

ÂNGULO DE FASE DE PACIENTES CONTAMINADOS PELO SARS-COV-2

Giuliane Mirela Monteiro Pauli Caniatto¹, Eid Mara Stoppa¹, Mariana Cristina da Silva Almeida¹
Elaine Cristina Bento Mulato¹, Ana Carolina Mazzi Miranda Martins¹, Robison José Quitério²

RESUMO

O ângulo de fase (AF) é uma informação obtida a partir da análise de bioimpedância (BIA), utilizando os valores de reatância, resistência e impedância. Ele pode servir como um indicador da saúde das células e tem sido empregado como uma medida do estado nutricional. Diante do exposto, o objetivo desse estudo é avaliar o (AF) dois anos após a contaminação pelo vírus COVID-19. A amostra foi constituída por voluntários com idade entre 50 a 59 anos, de ambos os sexos, que tiveram COVID há dois anos. Foram excluídos, portadores de marca-passo, pinos e gestantes. O ângulo de fase foi medido utilizando o método de (BIA) tetrapolar (Biodynamics, 450 Shoreline, USA). Os dados são apresentados de forma descritiva em média e desvio padrão e percentual de ocorrência abaixo do previsto. Participaram do estudo 14 indivíduos, sendo 4 homens e 10 mulheres, com $56,07 \pm 3,02$ anos de idade; (AF) dos homens = $6,85 \pm 0,79$, sendo que 75% apresentaram valores abaixo do previsto; (AF) das mulheres = $6,57 \pm 0,53$, sendo que 30% apresentaram valores abaixo do previsto. Os indivíduos atendidos na cidade de Belém, no estado do Pará, com uma idade média de 51,8 anos, apresentaram resultados semelhantes aos desta pesquisa em relação ao ângulo de fase médio, o qual foi de 6,2 graus. Alguns indivíduos, principalmente homens, apresentam um ângulo de fase abaixo do esperado. No entanto, o pequeno número de participantes impede generalizações abrangentes. protocolo aplicado não permite identificar as causas dos baixos valores de (AF) encontrados.

Palavras-chave: COVID-19. Síndrome Pós-COVID-19 Aguda. Impedância Elétrica.

1 - Universidade do Estado de São Paulo, UNESP, Rio Claro, São Paulo, Brasil.

2 - Universidade do Estado de São Paulo, UNESP, Marília, São Paulo, Brasil.

Autor correspondente:
Robison José Quitério
robison.quiterio@unesp.br

ABSTRACT

Phase angle of patients contaminated by SARS-COV-2

The phase angle (AF) is information obtained from bioimpedance analysis (BIA), using reactance, resistance and impedance values. It can serve as an indicator of cell health and has been employed as a measure of nutritional status. Given the above, the objective of this study is to evaluate (AF) two years after contamination by the COVID-19 virus. The sample consisted of volunteers aged between 50 and 59 years, of both sexes, who had COVID two years ago. Patients with pacemakers, pins and pregnant women were excluded. The phase angle was measured using the tetrapolar (BIA) method (Biodynamics, 450 Shoreline, USA). The data are presented descriptively as mean and standard deviation and percentage of occurrence below predicted. 14 individuals participated in the study, 4 men and 10 women, aged $56,07 \pm 3.02$ years; (PA) for men = 6.85 ± 0.79 , with 75% presenting values below predicted; (PA) of women = 6.57 ± 0.53 , with 30% presenting values below predicted. Individuals treated in the city of Belém, in the state of Pará, with an average age of 51.8 years, presented results similar to those of this research in relation to the average phase angle, which was 6.2 degrees. Some individuals, especially men, have a lower-than-expected phase angle. However, the small number of participants prevents broad generalizations. The applied protocol does not allow identifying the causes of the low (AF) values found.

Key works: COVID-19. Acute Post-COVID-19 Syndrome. Electrical Impedance.

E-mails dos autores:
mirelacaniatto@gmail.com
marianacristina81@gmail.com
eidmarastoppa@gmail.com
elainegm@yahoo.com
carol_mazzi_@hotmail.com
robison.quiterio@unesp.br

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde a síndrome pós-Covid ou Covid longa é uma nova condição que emerge em indivíduos recuperados da infecção pelo vírus SARS-CoV-2.

