

## ÂNGULO DE FASE COMO POTENCIAL MARCADOR DO ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES EM TERAPIA INTENSIVA

### PHASE ANGLE AS A POTENTIAL MARKER OF NUTRITIONAL STATUS OF INTENSIVE CARE PATIENTS

Maiara Stuqui<sup>1</sup> 

Lucia Marinilza Beccaria<sup>1</sup> 

Silvia Maria Albertini<sup>1</sup> 

Moacir Fernandes de Godoy<sup>1</sup> 

#### ABSTRACT

**Objective:** to verify the association of phase angle with nutritional status, length of hospitalization and death in critically ill patients. **Methods:** longitudinal study with 57 critically ill patients evaluated upon admission to an intensive care unit during the year 2019, in the countryside of São Paulo - BR. The phase angle was obtained by electrical bioimpedance, and nutritional assessment, by the global subjective assessment instrument and anthropometry. The data were associated with the time of hospitalization and death. For the analysis, Mann-Whitney and Pearson's chi-square tests were used. **Results:** in the global subjective evaluation, 59.6% of the patients presented nutritional risk, and in 91.2% the phase angle was low. Malnutrition was associated with longer hospital stay ( $p=0.001$ ) in intensive care unit ( $p=0.023$ ). There was a tendency to death in the group with nutritional risk ( $p=0.054$ ). **Conclusion:** The phase angle can contribute to a better accuracy in nutritional assessment, especially when combined with other assessment methods.

**DESCRIPTORS:** Nutritional Status, Patients, Intensive Care Units, Electrical Impedance, Prognosis.

#### COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:

Stuqui M, Beccaria LM, Albertini SM, Godoy MF de. Ângulo de fase como potencial marcador do estado nutricional de pacientes em terapia intensiva. *Cogitare Enferm.* [Internet]. 2022 [Acesso em "colocar data de acesso, dia, mês abreviado e ano"]; 27. Disponível em: [dx.doi.org/10.5380/ce.v27i0.81947](https://dx.doi.org/10.5380/ce.v27i0.81947).

## INTRODUÇÃO

A desnutrição relacionada à doença em pacientes hospitalizados é uma condição prevalente, mas pouco reconhecida, sendo considerado um problema de saúde pública. O déficit no estado nutricional está associado ao aumento do risco de complicações infecciosas e não infecciosas, tempo prolongado de permanência tanto no hospital como em unidade de terapia intensiva (UTI), readmissão frequente e aumento da mortalidade, resultando em consequências clínicas e econômicas significativas<sup>1</sup>.

Uma situação frequente em pacientes graves é a deterioração rápida do estado nutricional que, geralmente, ocorre após a admissão em UTI devido ao catabolismo grave causado por citocinas e hormônios pró-inflamatórios e relacionados ao estresse, mesmo quando os pacientes estão bem nutridos<sup>2</sup>. Estudo aponta que em um período de 10 dias de internação em UTI, os pacientes podem perder de 10% a 25% do conteúdo de proteína corporal, principalmente, aqueles com síndrome de disfunção de múltiplos órgãos<sup>3</sup>.

Um mau prognóstico geralmente está associado à desnutrição. Portanto, essa condição deve ser detectada e evitada o mais precocemente possível por meio de intervenção nutricional apropriada e intensiva para tratar e prevenir danos, o que pode reduzir o risco de morbidade e mortalidade. Por isso, a identificação de risco nutricional na admissão, de forma correta, é fundamental em pacientes de UTI<sup>4</sup>.

Alguns instrumentos são indicados para triar e diagnosticar pacientes críticos na admissão, para que possam se beneficiar de uma intervenção nutricional precoce e adequada. Dentre eles, destacam-se, juntamente, a Avaliação Subjetiva Global (ASG) e a realização de exame físico realizado na admissão por nutricionista<sup>5</sup>. A Avaliação Subjetiva Global (ASG) engloba as alterações de peso, ingestão alimentar, presença de sintomas gastrointestinais e capacidade funcional.

Depois da etapa referente à triagem nutricional realizada na admissão do paciente, torna-se necessário realizar uma avaliação detalhada, visando identificar o estado de base e o risco de desnutrição, a fim de desenvolver um plano de cuidados nutricionais e monitorar sua eficácia na prevenção de qualquer perda de massa corporal magra. Porém, os distúrbios metabólicos e a disfunção de órgãos causados pelas doenças graves tornam a avaliação nutricional um desafio ao profissional<sup>6</sup>.

