ , de pressão inspiratória máxima ( $\text{cmH}_2\text{O}$ ) de  $59,29 \pm 21,86$  e  $51,43 \pm 15,82$  de PEmáx ( $\text{cmH}_2\text{O}$ ). Sendo para preensão palmar 118,2% do previsto, 60,9% do previsto para PI máx e 51,63% da PEmáx.

A Tabela 2 apresenta as informações detalhadas quanto ao desempenho de força muscular periférica e ventilatória dos pacientes.

**Tabela 1.** Caracterização da amostra

Variáveis avaliadas	Total avaliado n=21	Cirurgia Cardíaca n= 11	Não cardíaca n=10	Valor do p
Idade, anos	53,90±15,96	52,27±18,37	55,70±13,57	0,635
Sexo Feminino, n (%)	11 (52,4)	05 (45,5)	06 (60,0)	0,670
Tipos de tabagismo, n (%)				
Livres de tabaco	12 (57,1)	08 (72,7)	04 (40,0)	0,139
Tabagismo ativo	03 (14,3)	-	03 (30,0)	-
Ex-tabagista, < 5 anos	01 (4,8)	-	01 (10,0)	-
Ex-tabagista, > 5 anos	05 (23,8)	03 (27,3)	02 (20,0)	1,000
Tipos de cirurgias, n (%)				
Torácica	02 (9,5)	-	02 (20,0)	-
Abdominal	06 (28,6)	-	06 (60,0)	-
Vascular Periférica	01 (4,8)	-	01 (10,0)	-
Neurocirurgia	01 (4,8)	-	01 (10,0)	-
DAU, dias	1,00 (1,00-6,50)	1,00 (1,00-2,00)	1,50 (1,00-9,25)	0,532
Tempo em VM, horas	7,00 (4,00-13,0)	8,00 (6,00-15,0)	4,00 (2,75-24,75)	0,077
Internação em UTI, dias	4,47±1,83	3,73±1,34	5,30±2,00	0,047*
SAPS, score	40,95±12,11	35,30±10,00	46,60±11,80	0,033*
Risco (%)	7,50 (13,00-15,00)	6,00 (1,00-8,50)	14,0 (13,75-27,0)	0,040*
Risco para América do Sul (%)	10,5 (4,25-21,0)	8,00 (1,75-12,5)	20,0 (5,50-36,7)	0,035*

Dados contínuos apresentados em média ± desvio-padrão ou em mediana (intervalo interquartil); Variáveis categóricas expressas em frequência absoluta e relativa; DAU: dias de internação anterior a baixa na UTI; VM: ventilação mecânica; UTI: unidade de terapia intensiva; SAPS: Escore Simplificado Agudo; \*Indica diferença significativa na comparação entre os grupos (cirurgia cardíaca vs. não cardíaca).

Fonte: O Autor.

**Tabela 2.** Resultados da força muscular periférica e ventilatória

Variáveis avaliadas	Total avaliado N=21	Cirurgia Cardíaca N= 11	Não cardíaca N=10	Valor do p
Força muscular periférica				
Preensão palmar, Kgf	27,60±10,64	28,74±13,10	26,35±7,58	0,619
% do previsto	118,2 ±49,7	122,4 ± 55,97	113,0±43,7	0,683
Força muscular respiratória				
Plmáx, cmH2O	59,29±21,86	53,64±14,51	65,50±27,33	0,223
% do previsto	60,07±26,87	54,91±15,99	66,56±36,22	0,348
PEmáx, cmH2O	51,43±15,82	52,27±15,06	50,50±17,39	0,805
% do previsto	51,63±18,38	52,99±20,41	49,96±16,62	0,724
Dados contínuos apresentados em média±desvio-padrão; Plmáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima;				

