

Inadequação da ingestão de Vitamina D, Cálcio e Zinco em indivíduos com Câncer

Assessment of the intake and inadequacy of Vitamin D, Calcium and Zinc in individuals with Cancer

DOI:10.34119/bjhrv6n2-105

Recebimento dos originais: 17/02/2023

Aceitação para publicação: 17/03/2023

Isabela Naves de Sousa

Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Instituição: Clínica do Aparelho Digestivo
Endereço: Rua Otavio Lamartine, 517, Natal - RN
E-mail: isanavess@hotmail.com

Ana Beatriz Dantas Mendes

Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Instituição: Universidade Estadual do Rio Grande do Norte
Endereço: Rua Desembargador Dionísio Filgueira, 383, Centro, Mossoró - RN
E-mail: anab.dantas@hotmail.com

Thalles Marciano de Santana Ferreira

Residente do Programa de Residência Multiprofissional em Urgência e
Emergência/Intensivismo – área Nutrição
Instituição: Hospital de Clínicas de Passo Fundo
Endereço: Rua Tiradentes, 295, Centro, Passo Fundo - RS
E-mail: thallesmsferreira@hotmail.com

Ana Carolina Lúcio Pereira da Silva

Especialista em Nutrição Clínica
Instituição: Hospital Universitário Onofre Lopes. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
Endereço: Av. Nilo Peçanha, 620, Petrópolis, Natal - RN
E-mail: carolups@gmail.com

Clélia Carla de Medeiros Carvalho Azevedo

Especialista em Nutrição Clínica
Instituição: Hospital Universitário Onofre Lopes, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
Endereço: Av. Nilo Peçanha, 620, Petrópolis, Natal - RN
E-mail: clelianut@gmail.com

Bruna Luísa Gomes de Miranda

Mestranda no Programa de Pós-graduação em Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Endereço: Av. Sen. Salgado Filho 3000, Lagoa Nova, Natal - RN
E-mail: bruluisag@gmail.com

Márcia Marília Gomes Dantas Lopes

Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Endereço: Av. Sen. Salgado Filho 3000, Lagoa Nova, Natal - RN

E-mail: marilia.lopes@ufrn.br

RESUMO

Introdução: Câncer é uma enfermidade multicausal que cursa com alterações metabólicas e desnutrição nos indivíduos acometidos. Para minimizar o impacto nutricional da doença e das terapias anticâncer, uma assistência nutricional adequada às necessidades do paciente e ajustada em macro e micronutrientes é indispensável. Objetivo: Estimar a prevalência de inadequação na ingestão de vitamina D, cálcio e zinco em indivíduos com câncer. Métodos: Estudo original, observacional, transversal e prospectivo, incluindo adultos e idosos com câncer, atendidos em hospital universitário em Natal/RN, Brasil. Foi aplicada Avaliação Subjetiva Global Produzida pelo Próprio Paciente e coletados dados de consumo de macro e micronutrientes através de recordatórios 24h. A análise química foi feita no *software* DietSmart®, a prevalência de inadequação dos micronutrientes foi avaliada utilizando a Necessidade Média Estimada como ponto de corte, e o teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade da distribuição dos dados. Resultados: Dos 69 pacientes incluídos, 56% eram adultos e 58% do sexo feminino. A média de ingestão energética foi de 1654 Kcal, sendo 57% de carboidratos, 20% proteínas e 23% lipídeos. A prevalência de inadequação de vitamina D foi elevada, com mais de 50% na amostra total; a de cálcio alcançou valores maiores que 75%; para o zinco, a inadequação foi de 35,94% nas mulheres e 52,39% nos homens. Conclusão: A população avaliada apresentou alta prevalência de inadequação dos nutrientes avaliados. Os resultados obtidos e a relevância nutricional destes sugerem a importância de traçar estratégias nutricionais para otimizar o suprimento destes micronutrientes em indivíduos com câncer.

Palavras-chave: Neoplasias, Ingestão de Alimentos, Vitamina D, Cálcio, Zinco.

ABSTRACT

Introduction: Cancer is a multicausal disease that causes metabolic alterations and malnutrition in affected individuals. To minimize the nutritional impact of the disease and anticancer therapies, an adequate nutritional assistance to the patient's needs and adjusted in macro and micronutrients is indispensable. Objective: To estimate the prevalence of inadequate intake of vitamin D, calcium and zinc in individuals with cancer. Methods: This was an original, observational, cross-sectional prospective study, including adults and elderly with cancer, treated at a university hospital in Natal/RN, Brazil. Patient-Produced Subjective Global Self Assessment was applied and data on macro and micronutrient intake were collected through 24h recall. Chemical analysis was performed in DietSmart® software, the prevalence of micronutrient inadequacy was assessed using the Estimated Mean Requirement as cutoff point, and the Shapiro-Wilk test was used to verify the normality of the data distribution. Results: Of the 69 patients included, 56% were adults and 58% were female. The mean energy intake was 1654 Kcal, 57% carbohydrates, 20% proteins and 23% lipids. The prevalence of vitamin D inadequacy was high, with more than 50% in the total sample; calcium reached values higher than 75%; for zinc, the inadequacy was 35.94% in women and 52.39% in men. Conclusion: The evaluated population showed a high prevalence of inadequacy of the evaluated nutrients. The results obtained and their nutritional relevance suggest the importance of designing nutritional strategies to optimize the supply of these micronutrients in individuals with cancer.

