





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

Maiara Stuqui¹ 
Lucia Marinilza Beccaria¹ 
Silvia Maria Albertini¹ 
Moacir Fernandes de Godoy¹ 

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.

CÓMO REFERIRSE A ESTE ARTÍCULO:

Stuqui M, Beccaria LM, Albertini SM, Godoy MF de. El ángulo de fase como posible marcador del estado nutricional de los pacientes de cuidados intensivos. *Cogitare Enferm.* [Internet]. 2022 [acceso en "insertar fecha de acceso, día, mes y año abreviado"]; 27. Disponible: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v27i0.87606>.

INTRODUCCIÓN

La desnutrición relacionada con la enfermedad en los pacientes hospitalizados es una condición prevalente pero poco reconocida, siendo considerada un problema de salud pública. El déficit en el estado nutricional se asocia a un mayor riesgo de complicaciones infecciosas y no infecciosas, a una estancia prolongada tanto en el hospital como en la unidad de cuidados intensivos (UCI), a reingresos frecuentes y a un aumento de la mortalidad, lo que tiene importantes consecuencias clínicas y económicas¹.

Una situación frecuente en los pacientes críticos es el rápido deterioro del estado nutricional que suele producirse tras el ingreso en la UCI debido al grave catabolismo provocado por las citoquinas y hormonas proinflamatorias y relacionadas con el estrés, incluso cuando los pacientes están bien nutridos². Un estudio indica que en un periodo de 10 días de estancia en la UCI los pacientes pueden perder entre el 10% y el 25% del contenido proteico corporal, principalmente aquellos con síndrome de disfunción orgánica múltiple³.

Un mal pronóstico suele estar asociado a la desnutrición. Por lo tanto, esta afección debe detectarse y evitarse lo antes posible mediante una intervención nutricional adecuada e intensiva para tratar y prevenir los daños, lo que puede reducir el riesgo de morbilidad y mortalidad. Por ello, la correcta identificación del riesgo nutricional al ingreso es fundamental en los pacientes de la UCI⁴.

Algunos instrumentos están indicados para examinar y diagnosticar a los pacientes críticos en el momento del ingreso, de modo que puedan beneficiarse de una intervención nutricional temprana y adecuada. Entre ellos, destacan la Evaluación Global Subjetiva (AGS) y el examen físico realizado al ingreso por un nutricionista⁵. La Evaluación Global Subjetiva (AGS) abarca los cambios en el peso, la ingesta de alimentos, la presencia de síntomas gastrointestinales y la capacidad funcional.

Después de la etapa relacionada con el cribado nutricional realizado al ingreso del paciente, se hace necesario realizar una evaluación detallada, con el objetivo de identificar el estado de base y el riesgo de desnutrición para desarrollar un plan de atención nutricional y supervisar su eficacia en la prevención de cualquier pérdida de masa corporal magra. Sin embargo, los trastornos metabólicos y la disfunción de órganos causados por enfermedades graves hacen que la evaluación nutricional sea un reto para el profesional⁶.

Una historia nutricional detallada del paciente a menudo no puede obtenerse debido a la alteración del estado de conciencia del paciente, la presencia de sedación o la obtención de medidas antropométricas fiables como: peso corporal, altura, circunferencia de la cintura y del brazo puede ser inexacta en presencia de cambios significativos en el agua corporal total. Por ello, la valoración de la masa celular corporal metabólicamente activa mediante el análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA) a pie de cama puede ser un mejor marcador nutricional en estos casos, convirtiéndose en una alternativa práctica que supere estas limitaciones⁶.

La BIA es un método no invasivo, práctico, de bajo coste y con un rápido procesamiento de la información, utilizado para evaluar la composición corporal. Consiste en el paso por el cuerpo de una corriente eléctrica indolora de baja amplitud y baja o alta frecuencia. Se aplica mediante cables conectados a electrodos o superficies conductoras, que se colocan en contacto con la piel, lo que permite obtener medidas como la resistencia (R) y la reactancia (Xc)⁷.

Además de estimar los componentes corporales, como la masa muscular y la grasa corporal, la BIA es capaz de mencionar la distribución de los fluidos en los espacios intra y extracelulares, así como la cantidad, el tamaño y la integridad celular⁷. Debido a la cantidad de agua y electrolitos, los tejidos magros y la sangre son altamente conductores

de la corriente eléctrica y tienen poca resistencia al paso de la misma. Con menos agua y electrolitos, la grasa y los huesos tienen una baja conductividad y una alta resistencia⁸.

