



## Miopenia e mioesteatose em pacientes hospitalizados com sobrepeso e obesidade

Myopenia and Myosteatosi defined by CT in overweight and obese hospitalized patients predictors of long hospital stay

Miopenia y Miosteatosis definida por TC en pacientes hospitalizados con sobrepeso y obesidad predectores de larga estancia hospitalaria

Bruna Lúcia de Mendonça Soares<sup>1</sup>, Nataly Maria de Mendonça Soares<sup>2</sup>, Maria Goretti Pessoa de Araujo Burgos<sup>3</sup>, Alcides da Silva Diniz<sup>3</sup>, Ilma Kruze Grande de Arruda<sup>3</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a composição corporal, presença de miopenia e mioesteatose em população com excesso de peso hospitalizada e identificar preditores para longo tempo de internamento. **Métodos:** Estudo observacional, do tipo longitudinal, realizado com pacientes com sobrepeso e obesidade internados em instituição terciária pública. Foram coletadas variáveis sociodemográficas, clínicas e nutricionais. A hospitalização  $\geq 16$  dias foi considerada longa. A composição corporal foi definida pelas imagens de tomografia computadorizada, sendo obtidas as áreas e índices da massa muscular esquelética (MME) e tecidos adiposos; e, presença de miopenia e mioesteatose. **Resultados:** A amostra foi constituída por 158 pacientes e a longa permanência hospitalar foi verificada em 43,0%. A frequência de miopenia e mioesteatose foi de 24,7% e 63,3%, respectivamente. Pacientes com mioesteatose e aqueles que tinham, ambos, miopenia e mioesteatose eram maioria feminina, mais velhos, neoplásicos, possuíam risco para sarcopenia, risco nutricional e desnutrição; além de apresentarem menos MME e maiores quantidades de tecido adiposo. Apenas mioesteatose foi considerada fator de risco independente para longa hospitalização, aumentando em cinco vezes a probabilidade de internação  $\geq 16$  dias. **Conclusão:** Mioesteatose é frequente em pacientes hospitalizados com excesso de peso, sendo um fator de risco independente para longa permanência hospitalar.

**Palavras-chave:** Composição corporal, Desnutrição, Paradoxo da obesidade, Hospitalização.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate body composition, presence of myopenia and myosteatosi in an overweight hospitalized population and identify predictors for long hospitalization. **Methods:** Observational, longitudinal study, carried out with overweight and obese patients admitted to a Brazilian public tertiary institution. Sociodemographic, clinical and nutritional variables were collected. Hospitalization  $\geq 16$  days was considered long. Body composition was defined by computed tomography images, obtaining the areas and indices of

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife – PE.

<sup>2</sup> AFYA - Faculdade de Ciências Médicas de Jaboatão, Jaboatão dos Guararapes - PE.

skeletal muscle mass (SMM) and adipose tissues; and, presence of myopenia and myosteatoses. **Results:** The sample consisted of 158 patients and long hospital stays were observed in 43.0%. The frequency of myopenia and myosteatoses was 24.7% and 63.3%, respectively. Patients with myosteatoses and those who had both myopenia and myosteatoses were mostly female, older, neoplastic, at risk for sarcopenia, nutritional risk and malnutrition; in addition to having less MME and greater amounts of adipose tissue. Only myosteatoses was considered an independent risk factor for long hospitalization, increasing the probability of hospitalization  $\geq 16$  days by five times. **Conclusion:** Myosteatoses is common in overweight hospitalized patients, being an independent risk factor for long hospital stay.

**Keywords:** Body composition, Malnutrition, Obesity paradox, Hospitalization.

---

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la composición corporal, presencia de miopenia y miosteatoses en una población hospitalizada con sobrepeso e identificar predictores de internación prolongada. **Métodos:** Estudio observacional, longitudinal, realizado con pacientes con sobrepeso y obesidad ingresados en una institución terciaria pública brasileña. Se recogieron variables sociodemográficas, clínicas y nutricionales. Se consideró larga la hospitalización  $\geq 16$  días. La composición corporal se definió mediante imágenes de tomografía computarizada, obteniendo las áreas e índices de masa músculo esquelética (SMM) y tejido adiposo; y presencia de miopenia y miosteatoses. **Resultados:** La muestra estuvo compuesta por 158 pacientes y se observaron estancias hospitalarias prolongadas en el 43,0%. La frecuencia de miopenia y miosteatoses fue del 24,7% y del 63,3%, respectivamente. Los pacientes con miosteatoses y los que tenían tanto miopenia como miosteatoses eran en su mayoría mujeres, de mayor edad, neoplásicos, con riesgo de sarcopenia, riesgo nutricional y desnutrición; además de tener menos MME y mayor cantidad de tejido adiposo. Sólo la miosteatoses se consideró un factor de riesgo independiente de hospitalización prolongada, aumentando cinco veces la probabilidad de hospitalización  $\geq 16$  días. **Conclusión:** Miosteatoses es común en pacientes hospitalizados con sobrepeso, siendo un factor de riesgo independiente para estancia hospitalaria prolongada.

**Palabras clave:** Composición corporal, Desnutrición, Paradoja de la obesidade, Hospitalización.

---

## INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada (TC) é um método cada vez mais usado para determinação da área e densidade da massa muscular esquelética (MME) e tecido adiposo (TA). Muitos pacientes realizam este exame como parte do tratamento clínico padrão, portanto ele pode ser usado oportunisticamente para avaliar a composição corporal (CC), sem exposição adicional à radiação ou custos. Além disso, evidências têm mostrado que dados obtidos com a análise das imagens de TC, especialmente medidas musculares, podem estar associados a piores resultados clínicos (ARO R, et al., 2022; STRETCH C, et al., 2018; HOPKINS JJ, et al., 2019).

Neste contexto, o estudo da CC permite indicar a presença de miopenia, que é definida como a perda muscular clinicamente relevante, presente em qualquer patologia ou faixa etária; e da mioesteatose que é a infiltração de gordura na MME. O músculo normalmente contém apenas pequenas quantidades de tecido adiposo e a deposição excessiva de lipídios é considerada um fenômeno patológico (STRETCH C, et al., 2018; HOPKINS JJ, et al., 2019; MARTIN L, et al., 2018). Portanto, se a miopenia representa o conteúdo muscular, a mioesteatose reflete a qualidade do músculo (HOPKINS JJ, et al., 2019).