Keywords: Neoplasms, Food Intake, Vitamin D, Calcium, Zinc.

1 INTRODUÇÃO

O câncer é uma enfermidade multicausal crônica e resulta de inúmeros mecanismos que ocasionam mutações sucessivas no material genético das células, determinando a formação de tumores malignos que podem se espalhar para outras regiões do corpo. Esta doença atinge milhares de pessoas, e está entre as principais causas de morte no mundo.^{1,2}

O indivíduo com esta doença apresenta diversas alterações metabólicas que podem estar ligadas ao metabolismo alterado de carboidratos, proteínas e lipídeos, bem como ao processo inflamatório, e que podem resultar em alteração no metabolismo energético e no estado nutricional, e conseqüentemente, em desnutrição. Nesses pacientes, o gasto energético alterado, e conseqüentemente, o grau e prevalência da desnutrição, dependem também de fatores como: tipo e estágio do câncer, órgãos acometidos, localização e tamanho do tumor, lesão tumoral central, presença de metástases, inflamação sistêmica, tipo de terapia anticâncer utilizada e a resposta do paciente à terapêutica.^{3,4,5,6}

Nesses indivíduos, o déficit nutricional é frequente, e cursa com a baixa ingestão de nutrientes como proteínas, vitaminas e minerais. Sabe-se que muitos fatores podem estar envolvidos na ingestão alimentar inadequada, como por exemplo, a redução do apetite, comumente observada na população em questão, além dos efeitos colaterais causados pelo tratamento, como por exemplo, dificuldade para mastigar, disfagia, náuseas, diarreia, alterações no paladar, etc. Nesse panorama, em vista de reduzir a prevalência de desnutrição e o impacto destes sintomas no estado nutricional desses indivíduos, faz-se necessária a implementação de uma terapia nutricional apropriada, que supra às necessidades dos pacientes⁷ e que forneça o aporte nutricional adequado tanto de macro, quanto de micronutrientes.

Nesse aspecto, entre os nutrientes que merecem atenção, destacam-se a vitamina D, o cálcio e o zinco.⁸ A vitamina D é um pró-hormônio lipossolúvel, que atua na homeostase do cálcio e tecido ósseo, na imunomodulação, e pode estar associada à diminuição do risco de desenvolver alguns tipos de tumores cancerígenos, como o de ovário, cólon e reto.^{9,10,11} Nesse contexto, sabe-se que os efeitos anticancerígenos da vitamina D estão associados à sua forma ativa, o calcitriol, que inibe o crescimento tumoral através da inibição da angiogênese e da modulação da expressão de fatores de crescimento associados a tumores.¹²

Ainda sob essa ótica, em uma meta-análise recentemente publicada, Song et al.¹³, avaliaram a associação da ingestão e níveis séricos de vitamina D com a susceptibilidade ao câncer de mama, e observou uma relação inversa entre esses parâmetros, de forma que, menores valores séricos e de ingestão do nutriente estavam associados a maior susceptibilidade à neoplasia citada. Também, Almeida-Filho et al.¹⁴, ao avaliar mulheres com câncer de mama,

observou prevalência de níveis séricos insuficientes ou deficientes de vitamina D, os quais podem ser associados a uma ingestão reduzida deste nutriente. Além disso, estas mulheres apresentaram também maior proporção de tumores de alto grau, com avanço local e metastático.

Assim como a vitamina D, o cálcio também mostrou ter influência na carcinogênese.^{15,16} A função protetora do cálcio pode ser explicada pela sua atuação na diminuição dos níveis do paratormônio, que é um promotor de tumores;¹⁷ há também a hipótese de que o mineral interage com ácidos graxos livres e sais biliares, agentes que são promotores de tumores no lúmen do cólon. Além disso, quantidades elevadas de cálcio intracelular podem resultar na ativação da proteína C quinase, que pode inibir a proliferação celular e promover a diferenciação.¹⁸ Nesse contexto, estudos mostram que o baixo consumo de vitamina D e cálcio pode ter relação com a ocorrência de alguns tipos de cânceres, enquanto outros demonstram que a ingestão adequada pode ter efeito protetor.^{19,15,20}

Quanto ao zinco, o efeito anticancerígeno é mais frequentemente associado às suas propriedades antioxidantes; estudos apontam valores significativamente baixos de concentração plasmática de zinco em indivíduos com câncer cervical,²¹ e em indivíduos com carcinoma medular de tireoide,⁸ e é sabido que a concentração plasmática de um nutriente está associada à sua ingestão dietética.