Los marcadores nutricionales, proporcionados por el análisis BIA, son importantes para la evaluación del estado nutricional, siendo ellos: índice de masa magra (MM), valores de impedancia (X), reactancia (Xc), resistencia (R) y ángulo de fase (AF), y también pueden proporcionar valores de agua corporal total (ACT), intra (AI) y extracelular (AE). Para evaluar el riesgo nutricional o la desnutrición ya establecida y como apoyo a las estrategias en la terapia nutricional, los datos proporcionados por la BIA se utilizan y estudian como marcadores con aplicaciones en diversas investigaciones como en pacientes con inmunodeficiencia adquirida (VIH) y en pacientes críticos⁹⁻¹⁰.

El AF puede utilizarse como indicador de la masa celular del cuerpo. Se obtiene directamente a través de la relación de los valores de Xc y R mediante la ecuación de R y Xc como el arco tangente $(Xc / R) \times 180$ o \arctan . Aunque el significado biológico del AF no se conoce del todo, no sólo refleja la masa celular del cuerpo, sino que también es uno de los mejores indicadores de la función de la membrana celular, relacionado con la relación entre el agua extracelular y la intracelular, una herramienta importante para estimar los resultados clínicos o controlar a los pacientes en estado crítico¹¹.

La posibilidad de utilizar la IC como herramienta para evaluar los resultados clínicos y monitorizar la evolución de los pacientes críticos y de los pacientes con cirrosis hepática ha sido señalada por estudios¹¹⁻¹², sin embargo, es necesario ser cauteloso a la hora de interpretar sus valores porque la asociación entre los mecanismos moleculares y la IC aún no ha sido totalmente aclarada.

En diversas situaciones clínicas, como pacientes con enfermedad renal, cáncer, enfermos críticos y pacientes quirúrgicos, el AF ha presentado una asociación con las herramientas de evaluación nutricional en cuanto a la clasificación del paciente en casos de desnutrición y riesgo nutricional¹³. Disminuye cuando aumenta el riesgo nutricional, y esta disminución se compara con los cambios de agua y la pérdida de masa celular que se producen en la persona desnutrida¹¹. En este contexto, el objetivo era verificar la asociación entre el ángulo de fase, el estado nutricional, la duración de la estancia y el resultado clínico de los pacientes críticos en cuidados intensivos.

MÉTODO

Se trata de un estudio longitudinal, prospectivo y con enfoque cuantitativo, realizado en un hospital general docente del noroeste de São Paulo, en cuatro UCI, tres de ellas consideradas generales y una neurológica con atención a pacientes clínicos y quirúrgicos, totalizando 60 camas, realizado entre los meses de marzo a septiembre de 2019 en un hospital docente de São José do Rio Preto, en el interior de São Paulo, Brasil.

La muestra incluía pacientes de ambos sexos, de 18 años o más, evaluados en las 72 horas siguientes al ingreso en las cuatro UCI. Se incluyó a los que estaban conscientes o sedados, y los conscientes se encargaron de responder a las preguntas solicitadas. En el caso de los inconscientes, se solicitó información a sus familiares y cuidadores. La muestra se obtuvo por conveniencia según los ingresos en la UCI durante el periodo de recogida de datos, totalizando 57 pacientes.

Se excluyeron los pacientes incapaces de realizar la prueba de BIA, como los que presentaban agitación psicomotriz o temblores, presencia de dispositivos metálicos internos o externos (según la recomendación del fabricante por razones de seguridad), amputados, pacientes con marcapasos y mujeres embarazadas.

Inicialmente, los procedimientos de evaluación nutricional antropométrica y

la ESG de los pacientes se realizaron en las 72 horas siguientes a su ingreso en la UCI. Todas las evaluaciones se realizaron de acuerdo con protocolos preestablecidos por los investigadores y compuestos por instrumentos validados de acuerdo con las directrices de nutrición clínica actuales. Tras la fase de evaluación, los pacientes fueron seguidos por un nutricionista durante la hospitalización. A partir de las historias clínicas electrónicas, se obtuvo información sobre la duración de la estancia en la UCI, en otra unidad del hospital tras el alta de la UCI y el resultado clínico (alta o muerte).