Outrossim, o excesso de peso, comumente definido pelo elevado índice de massa corporal (IMC), é uma condição complexa, multifatorial e prevalente em pacientes hospitalizados (WHO, 1998; OPAS, 2002; UEMURA Y, et al., 2020). Sabe-se que a avaliação da CC pode revelar miopenia oculta e mioesteatose que não são prontamente detectáveis ao exame físico ou por medidas antropométricas convencionais, como o IMC, principalmente em obesos. Um paciente portador de excesso de peso e com depleção de MME pode

permanecer sem diagnóstico e com prejuízos nutricionais não abordados (KIM HK e KIM CH, 2021; BODY S, et al., 2022). Notavelmente, as relações entre adiposidade, miopenia, mioesteatose e desfechos clínicos, como o tempo de internamento, precisam ser explorados e compreendidos (XU MC, et al., 2021). Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a CC e a presença de miopenia e mioesteatose em população com excesso de peso hospitalizada, identificando preditores para o longo tempo de internamento.

## MÉTODOS

Este é um estudo de caráter observacional do tipo longitudinal, realizado com pacientes com sobrepeso e obesidade internados, entre fevereiro de 2021 e julho de 2022, em uma instituição terciária pública brasileira. A aprovação ética foi concedida pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o número CAAE 38669820.8.0000.5208 e parecer 5.571.256. Foram considerados elegíveis pacientes de ambos os sexos,  $\geq 18$  anos, internados nas clínicas médicas ou cirúrgicas, que realizaram o exame de TC durante o internamento. Foram excluídos adultos com IMC  $< 25$  kg/m<sup>2</sup>, idosos com IMC  $< 28$  kg/m<sup>2</sup> e aqueles que apresentaram impossibilidades para análise da CC, por meio da TC. As características sociodemográficas (idade e sexo) e os dados clínicos (diagnóstico, data de admissão, data de alta e internação em dias [diferença entre as datas de admissão e alta]) foram extraídos dos prontuários eletrônicos. Pacientes com 60 anos ou mais foram classificados como idosos e tempo de internação  $\geq 16$  dias foi considerado como longo tempo de internamento (LTI) (CRUZ PLM, et al., 2022).

O peso atual foi determinado em balança Filizola® com capacidade para 200 kg e precisão de 0,1 kg. A estatura foi medida por meio de um estadiômetro acoplado à balança. Para os pacientes com dificuldade de permanecer na posição ortostática, a estatura foi estimada com base na medida da altura do joelho segundo Chumlea WC, et al. (1985). Peso e altura foram utilizados para o cálculo do IMC e classificação do estado nutricional (WHO, 1998; OPAS, 2002). O risco nutricional foi identificado usando a ferramenta Nutritional Risk Screening-2002 (NRS-2002) desenvolvida por Kondrup J, et al. (2003) sugerida pela European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) para a triagem de pacientes hospitalizados. Para aqueles em risco nutricional, o Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) e a Avaliação Subjetiva Global (ASG) foram usados para o diagnóstico de desnutrição (CEDERHOLM T, et al., 2019; DETSKY AS, et al., 1987).

Para triagem do risco de sarcopenia, o formulário SARC-F foi utilizado, uma pontuação  $\geq 4$  definiu a presença do risco (CRUZ-JENTOFT AJ, et al., 2019). Imagens de TC abdominal adquiridas para fins de investigações médicas de rotina foram usadas para quantificar as áreas transversais dos tecidos muscular e adiposo. Duas imagens consecutivas da região da secção transversal marcada na terceira vertebra lombar (L3) foram analisadas, por único avaliador, utilizando o Software OsiriX Lite versão 13.0.0 (Pixmeo, Switzerland), sendo considerada a média das duas medidas. A área (cm<sup>2</sup>) dos tecidos foi obtida medindo-se a radiodensidade em unidade Hounsfield (HU). Para isso, foram utilizados os limiares predeterminados para MME e musculo psoas (MP) de -29 a 150 HU, -50 a -150 HU para tecido adiposo visceral (TAV) e -30 a -190 HU para tecido adiposo subcutâneo (TAS) e intramuscular (TAIM) (HEYMSFIELD S, et al., 1997; MITSIOPOPOULOS N, et al., 1998). A extensão do tecido adiposo total (TAT; cm<sup>2</sup>) foi calculada pela soma dos valores de TAV, TAS, TAIM. A área dos respectivos tecidos foi normalizada pela altura ao quadrado dos pacientes e relatados como índices (cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) de MME (IMME), musculo psoas (IMP), TAV (ITAV), TAS (ITAS), TAIM (ITAIM) e TAT (ITAT).

A massa muscular reduzida (miopenia) foi definida quando o IMME foi  $\leq 38,5$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> para mulheres e  $\leq 52,5$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> para homens (PRADO CM, et al., 2008). Para avaliar a distribuição de tecido adiposo abdominal, foi calculada a razão entre a área do TAV e TAS, valores  $\geq 0,4$  foram utilizados para identificar alta proporção de gordura visceral (FUJIOKA S, et al., 1987). A obesidade sarcopênica foi diagnosticada quando na presença concomitante de miopenia, pela TC, e obesidade segundo o IMC (IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) (ANANDAVADIVELAN P, et al., 2016). Para avaliar a infiltração de gordura no musculo esquelético (mioesteatose) foi medida a atenuação muscular média (AMM) de toda área muscular da região L3, expressa em HU. AMM reduzida e, portanto, a presença de mioesteatose, foi evidenciada quando a atenuação foi  $< 33$  HU para ambos os sexos (MARTIN L, et al., 2013).

A análise estatística foi realizada com o auxílio do IBM SPSS versão 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para distribuição das variáveis contínuas. Aquelas com distribuição paramétrica foram expressas como valores de média e desvio padrão e aquelas com distribuição não paramétrica como mediana e intervalo interquartilico. As comparações foram feitas com testes paramétricos (testes t independentes, ANOVA [Post hoc: Teste de Tukey], qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fischer) e teste não paramétrico (teste U de Mann-Whitney). As correlações foram avaliadas pelo coeficiente de correlação de Pearson ou de Spearman.