Ademais, o zinco influencia no sistema imunológico, em fatores de transcrição, diferenciação e proliferação celular, na síntese e reparo de DNA e RNA, na ativação e inibição de enzimas e na regulação da estabilização da estrutura e da sinalização celular, ou seja, desempenha funções catalíticas, estruturais e reguladoras, tornando-se indispensável para o bom funcionamento do organismo. Nesse sentido, levando em conta as inúmeras funções desempenhadas por este nutriente, pode-se concluir que ele desempenha um papel de liderança na defesa contra a iniciação e promoção de tumores.²²

Nesse panorama, apesar de já existirem na literatura diversos estudos que tratam sobre os nutrientes supracitados e suas concentrações plasmáticas e o risco de ocorrência de câncer, ainda são escassos os estudos que trabalham a ingestão alimentar na população com o diagnóstico de câncer. Portanto, conhecer a ingestão dietética dessa população torna-se imprescindível a fim de embasar condutas clínico-nutricionais, e auxiliar na recuperação do estado nutricional. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo principal estimar o consumo alimentar e dietético de vitamina D, cálcio e zinco em indivíduos com câncer.

2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, transversal e prospectivo. Realizado na Unidade de Assistência de Alta Complexidade (UNACON) da Onco-Hematologia e nas enfermarias do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL (CAAE: nº 2.404.828). Para a coleta dos dados, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A coleta ocorreu entre agosto de 2018 e novembro de 2019, incluiu indivíduos de ambos os sexos, acima de 20 anos e com biópsia confirmada para neoplasias malignas. Não foram incluídos pacientes em corticoterapia. Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário pré-elaborado, com questões acerca de informações sociodemográficas e clínicas, como: câncer primário, presença de comorbidades, tempo de diagnóstico, hábitos de vida (etilismo e tabagismo), modalidade de tratamento e estadiamento. Para a avaliação do estado nutricional, foi utilizada a Avaliação Global Subjetiva Produzida pelo Próprio Paciente (AGS-PPP), padronizada por Detsky et al.²³

Para avaliação antropométrica, foram aferidos peso e altura, a partir dos quais foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), a fim de avaliar o estado nutricional dos participantes. Os valores obtidos foram classificados pelos pontos de cortes adotados pela Organização Mundial da Saúde²⁴ para adultos, e por Lipschitz²⁵ para idosos.

O registro do consumo alimentar e dietético foi avaliado por meio de recordatório de 24 horas aplicado em dois dias não consecutivos, sendo a primeira aplicação no ato da entrevista, e a segunda em um intervalo de 30-45 dias da primeira, a fim de calcular a variância intrapessoal da ingestão de nutrientes. Foi obtido relato qualitativo e quantitativo do consumo alimentar dos pacientes, e os valores de energia, macronutrientes, fibras, vitamina D, cálcio e zinco foram analisados por meio do software DietSmart®, (São Paulo, Brasil) com adição de preparações e alimentos à base de dados, conforme necessário, sendo utilizadas a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (UNICAMP, 2011)²⁶ e a do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2014)²⁷.

A prevalência de inadequação da ingestão de vitamina D, cálcio e zinco foi observada e calculada de acordo com sexo, idade, e a Necessidade Média Estimada (EAR) como ponto de corte,^{28,29} após ajustes estatísticos para variações intra e interpessoais, e de energia.³⁰

A análise estatística foi realizada observando a distribuição dos dados em uma curva normal usando o teste de Shapiro-Wilk. As variáveis quantitativas com distribuição normal foram expressas como média e desvio padrão. As variáveis que não atenderam ao modelo gaussiano foram apresentadas como medianas e intervalos interquartis.

Para os testes estatísticos foi utilizado o software *Statistical Package for the Social Sciences, for Windows*® versão 28.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, Estados Unidos).

3 RESULTADOS

Ao todo, 69 pessoas participaram do estudo, sendo 58% do sexo feminino. Foi observado prevalência de, cerca de metade da amostra, com classificação de baixo peso pelo IMC, e em modalidade de tratamento com quimioterapia, como observado na **Tabela 1**.