Para el cribado, se aplicó el instrumento validado denominado ESG, que incluye información sobre cinco criterios: cambios en el peso en los últimos seis meses, teniendo en cuenta la recuperación o estabilización hasta la fecha de evaluación; ingesta actual de alimentos en comparación con la habitual; presencia de síntomas gastrointestinales, su duración e intensidad; capacidad funcional, es decir, si hubo cambios en la realización de las actividades de la vida diaria por comer mal o debido a la enfermedad. En cuanto a la exploración física, se verificó la pérdida de grasa subcutánea mediante la evaluación de la región del tríceps y las costillas; la pérdida muscular detectada en el cuádriceps y el deltoides; el edema sacro o de tobillo y la presencia de ascitis. El estado nutricional se clasificó según Detsky et al⁵.

Posteriormente, se realizó una evaluación nutricional objetiva (ANO), consistente en un análisis conjunto de parámetros antropométricos, como el peso estimado (kg), la altura estimada (m), el índice de masa corporal (IMC) (kg/m²) y las mediciones de las circunferencias de brazos y pantorrillas, realizadas con una cinta métrica inelástica. La altura del paciente se obtuvo indirectamente midiendo la altura de la rodilla, con el paciente en posición supina, con la pierna derecha formando un ángulo de noventa grados con la rodilla y el tobillo. La medición se realizó mediante una regla especial, compuesta por una parte fija, que se colocó en la superficie plantar del pie (talón) y una parte móvil, que se presionó sobre la cabeza de la rótula (rótula). Las mediciones se utilizaron para calcular el peso y la estatura, según lo descrito por Chumlea et al¹⁴⁻¹⁵.

A continuación, se realizó el examen BIA para obtener la AF, según los métodos estipulados en el manual del fabricante cuya marca es Biodynamics®, modelo 450. En el examen para obtener R, Xc y AF, se condujo una corriente eléctrica imperceptible, indolora y de baja intensidad (800 μ A) a una sola frecuencia (50 kHz) mediante cuatro electrodos de superficie, dos proximales y dos distales, fijados de la siguiente manera: dos fijados en la región dorsal de la mano y dos en la región dorsal del pie del paciente, en el lado derecho del cuerpo. La caída de tensión debida a la impedancia fue detectada por los electrodos proximales. Para este tipo de análisis, el paciente debe estar acostado en posición supina.

Los datos recogidos se analizaron mediante el programa estadístico Statistical Package For Social Sciences (SPSS, IBM, versión 24.0) y GraphPad InStat 3.10 (2009). Las variables categóricas se presentaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables cuantitativas se analizaron a partir de los cálculos de las medidas de tendencia central y de dispersión y luego se comprobó su normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis inferencial se utilizaron las pruebas de Mann-Whitney y Chi-cuadrado de Pearson. En todos los análisis, un valor $P \leq 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Investigación de la Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto. Dictamen 2.712.668.

RESULTADOS

Participaron en el estudio 57 pacientes, 49 (86%) quirúrgicos y ocho (14%) clínicos, 36 (63,2%) eran hombres y 21 (36,8%) mujeres, con una edad media de $56 \pm 19,5$ años (18 a 89 años). En el momento del ingreso en la UCI, los diagnósticos más frecuentes fueron: cáncer 17 (29,9%), enfermedades del tracto gastrointestinal 12 (21,0%) y enfermedades

neurológicas 11 (19,3%). Las características demográficas y clínicas de los pacientes se expresaron en la Tabla 1.

Tabla 1 - Características demográficas y clínicas de los pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos de un hospital general, São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2020

Variables	n	%
Sexo		
Masculino	36	63,2
Femenino	21	36,8
Edad		
<60 años	29	50,9
>60 años	28	49,1
Diagnóstico		
Enfermedad oncológica	17	29,9
Enfermedades gastrointestinales	12	21,0
Enfermedades neurológicas	11	19,3
Enfermedades traumatológicas y/o ortopédicas	08	14,0
Enfermedades del tracto genitourinario	03	05,3
Enfermedades dermatológicas	02	03,5
Enfermedades respiratorias	02	03,5
Enfermedades cardíacas	01	01,7
Enfermedades del aparato reproductor	01	01,7
Ángulo de fase		
Bajo	52	91,2

n= número (n=57).

Fuente: Autores (2020).

La duración media de la estancia en la UCI fue de 5,5 días (1-23), y la estancia hospitalaria tras el alta de la UCI fue de 10,4 días (3-34) con una mortalidad de 5 pacientes (8,8%). Mediante la ESG, 34 (59,6%) pacientes fueron considerados en riesgo nutricional; también se encontró que 52 (91,2%) presentaban AF por debajo de los valores de corte esperados. Aunque la mayoría 31 (59,6%) formaban parte del grupo de riesgo nutricional, no se encontraron diferencias significativas en los valores de AF en relación con el grupo bien alimentado por la ESG ($p=0,601$).