Diversas pesquisas indicam que até 30% dos pacientes desenvolvem essa síndrome, que é marcada pela duração de mais de 3 meses de sintomas que não podem ser atribuídos a uma condição anterior à infecção viral (Fernández-de-Las-Peñas e colaboradores, 2021).

De acordo com o National Health Service, os sintomas da Covid Longa são variáveis, sendo que os mais comuns incluem cansaço extremo (fadiga), falta de ar, problemas cognitivos (distúrbio de memória e concentração), dores nas articulações e musculares, insônia, coceira, depressão e ansiedade, zumbido nos ouvidos, náuseas, diarreia, tosse, dor de cabeça, alterações no olfato ou paladar, e erupções cutâneas.

Além disso, situações clínicas como a infecção por vírus e inflamação podem causar disfunções nas membranas celulares (Schwenk e colaboradores, 2000; Câmara e colaboradores, 2023).

Portanto, é viável identificar de forma indireta marcadores inflamatórios associados à lesão, apoptose e morte celular através da análise de bioimpedância (BIA), um método validado e descomplicado (Lukaski, Kyle, Kondrup, 2017).

O ângulo de fase (AF), derivado da correlação entre medidas diretas de resistência e reatância, representa a proporção da massa celular do tecido metabolicamente ativo (Schwenk e colaboradores, 2000; Câmara e colaboradores, 2023).

Ou seja, fornece compreensão importantes sobre a saúde celular e a integridade das células, revelando informações essenciais sobre a composição corporal, estado nutricional, hidratação e o estado inflamatório (Lukaski, Kyle, Kondrup, 2017).

O AF varia de zero grau, denotando um sistema sem membranas celulares e puramente resistivo, a 90 graus, indicando um sistema sem fluidos e puramente capacitivo (Mattiello, 2020; Selberg, Selberg, 2002; Barbosa-Silva e colaboradores, 2005).

Quanto mais elevado o ângulo de fase, mais saudáveis parecem ser as células. Esse ângulo é reconhecido como um indicador vital

da saúde celular, fornecendo um feedback sobre o estado de saúde (Schwenk e colaboradores, 2000; Câmara e colaboradores, 2023).

Em indivíduos saudáveis, situa-se entre 5 e 15 graus, porém, os valores usuais estão entre 4 e 10 graus. Os valores de referência para homens adultos saudáveis são aproximadamente 7,3, enquanto para mulheres adultas saudáveis são em torno de 6,4 (Mattiello, 2020; Selberg, Selberg, 2002; Barbosa-Silva e colaboradores, 2005).

Já os indivíduos com comorbidades podem apresentar variações nos valores do ângulo de fase e comprometimento na qualidade de vida (Schwenk e colaboradores, 2000; Câmara e colaboradores, 2023).

No caso da infecção pelo SARS-CoV-2, tem sido verificado que o vírus interage com os receptores celulares, como a enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), e a serina protease transmembrana 2 (TMPRSS2), facilitando a entrada viral e subsequente replicação. Isso desencadeia respostas imunológicas e inflamatórias intensas, que provocam danos estruturais e funcionais, alterando, por exemplo, a refratividade, tamanho e integridade da membrana (Cornejo-Pareja e colaboradores, 2023; Kim e colaboradores, 2020).

Portanto, a análise quantitativa do ângulo de fase pode destacar-se como biomarcador na avaliação dos efeitos do SARS-CoV-2 no nível celular, na progressão da COVID-19 (Cornejo-Pareja e colaboradores, 2023; Kim e colaboradores, 2020), como indicador prognóstico (Lukaski, Kyle, Kondrup, 2017) e preditor de mortalidade (Lukaski, Kyle, Kondrup, 2017; Cornejo-Pareja e colaboradores, 2023; Garlini e colaboradores, 2019).

Apesar do AF estar associado com estes desfechos clínicos adversos e permitir intervenções mais eficazes e personalizadas e contribuir para a melhora da gestão clínica e os resultados de saúde dos pacientes pós-Covid. (Cornejo-Pareja e colaboradores, 2023; Garlini e colaboradores, 2019), os estudos ainda são incipientes e demandam mais evidências científicas.