Uma história nutricional detalhada do paciente, muitas vezes, não pode ser obtida devido à alteração do seu estado de consciência, presença de sedação ou à obtenção de medidas antropométricas fidedignas como, por exemplo: peso corporal, altura, circunferências da cintura e do braço podem ser imprecisas na presença de mudanças significativas na água corporal total. Assim, a avaliação de massa celular corporal metabolicamente ativa por meio da análise de bioimpedância elétrica (BIA) à beira do leito pode se apresentar como um melhor marcador nutricional nesses casos, tornando-se uma alternativa prática que supera essas limitações<sup>6</sup>.

A BIA é um método não invasivo, prático, de baixo custo e com processamento rápido de informações, utilizado para avaliar a composição corporal. Consiste na passagem pelo corpo, de uma corrente elétrica indolor de baixa amplitude e baixa ou alta frequência. É aplicada por meio de cabos conectados a eletrodos ou a superfícies condutoras, que são colocadas em contato com a pele, permitindo a obtenção de medidas como resistência (R) e reatância (Xc)<sup>7</sup>.

Além de estimar os componentes corporais, como massa muscular e gordura corporal, a BIA é capaz de mencionar a distribuição dos fluidos nos espaços intra e extracelular bem como a quantidade, tamanho e integridade celular<sup>7</sup>. Devido à quantidade de água e eletrólitos, tecidos magros e sangue são altamente condutores de corrente elétrica e possuem baixa resistência à passagem da corrente. Com menor quantidade de água e

eletrólitos, gordura e ossos possuem baixa condutividade e elevada resistência<sup>8</sup>.

Os marcadores nutricionais, fornecidos pela análise de BIA, são importantes para a avaliação do estado nutricional, sendo eles: índice de massa magra (MM), valores de impedância (X), reactância (Xc), resistência (R) e ângulo de fase (AF), podendo, ainda, fornecer valores de água corporal total (ACT), intra (AI) e extracelular (AE). Para avaliar o risco nutricional ou desnutrição já estabelecida e como suporte para as estratégias em terapia nutricional, os dados fornecidos pela BIA são utilizados e estudados como marcadores com aplicações em diversas pesquisas como em pacientes com imunodeficiência adquirida (HIV) e pacientes críticos<sup>9-10</sup>.

O AF pode ser usado como indicador de massa celular corporal. Ele é obtido diretamente através da razão dos valores de Xc e R por meio da equação de R e Xc como o arco tangente  $(Xc / R) \times 180^\circ / \square$ . Embora o significado biológico do AF não seja completamente compreendido, ele reflete não somente a massa celular corporal, como também é um dos melhores indicadores da função da membrana celular, relacionado à razão entre água extracelular e intracelular, importante instrumento para estimar resultados clínicos ou monitorar pacientes graves<sup>11</sup>.

A possibilidade de utilizar o AF como uma ferramenta para avaliar resultados clínicos e monitorar a evolução de pacientes críticos e portadores de cirrose hepática vem sendo apontada por estudos<sup>11-12</sup>, porém, é necessário ter cautela na interpretação de seus valores, porque a associação entre mecanismos moleculares e AF ainda não foi totalmente esclarecida.

Em diversas situações clínicas, como pacientes com doença renal, câncer, pacientes críticos e cirúrgicos, o AF tem apresentado associação com instrumentos de avaliação nutricional quanto à classificação do paciente em casos de desnutrição e risco nutricional<sup>13</sup>. Ele diminui quando aumenta o risco nutricional, e essa diminuição se compara às alterações hídricas e à perda de massa celular que ocorrem na pessoa com desnutrição<sup>11</sup>. Neste contexto, objetivou-se verificar a associação entre ângulo de fase, estado nutricional, tempo de internação e desfecho clínico de pacientes críticos em terapia intensiva.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo longitudinal, prospectivo com abordagem quantitativa, realizado em um hospital geral de ensino do noroeste paulista, em quatro UTIs, três delas consideradas gerais e uma neurológica com atendimento a pacientes clínicos e cirúrgicos, totalizando 60 leitos, realizado entre os meses de março a setembro de 2019 em um hospital escola em São José do Rio Preto, no interior de São Paulo, Brasil.

A amostra foi composta por pacientes de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, avaliados em até 72 horas após admissão nas quatro UTIs. Foram incluídos àqueles que se apresentavam conscientes ou sedados, sendo que os conscientes eram os responsáveis por responder às questões solicitadas. Para aqueles inconscientes, foram solicitadas as informações aos seus familiares e responsáveis. A amostra foi obtida por conveniência de acordo com as internações nas UTIs durante o período de coleta de dados, totalizando 57 pacientes.