O teste qui-quadrado foi utilizado para comparar proporções de possíveis fatores de risco para internamento  $\geq 16$  dias. A análise multivariada foi realizada pela regressão logística binária e para ajustar possíveis fatores de confusão, todas as variáveis associadas ao desfecho foram incluídas na regressão juntamente com sexo, idade e diagnóstico. Intervalos de confiança de 95% (IC<sub>95%</sub>) foram calculados e um nível de significância de 5% foi usado para rejeição da hipótese nula.

## RESULTADOS

Um total de 564 indivíduos foram considerados elegíveis, contudo, não foram incluídos na análise 406 (72,0%) por não possuírem excesso de peso pelo IMC. Portanto, 158 pacientes compuseram a amostra, com média de  $52,5 \pm 15,7$  anos, sendo metade do sexo masculino (50,0%; IC<sub>95%</sub>: 43,1–56,9%), com maioria constituída por adultos (66,5%; IC<sub>95%</sub>: 59,9–73,0%) e diagnóstico de sobrepeso, segundo o IMC (77,8%; IC<sub>95%</sub>: 72,1–83,6%). As principais causas de internação foram neoplasias (42,4%; IC<sub>95%</sub>: 35,6–49,3%), seguido de doenças que acometem o trato gastrointestinal (19,6%; IC<sub>95%</sub>: 14,1–25,1%) e politraumas (17,1%; IC<sub>95%</sub>: 11,9–22,3%). A longa permanência hospitalar foi encontrada em 43,0% (IC<sub>95%</sub>: 36,2–49,9%), pacientes com obesidade apresentaram mediana de tempo de internamento maior, em 5 dias, quando comparado àqueles com sobrepeso ( $p=0,050$ ) (**Tabela 1**).

Risco para sarcopenia foi verificado em 56 indivíduos (35,4%; IC<sub>95%</sub>: 28,8–42,1%), risco nutricional em 65 (41,1%; IC<sub>95%</sub>: 34,3–48,0%), desnutrição de acordo com os critérios GLIM em 64 (40,5%; IC<sub>95%</sub>: 33,7–47,3%) e, segundo a ASG em 49 pacientes (31,0%; IC<sub>95%</sub>: 24,6–37,4%). Características clínicas, nutricionais e de composição corporal dos pacientes com sobrepeso e obesidade estão dispostas na (**Tabela 1**). Com relação as características da composição corporal, o IMME e o IMP não variaram pelo IMC, entretanto, quanto ao sexo, como seria esperado, os homens apresentaram maiores valores dos índices representativos MME ( $58,4 \pm 11,6$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> versus  $45,4 \pm 10,0$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;  $p=0,000$ ) e MP ( $7,9 \pm 2,3$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> versus  $5,5 \pm 1,9$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;  $p=0,000$ ) que as mulheres. Em contrapartida, o sexo feminino apresentou maior ITAIM quando comparado ao masculino ( $3,0 \pm 1,9$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> versus  $1,8 \pm 1,2$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;  $p=0,000$ ), demonstrando não só menor quantidade, mas também pior qualidade da MME de mulheres quando comparado aos homens.

O TAV não variou por sexo ou por IMC, não sendo encontradas diferenças entre o conteúdo de ITAV nos pacientes com sobrepeso e obesidade ( $57,1 \pm 28,3$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> versus  $51,5 \pm 32,2$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;  $p=0,427$ ). No que diz respeito ao TAS e TAT, foi observado que obesos apresentaram maiores valores de ITAS e ITAT que os indivíduos com sobrepeso (ITAS:  $118,1 \pm 41,7$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> versus  $82,5 \pm 39,3$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;  $p=0,000$  e ITAT:  $180,5 \pm 52,4$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> versus  $139,4 \pm 55,0$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;  $p=0,000$ ) enquanto as mulheres exibiram maiores quantidades de gordura subcutânea e total, do que os homens (ITAS:  $116,0 \pm 38,7$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> versus  $64,7 \pm 28,2$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;  $p=0,000$  e ITAT:  $175,2 \pm 53,0$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> versus  $121,8 \pm 47,5$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;  $p=0,000$ ). O IMC teve uma correlação positiva fraca com o IMP (R<sub>Pearson</sub> = 0,21; P = 0,008) e não demonstrou correlação com o IMME (R<sub>Pearson</sub> = 0,10, P = 0,212), indicando que o IMC não é um parâmetro informativo do conteúdo muscular. A frequência global de miopenia e mioesteatose foi de 24,7% (IC<sub>95%</sub>: 18,7–30,7%) e 63,3% (IC<sub>95%</sub>: 56,6–70,0%), respectivamente.

Os pacientes com mioesteatose e aqueles que tinham, ambos, miopenia e mioesteatose (Mp/Mt) eram em maior parte do sexo feminino, mais velhos e com predominância de neoplasias, risco para sarcopenia, risco nutricional e desnutrição, quando comparados aos indivíduos sem essas características (**Tabela 2**). A análise da composição corporal mostrou que a MME foi menor nos pacientes classificados com miopenia, mioesteatose ou ambos, além disso, o MP apresentou um menor índice nos pacientes Mp/Mt, quando

comparado aos demais grupos. O tecido adiposo visceral, subcutâneo, intramuscular e total estiveram em maior quantidade nos indivíduos com mioesteatose ou Mp/Mt, quando confrontado àqueles sem nenhuma destas condições (Tabela 2).

A Tabela 3 apresenta a distribuição das variáveis associadas ao LTI na análise bivariada. O LTI esteve associado ao IMC, a ocorrência de risco para sarcopenia e a mioesteatose. Os pacientes com internamento  $\geq 16$  dias tiveram mediana de IMC maior do que aqueles que permaneceram no hospital por menos tempo (29,7 [27,5-31,8] e 28,2 [26,9-30,1] kg/m<sup>2</sup>, respectivamente;  $p = 0,034$ , teste U de Mann-Whitney). A mediana da pontuação obtida pelo formulário SARC-F foi maior nos pacientes com LTI, quando comparados com os indivíduos internados por  $\leq 15$  dias (6,0 [4,0-8] e 4,0 [3,0-4,0] pontos, respectivamente;  $p = 0,000$ , teste U de Mann-Whitney).