Este estudo tem como objetivo testar a hipótese de que o ângulo de fase dos pacientes adultos, contaminados pelo SARS-CoV-2, estão prejudicados após dois anos da contaminação.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista - UNESP, garantindo a adesão aos critérios e regulamentos definidos pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), CEP 6.678.478.

Os indivíduos elegíveis foram convidados a participar do estudo, e aqueles interessados concederam sua assinatura no termo de consentimento livre e esclarecido, em conformidade com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Esse termo continha informações minuciosas sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, que era de natureza não invasiva.

Foram avaliados 14 indivíduos, quatro homens e 10 mulheres, com idades entre 50 e 59 anos, que se recuperaram em casa ou necessitaram de internação hospitalar em enfermarias e/ou UTI, dois anos após terem contraído COVID-19. Não foram incluídos aqueles que estavam fora da faixa etária especificada, os portadores de marca-passo, pinos, próteses e mulheres grávidas.

Medidas antropométricas

Para determinar o peso corporal, utilizamos uma balança (Balmak, Brasil) com capacidade máxima de 200 kg. Os pacientes estavam descalços, com roupas leves e posicionados no centro da balança.

A estatura foi medida com um estadiômetro (Balmak Brasil), com os indivíduos em pé, sem adereços, mantendo o corpo ereto, os pés ligeiramente separados e os braços estendidos ao longo do corpo.

Durante a medição, os calcanhares, panturrilhas, escapulas, glúteos e a região occipital devem tocar o estadiômetro, mantendo a cabeça no plano horizontal de Frankfurt. (Lohman, Roche, Martorell, 1988).

Ângulo de Fase

Utilizamos o método de bioimpedância tetrapolar (Biodynamics, 450 Shoreline, EUA) para realizar as medições.

Durante o procedimento, o paciente manteve-se em decúbito dorsal, confortável e relaxado, sem usar meias, calçados ou acessórios.

Os membros inferiores estavam separados, enquanto as mãos estavam apoiadas e abertas sobre a maca. Antes de colocar os eletrodos, a área foi higienizada com algodão e álcool gel 70%.

No pé direito, um eletrodo foi colocado na base do dedo médio e o outro um pouco acima da linha do tornozelo, entre os maléolos medial e lateral.

Na mão direita, um eletrodo foi posicionado na base do dedo médio e o outro acima da linha do punho, alinhado com o processo estilóide.

O teste foi realizado em uma sala com uma maca confortável, seguindo o protocolo de preparação fornecido pelo fabricante do equipamento: os pacientes abstiveram-se de consumir álcool ou cafeína nas 24 horas anteriores ao teste, não fizeram atividade física e refeições pesadas durante as quatro horas prévias ao teste, e suspenderam a medicação diurética 24 horas antes do teste, exceto em casos de pacientes hipertensos que estavam sob terapia medicamentosa.

Os dados foram tabulados no software Excel em média e desvio padrão e os homens e mulheres foram classificados como saudáveis para valores acima de 7,3 e 6,4 graus, respectivamente.

Os resultados são apresentados de forma descritiva.

RESULTADOS

Os dados relativos à idade, demográficos e do ângulo de fase são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Dados demográficos, antropométricos, ângulo de fase e doenças associadas.

	Amostra total	Homens	Mulheres
n	14	4	10
Idade (anos)	56,07±3,02	56,50±4,12	55,90±2,73
IMC (kg/m ²)	31,99±5,63	30,98±4,24	32,40±6,26
Ângulo de fase			
- Valores absolutos	6,65±0,59	6,85±0,79	6,57±0,53
- Abaixo do previsto (%)	42,85%	75%	30%
Doenças associadas			
- Hipertensão arterial sistêmica	50%	50%	50%
- Dislipidemia	21,4%	25%	20%
- Diabetes Mellitus	14,2%	0%	20%
- Fibromialgia	21,4%	0%	30%
- Asma	21,4%	25%	20%
- Hipotireoidismo	7,1%	0%	10%
- Obesidade	50%	25%	60%
- Síndrome de CREST	7,1%	0%	10%
- Trombofilia	7,1%	0%	10%
- Osteopenia	7,1%	0%	10%

Legenda: IMC = índice de massa corporal; kg = quilogramas; m² = metro ao quadrado; % = percentual.