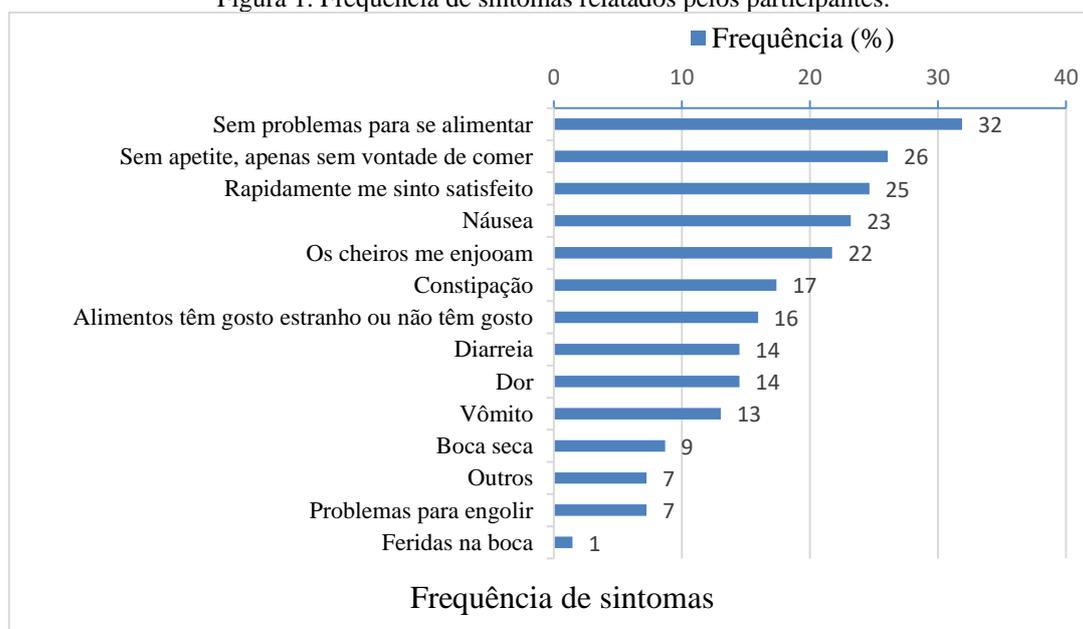
Tabela 1. Caracterização dos participantes do estudo.

Variáveis	% (n)
Idade	
Adultos	56,5 (39)
Idosos	43,5 (30)
Estado Nutricional	
Abaixo do peso	46,4 (32)
Eutrofia	30,4 (21)
Sobrepeso ou obesidade	23,2 (16)
ASG-PPP	
Bem nutrido	39,1 (27)
Moderadamente desnutrido	43,5 (30)
Gravemente desnutrido	17,4 (12)
Sítio Tumoral	
Trato gastrointestinal	48,0 (33)
Linfomas e leucemias	29,0 (20)
Sistema geniturinário	14,0 (10)
Outros	9,0 (6)
Tempo de diagnóstico	
< 6 meses	55,1 (38)
> 6 meses	44,9 (31)
Estadiamento	
II	58,3 (7)
III	16,7 (2)
IV	25,0 (3)
Tratamento	
Quimioterapia	60,8 (42)
Cirurgia	32,0 (22)
Radioterapia	4,3 (3)
Clínico	1,4 (1)
Cuidados paliativos	1,4 (1)
Comorbidades	
Hipertensão	37,7 (26)
Diabetes <i>Mellitus</i>	17,4 (12)
Dislipidemias	14,5 (10)

Cardiopatas	14,5 (10)
Doença renal crônica	11,6 (8)
Tabagismo	
Não tabagista	94,2 (65)
Ex tabagista	10,1 (7)
Tabagista	5,8 (4)
Etilismo	
Não etilista	94,2 (65)
Ex etilista	39,1 (27)
Etilista	5,8 (4)

Mediante a ASG-PPP, verificou-se que os sintomas de impacto nutricional mais frequentemente apresentados foram: falta de apetite, saciedade precoce, náuseas e cheiros que causam enjoos (**Figura 1**).

Figura 1. Frequência de sintomas relatados pelos participantes.



Quanto à análise do consumo alimentar e dietético, foi observada uma média de ingestão energética de 1654 (± 345) Kcal, sendo 57% de carboidratos, de 20% de proteínas, 23% de lipídeos totais e de 24,90g de fibras.

Os alimentos mais citados e que contribuíram de forma significativa para os valores de vitamina D foram: suplemento alimentar, peixe, cereal infantil utilizado em preparações como mingau, ovos de galinha cozido ou frito, carne de boi e leite integral ou desnatado e seus derivados (queijos e iogurte). Já os alimentos que contribuíram para agregar valores de cálcio e apareceram com mais frequência no relato foram: leite e derivados, ovos, feijão e macaxeira.

Frango e ovo foram os alimentos que mais contribuíram como fonte de zinco, salientando ainda que, em alguns recordatórios, foi possível observar que não houve ingestão de nenhuma fonte alimentar de zinco.

