

Aplicabilidade da escala HACOR em pacientes com COVID-19 internados em unidade de terapia intensiva

Applicability of the HACOR scale in patients with COVID-19 admitted to an intensive care unit

Fernando Ferreira Corda¹, Lélies Gabriel Damasceno Queiroz², Lucas Lima Ferreira²

¹Programa de Aperfeiçoamento em Fisioterapia Hospitalar, Faculdade de Medicina de Rio Preto (FAMERP), São José do Rio preto-SP, Brasil; ²Serviço de Fisioterapia em Terapia Intensiva, Hospital de Base, Fundação Faculdade Regional de Medicina de Rio Preto (FUNFARME), São José do Rio Preto-SP, Brasil.

Resumo

Objetivo – Avaliar a aplicabilidade da escala HACOR na previsão de falha da VNI em pacientes com IRpA diagnosticados com coronavírus (COVID-19). Para minimizar as possíveis falhas com a ventilação não invasiva (VNI) a escala HACOR avalia cinco critérios: frequência cardíaca, acidose, nível de consciência, oxigenação e frequência respiratória em pacientes com insuficiência respiratória aguda (IRpA) hipoxêmica. **Métodos** – Trata-se de um estudo documental, realizado na UTI COVID II de um hospital escola. Foram coletados do prontuário eletrônico: sexo, idade, comorbidades como hipertensão arterial, diabetes mellitus, tabagismo e etilismo, escore HACOR pré e após uma hora de VNI, taxa de sucesso ou falha da VNI e desfechos alta ou óbito na UTI. Os pacientes foram divididos em grupo HACOR≤5 e grupo HACOR>5. **Resultados** – Foram incluídos 19 pacientes, a maioria do sexo masculino (63%), com média de idade de $46 \pm 15,9$ anos. A comorbidade predominante foi a obesidade (42%), a pontuação média da escala HACOR pré-VNI foi $4,5 \pm 3,5$ e após uma hora de VNI $4,7 \pm 2,7$ ($p > 0,05$), 68% dos pacientes evoluíram com falha na VNI e 68% obtiveram alta como desfecho. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos para idade, sexo, sucesso ou falha da VNI, tempo de permanência em VM e em internação na UTI e alta ou óbito. **Conclusão** – A escala HACOR demonstrou boa aplicabilidade como preditor de falha na VNI nos pacientes com COVID-19 que evoluíram com IRpA, principalmente nos casos em que o aumento da demanda ventilatória foi identificada de forma precoce.

Descriptores: Ventilação não invasiva; COVID-19; Insuficiência respiratória

Abstract

Objective – To evaluate the applicability of the HACOR scale in predicting NIV failure in patients with ARF diagnosed with coronavirus (COVID-19). To minimize possible failures with non-invasive ventilation (NIV), the HACOR scale assesses five criteria: heart rate, acidosis, level of consciousness, oxygenation and respiratory rate in patients with hypoxic acute respiratory failure (ARF). **Methods** – This is a documentary study, carried out in the COVID II ICU of a teaching hospital. The following were collected from the electronic medical record: sex, age, comorbidities such as arterial hypertension, diabetes mellitus, smoking and alcohol consumption, HACOR score before and after one hour of NIV, NIV success or failure rate, and ICU discharge or death outcomes. Patients were divided into HACOR≤5 group and HACOR>5 group. **Results** – Nineteen patients were included, most of them male (63%), with a mean age of 46 ± 15.9 years. The predominant comorbidity was obesity (42%), the mean pre-NIV HACOR score was 4.5 ± 3.5 and after one hour of NIV it was 4.7 ± 2.7 ($p > 0.05$), 68 % of patients evolved with NIV failure and 68% were discharged as an outcome. There was no significant difference ($p > 0.05$) between groups for age, sex, NIV success or failure, length of stay on MV and ICU stay, and discharge or death. **Conclusion** – The HACOR scale showed good applicability as a predictor of NIV failure in patients with COVID-19 who developed ARF, especially in cases where increased ventilatory demand was identified early.