DISCUSSÃO

Este estudo verificou que 42,85% da amostra total, 75% dos homens e 30% das mulheres, apresentaram ângulo de fase menor que o esperado, ou seja, considerados não saudáveis.

A maioria da população envolvida neste estudo é composta por mulheres, semelhante à composição demográfica de um estudo anterior realizado no Núcleo de Medicina Tropical, totalizando 54 pacientes, dos quais 70,3% eram do sexo feminino (Câmara e colaboradores, 2023).

É uma tendência comum nos serviços de atenção primária em saúde, onde a busca por assistência médica é significativamente mais proeminente entre as mulheres em comparação com os homens (Figueiredo, 2005; Pinheiro e colaboradores 2002).

A maioria das pesquisas concentraram-se na fase próxima da contaminação.

Um estudo observacional prospectivo (Moonen e colaboradores, 2021), analisaram a composição corporal de pacientes com COVID-19 no momento da admissão, observou que um baixo ângulo de fase estava fortemente ligado, de forma independente, ao aumento do risco de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), bem como a uma maior morbidade e mortalidade.

Gobbi e colaboradores (2022), identificou AF de 2,5 graus na alta hospitalar e de 3,5 graus após 25 dias de recuperação/reabilitação. Além disso, os níveis

de ferritina, marcador inflamatório, estava reduzido. Esses resultados indicam uma diminuição do estado inflamatório após o período de reabilitação, mas ainda abaixo dos valores de referência. Resultados similares foi observado por Simón-Frapolli e colaboradores (2023), ângulo de fase médio foi de 4,9±1,12, ao avaliar 75 pacientes 14 a 21 dias após a alta hospitalar.

Um estudo espanhol (Cornejo-Pareja, 2022), avaliaram 127 pacientes internados com pneumonia por COVID 19, identificaram ângulo de fase médio de 4,5 graus nos sobreviventes e 2,8 graus para os que não sobreviveram. O ponto de corte para predizer a mortalidade foi de 3,95.

Os indivíduos atendidos na cidade de Belém, no estado do Pará, com uma idade média de 51,8 anos, apresentaram resultados semelhantes aos desta pesquisa em relação ao ângulo de fase médio, o qual foi de 6,2 graus sendo abaixo dos valores de referência (Câmara e colaboradores, 2023).

Já Rzepka-Cholasińska e colaboradores (2024), submeteram um grupo a reabilitação e verificou que valor médio do ângulo de fase permaneceu baixo, inferior a 6 graus, tanto antes quanto após a reabilitação.

A alteração no ângulo de fase celular, especialmente em condições como a COVID-19, é influenciada por diversos mecanismos fisiopatológicos complexos.

A infecção pelo SARS-CoV-2 envolve a interação do vírus com receptores celulares como (ACE2) e (TMPRSS2), fundamentais

para a entrada viral e replicação intracelular. Isso desencadeia uma resposta inflamatória e imunológica intensa, com a liberação de citocinas pró-inflamatórias e a ativação de células do sistema imunológico.

A inflamação resultante pode provocar mudanças na estrutura celular, incluindo alterações na membrana e reorganização do citoesqueleto, afetando propriedades ópticas que se refletem no ângulo de fase.

Uma revisão sistemática demonstrou essa associação entre o ângulo de fase e desfechos clínicos adversos em pacientes com COVID-19, destacando seu potencial como marcador prognóstico na doença (Alves e colaboradores, 2022; Hoffmann e colaboradores 2020).

A análise do ângulo de fase em pacientes sobreviventes pós-COVID-19, tanto nos estudos mencionados quanto em nossas próprias investigações, revela uma consistência.

Em ambas as pesquisas, os pacientes exibiram ângulo de fase abaixo dos valores de referência, sugerindo uma perturbação persistente na integridade celular ou um estado inflamatório prolongado após a infecção. Essa congruência nos resultados sugere que a redução do ângulo de fase pode ser uma característica comum entre os sobreviventes da COVID-19.

No entanto, é importante ressaltar que nosso resultado mínimo não foi inferior a 6 graus. Esse desvio possivelmente se deve ao período de infecção. Enquanto os estudos citados limitavam o intervalo entre a infecção e a inclusão na pesquisa a um ano, em nosso estudo esse período foi estendido para dois anos após a infecção.