Paralelamente, as chances para maior permanência hospitalar reduziram em 73% (IC95%: 45,0–83,0%) nos pacientes que não apresentavam mioesteatose. A análise multivariada incluiu as variáveis associadas ao LTI (Risco para sarcopenia avaliado pelo SARC-F, Desnutrição pelo IMC e a presença de mioesteatose) na observação univariada, ajustadas por sexo, idade e diagnóstico. Deste modo, apenas a mioesteatose foi considerada um fator de risco independente, aumentando em 5,48 vezes a probabilidade de permanência hospitalar  $\geq 16$  dias (OR: 5,48, IC<sub>95%</sub>: 2.21;13.58,  $p = 0,000$ ).

**Tabela 1-** Características clínicas, nutricionais e de composição corporal de pacientes hospitalizados com sobrepeso e obesidade, n=158.

Variáveis	Geral N = 158	Sobrepeso N = 123	Obesidade N = 35	p-valor
Idade, anos, média ( $\pm$ DP)	52,5 $\pm$ 15,7	54,3 $\pm$ 16,8	46,2 $\pm$ 7,9	0,007 <sup>*</sup>
<b>Sexo, N (%)</b>				
Masculino	79 (50,0)	64 (81,0)	15 (19,0)	0,444 <sup>†</sup>
Feminino	79 (50,0)	59 (74,7)	20 (25,3)	
Permanência Hospitalar, dias, mediana (IQ)	14,0 (7,0-25,0)	12 (7,0-24,0)	17 (11,0- 26,0)	0,050 <sup>‡</sup>
<b>Categorias Diagnósticas, N (%)</b>				
Neurológicas	16 (10,1)	12 (75,0)	4 (25,0)	0,488 <sup>†</sup>
Hepáticas	8 (5,1)	7 (87,5)	1 (12,5)	
Traumáticas	27 (17,1)	25 (92,6)	2 (7,4)	
Neoplásicas	67 (42,4)	48 (71,6)	19 (28,4)	
Vasculares	4 (2,5)	3 (75,0)	1 (25,0)	
Gastrointestinais	31 (19,6)	24 (77,4)	7 (22,6)	
Outras	5 (3,2)	4 (80,0)	1 (20,0)	
<b>NRS-2002, Risco Nutricional, N (%)</b>				
Presente	65 (41,1)	53 (81,5)	12 (18,5)	0,437 <sup>†</sup>
Ausente	93 (58,9)	70 (75,3)	23 (24,7)	
<b>SARC-F, Risco de Sarcopenia, N (%)</b>				
Presente	56 (35,4)	45 (80,4)	11 (19,6)	0,690 <sup>†</sup>
Abusente	102 (64,6)	78 (76,5)	24 (23,5)	
<b>GLIM, Desnutrição, N (%)</b>				
Presente	64 (40,5)	51 (79,7)	13 (20,3)	0,700 <sup>†</sup>
Ausente	94 (59,4)	72 (76,6)	22 (23,4)	
<b>ASG, Desnutrição, N (%)</b>				
Presente	49 (31,0)	38 (77,6)	11 (22,4)	1,000 <sup>†</sup>
Ausente	109 (69,0)	85 (78,0)	24 (22,0)	
<b>Miopenia, N (%)</b>				
Homens	23 (29,1)	17 (73,9)	6 (26,1)	0,350 <sup>†</sup>
Mulheres	16 (20,3)	12 (75,0)	4 (25,0)	0,987 <sup>†</sup>
<b>Miosteatose, N (%)</b>				
Homens	38 (48,1)	29 (76,3)	9 (23,7)	0,393 <sup>†</sup>

Mulheres	62 (78,5)	46 (74,2)	16 (25,8)	0,848 <sup>†</sup>
<b>MME, cm<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	166.4±33.7	163.9±30.9	177.2±43.3	0,171 <sup>*</sup>
Mulheres	112.7±24.6	110.9±21.5	117.8±32.1	0,284 <sup>*</sup>
<b>Índice de MME, cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	58.4±11.6	58.2±10.9	59.3±14.9	0,791 <sup>*</sup>
Mulheres	45.4±10.0	45.2±7.9	46.2±14.8	0,694 <sup>*</sup>
<b>MP, cm<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	22.6±6.8	22.7±7.0	22.3±6.5	0,827 <sup>*</sup>
Mulheres	13.6±4.8	13.5±4.5	13.7±5.8	0,900 <sup>*</sup>
<b>Índice de MP, cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	7.9±2.3	8.0±2.4	7.4±2.1	0,365 <sup>*</sup>
Mulheres	5.5±1.9	5.5±1.7	5.3±2.4	0,769 <sup>*</sup>
<b>TAV, cm<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	155.8±76.9	144.2±69.7	205.5±88.3	0,005 <sup>*</sup>
Mulheres	138.5±66.3	139.6±67.9	135.3±62.9	0,801 <sup>*</sup>
<b>Índice de TAV, cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	55.0±28.1	51.8±26.2	69.1±32.3	0,031 <sup>*</sup>
Mulheres	55.7±26.9	57.1±28.3	51.5±22.2	0,427 <sup>*</sup>
<b>TAS, cm<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	185.8±86.2	165.6±61.2	271.7±121.4	0,005 <sup>*</sup>
Mulheres	289.0±102.6	263.3±91.8	364.8±97.0	0,000 <sup>*</sup>
<b>Índice de TAS, cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	64.7±28.2	58.9±21.7	89.6±28.8	0,009 <sup>*</sup>
Mulheres	116.0±38.7	108.0±38.3	139.4±29.8	0,001 <sup>*</sup>
<b>TAI, cm<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	5.1±3.2	5.0±3.5	6.0±2.9	0,304 <sup>*</sup>
Mulheres	7.2±4.1	7.7±4.8	7.0±3.9	0,521 <sup>*</sup>
<b>Índice de TAI, cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	1.8±1,2	1.7±1.2	2.0±0.9	0,522 <sup>*</sup>
Mulheres	3.0±1,9	3.2±2.1	2.6±1.3	0,280 <sup>*</sup>
<b>TAT, cm<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	347.3±137.4	315.3±101.5	483.2±185.6	0,000 <sup>*</sup>
Mulheres	436.3±137.9	410.8±133.4	511.6±125.5	0,004 <sup>*</sup>
<b>Índice de TAT, cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, média (±DP)</b>				
Homens	121.8±47.5	112.7±38.1	160±63.7	0,000 <sup>*</sup>
Mulheres	175.2±53.0	168.4±56.1	195.4±37.1	0,048 <sup>*</sup>