Descriptors: Non-invasive ventilation; COVID-19; Respiratory failure

Introdução

O surto atual do novo coronavírus (SARS CoV-2) faz parte de uma grande família de vírus comuns em muitas espécies diferentes de animais, incluindo camelos, gado, gatos e morcegos. Raramente, os coronavírus que infectam animais podem infectar pessoas, como exemplo do MERS-CoV e SARS-CoV. Recentemente, em dezembro de 2019, houve a transmissão de um novo coronavírus SARS-CoV-2, o qual foi identificado em Wuhan na China e causou a COVID-19, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves sendo disseminada e transmitida pessoa a pessoa¹.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a maioria (cerca de 80%) dos pacientes com COVID-19 podem ser assintomáticos ou oligossintomáticos, a transmissão ocorre por inalação ou contato direto com gotículas infectadas, o período de incubação

varia entre 1 a 14 dias e pacientes infectados podem ser assintomáticos e transmitir a doença².

Apesar dos sintomas não serem específicos, a grande maioria apresenta febre, tosse, dispneia, mialgia e fadiga. Estima-se que aproximadamente 80% dos pacientes desenvolver doença leve, 14% doença grave e 5% crítica doença. Pacientes com doença grave geralmente apresentam sinais e sintomas de pneumonia viral e podem progredir para situações de insuficiência cardíaca aguda, lesão renal aguda, infecção, sepse, choque ou síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA)³.

A SDRA caracteriza-se por edema pulmonar não-hidrostático, causando insuficiência respiratória aguda grave e a necessidade de assistência ventilatória mecânica, com mortalidade situando-se acima de 50%, sendo que para sua classificação incluíssse três critérios clínicos básicos: a) hipoxemia (de intensidade variável);

b) diminuição da complacência pulmonar; etc) infiltrados pulmonares na radiografia de tórax⁴, já na tomografia computadorizada do tórax mostrou sombras irregulares bilaterais ou opacidade em vidro fosco nos pulmões de todos os pacientes⁸.

Aproximadamente 20% dos casos detectados requerem atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório⁵.

Em um estudo incluindo 463 pacientes, Trezentos e cinquenta e cinco pacientes (76,7%) foram hospitalizados; 141 (39,7%) necessitaram de tratamento em unidade de terapia intensiva e 114 (80,8%) desses pacientes necessitaram de ventilação mecânica invasiva⁹.

A ventilação mecânica (VM) é aplicada em várias situações clínicas em que o paciente desenvolve insuficiência respiratória (IRpA), sendo, dessa forma, incapaz de manter valores adequados de oxigênio (O_2) e gás carbônico (CO_2) sanguíneos, determinando um gradiente (ou diferença) alvéolo-arterial de O_2 e outros indicadores da eficiência das trocas gasosas, por exemplo, a relação entre pressão parcial de oxigênio no sangue arterial e fração inspirada de oxigênio ($PaO_2/FI O_2$) alterados como observados no COVID-19, porém a VM pode oferecer riscos aos pacientes, como alterações hemodinâmicas e pneumonias associadas à VM (PAV)⁵.

A PAV ocorre principalmente em unidades de terapia intensiva (UTI), onde os pacientes mais debilitados são hospitalizados, muitas vezes necessitando de suporte ventilatório. Estima-se que de 8 a 28% dos pacientes que recebem VM desenvolvem pneumonia, o risco é entre 3 e 10 vezes maior em comparação com os pacientes que não recebem VM¹⁰. Além disso, quase 90% dos episódios de pneumonia nosocomial registrados em UTI ocorrem durante a VM¹¹.

Como forma de evitar suporte ventilatório invasivo em paciente com COVID-19, a ventilação não invasiva (VNI) se mostrou um recurso de grande valia para evitar intubação e VM, em pacientes com IRPA hipoxêmica ou hipercápnea, contudo estudos apontam que os pacientes que mais se beneficiam com a VNI são aqueles em que a $PaO_2/FI O_2$ é superior a 200 mmHg⁵ por esse motivo a VNI deve ser indicada no início do aumento do trabalho respiratório, hipoxemia e alteração radiológica, visando reduzir o esforço muscular e assim impedir o comprometimento importante da complacência pulmonar ao longo do tempo por lesão pulmonar⁶.