Essa consistência nos resultados entre os estudos reforça a hipótese de que o estado inflamatório persistente associado à infecção pelo vírus pode desempenhar um papel significativo na alteração da integridade celular e no funcionamento fisiológico a longo prazo.

CONCLUSÃO

Após dois anos desde a infecção pelo vírus COVID-19, alguns indivíduos demonstram um ângulo de fase abaixo do esperado, com uma prevalência significativamente maior entre os homens.

No entanto, a amostra restrita de participantes impede generalizações abrangentes, e o protocolo utilizado não

possibilita a identificação das causas subjacentes aos baixos valores de AF observados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos também à CAPES pela concessão da bolsa estudantil que possibilitou a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1-Alves, E.A.S.; Salazar, T.C.D.N.; Silvino, V.O.; Cardoso, G.A.; Santos, M.A.P. Association between phase angle and adverse clinical outcomes in hospitalized patients with COVID-19: A systematic review. *Nutr Clin Pract*. Vol. 37. Num. 5. 2022. p. 1105-1116.

2-Barbosa-Silva, M.C.; Barros, A.J.; Wang, J.; Heymsfield, S.B.; Pierson, R.N. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr*. Vol.82. Num.1. 2005. p.49-52.

3-Câmara, P.P.M.; Almeida, L.W.C.; Batista, P.O.; Coelho E.C.; Oliveira, K.L.P.; Vasconcelos, Jairisson, A. S. B.; Martins, L.C.; Libonati, R.M.F.L. Avaliação do Ângulo de Fase em Pacientes com Síndrome Pós-covid-19 Atendidos em um Ambulatório de Referência em Belém-Pará. *Braz J Infect Dis*. Vol. 27. Num. S1. 2023. p.102812.

4-Cornejo-Pareja, I.; Vegas-Aguilar, I.M.; Fernández-Jiménez, R.; García-García, C.; Bellido-Guerrero, D.; Tinahones, F.; García-Almeida, J.M. Phase angle and COVID-19: A systematic review with meta-analysis. *Rev Endocr Metab Disord*. Vol. 24. Num. 3. 2023. p.525-542.

5-Cornejo-Pareja, I.; Vegas-Aguilar, I.M.; García-Almeida, J.M.; Bellido-Guerrero, D.; Talluri, A.; Lukaski, H.; Tinahones, F.J. Phase angle and standardized phase angle from bioelectrical impedance measurements as a prognostic factor for mortality at 90 days in patients with COVID-19: A longitudinal cohort study. *Clin Nutr*. Vol. 41. Num.12. 2022.p. 3106-3114.

6-Fernández-de-Las-Peñas, C.; Palacios-Ceña, D.; Gómez-Mayordomo, V.; Florencio, L.L.; Cuadrado, M.L.; Plaza-Manzano, G.; Navarro-Santana, M. Prevalence of Post-

COVID-19 Symptoms in Hospitalized and Non-Hospitalized COVID-19 Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Internal Medicine*. Vol.92. 2021. p.55-70.

7-Figueiredo, W. Assistência à saúde dos homens: um desafio para os serviços de atenção primária. *Ciênc Saúde Coletiva*. Vol.10. Num.105. 2005. p.9-5.

8-Garlini, L.M.; Alves, F.D.; Ceretta, L.B.; Perry, I.S.; Souza, G.C.; Clausell, N.O. Phase angle and mortality: a systematic review. *Eur J Clin Nutr*. Vol.73. 2019. p.495-508.

9-Gobbi, M.; Brunani, A.; Arreghini, M.; Baccalaro, G.; Dellepiane, D.; La Vela, V.; Lucchetti, E.; Barbaglia, M.; Cova, A.; Fornara, E.; Galli, S.; Cimolin, V.; Brugliera, L. Capodaglio, P. Nutritional status in post SARS-Cov2 rehabilitation patients. *Clin Nutr*. Vol. 41. Num. 12. 2022. p.3055-3060.

10-Hoffmann, M.; Kleine-Weber, H.; Schroeder, S.; Krüger, N.; Herrler, T.; Erichsen, S.; Schiergens, T.S.; Herrler, G.; Wu, N.H.; Nitsche, A.; Müller, M.A.; Drosten, C.; Pöhlmann, S. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*. Vol. 16. Num.181(2). 2020. p. 271-280.