**Legenda:** N - número; DP - desvio padrão; IQ - intervalo interquartilico; NRS-2002 - triagem do risco nutricional-2002; ASG - avaliação subjetiva global; GLIM - iniciativa de liderança global sobre desnutrição; SARC-F - questionário simples para diagnosticar rapidamente sarcopenia; MME - massa muscular esquelética; MP - musculo psoas; TAV - tecido adiposo visceral; TAS - tecido adiposo subcutâneo; TAI - tecido adiposo intramuscular; TAT - tecido adiposo total. \* Teste t independente; † Teste exato de Fisher ou teste qui-quadrado de Pearson; ‡ Teste U de Mann-Whitney.

**Fonte:** Soares BLM, et al., 2024.

**Tabela 2** Características dos pacientes com sobrepeso e obesidade segundo a presença ou ausência de miopenia e/ou miosteatoze.

Variáveis	Sem Miopenia; Sem Mioesteatoze, N= 51	Apenas Miopenia, N = 6	Apenas Mioesteatoze, N = 67	Ambos miopenia e mioesteatoze, N = 34	p-valor
<b>Características Clínicas</b>					
Idade, anos, média ( $\pm$ DP)	43,7 $\pm$ 12,4 <sup>a</sup>	35,1 $\pm$ 10,4 <sup>a</sup>	58,3 $\pm$ 14,5 <sup>b</sup>	57,7 $\pm$ 15,1 <sup>b</sup>	0,000*
<b>Sexo, N (%)</b>					
Masculino	35 (44,3)	6 (7,6)	21 (26,6)	17 (21,5)	0,000†
Feminino	16 (20,3)	0 (0,0)	46 (58,2)	17 (21,5)	
Permanência hospitalar, dias, mediana (IQ)	8,0 (5,0-14,0) <sup>a</sup>	12,5 (5,0-40,0) <sup>ab</sup>	16,0 (9,5-26,5) <sup>ab</sup>	19,0 (10,0-27,0) <sup>b</sup>	0,033‡
<b>Tipo de hospitalização, N (%)</b>					
Clínica	9 (22,0)	2 (4,9)	17 (41,5)	13 (31,7)	0,197
Cirúrgica	42 (35,9)	4 (3,4)	50 (42,7)	21 (17,9)	
<b>Neoplasia, N (%)</b>					
Presente	16 (23,9)	0 (0,0)	35 (52,2)	16 (23,9)	0,019†
Ausente	35 (38,5)	6 (6,6)	32 (35,2)	18 (19,7)	0,019†
<b>Características Nutricionais</b>					
IMC, N (%)	-				
Sobrepeso	43 (35,0)	4 (3,3)	50 (40,6)	26 (21,1)	0,550†
Obesidade	8 (22,9)	2 (5,7)	17 (48,5)	8 (22,9)	
NRS-2002, Risco Nutricional, N (%)	14 (21,5)	1 (1,5)	30 (46,2)	20 (30,8)	0,017†
ASG, Desnutrição, N (%)	7 (14,3)	1 (2,0)	24 (49,0)	17 (34,7)	0,003†
GLIM, Desnutrição, N (%)	11 (17,2)	3 (4,7)	21 (32,8)	29 (45,3)	0,000†
SARC-F, Risco para sarcopenia, N (%)	11 (19,6)	0 (0,0)	24 (42,9)	21 (37,5)	0,000†
<b>Características da Composição Corporal</b>					
MME, cm <sup>2</sup> , média ( $\pm$ DP)	161,4 $\pm$ 34,7 <sup>a</sup>	136,7 $\pm$ 37,6 <sup>b</sup>	137,1 $\pm$ 40,0 <sup>b</sup>	112,1 $\pm$ 28,3 <sup>c</sup>	0,000*
Índice da MME, cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> , média ( $\pm$ DP)	59,7 $\pm$ 8,6 <sup>a</sup>	44,5 $\pm$ 7,3 <sup>bc</sup>	52,7 $\pm$ 12,9 <sup>b</sup>	40,2 $\pm$ 7,9 <sup>c</sup>	0,000*
MP, cm <sup>2</sup> , média ( $\pm$ DP)	23,0 $\pm$ 7,6 <sup>ab</sup>	20,4 $\pm$ 7,9 <sup>bc</sup>	16,6 $\pm$ 5,4 <sup>c</sup>	13,2 $\pm$ 6,5 <sup>c</sup>	0,000*
Índice do MP, cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> , média ( $\pm$ DP)	8,4 $\pm$ 2,3 <sup>ab</sup>	6,6 $\pm$ 2,0 <sup>bc</sup>	6,4 $\pm$ 1,8 <sup>c</sup>	4,7 $\pm$ 2,1 <sup>d</sup>	0,000*
TAV, cm <sup>2</sup> , média ( $\pm$ DP)	115,4 $\pm$ 65,5 <sup>ab</sup>	88,6 $\pm$ 69,3 <sup>bc</sup>	158,7 $\pm$ 67,7 <sup>cd</sup>	182,5 $\pm$ 67,6 <sup>d</sup>	0,000*
Índice do TAV, cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> , média ( $\pm$ DP)	42,7 $\pm$ 23,2 <sup>a</sup>	26,8 $\pm$ 18,9 <sup>a</sup>	62,1 $\pm$ 27,4 <sup>b</sup>	66,1 $\pm$ 24,6 <sup>b</sup>	0,000*
TAS, cm <sup>2</sup> , média ( $\pm$ DP)	181,0 $\pm$ 64,2 <sup>a</sup>	210,9 $\pm$ 115,5 <sup>abc</sup>	266,1 $\pm$ 116,4 <sup>bc</sup>	270,0 $\pm$ 109,4 <sup>c</sup>	0,000*
Índice do TAS, cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> , média ( $\pm$ DP)	68,6 $\pm$ 26,1 <sup>a</sup>	67,6 $\pm$ 37,4 <sup>a</sup>	104,7 $\pm$ 46,5 <sup>b</sup>	98,6 $\pm$ 40,9 <sup>b</sup>	0,000*