Contudo, no emprego da VNI pode haver falhas, causando a procrastinação da intubação gerando mais danos ao paciente. Para minimizar as possíveis falhas com VNI é utilizada a escala HACOR, que recentemente desenvolvida leva em conta a frequência cardíaca, acidose, nível de consciência, oxigenação e a FR para prever a falha da VNI em pacientes com IRpA hipoxêmica⁷. Em pacientes com alto risco de falha de VNI, precocemente a intubação pode diminuir a mortalidade hospitalar⁷.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a aplicabilidade da escala HACOR, explorar sua utilidade na previsão da falha da VNI em pacientes com COVID-19.

Métodos

Trata-se de um estudo documental retrospectivo, realizado em pacientes que ficaram internados na UTI COVID II do Hospital de Base de São José do Rio Preto, SP, no período de março à agosto de 2021.

Foram incluídos pacientes maiores de 18 anos, de ambos os gêneros, com diagnóstico de IRpA. Sendo excluídos pacientes que evoluíram direto para intubação orotraqueal (IOT) e pacientes que utilizaram outro dispositivo respiratório como cânula nasal de alto fluxo (CNAF) além da VNI. Além disso, foram excluídas também as coletas de escalas que não estavam devidamente aplicadas, com ausência de dados implicando no escore final. A escala foi aplicada no primeiro dia de uso de VNI na UTI.

A escala HACOR que consiste da avaliação de cinco tópicos: frequência cardíaca (batimentos/minuto), acidose (avaliada pelo pH), nível de consciência (avaliada pela pontuação da escala de coma de Glasgow), oxigenação e frequência respiratória⁷.

Para fim de caracterização da amostra, foram coletados os seguintes dados dos pacientes por meio do prontuário eletrônico (MVPEP): sexo, idade, comorbidades como hipertensão arterial, diabetes mellitus, obesidade, tabagismo e etilismo, número de dias em VNI, números de dias em uso de VM, número de pacientes extubados com sucesso ou falha e desfechos alta ou óbito na UTI. Os pacientes foram divididos em grupo HACOR \leq 5 e grupo HACOR $>$ 5, para comparação das variáveis coletadas no estudo.

Foi utilizado o protocolo de VNI utilizado na UTI COVID II, o ventilador utilizado para VM e VNI na UTI COVID II é o ventilador mecânico Puritan Bennett^{TM®} 840.

O estudo seguiu os princípios éticos para pesquisas envolvendo seres humanos descritos na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O trabalho foi submetido e aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto sob parecer n.º 5.102.556. Foi solicitada a dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido, por se tratar de um estudo documental com análise de dados secundários.

Análise Estatística

As estatísticas descritivas foram representadas por forma de tabelas por meio do programa Microsoft Excel®, todos os dados extraídos do prontuário eletrônico (MVPEP) e escalas HACOR armazenadas na UTI COVID II, foram tabulados. Sendo assim foi analisada a normalidade de distribuição dos dados por meio do teste Kolmogorov-Smirnov, a partir daí foram comparados as variáveis coletadas no estudo entre os grupos por meio do teste t não pareado ou teste de Mann-Whitney para dados numéricos e teste exato de Fisher ou teste α -quadrado para dados categóricos. As análises estatísticas foram realizadas no programa BioStat® versão 3.0 para Windows®, sendo considerado significativo $p\leq 0,05$.

Resultados

O presente estudo incluiu 19 pacientes com COVID-19 admitidos na UTI com IRpA, submetidos a VNI de resgate, houve prevalência do sexo masculino (63%), idade média de 46 anos, a comorbidade mais prevalente foi a obesidade (42%), o escore HACOR médio foi 4,7 após uma hora de VNI, 68% apresentaram falha na VNI, 58% foram extubados com sucesso e 68% evoluíram com alta da UTI (Tabela 1).