A partir da análise do consumo dos micronutrientes, pôde-se perceber uma prevalência de inadequação, em ambos os sexos, para vitamina D e cálcio acima de 50% 75%, respectivamente. Para o zinco, embora a prevalência de inadequação tenha sido um mais baixa, ainda assim merece atenção e cuidado, sobretudo na população masculina, que apresentou maior percentual de inadequação (**Tabela 2**).

Tabela 2. Ingestão de vitamina D e cálcio e prevalência de inadequação em pacientes com câncer.

Micronutrientes	Feminino			Masculino		
	EAR ^a	Média (DP) ^b	Inad (%) ^d	EAR	Média (DP)	Inad (%) ^d
Vit. D (mcg) ^c	10	8,91 (18,00)	52,39	10	6,70 (4,73)	75,80
Cálcio (mg)						
19 a 50 anos	1000		91,15%	800	661,31(178,35)	78,23
51 anos ou mais	1000	562,05 (176,20)		1000	649,63 (188,91)	96,78
Zinco (mg)	9,4	9,09 (5,01)	35,94	6,8	9,33 (7,49)	52,39

^a EAR = requerimento médio estimado; ^b DP= desvio padrão; ^c Vitamina D; ^d Inadequação.

4 DISCUSSÃO

Identificamos que grande parte dos pacientes avaliados se encontravam com algum grau de desnutrição (60,9%), além de inadequações na ingestão dos micronutrientes em ambos os sexos.

Nossos achados corroboram com os elevados percentuais de desnutrição nesta população já descritos na literatura.^{31,32} Além disso, ao investigarmos a sintomatologia que poderia estar associada encontramos que, apesar de 32% dos pacientes relatarem não possuir problemas para se alimentar, diversos foram os relatos de pacientes que não possuíam apetite, alegavam estar rapidamente satisfeitos e sentiam náuseas. Sobre isto, é válido pontuar que esses sintomas podem ser decorrentes da modalidade de tratamento adotada, uma vez que, a quimioterapia, por exemplo, pode causar danos também às células normais, além das células cancerígenas, levando a alterações no organismo em geral, e conseqüentemente provocando o aparecimento de sintomas de impacto nutricional, que interferem diretamente na qualidade e quantidade da alimentação.^{33,34}

Em relação ao consumo, Cattafesta et al. observaram valores semelhantes aos do presente estudo em mulheres com câncer de mama, com percentuais diários em relação ao valor energético total de 65,09% para carboidratos, 19,37% para proteínas e 26,65% para lipídios.

Nesse sentido, a adequada adequação dos macronutrientes é de suma importância no cuidado nutricional, com o objetivo de diminuir o risco de desnutrição que já é aumentado pela doença e pelas terapias utilizadas. Além disso, é importante não exceder o consumo dietético de carboidratos visando não estimular a o desenvolvimento de metástases.³⁵

Baixas ingestões de vitamina D e cálcio (1,43µg e 468,6mg, respectivamente) nesta população foram observadas no presente estudo, e também encontradas por Vallés et al.,³⁶ e Wesselink et al.³⁸ Os achados observados nestes estudos demonstraram que a ingestão destes micronutrientes apresentou efeito protetor contra o câncer³⁶, e também que concentrações mais baixas de vitamina D pareciam estar associadas a um maior risco de mortalidade³⁸, assim como observado também por Yang et al¹⁵, cujos resultados sugerem que os pacientes com maior ingestão de cálcio após o diagnóstico tiveram risco substancialmente menor de mortalidade, principalmente em mulheres.

Na avaliação do consumo de zinco, foi possível observar elevada inadequação deste micronutriente, com prevalência de maior inadequação entre os homens. Em contrapartida, um estudo semelhante realizado por Cattafesta et al³⁵ com indivíduos com câncer, identificou baixa inadequação em nutrientes importantes, como zinco e selênio (menos de 10% de inadequação). Já o cálcio (100%) e vitamina E (67,36%), tiveram alta prevalência de inadequação. A menor inadequação de nutrientes como zinco e selênio, no estudo citado, pode ter relação com o fato de que os participantes receberam orientações nutricionais mensais por 3 meses antes da avaliação, e sabe-se que o cuidado nutricional é imprescindível a fim de manter um consumo alimentar satisfatório e influenciar positivamente o prognóstico.

Vale salientar que em mais de 10% da população em geral, a ingestão de zinco nas refeições é menos da metade do valor recomendado, como observado no presente estudo, no qual verificou-se ausência do consumo do nutriente por vários pacientes, e as deficiências crônicas do zinco aumentam significativamente o risco de câncer,²² alertando para o fato de que a deficiência de zinco pode ser considerada um problema de saúde global, para o qual se faz necessário o estabelecimento de estratégias de fortificação voltadas para a resolução da problemática.