TAI, cm <sup>2</sup> , média (±DP)	3,5±1,9 <sup>a</sup>	2,8±1,6 <sup>a</sup>	7,9±4,4 <sup>b</sup>	8,2±3,8 <sup>b</sup>	0,000*
Índice do TAI, cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> , média (±DP)	1,3±0,7 <sup>a</sup>	0,9±0,4 <sup>a</sup>	3,1±1,9 <sup>b</sup>	3,0±1,4 <sup>b</sup>	0,000*
TAT, cm <sup>2</sup> , média (±DP)	300,0±99,6 <sup>ab</sup>	302,4±173,0 <sup>bc</sup>	434,7±142,3 <sup>cd</sup>	460,8±126,0 <sup>d</sup>	0,000*
Índice do TAT, cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> , média (±DP)	112,7±36,4 <sup>a</sup>	95,4±50,1 <sup>a</sup>	170,7±58,9 <sup>b</sup>	167,8±47,0 <sup>b</sup>	0,000*

**Legenda:** N - Número; DP - Desvio Padrão; IQ - Intervalo interquartilico; IMC - índice de massa corporal; NRS-2002 - triagem do risco nutricional-2002; ASG - Avaliação subjetiva global; GLIM - iniciativa de liderança global sobre desnutrição; SARC-F - questionário simples para diagnosticar rapidamente sarcopenia; MME - massa muscular esquelética; MP - musculo psoas; TAV - tecido adiposo visceral; TAS - tecido adiposo subcutâneo; TAI - tecido adiposo intramuscular; TAT - tecido adiposo total. \* Teste t independente; † Teste exato de Fisher; ‡ Teste U de Mann-Whitney; abcd Indica diferença significativa (p<0,05; Post-hoc Tukey) entre a proporção das colunas.

**Fonte:** Soares BLM, et al., 2024.



**Tabela 3-** Associação entre variáveis demográficas, clínicas e nutricionais com o tempo de internamento  $\geq 16$  dias.

Variáveis	Total N	Hospitalização	RR (IC <sub>95%</sub> )	p-Valor <sup>a</sup>
		$\geq 16$ dias N (%)		
<b>Gênero</b>				
Masculino	79	36 (22,8)	0.81 (0.43;1.52)	0,520
Feminino	79	32 (20,3)		
<b>Idade</b>				
<60 anos	105	45 (28,5)	1.02 (0.52;1.99)	0,948
$\geq 60$ anos	53	23 (14,6)		
<b>Câncer</b>				
Presente	67	25 (15,8)	1.50 (0.79;2.86)	0,212
Ausente	91	43 (27,2)		
<b>IMC</b>				
Sobrepeso	123	47 (29,7)	2.42 (1.12;5.22)	0,022
Obesidade	35	21 (13,3)		
<b>NRS-2002, risco nutricional<sup>c</sup></b>				
Presente	65	25 (15,8)	1.37 (0.72;2.62)	0,331
Ausente	93	43 (27,2)		
<b>ASG<sup>d</sup>, Desnutrição</b>				
Presente	49	18 (11,4)	1.46 (0.73;2.91)	0,283
Ausente	109	50 (31,6)		
<b>GLIM<sup>e</sup>, Desnutrição</b>				
Presente	64	22 (13,9)	1.83 (0.95;3.52)	0,070
Ausente	94	46 (29,1)		
<b>SARC-F<sup>f</sup>, Risco para sarcopenia</b>				
Presente	56	31 (19,6)	0.45 (0.23;0.89)	0,020
Ausente	102	37 (23,4)		
<b>Miopenia<sup>g</sup></b>				
Sim	39	22 (13,9)	0.48 (0.23;1.01)	0,052
Não	119	40 (29,1)		
<b>Excesso de TAV<sup>h</sup></b>				
Sim	114	54 (34,2)	0.51 (0.24;1.07)	0,077
Não	44	14 (8,9)		
<b>Obesidade Sarcopênica<sup>i</sup></b>				
Sim	16	10 (6,3)	0.41 (0.14;1.20)	0,097
Não	142	58 (36,7)		
<b>Mioesteatose<sup>j</sup></b>				
Sim	100	54 (34,2)	0.27 (0.13;0.55)	0,000
Não	58	14 (8,9)		

**Legenda:** RR - risco relativo; IC95% - intervalo de confiança a 95%; GI - gastrointestinal; IMC - índice de massa corporal; ASG - avaliação subjetiva global; GLIM - iniciativa de liderança global sobre desnutrição; SARC-F - questionário simples para diagnosticar rapidamente sarcopenia; TAV - tecido adiposo visceral. aQui-quadrado; bDoença inflamatória intestinal, Hemorragia digestiva, Úlceras gastrointestinais, Pancreatite, Esofagite; cAvaliado pelo NRS-2002; dDesnutrição diagnosticada pela ASG; eDesnutrição diagnosticada pelo GLIM; fRisco para sarcopenia avaliado pelo SARC-F; gIMME  $\leq 38,5$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> para mulheres e  $\leq 52,5$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> para homens; hQuando a razão entre o tecido adiposo visceral e subcutâneo é  $\geq 0,4$ ; iPresença concomitante de miopenia pela TC e obesidade de acordo com o IMC; j Atenuação muscular média <33 HU.

**Fonte:** Soares BLM, et al., 2024.

## DISCUSSÃO

Apesar da amostra deste estudo ser constituída exclusivamente por indivíduos com excesso de peso, pelo IMC, foram evidenciados elevadas frequências de risco nutricional e desnutrição. Embora o IMC seja um marcador diagnóstico de sobrepeso e obesidade, é apenas uma medida do tamanho corporal, não distingue

gordura de massa magra, nem reflete necessariamente o estado nutricional real dos pacientes, uma vez que os indivíduos podem apresentar estabilidade de peso ao ganhar gordura e perder massa magra (UEMURA Y, et al., 2020). Desta forma, estudos também identificaram desnutrição em pacientes hospitalizados com excesso de peso (BODY S, et al., 2022; XU MC, et al., 2021; CRUZ PLM, et al., 2022; ELLIOTT A, et al., 2023).