Entre os pacientes incluídos, 58% (n=11) obtiveram HACOR>5 e 42% (n=8) obtiveram HACOR≤5 na primeira hora pós VNI. Houve predomínio do sexo masculino (73%) no grupo HACOR>5, porém, o mesmo não ocorreu no grupo HACOR≤5 (Tabela 2).

Não se verificou diferença estatística significativa ($p>0,05$) entre os desfechos clínicos analisados entre os grupos divididos pelos escore HACOR, porém, as taxas de sucesso da VNI de resgate e alta da UTI foram maiores no grupo HACOR≤5 (37,5% e 87,5%) respectivamente em comparação ao grupo HACOR>5 (27% e 55%) respectivamente (Tabela 3).

Não foi verificada diferença estatística significativa ($p>0,05$) na comparação dos escores HACOR nos momentos pré e uma hora após VNI nos grupos (Tabela 4), porém, o grupo HACOR≤5 demonstrou redução do escore HACOR após a primeira hora de VNI, o que pode sugerir resposta benéfica da terapia no resgate da IRpA apresentada pelos pacientes.

Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas dos pacientes do estudo

Variável	n (%)	Média±desvio-padrão
Amostra	19 (100%)	–
Sexo (M/F)	M=12 (63%) / F=7 (37%)	–
Idade (anos)	–	46,5±15,9
Comorbidades	–	–
Obesidade	8 (42%)	–
Hipertensão arterial	6 (32%)	–
Diabetes mellitus	3 (16%)	–
HACOR pré VNI	–	4,5±3,5
HACOR 1h pós VNI	–	4,7±2,7
VNI (Sucesso/Falha)	Sucesso=6 (32%) Falha=12 (68%)	–
Tempo de VM (dias)	–	–
Extubação (Sucesso/Falha)	Sucesso=11 (58%) Falha=8 (42%)	7,4±7,4 –
Internação na UTI (dias)	–	–
Desfecho (Alta/Óbito) na UTI	Alta=13 (68%) Óbito=6 (32%)	14,05±8,2 –

n: número de pacientes; M: masculino; F: feminino; VNI: ventilação não invasiva; VM: ventilação mecânica

Tabela 2. Características sociodemográficas dos pacientes com HACOR≤5 e HACOR>5

Variável	Grupo HACOR≤5	Grupo HACOR>5	p-valor
Amostra (n=19)	n=8 (42%)	n=11 (58%)	–
Idade (anos)	48,5±17,7	45,3±15,2	0,72*
Sexo (M/F)	M n=4 (50%) F n=4 (50%)	M n=8 (73%) F n=3 (27%)	0,37†

M: masculino; F: feminino; *teste t não pareado. †teste exato de Fisher

Tabela 3. Desfechos clínicos analisados dos pacientes incluídos

Variável	Grupo HACOR≤5	Grupo HACOR>5	p-valor
VNI de resgate (Sucesso/Falha)	S n=3 (37,5%) F n=5 (62,5%)	S n=3 (27%) F n=8 (73%)	1,00 [†]
VM (Sim/Não)	Sim n=5 (62,5%) Não n=3 (37,5%)	Sim n=9 (82%) Não n=2 (18%)	0,60 [†]
Tempo de VM (dias)	14±7,7	8±5,7	0,12*
Internação UTI (dias)	17,2±9,1	11,7±7,0	0,15*
Desfecho (A/O)	A n=7 (87,5%) O n=1 (12,5%)	A n=6 (55%) O n=5 (45%)	0,17 [†]

VNI: ventilação não invasiva; S: sucesso; F: falha; VM: ventilação mecânica; A: alta; O: óbito. [†]teste exato de Fisher; *teste t não pareado

Tabela 4. Comparação do escore HACOR nos momentos pré-VNI e 1 hora pós-VNI nos grupos HACOR≤5 e HACOR>5

Grupos	Pré VNI	Pós 1h VNI	p-valor*
HACOR≤5	3,62±2,7	2±1,5	0,16
HACOR>5	5,27±3,9	6,72±1,2	0,25

VNI: ventilação não invasiva; *teste t não pareado

Discussão

No presente estudo foi investigada a probabilidade de sucesso ou falha da VNI através da aplicabilidade da escala HACOR em pacientes com COVID-19. A média do escore HACOR pré e após uma hora de VNI foi menor que o ponto de corte cinco da escala, porém, observou-se falha da VNI e necessidade de IOT na maioria dos pacientes incluídos. Ademais, verificou-se prevalência de pacientes do sexo masculino, adultos de meia idade, sendo a obesidade, a comorbidade mais prevalente, com média de permanência na UTI de 14 dias, prevalência de sucesso na extubação e do desfecho alta da UTI.