La media del AF observado fue de $5,9 \pm 0,86$. Se asoció a la duración de la estancia en la UCI, a la estancia hospitalaria tras el alta de la UCI y a la presencia de complicaciones

clínicas y muerte, sin embargo, con una diferencia significativa sólo cuando se asoció a la duración de la estancia hospitalaria ($p=0,001$) y a la duración de la estancia en la UCI ($p=0,023$), como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2 - Asociación entre la AP, la duración de la estancia y el resultado de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos de un hospital general, São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2020

Variables	AF bajo n=52		AF normal n=05		Valor P
	n	%	n	%	
Tiempo de estancia					
UCI					
Hasta 10 días	36	85,7	15	100,0	0,023
De 11 a 15 días	01	02,4	0	0	
> 15 días	05	11,9	0	0	
HOSPITALAR					
Hasta 10 días	25	59,5	13	86,6	0,001
De 11 a 15 días	06	14,3	01	06,7	
> 15 días	11	26,2	01	06,7	
Resultado					
Muerte	05	11,9	0	0	0,468

n= número (n=57); AF= Ángulo de fase.
Fuente: Autores (2020).

En cuanto al riesgo nutricional observado mediante el ESG, no fue posible observar un valor significativo cuando se asoció a la duración de la estancia en la UCI y a la duración de la estancia en otra unidad de ingreso hospitalario. Sin embargo, cuando se asoció el estado nutricional a la muerte, sólo se observó una tendencia a una mayor mortalidad en los pacientes del grupo con riesgo nutricional (Tabla 3).

Tabla 3 - Asociación entre la AP, la duración de la estancia y el resultado de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos de un hospital general, São José do Rio Preto, SP, Brasil, 2020

Variables	ESG Bien alimentados (n=23)		ESG Riesgo nutricional (n=34)		Valor p
	n	%	n	%	
Tiempo de estancia					
UCI					

Hasta 10 días	21	91,3	30	88,2	0,708
De 11 a 15 días	00	00,0	01	03,0	
> 15 días	02	08,7	03	08,8	
HOSPITALAR					
Hasta 10 días	18	78,3	20	58,8	0,223
De 11 a 15 días	01	04,3	06	17,7	
> 15 días	04	17,4	08	23,5	
Resultado					
Muerte	23	100	34	100	0,054

n=número (n=57); ESG=Evaluación Subjetiva Global; UTI=Unidad de cuidados intensivos.
Fuente: Autores (2020).

DISCUSIÓN

La identificación del riesgo nutricional en el momento del ingreso en la UCI es importante, ya que la intervención temprana puede minimizar el daño al paciente, reduciendo la duración de la estancia y, en consecuencia, los costes sanitarios. En este estudio, aproximadamente el 60% de los pacientes fueron clasificados con riesgo nutricional mediante el ESG. En un estudio que incluía a 40 pacientes hospitalizados diagnosticados de cáncer gastrointestinal, se observó riesgo nutricional mediante ESG en el 60,98% de ellos¹⁶. En otro estudio, con la participación de 924 pacientes, se pudo comprobar que aproximadamente el 70,7% de los pacientes presentaban riesgo nutricional mediante ESG¹⁷. Se observó una incongruencia, ya que los hallazgos de este estudio mostraron un porcentaje mayor en relación con otros estudios.

Se puede observar que el riesgo nutricional está generalmente presente en la población hospitalizada, por lo que es necesario realizar un cribado nutricional para establecer un diagnóstico de riesgo nutricional y proporcionar una intervención temprana con el fin de minimizar las complicaciones asociadas a la desnutrición.

En cuanto a la asociación de la AF y el riesgo nutricional evaluado mediante la ESG, no hubo resultados significativos, a diferencia de un estudio realizado con pacientes con enfermedades gastrointestinales, en el que el AF estaba disminuida en los pacientes con desnutrición, que fueron evaluados mediante la ESG¹⁸. Esta diferencia puede estar relacionada con la gravedad de las enfermedades presentadas y la alta complejidad de los pacientes.