Foram excluídos pacientes com impossibilidade de realizar o teste de BIA, como aqueles com agitação psicomotora ou tremor, presença de dispositivos metálicos internos ou externos (conforme recomendado pelo fabricante por razões de segurança), pacientes amputados, portadores de marcapasso e gestantes.

Inicialmente, foram realizados procedimentos de avaliação nutricional antropométrica e ASG dos pacientes em até 72 horas após a sua admissão em UTI. Todas as avaliações foram

executadas segundo protocolos pré-estabelecidos pelos pesquisadores e compostos por instrumentos validados de acordo com as diretrizes atuais de nutrição clínica. Depois da fase de avaliação, os pacientes foram acompanhados por nutricionista durante o período de hospitalização. Do prontuário eletrônico, foram obtidas as informações sobre tempo de internação na UTI, em outra unidade do hospital após alta da UTI e desfecho clínico (alta ou óbito).

Para triagem, aplicou-se o instrumento validado denominado ASG, que contempla informações sobre cinco critérios: alterações de peso nos últimos seis meses, tendo em vista a recuperação ou estabilização até a data da avaliação; ingestão alimentar atual em comparação à habitual; presença de sintomas gastrointestinais, sua duração e intensidade; capacidade funcional, ou seja, se houve alteração na realização de atividades de vida diária pelo fato de estar se alimentando mal ou devido à doença. Quanto ao exame físico, verificou-se perda de gordura subcutânea por meio da avaliação da região do tríceps e das costelas; perda muscular detectada em quadríceps e deltoide; edema sacral ou em tornozelos e presença de ascite. A categorização do estado nutricional foi feita segundo Detsky et al<sup>5</sup>.

Posteriormente, foi realizada uma avaliação nutricional objetiva (ANO), composta por análise conjunta dos parâmetros antropométricos, tais como peso estimado (kg), altura estimada (m), índice de massa corporal (IMC) (kg/m<sup>2</sup>) e medidas de circunferências do braço e panturrilha, realizadas com uso de fita métrica inelástica. A altura do paciente foi obtida indiretamente por meio da aferição da altura do joelho, estando o paciente em posição supina, com a perna direita formando um ângulo de noventa graus com o joelho e o tornozelo. A medida foi realizada por meio de uma régua especial, constituída por uma parte fixa, a qual foi posicionada na superfície plantar do pé (calcanhar) e uma parte móvel, que foi pressionada sobre a cabeça da patela (rótula). As medidas realizadas foram utilizadas para fins de cálculo do peso e estatura conforme é descrito por Chumlea et al<sup>14-15</sup>.

Em seguida, foi realizado o exame de BIA para obtenção do AF, segundo os métodos estipulados no manual do fabricante cuja marca é Biodynamics®, modelo 450. No exame com obtenção de R, Xc e AF, uma corrente elétrica imperceptível, indolor e de baixa intensidade (800 µA) a uma frequência única (50 kHz) foi conduzida por quatro eletrodos de superfície, sendo dois proximais e dois distais, fixados da seguinte forma: dois fixos à região dorsal da mão e dois à região dorsal do pé do paciente, no lado direito do corpo. A queda na tensão devida à impedância foi detectada pelos eletrodos proximais. Para este tipo de análise, o paciente deveria estar deitado em posição supina.

Os dados coletados foram analisados usando-se os programas estatísticos Statistical Package For Social Sciences (SPSS, IBM, versão 24.0) e GraphPad Instat 3.10 (2009). As variáveis categóricas foram apresentadas por frequências absolutas e percentagens. As variáveis quantitativas foram analisadas com base em cálculos de medidas de tendência central e dispersão e, em seguida, testadas quanto à normalidade, pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para a análise inferencial foram utilizados os testes de Mann-Whitney e Qui-quadrado de Pearson. Em todas as análises, um valor  $P \leq 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto. Parecer 2.712.668.