**Fonte:** O Autor.

Por fim, ao correlacionarmos os dados de força muscular periférica e ventilatória com as variáveis demográficas e clínicas (idade, DAU, SAPS e o risco de mortalidade), houve correlações negativas entre a PEmáx com o escore da SAPS ( $r = -0,48$ ;  $p = 0,032$ ), o risco de mortalidade ( $r = -0,52$ ;  $p = 0,018$ ) e o risco de mortalidade para América do Sul ( $r = -0,48$ ;  $p = 0,032$ ). Além disso, houve uma correlação positiva entre a PEmáx com a DAUS ( $r = 0,44$ ;  $p = 0,045$ ). Todas as correlações testadas estão demonstradas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Correlações entre a força muscular periférica e respiratória

Variáveis avaliadas	FPP, kgf		Plmáx, cmH2O		PEmáx, cmH2O	
	Valor do r	p	Valor do r	p	Valor do r	p
Idade, anos	-0,235	0,304	-0,216	0,346	-0,104	0,652
SAPS, escore	-0,171	0,471	0,083	0,728	-0,480	0,032*
Risco, %	-0,228	0,333	0,051	0,831	-0,524	0,018*
Risco América do Sul, %	-0,201	0,395	0,082	0,728	-0,480	0,032*

FPP: força de preensão palmar; DAU: dias internação anteriores a UTI; Plmáx: força muscular inspiratória; PEmáx: força muscular expiratória; SAPS: Score Fisiológico Agudo Simplificado; r: coeficiente de correlação; \*Indica diferença significativa através do teste de correlação de Spearman.

**Fonte:** O Autor.

## DISCUSSÃO

Os achados do presente estudo demonstram redução da força muscular ventilatória mensurada pela P<sub>Imáx</sub> e a P<sub>Emáx</sub> nos indivíduos após alta da UTI, independentemente do tipo de procedimento cirúrgico. Além disso, encontraram-se correlações inversas moderadas entre a gravidade/risco de mortalidade com a força muscular expiratória na presente amostra, ou seja, quanto maior o risco ou a gravidade menor é a força muscular expiratória.

Classicamente, a internação hospitalar em UTI por períodos prolongados está associada com redução tanto da força muscular ventilatória bem como da musculatura periférica<sup>6,7</sup>. No entanto, no presente estudo encontramos redução da P<sub>Imáx</sub> e da P<sub>Emáx</sub> em um curto período de tempo exposto na UTI, uma vez que essas pressões encontravam-se abaixo de 60% do previsto. Nossos achados sugerem que mesmo que os pacientes tenham sido submetidos à ventilação por poucos dias, os mesmos apresentaram redução da força muscular respiratória. Cabe ressaltar, que os indivíduos da amostra foram submetidos à ventilação mecânica devido a procedimento cirúrgico.

Corroborando com nossos resultados, dados de um estudo prévio também demonstraram diminuição da força muscular respiratória no pós-operatório de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio, obtendo uma redução de 35,5% da P<sub>Imáx</sub> e 33,7% da P<sub>Emáx</sub>, em comparação aos valores do pré-operatório<sup>8</sup>. Além disso, outros estudos evidenciaram queda nos valores das pressões ventilatórias máximas tanto no pós-operatório de cirurgia cardíaca, como nos procedimentos abdominais<sup>9-11</sup>. Tais resultados podem ser atribuídos ao fato de que uma incisão cirúrgica na caixa torácica e/ou abdômen afetar de maneira direta a integridade dos músculos ventilatórios, já que um procedimento invasivo nessas regiões prejudica a capacidade dos músculos para gerar pressão, alterando a mecânica pulmonar e aumentando a carga respiratória, com consequente, redução da força muscular<sup>12-14</sup>.

Em contrapartida, nossos resultados indicam valores preservados de força muscular periférica, considerando valores acima de 100% do previsto de preensão manual em 16 dos 21 sujeitos avaliados. Apenas 5 pacientes avaliados apresentaram valores abaixo do limite inferior da normalidade (<80% do previsto) No entanto,

esses pacientes apresentaram um quadro clínico mais grave expresso por maiores valores de SAPS III, permaneceram mais dias internados, necessitaram de maior tempo de ventilação mecânica e possuíam idade avançada, quando comparado aos demais sujeitos do estudo. De maneira geral, esses achados estão de acordo com relatos prévios, nos quais demonstraram força musculatura periférica preservada<sup>15,16</sup>. Por outro lado, difere de resultados anteriores, evidenciando comprometimento dessa musculatura<sup>17,18</sup>. Tais divergências podem estar relacionadas às distintas características amostrais, diferentes gravidades clínicas e riscos de mortalidade, bem como os tipos de procedimentos cirúrgicos e o tempo de exposição à ventilação mecânica.