Além disso, é sensato refletir que a prevalência de inadequação no consumo de micronutrientes também pode ser observada em indivíduos com doenças crônicas, como descrito por Cunha et al ³⁹ que verificaram inadequação para vitamina D e cálcio de 100% e 99,3%, respectivamente, em mulheres e de 100% e 99,7%, respectivamente, em homens. Em um estudo avaliando indivíduos adultos saudáveis,⁴⁰ os autores encontraram uma média de

consumo diário de 5 µg de vitamina D, e para cálcio, valores médios diários de 398mg para homens e 126mg para mulheres.

Tomando como base estes resultados, e os achados já discutidos anteriormente, é possível observar que a alta prevalência de inadequação de ingestão dos micronutrientes está presente primeiramente nos indivíduos saudáveis, e permanece em indivíduos acometidos por neoplasias. Nesse contexto, é prudente discutir a necessidade de intervenções nutricionais em todas as populações, primeiramente nas saudáveis, a fim de que, solucionando as inadequações nutricionais, o desenvolvimento das patologias possa ser reduzido.

Ademais, é válido citar que o metabolismo das células cancerosas é voltado para a proliferação do tumor. Como os recursos metabólicos dentro do tecido local são finitos, isso pode levar à depleção de nutrientes. Nesse sentido, para manter o crescimento nessas condições, as células cancerosas empregam uma variedade de adaptações metabólicas, cuja natureza é determinada coletivamente pela fisiologia de sua célula de origem, pela identidade das lesões em transformação e pelo tecido no qual as células cancerosas residem. Dessa forma, à medida que crescem e metastizam, os tumores também podem afetar e ser afetados pela distribuição de nutrientes dentro do corpo.⁴²

O presente estudo traz algumas limitações, podendo ser citado o fato de o estudo transversal não possibilitar a identificação de uma relação de causa e efeito. Entretanto, traz como grande contribuição a identificação da deficiência de nutrientes importantes para uma boa saúde, e um alerta aos profissionais da área nos cuidados da saúde de indivíduos já diagnosticados com câncer, uma vez que não há na literatura estudos específicos que avaliem o consumo desses micronutrientes após a instalação do câncer.

Ademais, considerando o binômio baixa ingestão *versus* alto requerimento, típicos de pacientes oncológicos, torna-se ainda mais relevante discutir e alertar os profissionais de saúde sobre o risco de deficiência de vitaminas e minerais essenciais durante o tratamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo mostrou que a população exibiu uma alta prevalência de inadequação de vitamina D, cálcio e zinco. Este achado indica a relevância de se traçar estratégias para otimizar o suprimento nutricional destes micronutrientes em indivíduos com o câncer já instalado. Vale ressaltar a importância da formulação de novos estudos com essa temática para que as estratégias nutricionais possam ser aplicadas da melhor maneira possível, atendendo a demanda individual do paciente.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) Volume II 2ª Edição revista, ampliada e atualizada. 2016 p. 114.
2. STEEMBURGO T, AVERBUCH NC, BELIN CHS, BEHLING EB. Hand Grip Strength and nutritional status in hospitalized oncological patients. *Rev Nutr.* 2018;31(5):489–99. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-98652018000500006>
3. TÜCCAR TB, TEK NA. Determining the factors affecting energy metabolism and energy requirement in cancer patients. *J Res Med Sci.* 2021;26(124). doi: https://doi.org/10.4103/jrms.JRMS_844_20
4. BRASIL. INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Consenso nacional de nutrição oncológica / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Coordenação Geral de Gestão Assistencial, Hospital do Câncer I, Serviço de Nutrição e Dietética; organização Nivaldo Barroso de Pinho. – 2. ed. rev. ampl. atual. – Rio de Janeiro: INCA, 2015. 182p.
5. MAAN M, PETERS JM, DUTTA M, PATTERSON AD. Lipid metabolism and lipophagy in cancer. *Biochem Biophys Res Commun.* 2018; 504(3): 582-589. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2018.02.097>
6. PAVLOVA NN, THOMPSON CB. The Emerging Hallmarks of Cancer Metabolism. *Cell Metab.* 2016; 23(1): 27-47. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2015.12.006>
7. ARRIBAS L, HURTÓS L, SENDROS MJ, PEIRO I, SALLERAS N, EDUARDO F, et al. Nutriscore: A new nutritional screening tool for oncological outpatients. *Nutrition.* 2017; 33: 297-303. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2016.07.015>.
8. EMAMI A, NAZEM MR, SHEKARRIZ R, HEDAYATI M. Micronutrient status (calcium, zinc, vitamins D and E) in patients with medullary thyroid carcinoma: A cross-sectional study. *Nutrition.* 2017; 41: 86-89. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.04.004>
9. QIN B, MORRMAN PG, ALBERG AJ, BARNHOLTZ-SLOAN JS, BONDY M, COTE ML, et al. Dairy, calcium, Vitamin D and ovarian cancer risk in African-American women. *British Journal of Cancer.* 2016; 115: 1122-1130. doi: <https://doi.org/10.1038/bjc.2016.289>.
10. SASSI F, TAMONE C, D'AMÉLIO P. Vitamin D: nutrient, hormone, and immunomodulator. *Nutrients.* 2018; 10(11): 1-14. doi: <https://doi.org/10.3390/nu10111656>.
11. STRÖHLE A. Nutrition and colorectal cancer. *Med Monatsschr Pharm.* 2007; 30: 25-32.
12. TRUMP DL, ARAGON-CHING JB. Vitamin D in prostate cancer. *Asian Journal of Andrology.* 2018; 20(3): 244–252. doi: https://doi.org/10.4103/aja.aja_14_18
13. SONG D, DENG Y, LIU K, ZHOU L, LI N, ZHENG Y, et al. Vitamin D intake, blood vitamin D levels, and the risk of breast cancer: a dose-response meta-analysis of observational