## RESULTADOS

Participaram do estudo 57 pacientes, 49 (86%) cirúrgicos e oito (14%) clínicos, sendo 36 (63,2%) homens e 21 (36,8%) mulheres, com média de idade de  $56 \pm 19,5$  anos (18 a 89

anos). No momento da admissão em UTI, os diagnósticos mais frequentes foram: câncer 17 (29,9%), doenças do trato gastrointestinal 12 (21,0%) e doenças neurológicas 11 (19,3%). As características demográficas e clínicas dos pacientes foram expressas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características demográficas e clínicas de pacientes internados em unidades de terapia intensiva de um hospital geral, São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2020

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	36	63,2
Feminino	21	36,8
Idade		
<60 anos	29	50,9
>60 anos	28	49,1
Doença oncológica	17	29,9
Doenças gastrointestinais	12	21,0
Doenças neurológicas	11	19,3
Doenças traumatológicas e/ou ortopédicas	08	14,0
Doenças do trato geniturinário	03	05,3
Doenças dermatológicas	02	03,5
Doenças respiratórias	02	03,5
Doenças cardíacas	01	01,7
Doenças do aparelho reprodutivo	01	01,7
Ângulo de fase		
Baixo	52	91,2

n= número (n=57).

Fonte: Autores (2020).

A média do tempo de internação em UTI foi de 5,5 dias (1-23), e a permanência hospitalar após alta da UTI foi de 10,4 dias (3-34) com mortalidade de 5 pacientes (8,8%). Por meio da ASG, 34 (59,6%) pacientes foram considerados em risco nutricional; constatou-se, também que 52 (91,2%) apresentaram AF abaixo dos valores de corte esperados. Apesar de a maioria 31 (59,6%) fazer parte do grupo em risco nutricional, não foi encontrada diferença significativa nos valores de AF em relação ao grupo dos bem nutridos pela ASG ( $p=0,601$ ).

O AF médio observado foi de  $5,9 \pm 0,86$ . Ele foi associado ao tempo de internação em UTI, permanência hospitalar após alta da UTI e à presença de complicação clínica e óbito, porém, com diferença significativa somente quando associado ao tempo de internação hospitalar ( $p=0,001$ ) e tempo de internação em UTI ( $p=0,023$ ) como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Associação entre AF, tempo de internação e desfecho de pacientes em unidades de terapia intensiva de um hospital geral, São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2020

Variáveis	AF baixo n=52		AF normal n=05		Valor P
	n	%	n	%	
<b>Tempo de internação</b>					
<b>UTI</b>					
Até 10 dias	36	85,7	15	100,0	0,023
11 a 15 dias	01	02,4	0	0	
> 15 dias	05	11,9	0	0	
<b>HOSPITALAR</b>					
Até 10 dias	25	59,5	13	86,6	0,001
11 a 15 dias	06	14,3	01	06,7	
> 15 dias	11	26,2	01	06,7	
<b>Desfecho</b>					
Óbito	05	11,9	0	0	0,468

n= número (n=57); AF= Ângulo de fase.

Fonte: Autores (2020).

Quanto ao risco nutricional observado por meio da ASG, não foi possível observar valor significativo quando associado ao tempo de internação em UTI e tempo de permanência em outra unidade de internação hospitalar. Porém, quando associado o estado nutricional ao óbito, foi possível observar somente uma tendência à maior mortalidade em pacientes do grupo que apresentava risco nutricional (Tabela 3).

Tabela 3 - Associação entre AF, tempo de internação e desfecho de pacientes em unidades de terapia intensiva de um hospital geral, São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2020

Variáveis	ASG Bem nutridos (n=23)		ASG Risco nutricional (n=34)		Valor p
	n	%	n	%	
<b>Tempo de internação</b>					
<b>UTI</b>					
Até 10 dias	21	91,3	30	88,2	0,708
11 a 15 dias	00	00,0	01	03,0	
> 15 dias	02	08,7	03	08,8	
<b>HOSPITALAR</b>					
Até 10 dias	18	78,3	20	58,8	0,223
11 a 15 dias	01	04,3	06	17,7	
> 15 dias	04	17,4	08	23,5	

Desfecho					
Óbito	23	100	34	100	0,054

n=número (n=57); ASG=Avaliação Subjetiva Global; UTI=Unidade de terapia intensiva.

Fonte: Autores (2020).

## DISCUSSÃO

A identificação do risco nutricional na admissão hospitalar em UTI é importante, pois uma intervenção precoce pode minimizar danos ao paciente, podendo reduzir tempo de internação e, conseqüentemente, custos à saúde. Neste estudo, aproximadamente 60% dos pacientes foram classificados com risco nutricional por meio da ASG. Em um estudo que incluiu 40 pacientes hospitalizados com diagnóstico de câncer gastrointestinal, observou-se risco nutricional por meio da ASG em 60,98% deles<sup>16</sup>. Em outro estudo, com a participação de 924 pacientes, foi possível verificar que, aproximadamente, 70,7% dos pacientes apresentavam risco nutricional por meio da utilização da ASG<sup>17</sup>. Constatou-se incongruência, pois os achados deste estudo mostraram percentual maior em relação a outros estudos.