Uma das justificativas para a preservação da musculatura periférica em nossos pacientes pode estar associado a baixa gravidade clínica, estando curtos períodos de ventilação mecânica assim como internação hospitalar. Da mesma forma, estudos eletrofisiológicos demonstraram que as anormalidades neuromusculares surgem em 50% dos pacientes internados na UTI somente após 5 a 7 dias de ventilação mecânica<sup>6,16</sup>, o que explicaria nossos achados preservados de força periférica, tendo em vista que nossos pacientes permaneceram menos de 24 horas em ventilação mecânica e de 7 dias internados. Uma vez que não encontramos correlações entre os dados de força periférica com a idade, gravidade e o risco de mortalidade, o que pode ser explicado, pelo menos em parte, pela presença de valores dentro dos limites da normalidade para a força de preensão palmar.

As avaliações prognósticas por meio de escores são ferramentas importantes na prática hospitalar, sendo compostas por variáveis clínicas e laboratoriais<sup>19,20</sup>. No presente estudo, utilizou-se o SAPS III, no qual foi possível avaliar o grau de comprometimento da doença e o estado de saúde do paciente prévio à internação hospitalar, prevendo o risco de mortalidade dos pacientes internados na UTI<sup>4,5</sup>. Esse escore visa uma avaliação global do paciente sendo dividido em três partes, incluindo variáveis demográficas, razões pela admissão na UTI e as variáveis fisiológicas<sup>4,21</sup>. Dados internacionais demonstraram que a mortalidade observada nos pacientes de alto risco, variou entre 9,7% nos Estados Unidos a 35,9% na Inglaterra<sup>22</sup>. Segundo

Silva et al<sup>20</sup>., o SAPS III apresentou um bom poder discriminatório, conseguindo distinguir os pacientes sobreviventes e dos não sobreviventes. Nesse estudo, a mortalidade medida (10,8%) na sua amostra foi muito parecida com a mortalidade prevista (10,3%), indicando uma boa sensibilidade para predição de óbito<sup>20</sup>. Em adição a isso, outro estudo no qual avaliou pacientes cirúrgicos na UTI evidenciou uma melhor avaliação discriminatória quanto a mortalidade avaliada pelo SAPS III, em comparação ao escore APACHE II e SAPS II<sup>23</sup>.

Nossos resultados demonstraram que os pacientes incluídos no estudo apresentam baixo risco e gravidade clínica, considerando que o escore da amostra foi em média 40 pontos. Somando-se a isso, o risco de mortalidade e o risco de mortalidade para América do Sul no presente estudo ficou abaixo de 17,1%, valor documentado como ponto de corte na literatura. Uma possível hipótese para estes achados é que devido os pacientes incluídos no estudo permanecerem poucos dias em ventilação mecânica, internarem na UTI devido a procedimentos cirúrgicos, não apresentarem comorbidades e também por utilizarem sedativos por períodos curtos de tempo.

Um fato interessante foi que mesmo apresentando um baixo risco de gravidade clínica, houve relações significativas e negativas com a força muscular expiratória no estudo. Tais achados indicam que a escala de mortalidade/gravidade clínica pode auxiliar a prever também a debilidade muscular expiratória, a qual foi detectada nos pacientes expostos a ventilação mecânica devido ao procedimento cirúrgico. Dados da literatura indicam que uma disfunção muscular ventilatória devido a procedimentos cirúrgicos pode levar à redução da capacidade vital e dos volumes e capacidades pulmonares, resultando em tosse ineficaz<sup>14,24</sup>. Com isso, pode-se favorecer o desenvolvimento de atelectasias, além da diminuição na capacidade residual funcional, que por sua vez altera as propriedades de troca gasosa do pulmão por modificação da ventilação/perfusão<sup>25</sup>. Além disso, a atelectasia pode ser um fator de risco para a instalação de infecções pulmonares, impactando significativamente na morbidade e mortalidade desses pacientes<sup>26</sup>. Considerando esses resultados, podemos destacar a extrema importância da avaliação da função ventilatórias desses pacientes durante toda a internação hospitalar, visando uma manutenção

da função ventilatória a fim de evitar futuras complicações pulmonares<sup>9</sup>.