- studies. *Aging* (Albany NY), 2019; 11(24): 12708-12732. doi: <https://doi.org/10.18632/aging.102597>.
14. ALMEIDA-FILHO BS, DE LUCA-VESPOLI H, PESSOA EC, MACHADO M, NETO JN, PETRI-NAHAS EA. Vitamin D deficiency is associated with poor breast cancer prognostic features in postmenopausal women. *The Journal of Steroid Biochemistry And Molecular Biology*, 2017; 174: 284-289. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2017.10.009>.
 15. YANG W, MA Y, SMITH-WARNER S, MINGYANG C, WU K, WANG M, et al. Calcium Intake and Survival after Colorectal Cancer Diagnosis. *Clin Cancer Res*, 2019; 25(6): 1980–1988. doi: <https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-18-2965>.
 16. SONG X, LI Z, JI X, ZHANG D. Calcium Intake and the Risk of Ovarian Cancer: a meta-analysis. *Nutrients*, 2017; 9(7): 1-15. doi: <https://doi.org/10.3390/nu9070679>.
 17. LIAO MQ, GAO XP, YU XX, ZENG YF, LI SN, NAICKER N, et al. Effects of dairy products, calcium and vitamin D on ovarian cancer risk: a meta-analysis of twenty-nine epidemiological studies. *Br J Nutr*. 2020 Nov 28;124(10):1001-1012. doi: <https://doi.org/10.1017/S0007114520001075>. Epub 2020 Mar 19. PMID: 32189606.
 18. SONG M, GARRETT WS, CHAN AT. Nutrients, Foods, and Colorectal Cancer Prevention. *Gastroenterology*, 2015; 148: 1244-1260. doi: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2014.12.035>.
 19. HOSSAIN S, BEYDOUN MA, BEYDOUN HA, CHEN X, ZONDERMAN AB, WOOD RJ. Vitamin D and breast cancer: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Clinical nutrition ESPEN*, 2019; 30: 170–184. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.12.085>.
 20. TAYYEM RF, MAHMOUD RI, SHAREEF MH, MAREI LS. Nutrient intake patterns and breast cancer risk among Jordanian women: a case-control study. *Epidemiol Health*, 2019; 5. doi: <https://doi.org/10.4178/epih.e2019010>.
 21. OKUNADE KS, DAWODU OO, SALAKO O, OSANYIN GE, OKUNOWO AA, ANORLU RI. Comparative analysis of serum trace element levels in women with invasive cervical cancer in Lagos, Nigeria. *Pan Afr Med J*. 2018 Nov 20;31:194. doi: <https://doi.org/10.11604/pamj.2018.31.194.14425>. PMID: 31086638; PMCID: PMC6488965.
 22. SKRAJNOWSKA D, BOBROWSKA-KORCZAK B. Role of Zinc in Immune System and Anti-Cancer Defense Mechanisms. *Nutrients*, 2019; 11(10): 2273. doi: <https://doi.org/10.3390/nu11102273>.
 23. DETSKY AS, MCLAUGHLIN JR, BAKER JP, JOHNSTON N, WHITTAKER S, MENDELSON RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 1987; 11(1): 8–13. doi: <https://doi.org/10.1177/014860718701100108>.
 24. WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Expert Committee on Physical Status: the use and interpretation of anthropometry physical status. Switzerland; 1995.
 25. LIPSCHITZ DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*, 1994; 21(1): 55-67.