Durante a aplicação da VNI, ao analisar a amostra total da tabela 1, a taxa de sucesso foi menor com 32% e a taxa de falha foi maior 68%. Pois, ao verificar a tabela 3 de desfechos clínicos, o grupo HACOR≤5, apresentou: sucesso 37,5% e 62,5% falhas. Enquanto no grupo HACOR>5 taxa de sucesso foi de 27% e de falha de 73%. Ao analisar o estudo de Carvalho et al.¹³ a taxa de VNI apresentou alta taxa de falha 76%. Já no estudo de Martins¹⁴, uma pontuação maior que cinco apresentou boa capacidade de detecção de pacientes que evoluíram para falência (72,6%) e especificidade (81,8%), num corte de validação.

Comparando as características sociodemográficas sexo e idade, os dados do presente estudo apontam prevalência do sexo masculino, assim como apontam dados do Ministério da Saúde¹⁵. Os dados sugerem

que os homens experimentam um maior risco de morte, o que parece estar associado a fatores biológicos. No que diz respeito à estrutura por idade, observou-se média de 46 anos no estudo atual, as informações indicam que os óbitos se concentram nos grupos etários mais idosos acima de 60 anos¹¹.

Em relação à taxa de pacientes que foram submetidos à VM, foi observado que 82% dos que apresentaram escore HACOR>5 evoluíram para VM e entre os pacientes com HACOR≤5, 62,5% precisaram de VM. Porém, este grupo demonstrou redução do escore após a primeira hora de VNI, um bom indicativo. O estudo de Bastos et al.⁵ demonstrou que dos 88 (60%) pacientes admitidos no hospital, 29 (33%) foram admitidos na UTI e 18 (20,5%) precisaram de VM invasiva. Já na pesquisa de Holanda e Pinheiro¹², a VM é fundamental na manutenção da vida em condições graves de insuficiência respiratória. Os desafios para o fornecimento seguro de VM incluem a manutenção do suprimento de insumos, como equipamentos de proteção individual, acessórios para a VM (por exemplo, filtros e circuitos) e medicamentos para sedação, analgesia e bloqueio neuromuscular¹². Com isso, esses conjuntos de ações buscam diminuir os riscos e letalidade da doença.

Quanto ao tempo de permanência na VM, a média geral foi de 7,4 dias, já na comparação entre os grupos HACOR≤5 e HACOR>5, verificou-se que aqueles que escore menor, permaneceram mais tempo em VM, porém, sem significância estatística. Bastos et al.⁵

evidenciaram que a duração média da VM foi de 29,5 dias reforçando a longa permanência em VM de pacientes com COVID-19 grave. Esses resultados são contraditórios ao tempo de permanência em VM reportada no presente estudo e podem ser explicados, pois, segundo dados da literatura, os fatores que predispõe maior tempo de permanência em VM são idade maior ou igual a 65 anos, presença de comorbidades, dímero-D \geq 500 ng/mL, proteína C-reativa $>$ 5mg/L, linfócitos $<$ 900 células/mm³ e tomografia computadorizada de tórax com anormalidades em mais de 50% do parênquima pulmonar¹². Já Teich et al.¹⁶ relataram que 23,6% demandaram necessidade de VM, 18,1% invasiva e 5,6% não invasiva.

O tempo médio de internação na UTI demonstrado no presente estudo foi de 14 dias, já o tempo médio de internação no grupo HACOR \leq 5 foi 17 dias, enquanto no grupo HACOR $>$ 5, foi de 11 dias. Na revisão sistemática de Rees e colaboradores o tempo de internação foi de 5 a 19 dias semelhante nos países em escala global. Já no Brasil um estudo feito pelo PROADI-SUS fez um levantamento e estimou um tempo médio de permanência hospitalar em UTI por volta de 11,6 dias¹⁵.