En la asociación del AF, se observaron resultados significativos en cuanto a la mayor duración de la estancia en la UCI ($p=0,023$) y en otras unidades hospitalarias ($p=0,001$), mostrando un potencial para ser utilizado como marcador pronóstico en pacientes críticos, corroborando los resultados de los pacientes con bajo AF, que tuvieron una mayor estancia hospitalaria ($p=0,001$) y en la UCI ($p=0,006$)¹⁹. En otro estudio, se encontró una asociación inversa entre el AF y la duración de la estancia hospitalaria ($p=0,006$)²⁰; en otro estudio, se encontró una asociación significativa entre el AF con valores bajos y una mayor duración de la estancia hospitalaria ($p<0,0001$)²¹.

La mortalidad observada fue del 12% en este estudio, un valor cercano al señalado por una investigación con pacientes críticos, que pretendía evaluar si el AF podía ser un

factor para el pronóstico, y observó que la mortalidad era del 17%, y el 100% de las muertes se producían en el grupo de pacientes con valores bajos de AF¹⁹. Cabe destacar que la tasa de mortalidad en la UCI puede variar según las peculiaridades de cada sector, entre ellas la presencia de pacientes sometidos a cirugías electivas o incluso a condiciones clínicas menos graves, con tendencia a presentar mejor pronóstico²².

Un estudio demostró que el AF se asocia significativamente con la mortalidad, mostrando que valores bajos de AF (mujeres $\leq 4,6$ y hombres ≤ 5) se relacionan con una mayor mortalidad intrahospitalaria ($p=0,004$) y en UCI ($p=0,020$)²³. Un resultado similar se obtuvo en un estudio que evaluó a pacientes masculinos con cirrosis hepática, que mostró valores más bajos de AF ($\leq 4,9^{\circ}$) y peores perfiles clínicos, siendo un factor independiente de mortalidad²⁴. En este estudio, a pesar de la muerte del 100% de los pacientes que pertenecían al grupo con bajo valor de AF, no hubo una asociación significativa ($p=0,468$).

Al asociar el riesgo nutricional detectado por la ESG a la muerte, sólo se observó una tendencia a una mayor mortalidad en los pacientes con riesgo nutricional, sin diferencias significativas ($p=0,054$). Sin embargo, un estudio con pacientes en estado crítico demostró que las tasas de mortalidad eran significativamente mayores en el grupo con desnutrición moderada (45,5%) y severa (55,6%) que en el grupo bien nutrido (10,8%; $P=0,004$)²⁵. En otro estudio, la desnutrición se asoció con un aumento del 33% del riesgo de mortalidad y mostró una diferencia significativa al comparar el grupo de bien nutridos con el de desnutridos, con una mayor mortalidad en el grupo de pacientes desnutridos ($p<0,001$)²⁶.

Las limitaciones del estudio estaban relacionadas con la heterogeneidad de la muestra en relación con las condiciones clínicas, la gravedad y la complejidad, y también con el reducido número de pacientes que se ajustaban a los criterios de inclusión durante el periodo de recogida de datos.

CONCLUSIÓN

El AF no se asoció al estado nutricional ni a la mortalidad de los pacientes de la UCI, pero sí a una mayor estancia hospitalaria. La evaluación del estado nutricional mediante la ESG mostró una tendencia a la muerte en el grupo de pacientes que presentaron riesgo nutricional al ingreso en la UCI, sin embargo, no se asoció a una mayor duración de la estancia.

El impacto de este estudio fue demostrar que el AF es un potencial marcador pronóstico para los pacientes de la UCI, contribuyendo a una mayor precisión en el momento de la evaluación nutricional, y cuando se combina con otros métodos de evaluación nutricional, puede indicar un peor resultado cuando se reduce. Sin embargo, se requieren más estudios, con un mayor número de pacientes y una muestra más homogénea en cuanto a las condiciones clínicas, con la participación de diferentes UCI y varias instituciones hospitalarias.

REFERENCIAS

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 [acceso 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://wocom.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://bvsmms.saude.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 out come 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>.

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

*Artículo extraído de la tesis de máster/doctorado "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.

Recibido en: 15/07/2021

Aprobado en: 23/06/2022

Editor asociado: Luciana Nogueira

Autor correspondiente:

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

Contribución de los autores:

Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño del estudio; o la adquisición, análisis o interpretación de los datos del estudio - Stuqui M, Beccaria LM, Albertini SM, Godoy MF de; Elaboración y revisión crítica del contenido intelectual del estudio - Stuqui M, Beccaria LM, Albertini SM, Godoy MF de; Responsable de todos los aspectos del estudio, asegurando las cuestiones de precisión o integridad de cualquier parte del estudio - Stuqui M, Beccaria LM, Albertini SM. Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

ISSN 2176-9133



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).