É possível observar que o risco nutricional, geralmente está presente na população hospitalizada, por isso se faz necessário realizar a triagem nutricional para traçar um diagnóstico de risco nutricional e propiciar a intervenção precoce, a fim de minimizar complicações associadas à desnutrição.

Quanto à associação do AF e risco nutricional avaliado por meio da ASG, não houve resultados significantes, diferentemente de um estudo realizado com pacientes portadores de doenças gastrointestinais, em que o AF estava diminuído em pacientes que apresentavam desnutrição, os quais foram avaliados por meio da ASG<sup>18</sup>. Tal diferença pode estar relacionada com a severidade das doenças apresentadas e a alta complexidade dos pacientes.

Na associação do AF foram observados resultados significantes quanto ao maior tempo de permanência em UTI ( $p=0,023$ ) e em outras unidades hospitalares ( $p=0,001$ ), demonstrando um potencial para ser utilizado como marcador prognóstico em pacientes graves, corroborando os resultados de pacientes com baixo AF, que tiveram maior tempo de internação hospitalar ( $p=0,001$ ) e na UTI ( $p=0,006$ )<sup>19</sup>. Em outro estudo, verificou-se associação inversa entre AF e tempo de internação hospitalar ( $p=0,006$ )<sup>20</sup>; em outra pesquisa, identificou-se associação significativa entre AF com valores baixos e maior tempo de internação hospitalar ( $p<0,0001$ )<sup>21</sup>.

A mortalidade observada foi de 12% neste estudo, valor próximo ao apontado por uma pesquisa envolvendo pacientes críticos que buscava avaliar se o AF poderia ser um fator para o prognóstico, e observou que a mortalidade foi 17%, sendo que 100% dos óbitos ocorreram no grupo de pacientes com baixos valores de AF<sup>19</sup>. É importante destacar que a taxa de mortalidade em UTI pode variar de acordo com as peculiaridades de cada setor, entre elas, a presença de pacientes submetidos a cirurgias eletivas ou, mesmo, condições clínicas menos graves, com tendência a apresentar melhores prognósticos<sup>22</sup>.

Um estudo mostrou que o AF tem associação significativa à mortalidade, evidenciando baixos valores de AF (mulheres  $\leq 4,6$  e homens  $\leq 5$ ) relacionados à maior mortalidade hospitalar ( $p=0,004$ ) e em UTI ( $p=0,020$ )<sup>23</sup>. Resultado semelhante foi obtido em estudo que avaliou pacientes do sexo masculino, portadores de cirrose hepática, que apresentaram valores menores de AF ( $\leq 4,9^\circ$ ) e piores perfis clínicos, sendo fator independente de mortalidade<sup>24</sup>. Neste estudo, apesar da morte de 100% dos pacientes que pertenciam ao grupo com baixo valor do AF, não houve associação significativa ( $p=0,468$ ).

Ao associar o risco nutricional detectado pela ASG ao óbito, pôde-se observar apenas uma tendência à maior mortalidade em pacientes que apresentavam risco nutricional, sem diferença significativa ( $p=0,054$ ). Porém, estudo realizado com pacientes críticos mostrou que as taxas de mortalidade foram significativamente maiores nos grupos moderados (45,5%) e gravemente desnutridos (55,6%) do que no grupo bem nutrido (10,8%;  $P = 0,004$ )<sup>25</sup>. Em outro estudo, a desnutrição foi associada ao aumento de 33% no risco de mortalidade e apontou diferença significativa ao comparar o grupo dos bem nutridos aos desnutridos, havendo maior mortalidade no grupo de pacientes desnutridos ( $p<0,001$ )<sup>26</sup>.

As limitações do estudo foram relacionadas à amostra heterogênea em relação às condições clínicas, gravidade e complexidade e, ainda, ao pequeno número de pacientes que se encaixou nos critérios de inclusão durante o período de coleta de dados.

## CONCLUSÃO

O AF não foi associado ao estado nutricional e à mortalidade de pacientes em UTI, entretanto, associou-se ao maior tempo de internação hospitalar. A avaliação do estado nutricional por meio da ASG demonstrou uma tendência ao óbito do grupo de pacientes que apresentou risco nutricional na admissão em UTI, entretanto, não foi associada ao maior tempo de internação.