Teich et al.¹⁶ demonstraram que durante a internação hospitalar, a maioria dos pacientes foi diagnosticada com pneumonia, seguida de lesão renal aguda e SDRA. O período médio de internação foi 9 dias, considerando apenas os pacientes que necessitaram de cuidados intensivos, o tempo médio de permanência na UTI foi 15,25 dias, resultados similares aos verificados neste estudo, considerando que a COVID-19 na sua forma grave evolui para um quadro de pneumonia viral com evolução para SDRA.

Na análise das taxas de alta e óbito foi possível verificar prevalência de alta. Ao separar os pacientes por grupos segundo o escore, o grupo HACOR \leq 5 demonstrou maior taxa de alta que o grupo HACOR $>$ 5, 87,5% versus 55% respectivamente, porém, sem significância estatística. Tal resultado pode ser explicado devido ao tamanho da amostra empregada no estudo. Já em um estudo com maior amostra realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, verificou-se alta taxa de mortalidade hospitalar (42%) em pacientes com COVID-19 em principal os que desenvolveram problemas cardíacos em decorrência da doença⁶, taxa próxima a esse estudo para o grupo com HACOR $>$ 5.

Comparando os dados sobre o escore HACOR nos momentos pré VNI e uma hora pós-VNI verificou-se que não houve diferença significativa entre os momentos nos grupos HACOR \leq 5 e HACOR $>$ 5 ($p>0,05$). Em outro estudo foi possível verificar a seguinte variação, para o escore HACOR \leq 5 a taxa de falha da VNI foi de 18,4% e a mortalidade hospitalar foi de 21,6%. Em comparação, entre os pacientes com escore HACOR $>$ 5, a taxa de falha da VNI foi de 87,1% e a mortalidade hospitalar de 65,2%⁷.

A escala HACOR pode, portanto, ser usada para fazer uma avaliação rápida e fácil de falha ou sucesso da VNI uma vez que essas variáveis são facilmente obtidas

ao lado do leito. Pacientes com uma pontuação HACOR mais alta são mais propensos a apresentar falha de VNI. Com uma pontuação maior que cinco, valor como corte, a precisão do diagnóstico da escala HACOR foi boa em diferentes subgrupos classificados por diagnóstico, idade ou gravidade da doença e em diferentes pontos de tempo⁷.

Analizando os resultados deste estudo foi possível inferir que as falhas obtidas na VNI são decorrentes da própria evolução e comorbidades dos pacientes com COVID-19, levando a necessidade de VM. Nos desfechos clínicos analisados entre os grupos divididos pelo escore HACOR, verificou-se que as taxas de sucesso da VNI de resgate e alta da UTI, apesar da ausência de diferença estatística significativa, foram maiores no grupo HACOR \leq 5 comparado ao HACOR $>$ 5.

O tamanho reduzido da amostra estudada e o caráter retrospectivo documental do presente estudo, que permitiram falhas na aquisição de dados, devido à ausência de preenchimento completo de prontuários, implicaram limitações para maiores comparações dos resultados e podem ser citados como as limitações do presente estudo.

Conclusão

A escala HACOR demonstrou boa aplicabilidade como preditor de falha ou sucesso na VNI nos pacientes com COVID-19 que evoluíram com IRpA, principalmente nos casos em que o aumento da demanda ventilatória foi identificada de forma precoce.