Os scores representativos de desnutrição ou risco nutricional, obtidos por ferramentas de triagem e avaliação, como NRS-2002, GLIM e ASG, apesar de utilizarem o IMC ou o peso corporal como parâmetro, estão mais relacionados a condição geral do paciente do que a avaliação de uma medida isolada (UEMURA Y, et al., 2020). Logo, o déficit nutricional pode se manifestar em qualquer IMC ou peso corporal, o que pode não ser detectado pelo uso de ferramentas antropométricas isoladas, daí a importância da avaliação da CC. Portanto, os pacientes com IMC normal ou mesmo elevado ainda podem ter risco aumentado de desnutrição por meio destas ferramentas (CZAPLA M, et al., 2022).

Nossos achados se baseiam na ideia de que miopenia e mioesteatose são condições independentes e representam dois processos biológicos distintos, visto que cerca de 40% dos pacientes, apesar de não exibirem miopenia, tinham independentemente mioesteatose. Stretch C, et al. (2018) reforçam que estas duas condições podem ocorrer comumente de forma não simultânea, que a composição corporal dos indivíduos difere, as condições clínicas associadas também não são as mesmas e que tem impactos específicos nos resultados de morbimortalidade (STRETCH C, et al., 2018).

A má qualidade muscular, comumente descrita como mioesteatose, definida como a deposição patológica de gordura (esteatose) no músculo esquelético (mio), ou seja, é um processo fisiopatológico onde ocorre um armazenamento ectópico de gordura no músculo devido ao excesso de ingestão energética ou saturação do tecido adiposo. De forma simplificada, sabe-se que a mioesteatose pode ser explicada pela deterioração da qualidade do músculo esquelético, induzida por alterações pró-inflamatórias nos tecidos adiposos que infiltram os músculos (ALEIXO GFP, et al., 2021; EBADI M, et al., 2022).

Em nossa pesquisa, 21,5% (IC<sub>95%</sub>: 15,8-27,2) dos pacientes hospitalizados tinham miopenia e mioesteatose concomitantemente. Apenas dois estudos também avaliaram a presença simultânea destas duas condições, ambos em pacientes com câncer colorretal, onde as frequências verificadas foram semelhantes aos nossos, de 21% (ARO R, et al., 2022) e 20% (HOPKINS JJ, et al., 2019). Dados sobre as interações entre mioesteatose e miopenia ainda são controversos, mas, apesar das lacunas, é possível perceber que miopenia e mioesteatose são prevalentes em pacientes hospitalizados, independentemente do peso ou estado nutricional (ALEIXO GFP, et al., 2021; EBADI M, et al., 2022). No entanto, a população do nosso estudo é composta por indivíduos que apresentam IMC elevado, o que pode explicar a maior frequência de mioesteatose observada (SOUZA NC, et al., 2020).

Apreciando a literatura existente, Tachi Y, et al. (2018) citam que a presença de sarcopenia também foi associada a mioesteatose. Estes autores abordam que a mioesteatose é um notável indicador de sarcopenia, uma vez que, em suas pesquisas, encontraram que 93% dos pacientes com mioesteatose eram também sarcopênicos. Estes achados corroboram com nosso estudo, onde 87,5% (IC<sub>95%</sub>: 82,9-92,1%) dos pacientes com excesso de gordura intramuscular, tinham também risco para sarcopenia pela ferramenta SARC-F. Pior qualidade muscular, foi verificada também, em maior frequência, nos pacientes com risco nutricional e desnutrição, o que pode ser explicado pela relação teórica entre a perda de MME e a subsequente substituição do músculo por tecido adiposo (MARTIN L, et al., 2018).

Ainda não está claro se a infiltração patológica de gordura no músculo resulta da perda de massa muscular, se é consequência da obesidade ou se é um marcador de divisão desordenada da gordura, independentemente da presença de excesso de peso (SOUZA NC, et al., 2020). Apesar disso, não é surpresa o achado deste estudo que evidenciou maior quantidade de tecido adiposo subcutâneo, visceral, intramuscular e total nos pacientes com mioesteatose e naqueles que, associados a esta condição, também tinham miopenia. Wang X, et al. (2022) demonstraram que ITAIM e ITAT mais elevados serviram como fatores predisponentes para o surgimento da mioesteatose. A disponibilidade excessiva de lipídios pode

induzir seu transporte para outros tecidos, resultando em deposição ectópica de gordura no músculo. Diante disso, tem sido documentado que a obesidade desempenha um papel importante no acúmulo de tecido adiposo intramuscular (XU MC, et al., 2021).

Pacientes com mioesteatose apresentam maior risco para resultados adversos, como hospitalizações não planejadas e maior tempo de internação (BODY S, et al., 2022; XU MC, et al., 2021). No presente estudo a mioesteatose foi um fator de risco independente para o internamento prolongado. Martin L, et al. (2018) avaliando pacientes submetidos a cirurgia eletiva para câncer colorretal, também verificaram a associação da presença de mioesteatose com a maior permanência hospitalar. Irwin NE, et al. (2021) observaram, em 106 receptores de transplante de fígado, que aqueles com baixa qualidade muscular passaram, em média, seis dias a mais no hospital do que aqueles sem infiltração de gordura no músculo. Da mesma forma que nesta pesquisa, associações semelhantes entre miopenia e tempo de permanência hospitalar também não foram observadas (IRWIN NE, et al., 2021). Wang X, et al. (2022) verificaram que o indicador de qualidade muscular estimado pelo ITAIM não foi capaz de prever tempo de internamento mais longo.