O impacto deste estudo foi demonstrar que o AF é um potencial marcador prognóstico para pacientes em UTI, contribuindo para uma melhor acurácia no momento da avaliação nutricional, e, quando combinado com outros métodos de avaliação nutricional, pode indicar pior desfecho quando reduzidos. No entanto, fazem-se necessários outros estudos, com maior número de pacientes e uma amostra mais homogênea em relação às condições clínicas, envolvendo diferentes UTIs e várias instituições hospitalares.

## REFERÊNCIAS

01. Toledo DO, Piovacari SMF, Horie LM, Matos LBN, Castro MG, Ceniccola GD, et al. Campanha "Diga não à desnutrição": 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. BRASPEN J. [Internet]. 2018 [acesso em 21 jul 2022]; 33(1):86-100. Disponível em: <http://arquivos.braspen.org/journal/jan-fev-mar-2018/15-Campanha-diga-nao-aadesnutricao.pdf>.
02. Vallejo KP, Martínez CM, Adames AAM, Fuchs-Tarlovsky V, Nogales GCC, et al. Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: a multinational observational study. Critical Care. [Internet]. 2017 [acesso em 5 mar 2018]; 21(1):227. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1805-z>.
03. Koekkoek KWAC, Van Zanten ARH. Nutrition in the critically ill patient. Curr. Opin. Anesthesiol. [Internet]. 2017 [acesso em 5 mar 2018]. 30:178–85. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000441>.
04. Arabi YM, Casaer MP, Chapman M, Heyland DK, Ichai C, Marik PE, et al. The intensive care medicine research agenda in nutrition and metabolism. Intensive Care Med. [Internet]. 2017 [acesso em 5 mar 2018]; 43:1239-56. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4711-6>.
05. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? JPEN J. Parenter Enteral Nutr. [Internet]. 1987 [acesso em 11 maio 2018]; 11(1):8-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/014860718701100108>.
06. Lukaskia HC, Kyle UG, Kondrup J. Assessment of adult malnutrition and prognosis with bioelectrical

impedance analysis: phase angle and impedance ratio. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* [Internet]. 2017 [acesso em 11 maio 2018]; 20(5): 330-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/mco.0000000000000387>.

07. Belarmino G, Gonzalez MC, Torrinhas RS, Sala P, Andraus W, et al. Phase angle obtained by bioelectrical impedance analysis independently predicts mortality in patients with cirrhosis. *World J. Hepatol.* [Internet]. 2017 [acesso em 11 maio 2018]; 9(7):401-8. Disponível em: <https://doi.org/10.4254/wjh.v9.i7.401>.

08. Garlini LM; Alves FD; Ceretta LB; Perry IS; Souza GC; Clausell NO. Phase angle and mortality: a systematic review. *Eur. J. Clin. Nutr.* [Internet]. 2019 [acesso em 21 jul 2022]; 73, 495–508. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0159-1>.

09. Silva TBD; Libonati RMF. Ângulo de fase e indicadores do estado nutricional em pessoa vivendo com HIV: Aidscom síndrome lipodistrófica secundária à terapia antirretroviral. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 2020 [acesso em 21 jul 2022]; 3(4):10710-27. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-331>.

10. Jansen AK, Gattermann T, Silva Fink J da, Saldanha MF, Dias NRC, Souza MTH de, et al. Low standardized phase angle predicts prolonged hospitalization in critically ill patients. *Clin. Nutr. ESPEN.* [Internet]. 2019 [acesso em 21 jul 2022]; 34:68-72. Disponível em: <https://doi:10.1016/j.clnesp.2019.08.011>.

11. Razzera EL, Marcadenti A, Rovedder SW, Alves FD, Fink JdS, Silva FM. Parameters of bioelectrical impedance are good predictors of nutrition risk, length of stay, and mortality in critically ill patients: a prospective cohort study. *J. Parenter. Enter. Nutr.* [Internet]. 2020 [acesso em 21 jul 2022]; 44:849-854. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jpen.1694>

12. Belarmino G, Gonzalez MC, Torrinhas RS, Sala P, Andraus W et al. Phase angle obtained by bioelectrical impedance analysis independently predicts mortality in patients with cirrhosis. *World J. Hepatol.* [Internet]. 2017 [acesso em 11 maio 2018]; 9(7):401-8. Disponível em: <https://doi.org/10.4254/wjh.v9.i7.401>.