Uma das limitações do presente estudo se trata do tamanho amostral, tendo em vista que foram avaliados apenas 21 pacientes. Desses, 11 foram submetidos a cirurgias cardíacas e 10 outros tipos de procedimentos invasivos. No entanto, cabe ressaltar que embora nossa amostra tenha sido composta por poucos sujeitos e com um baixo risco de mortalidade, encontramos uma redução importante da força muscular ventilatória e correlações com parâmetros de gravidade/risco de mortalidade. Somando-se a isso, a validade externa dos nossos resultados é outra limitação do estudo, considerando que nossos resultados foram baseados somente em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos durante o período de internação na UTI. Sabendo-se que as doenças neurológicas, respiratórias e até mesmo traumas são um dos principais motivos de internação, deve-se avaliar com cautela nossos resultados, já que não apresentamos pacientes com essas características.

Concluimos que ao correlacionar SAPS III, força muscular ventilatória e preensão palmar em pacientes após a alta da UTI há redução da força muscular ventilatória nos indivíduos após a alta da UTI, e, há relação inversa da PEmáx com o escore da SAPS III/risco de mortalidade, indicando que quanto maior a gravidade ou risco de mortalidade menor a força muscular expiratória. O mesmo não se pode verificar quanto a força muscular periférica, uma vez que a mesma encontrou-se dentro do predito para estes indivíduos.

Ao correlacionar SAPS III, força muscular ventilatória e preensão palmar em pacientes após a alta da UTI foi possível verificar redução da força muscular ventilatória bem como, uma relação inversa da PEmáx com o escore da SAPS III/risco de mortalidade, indicando que quanto maior a gravidade ou risco de mortalidade menor a força muscular expiratória. O mesmo não ocorreu ao avaliar força muscular periférica, uma vez que a mesma encontrou-se dentro do predito para estes pacientes.