Ou seja, o impacto da mioesteatose nos dias de hospitalização permanece em debate e essas discrepâncias podem ser atribuídas a diferentes marcos anatômicos, tipos de imagem e população heterogênea de estudo. O estudo teve algumas limitações. Inicialmente, o uso de um único ponto no tempo para medição da CC; assim, não foi possível investigar as prováveis alterações teciduais durante a hospitalização. Em adição, incluir apenas pacientes com TC pode apresentar viés de seleção, entretanto analisando o perfil dos pacientes incluídos no estudo (com TC) e daqueles sem TC (não incluídos no estudo), houve homogeneidade em termos de idade, sexo, patologia e estado nutricional. Ademais, o pequeno tamanho amostral, que confere baixo poder estatístico, e o reduzido número de casos de miopenia pode ter afetado a inferência dos resultados obtidos. E por fim, a inexistência de pontos de corte para miopenia e mioesteatose baseadas na TC.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir a partir dos dados evidenciados que a presença de mioesteatose é um fator de risco independente para o maior tempo de hospitalização, que a baixa qualidade muscular é frequente em pacientes hospitalizados com excesso de peso, estando relacionada a menores concentrações de MME e valores maiores de todos os grupos adiposos, avaliados pela TC. De fato, por ser tratar de um estudo pouco explorado na comunidade científica, é importante que novas pesquisas sejam propostas com o objetivo de identificar fatores de risco para LTI e subsidiar estratégias para reduzir o tempo de internamento e custos associados.

## REFERÊNCIAS

1. ALEIXO GFP, et al. Myosteatosi evaluation using erector spinae and psoas muscles to predict adverse events during adjuvant chemotherapy for breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*, 2021; 186(487): 487-495.
2. ANANDAVADIVELAN P, et al. Sarcopenic obesity: a probable risk factor for dose limiting toxicity during neo-adjuvant chemotherapy in oesophageal cancer patients. *Clin Nutr*, 2016; 35(3): 724-730.
3. ARO R, et al. Sarcopenia and myosteatosi are associated with neutrophil to lymphocyte ratio but not glasgow prognostic score in colorectal cancer patients. *J Clin Med*, 2022; 9(11): 2656-2668.
4. BODY S, et al. Sarcopenia and Myosteatosi Predict Adverse Outcomes After Emergency Laparotomy: A Multi-center Observational Cohort Study. *Ann Surg*, 2022; 275(6): 1103-1111.
5. CEDERHOLM T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - a consensus report from the global clinical nutrition community. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2019; 10(1): 207-217.
6. CHUMLEA WC, et al. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc*, 1985; 33(2): 116-120.
7. CRUZ PLM, et al. Clinical and nutritional predictors of hospital readmission within 30 days. *Eur J Clin Nutr*, 2022; 76(2): 244-250.

8. CRUZ-JENTOFT AJ, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*, 2019; 48(1): 16-31.
9. CZAPLA M, et al. The association between nutritional status and length of hospital stay among patients with hypertension. *Int J Environ Res Public Health*, 2022; 19(10): 5827.
10. DETSKY AS, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *J Parenter Enteral Nutr*, 1987; 11(1): 8-13.
11. EBADI M, et al. Myosteatosi s in cirrhosis: a review of diagnosis, pathophysiological mechanisms and potential interventions. *Cells*, 2022; 11(7): 1216.
12. ELLIOTT A, et al. Exploring Overnutrition, Overweight, and Obesity in the Hospital Setting—A Point Prevalence Study. *Nutrients*, 2023; 15(10): 2315.
13. FUJIOKA S, et al. Contribution of intra-abdominal fat accumulation to the impairment of glucose and lipid metabolism in human obesity. *Metab*, 1987; 36(1): 54-59.
14. HEYMSFIELD S, et al. Human body composition: advances in models and methods. *Ann Rev Nutr*, 1997; 17(1): 527-558.
15. HOPKINS JJ, et al. The impact of muscle and adipose tissue on long-term survival in patients with stage I to III colorectal cancer. *Dis. Colon Rectum*, 2019; 62(5): 549-560.
16. IRWIN NE, et al. Myosteatosi s, the more significant predictor of outcome: an analysis of the impact of myosteatosi s, sarcopenia, and sarcopenic obesity on liver transplant outcomes in Johannesburg, South Africa. *Exp Clin Transplant*, 2021; 19: 948-955.
17. KIM HK e KIM CH. Quality matters as much as quantity of skeletal muscle: clinical implications of myosteatosi s in cardiometabolic health. *Endocrinol Metab*, 2021; 36(6): 1161-1174.
18. KONDRUP J, et al. An ad hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr*, 2003; 22(3): 321-336.
19. MARTIN L, et al. Assessment of computed tomography (CT)-defined muscle and adipose tissue features in relation to short-term outcomes after elective surgery for colorectal cancer: a multicenter approach. *Ann. Surg. Oncol*, 2018; 25(1): 2669–2680.
20. MARTIN L, et al. Cancer cachexia in the age of obesity: skeletal muscle depletion is a powerful prognostic factor, independent of body mass index. *J Clin Oncol*, 2013; 31(12): 1539-1547.
21. MITSIOPOULOS N, et al. Cadaver validation of skeletal muscle measurement by magnetic resonance imaging and computerized tomography. *J Appl Physiol*, 1998; 85(1): 115-122.
22. OPAS, W. (2002). XXXVI Reuni3n del Comit3 Asesor de Investigaciones en Salud. Encuesta Multicentrica: Salud, bien estar y envejecimiento (SABE) em America Latina y El Caribe. Washington.
23. PRADO CM, et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. *Lancet Oncol*, 2008; 9(7): 629-635.
24. SOUZA NC, et al. Frailty is associated with myosteatosi s in obese patients with colorectal cancer. *Clin Nutr*, 2020; 39(2): 484-491.
25. STRETCH C, et al. Sarcopenia and myosteatosi s are accompanied by distinct biological profiles in patients with pancreatic and periampullary adenocarcinomas. *PloS one*, 2018; 13(5): 0196235.
26. TACHI Y, et al. Impact of myosteatosi s on skeletal muscle volume loss in patients with chronic liver disease. *J Gastroenterol Hepatol*, 2018; 33(9): 1659-1666.
27. UEMURA Y, et al. Utility of the nutritional screening in predicting adverse outcome of patients with overweight/obesity and acute heart failure. *J Card Fail*, 2020; 26(7): 566-573.
28. WANG X, et al. Association of myosteatosi s with various body composition abnormalities and longer length of hospitalization in patients with decompensated cirrhosis. *Front Nutr*, 2022; 9: 921181.
29. WORLD HEATH ORGANIZATION. (1998). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity.
30. XU MC, et al. Obesity is associated with longer survival independent of sarcopenia and myosteatosi s in metastatic and/or castrate-resistant prostate cancer. *J Urol*, 2021; 205(3): 800-805.