Referências

1. Umakanthan S, Sahu P, Ranade AV, Bukelo MM, Rao JS, Abrahao-Machado LF, et al. Origin, transmission, diagnosis and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). Postgrad Med J. 2020;96(1142):753-8. doi: 10.1136/postgradmedj-2020-138234.
2. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. Mil Med Res. 2020;13(1):11. doi: 10.1186/s40779-020-00240-0.
3. Iser BPM, Sliva I, Raymundo VT, Poletto MB, Schuelter-Trevisol F, Bobinski F. Suspected COVID-19 case definition: a narrative review of the most frequent signs and symptoms among confirmed cases. Epidemiol Serv Saude. 2020; 22:29(3): e20 20233. doi: 10.5123/S1679-49742020000300018.
4. Parhar KKS, Zuege DJ, Shariff K, Knight G, Bagshaw SM. Prone positioning for ARDS patients-tips for preparation and use during the COVID-19 pandemic. Can J Anaesth. 2020;68(4):541-5. doi: 10.1007/s12630-020-01885-0.
5. Bastos GAN, Azambuja AZ, Polanczyk CA, Gräf DD, Zorzo IW, Maccari JG. Clinical characteristics and predictors of mechanical ventilation in patients with COVID-19 hospitalized in Southern Brazil. Rev Bras Ter Intensiva. 2020;32(4):487-92. doi: 10.5935/0103-507X.20200082.
6. Wilcox SR. Management of respiratory failure due to covid-19. BMJ. 2020;369:m1786. doi: 10.1136/bmj.m1786.

7. Innocenti F, Giordano L, Gualtieri S, Gandini A, Taurino L, Nesa M, et al. Prediction of Mortality With the Use of Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure. *Respir Care*. 2020;65(12):1847-56. doi: 10.4187/respcare.07464.
8. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020; 17;323(11):1061-9. doi: 10.1001/jama.2020.1585.
9. Suleyman G, Fadel RA, Malette KM, Hammond C, Abdulla H, Entz A, et al. Clinical Characteristics and Morbidity Associated With Coronavirus Disease 2019 in a Series of Patients in Metropolitan Detroit. *JAMA Netw Open*. 2020;3(6):e2012270. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.12270.
10. Oliveira J, Zagalo C, Cavaco-Silva P. Prevention of ventilator-associated pneumonia. *Rev Port Pneumol*. 2014;20(3):152-61. doi: 10.1016/j.rppneu.2014.01.002.
11. American Thoracic Society Infectious Diseases Society of America. Diretrizes para o manejo de adultos com pneumonia adquirida em hospital, associada a ventilação mecânica e pneumonia associada a cuidados de saúde. *Am J Respir Crit Care*. 2005;171(6):388-416.
12. Holanda MA, Pinheiro BV. Pandemia por COVID-19 e ventilação mecânica: enfrentando o presente, desenhando o futuro. *J Bras Pneumol*. 2020;46(4):e20200282. doi:10.36416/1806-3756e20200282.
13. Schrioder RP, Claudio MS, Carvalho FRS. Manejo fisioterapêutico para pacientes com COVID-19 em unidade de terapia intensiva. *UNESC em Revista Coronavírus*. 2020;4(2).
14. Martins MRSV. Síndrome da angústia respiratória aguda: revisão sistemática de guidelines e proposição de protocolo institucional para o Instituto de Infectologia Emílio Ribas [dissertação de mestrado]. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Infectologia do Instituto Emílio Ribas; 2020.
15. Ministério da Saúde (BR). Subsecretaria de Saúde. Gerência de Informações Estratégicas em Saúde CONECTA-SUS. COVID-19: evolução e manejo clínico. Brasília; 2021 [acesso em 15 fev 2022]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/files//conecta-sus/produtos-tecnicos/1%20I-%202021/COVID-19%20-%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20e%20Manejo%20Cl%C3%A3nico.pdf>
16. Teich V, Klajner S, Almeida FAS, Dantas A, Laselva C, Torrites MG et. al. Epidemiologic and clinical features of patients with COVID-19 in Brazil. *Einstein. J*. 2020;18:1-7. doi: 10.31744/einstein_journal/2020A06022.

Endereço para correspondência:

Lucas Lima Ferreira
 Rua Atilio Luiz Fasanelli, 385 – apto 12 – Jardim Panorama
 São José do Rio Preto-SP, CEP 15091-300.
 Brasil

E-mail: lucaslim21@hotmail.com

Recebido em 27 de junho de 2022
 Aceito em 15 de setembro de 2022