## REFERÊNCIAS

1. Faria LM, Barbosa SF. Assessment of functional status in the ICU: instruments used in Brazilian settings. *Fisioterapia em Movimento*. 2017; 30(1):187-195.
2. Wieske L, Dettling-Ihnenfeldt DS, Verhamme C, et al. Impact of ICU-acquired weakness on post-ICU physical functioning: a follow-up study. *Crit Care*. 2015; 19(1): 196.
3. Keegan MT, Soares M. O que todo intensivista deveria saber sobre os sistemas de escore prognóstico e mortalidade ajustada ao risco. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2016; 28(3): 264-269.
4. Metnitz PG, Moreno RP, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3--From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 1: Objectives, methods and cohort description. *Intensive Care Med*. 2005; 31(10): 1336-44.
5. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3--From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med*. 2005; 31(10): 1345-55.
6. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Durand MC, Malissin I, Rodrigues P, Cerf C, et al. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. *Crit Care Med*. 2007; 35(9): 2007-15.
7. Goldwasser R, Farias A, Freitas EE, Saddy F, Amado V, Okamoto V. Desmame e interrupção da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2007; 33: 128-36.
8. Morsch AL, Amorim MM, Barbieri A, Santoro LL, Fernandes AL. Influence of oscillating positive expiratory pressure and the forced expiratory technique on sputum cell counts and quantity of induced sputum in patients with asthma or chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol*. 2008; 34(12): 1026-32.
9. Manapunsopée S, Thanakiatpinyo T, Wongkornrat W, Chuaychoo B, Thirapatarapong W. Effectiveness of Incentive Spirometry on Inspiratory Muscle Strength After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Heart Lung Circ*. 2020 Aug; 29(8): 1180-1186.
10. Cargnin C, Karsten M, Guaragna JCVDC, Dal Lago P. Inspiratory Muscle Training After Heart Valve Replacement Surgery Improves Inspiratory Muscle Strength, Lung Function, and Functional Capacity: A Randomized Controlled Trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019; Sep;39(5):E1-E7.
11. Khyati S, Amaravdi SK, Rajan Samuel S, Augustine AJ, Singh V. Eficácia do treinamento muscular inspiratório (TMI) na função pulmonar e capacidade funcional em pacientes tabagistas crônicos versus não tabagistas submetidos à cirurgia abdominal aberta - Um protocolo de estudo. *Int J Surg Protoc*. 2020; 24: 31-35.
12. Laghi F, Tobin MJ. Disorders of the respiratory muscles. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003; 168(1): 10-48.
13. Casas A, Pavia J, Maldonado D. Respiratory muscle disorders in chest wall diseases. *Arch Bronconeumol*. 2003; 39(8): 361-6.
14. Guedes GP, Barbosa YRA, Holanda G. Correlation between respiratory muscular force and postoperative length of stay. *Fisioter Mov*. 2009; 22(4): 605-14.
15. Grande G, Napoleão L, De lima F, Braun C, Barbosa T, Padulla S. Influência da fisioterapia na força muscular respiratória e força de preensão palmar de pacientes hospitalizados. *Colloq Vitae*. 2015; 7(1): 69-75.
16. Dantas CM, Silva PF, Siqueira FH, Pinto RM, Matias S, Maciel C, et al. Influence of early mobilization on respiratory and peripheral muscle strength in critically ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012; 24(2): 173-8.
17. Chlan LL, Tracy MF, Guttormson J, Savik K. Peripheral muscle strength and correlates of muscle weakness in patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2015; 24(6): e91-e8.
18. Grimm A, Günther A, Witte O, Axer H. Critical-Illness-Polyneuropathie und Critical-Illness-Myopathie. *Medizinische Klinik-Intensivmedizin und Notfallmedizin*. 2012; 107(8): 649-60.
19. Dias AT, Matta PdO, Nunes WA. Severity indexes in an adult intensive care unit: clinical evaluation and nursing work. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006; 18(3): 276-81.
20. Silva Junior JM, Malbouisson LMS, Nuevo HL, Barbosa LGT, Marubayashi LY, Teixeira IC, et al. Applicability of the simplified acute physiology score (SAPS 3) in Brazilian hospitals. *Rev Bras Anesthesiol*. 2010; 60(1): 20-31.

21. Ledoux D, Canivet JL, Preiser JC, Lefrancq J, Damas P. SAPS 3 admission score: an external validation in a general intensive care population. *Intensive Care Med.* 2008; 34(10): 1873-7.
22. Bennett-Guerrero E, Hyam JA, Shaefi S, Prytherch DR, Sutton GL, Weaver PC, et al. Comparison of P-POSSUM risk-adjusted mortality rates after surgery between patients in the USA and the UK. *Br J Surg.* 2003; 90(12): 1593-8.
23. Sakr Y, Krauss C, Amaral AC, Réa-Neto A, Specht M, Reinhart K, et al. Comparison of the performance of SAPS II, SAPS 3, APACHE II, and their customized prognostic models in a surgical intensive care unit. *Br J Anaesth.* 2008; 101(6): 798-803.
24. Arcêncio L, Souza MDd, Bortolin BS, Fernandes ACM, Rodrigues AJ, Evora PRB. Pre-and postoperative care in cardiothoracic surgery: a physiotherapeutic approach. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008; 23(3): 400-10.
25. Grieco DL, Russo A, Romanò B, Anzellotti GM, Ciocchetti P, Torrini F, Barelli R, Eleuteri D, Perilli V, Dell'Anna AM, Bongiovanni F, Sollazzi L, Antonelli M. Lung volumes, respiratory mechanics and dynamic strain during general anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2018 Nov; 121(5): 1156-1165.
26. Bergman NA, Tien YK. Contribution of the closure of pulmonary units to impaired oxygenation during anesthesia. *Anesthesiology.* 1983; 59(5): 395-401.