13. Kyle UG, Soundar EP, Genton L, Pichard C. Can phase angle determined by bioelectrical impedance analysis assess nutritional risk? A comparison between healthy and hospitalized subjects. *Clinical Nutrition.* [Internet]. 2012 [acesso em 11 maio 2018]; 31:875-81. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.04.002>.

14. Chumlea WMC, Guo SS, Roche AF, Steinbaugh ML. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *J. Am. Diet. Assoc.* [Internet]. 1988 [acesso em 11 mai 2018]; 88(5):564-8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3367012/>.

15. Chumlea WMC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J. Am. Geriatr. Soc.* [Internet]. 1985 [acesso em 11 maio 2018]; 33(2):116-20. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1985.tb02276.x>.

16. Lima JS, Pontes DL, Miranda TV. Avaliação do estado nutricional de pacientes com câncer em um hospital da cidade de Belém/Pará. *BRASPEN J.* [Internet]. 2018 [acesso em 21 jul 2022]; 33 (2): 166-70. Disponível em: <http://arquivos.braspen.org/journal/abr-mai-jun-2018/09-AO-Avaliacao-do-estado-nutricional.pdf>.

17. Valadão TA, Silva DMS, Mello RCR, Nascimento DBD. “Diga não à desnutrição”: diagnóstico e conduta nutricional de pacientes internados. *BRASPEN J.* [Internet]. 2021. [acesso em 21 jul 2022]; 36 (2): 145-50. Disponível em: <https://wcom.s3.sa-east-1.amazonaws.com/hosting/braspen/journal/2021/journal/abr-jun-2021/artigos/02-Diga-nao-a-desnutricao.pdf>.

18. Norman K, Smoliner C, Kilbert A, Valentini L, Lochs H, Pirlich M. Disease-related malnutrition but not underweight by BMI is reflected by disturbed electric tissue properties in the bioelectrical impedance vector analysis. *Br. J. Nutr.* [Internet]. 2008 [acesso em 11 maio 2018]; 100:590e5. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/s0007114508911545>.

19. Vermeulen KM, Leal LLA, Furtado MCMB, Vale SHL, Lais LL. Phase Angle and Onodera’s Prognostic Nutritional Index in critically ill patients. *Nutr Hosp.* [Internet]. 2016 [acesso em 11 maio 2018]; 33:1268-75. Disponível em: <https://doi.org/10.20960/nh.770>.

20. Silva TK, Berbigier MC, Rubin BA, Moraes RB, Corrêa Souza G, Schweigert Perry ID. Phase angle as a

prognostic marker in patients with critical illness. *Nutr Clin Pract*. [Internet]. 2015 [acesso em 7 dez 2020]; 30(2):261-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0884533615572150>.

21. Kyle UG, Genton L, Pichard C. Low phase angle determined by bioelectrical impedance analysis is associated with malnutrition and nutritional risk at hospital admission. *Clinical Nutrition*. [Internet]. 2013 [acesso em 7 dez 2020]; 32(2): 294–9. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.08.001>.

22. Vieira MS. Geographical and clinical profile of patients admitted to the ICU through the Center for Regulatory Hospitalizations. *Comun. Ciências Saúde*. [Internet]. 2011 [acesso em 7 dez 2020]; 22(3):201-10. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/periodicos/revista\\_ESCS\\_v22\\_n3\\_a02\\_Perfil\\_geografico\\_clinico.pdf](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/periodicos/revista_ESCS_v22_n3_a02_Perfil_geografico_clinico.pdf).

23. Buter H, Veenstra JA, Koopmans M, Boerma CE. Phase angle is related to outcome after ICU admission: an observational study. *Clin. Nutri. ESPEN*. [Internet]. 2018 [acesso em 7 dez 2020]; 23: 61-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2017.12.008>.

24. Belarmino G, Gonzalez MC, Torrinhas RS, Sala P, Andraus W, et al. Phase angle obtained by bioelectrical impedance analysis independently predicts mortality in patients with cirrhosis. *World J. Hepatol*. [Internet]. 2017 [acesso em 7 dez 2020]; 9(7): 401-8. Disponível em: <https://doi.org/10.4254/wjh.v9.i7.401>.

25. Lew CCH, Wong GJY, Cheung KP, Chua AP, Chong MFF, Miller M. Association between malnutrition and 28-day mortality and intensive care length-of-stay in the critically ill: a prospective cohort study. *Nutrients*. [Internet]. 2017 [acesso em 7 dez 2020]. 23;10(1):10. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu10010010>.