11-Kim, Y.I.; Kim, S.G.; Kim, S.M.; Kim, E.H.; Park, S.J.; Yu, K.M.; Chang, J.H.; Kim, E.J.; Lee, S.; Casel, M.A.B.; Um, J.; Song, M.S.; Jeong, H.W.; Lai, V.D.; Kim, Y.; Chin, B.S.; Park, J.S.; Chung, K.H.; Foo, S.S.; Poo, H.; Mo, I.P.; Lee, O.J.; Webby, R.J.; Jung, J.U.; Choi, Y.K. Infection and Rapid Transmission of SARS-CoV-2 in Ferrets. *Cell Host Microbe*. Vol.13. Num. 27(5). 2020. p.704-709.

12-Lohman, T.G.; Roche, A.F.; Martorel, R. Anthropometric standardization reference manual. Abridged Edition. 1998. p.184.

13-Lukaski, H.C.; Kyle, U.G.; Kondrup J. Assessment of adult malnutrition and prognosis with bioelectrical impedance analysis: Phase angle and impedance ratio. *Curr. Clin. Nutr. Metab Opin. Care*. Vol.20. 2017. p.330-339.

14-Mattiello, R. Valores de Referência do Ângulo de fase da Bioimpedância Elétrica. Tese de Doutorado. Epidemiologia, Universidade

Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2020.

15-Moonen, H.P.; Bos, A.E.; Hermans, A.J.; Stikkelman, E.; Van Zanten, F.J.; Van Zanten, A.R. Bioelectric impedance body composition and phase angle in relation to 90-day adverse outcome in hospitalized COVID-19 ward and ICU patients: The prospective BIAC-19 study. *Clin Nutr ESPEN*. Vol.46. 2021. p.185-192.

16-Moonen, H.P.F.X.; Van Zanten, A.R.H. Bioelectric impedance analysis for body composition measurement and other potential clinical applications in critical illness. *Curr Opin Crit Care*. 2021 Aug Vol.27. Num.4. 2021.p.344-353.

17-National Health Service-NHS. Long COVID: the NHSplan for 2021/22. Version 1, June 2021. Disponível em: <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/wp-content/uploads/sites/52/2021/06/C1312-long-covid-plan-june-2021.pdf>, Acesso em: 30/03/2024

18-Pinheiro, R.S.; Viacava, F.; Travassos, C.; Brito, A.S. Gênero, morbidade, acesso e utilização de serviços de saúde no Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. Vol. 7.2002. p. 687-707.

19-Rzepka-Cholasińska, A.; Ratajczak, J.; Michalski, P.; Kasprzak, M.; Kosobucka-Ozdoba, A.; Pietrzykowski, Ł.; Grzelakowska, K.; Kubica, J.; Kryś, J.; Kubica, A. Gender-Related Effectiveness of Personalized Post-COVID-19 Rehabilitation. *J Clin Med*. Vol.6. Num.13. 2024. p. 4-938.

20-Schwenk, A.; Beisenherz, A.; Romer, K.; Kremer, G.; Salzberger, B.; Elia, M. Phase angle for bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIVinfected patients in the era of highly active antiretroviral treatment. *Am L Clin Nutr*. Vol.72. 2000. p.496-501.

21-Selberg, O.; Selberg, D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. *Eur J Appl Physiol*. Vol.86. Num. 86. 2002. p.509-16.

22-Simón-Frapolli, V.J.; Vegas-Aguilar, I.M.; Fernández-Jiménez, R.; Cornejo-Pareja, I.M.; Sánchez-García, A.M.; Martínez-López, P.;

Nuevo-Ortega, P.; Reina-Artacho, C.; Estechea-Foncea, M.A.; Gómez-González, A.M.; González-Jiménez, M.B.; Avanesi-Molina, E.; Tinahones-Madueño, F.J.; García-Almeida, J.M. Phase angle and rectus femoris cross-sectional area as predictors of severe malnutrition and their relationship with complications in outpatients with post-critical SARS-CoV2 disease. Front Nutr. Vol. 21. Num. 10. 2023. p.121-266.

Recebido para publicação em 02/09/2024

Aceito em 21/02/2025