26. Bector S, Vagianos K, Suh M, Duerksen DR. Does the subjective global assessment predict outcome in critically ill medical patients? *J. Intensive Care Med*. [Internet]. 2016. [acesso em 7 dez 2020]; 31(7):485-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0885066615596325>.

## ÂNGULO DE FASE COMO POTENCIAL MARCADOR DO ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES EM TERAPIA INTENSIVA

### RESUMO:

*Objetivo:* verificar associação do ângulo de fase com estado nutricional, tempo de internação e óbito de pacientes críticos. *Métodos:* estudo longitudinal com 57 pacientes críticos avaliados na admissão em unidade de terapia intensiva durante o ano de 2019, no interior de São Paulo - BR. O ângulo de fase foi obtido por bioimpedância elétrica, e a avaliação nutricional, pelo instrumento de avaliação subjetiva global e antropometria. Os dados foram associados ao tempo de internação e óbito. Para a análise, utilizaram-se testes de Mann-Whitney e Qui-quadrado de Pearson. *Resultados:* na avaliação subjetiva global, 59,6% dos pacientes apresentavam risco nutricional, e em 91,2% o ângulo de fase estava baixo. A desnutrição foi associada ao maior tempo de internação hospitalar ( $p=0,001$ ) em unidade de terapia intensiva ( $p=0,023$ ). Verificou-se tendência ao óbito no grupo com risco nutricional ( $p=0,054$ ). *Conclusão:* o ângulo de fase pode contribuir para melhor acurácia da avaliação nutricional, principalmente, quando combinado com outros métodos de avaliação.

*DESCRITORES:* Estado Nutricional, Pacientes, Unidades de Terapia Intensiva, Impedância Elétrica, Prognóstico.

## EL ÁNGULO DE FASE COMO POSIBLE MARCADOR DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES DE CUIDADOS INTENSIVOS

### RESUMEN:

*Objetivo:* Verificar la asociación del ángulo de fase con el estado nutricional, la duración de la estancia hospitalaria y la muerte en pacientes críticos. *Métodos:* estudio longitudinal con 57 pacientes críticos evaluados al ingreso en la unidad de cuidados intensivos durante el año 2019, en el interior de São Paulo - BR. El ángulo de fase se obtuvo mediante bioimpedancia eléctrica, y la valoración nutricional, mediante el instrumento de valoración subjetiva global y la antropometría. Los datos se asociaron al momento de la hospitalización y a la muerte. Para el análisis se utilizaron las pruebas de Mann-Whitney y Chi-cuadrado de Pearson. *Resultados:* en la evaluación subjetiva global, el 59,6% de los pacientes presentó riesgo nutricional, y en el 91,2% el ángulo de fase fue bajo. La desnutrición se asoció a una mayor estancia hospitalaria ( $p=0,001$ ) en la unidad de cuidados intensivos ( $p=0,023$ ). Hubo una tendencia a la muerte en el grupo con riesgo nutricional ( $p=0,054$ ). *Conclusión:* el ángulo de fase puede contribuir a una mayor precisión en la evaluación nutricional, especialmente cuando se combina con otros métodos de evaluación.

*DESCRIPTORES:* Estado Nutricional, Pacientes, Unidades de Cuidados Intensivos, Impedancia Eléctrica, Pronóstico.

\*Artigo extraído da dissertação do mestrado "ÂNGULO DE FASE COMO POTENCIAL MARCADOR DO ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES EM TERAPIA INTENSIVA", FACULDADE DE MEDICINA DE RIO PRETO – FAMERP SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, SP, BRASIL, 2020.

Recebido em: 15/07/2021

Aprovado em: 23/06/2022

Editora associada: Luciana Nogueira

Autor Correspondente:

Maiara Stuqui

Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - FAMERP

R: Antonio Pereira Dias, nº 3847, Jardim Alvorada, Mirassol, SP

E-mail: ma.stuqui77@gmail.com

Contribuição dos autores:

Contribuições substanciais para a concepção ou desenho do estudo; ou a aquisição, análise ou interpretação de dados do estudo - Stuqui M, Beccaria LM, Albertini SM, Godoy MF de; Elaboração e revisão crítica do conteúdo intelectual do estudo - Stuqui M, Beccaria LM, Albertini SM, Godoy MF de; Responsável por todos os aspectos do estudo, assegurando as questões de precisão ou integridade de qualquer parte do estudo - Stuqui M, Beccaria LM, Albertini SM. Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

ISSN 2176-9133



Este obra está licenciada com uma [Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).