26. UNICAMP 2011. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos/NEPA-UNICAMP, Versão II-2ºed-Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.
27. Departamento de Agricultura dos EUA, Serviço de Pesquisa Agrícola. 2014. *USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies 2011-2012*. Página inicial do Grupo de Pesquisa de Pesquisas de Alimentos, /ba/bhnrc/fsrg.
28. FREITAS EPS, CUNHA ATO, AQUINO SLS, PEDROSA LFC, LIMA SCVC, LIMA JG, et al. Zinc Status Biomarkers and Cardiometabolic Risk Factors in Metabolic Syndrome: A Case Control Study. *Nutrients*, 2017; 9(2): 175. doi: <https://doi.org/10.3390/nu9020175>.
29. INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. The National Academies Press. 2011. Washington, DC
30. NUSSER SM, CARRIQUIRY AL, DODD KW, FULLER WA. A Semiparametric Transformation Approach to Estimating Usual Daily Intake Distributions. *Journal Of The American Statistical Association*, 1996; 91(436): 1440-1449. doi: <https://doi.org/10.2307/2291570>.
31. ZHANG Z, WAN Z, ZHU Y, ZHANG L, ZHANG L, WAN H. Prevalence of malnutrition comparing NRS2002, MUST, and PG-SGA with the GLIM criteria in adults with cancer: A multi-center study. *Nutrition*. 2021 Mar;83:111072. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.111072>. Epub 2020 Nov 19. PMID: 33360034.
32. GUO ZQ, YU JM, LI W, FU ZM, LIN Y, SHI YY, et al. Investigation on the Nutrition Status and Clinical Outcome of Common Cancers (INSCOC) Group. Survey and analysis of the nutritional status in hospitalized patients with malignant gastric tumors and its influence on the quality of life. *Support Care Cancer*. 2020 Jan;28(1):373-380. doi: <https://doi.org/10.1007/s00520-019-04803-3>. Epub 2019 May 3. PMID: 31049672; PMCID: PMC6882767.
33. GREGÓRIO EL, CALDEIRA PT, SILVA LA, ROCHA AMS. Avaliação do perfil nutricional dos pacientes internados na oncologia pediátrica do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte–MG. *HU Revista*, 2016; 42(1): 75-81.
34. CAPELARI P, CENI GC. Comportamento Alimentar e Perfil Nutricional De Pacientes Oncológicos em Tratamento Quimioterápico. *DEMETERA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, 2018; 13(1). doi: <https://doi.org/10.12957/demetra.2018.30309>.
35. CATTAFESTA M, SIQUEIRA JH, PODESTÁ OPG, PODESTÁ JRV, SALAROLI LB. Consumo Alimentar de Pacientes com Câncer de Mama Acompanhados em Centro Especializado em Oncologia na Grande Vitória / ES-Brasil. *Revista Brasileira de Oncologia Clínica*, 2014; 10(38): 124–131.
36. VALLÈS X, ALONSO MH, LÓPEZ-CALEYA JF, DÍEZ-OBREIRO V, DIERSSEN-SOTOS T, LOPE V, et al. Colorectal cancer, sun exposure and dietary vitamin D and calcium intake in the MCC-Spain study. *Environment International*, 2018; 121: 428-434. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.030>.

37. YOKOSAWA EB, ARTHUR AE, RENTSCHLER KM, WOLF GT, ROZEK LS, MONDUL AM. Vitamin D Intake and Survival and Recurrence in Head and Neck Cancer Patients. *Laryngoscope*, 2018; 128(11): E371–E376. doi: <https://doi.org/10.1002/lary.27256>.
38. WESSELINK E, BOURS MJL, WILT JHW, AQUARIUS M, BREUKINK SO, HANSSON BIBI, et al. Chemotherapy and vitamin D supplement use are determinants of serum 25-hydroxyvitamin D levels during the first six months after colorectal cancer diagnosis. *The Journal Of Steroid Biochemistry And Molecular Biology*, 2020; 199: 1-10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2020.105577>.
39. CUNHA ATO, PEREIRA HT, AQUINO SLS, SALES CH, SENA-EVANGELISTA KCM, LIMA JG, et al. Inadequacies in the habitual nutrient intakes of patients with metabolic syndrome: a cross-sectional study. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2016; 8(1): 1-9. doi: <https://doi.org/10.1186/s13098-016-0147-3>.
40. AMAYA-MONTOYA M, DUARTE-MONTERO D, NIEVES-BARRETO LD, MONTAÑO-RODRÍGUEZ A, BETANCOURT-VILLAMIZAR EC, SALAZAR-OCAMPO MP, et al. 100 YEARS OF VITAMIN D: Dietary intake and main food sources of vitamin D and calcium in Colombian urban adults. *Endocr Connect*. 2021 Dec 9;10(12):1584-1593. doi: <https://doi.org/10.1530/EC-21-0341>. PMID: 34766920; PMCID: PMC8679881.
41. PAVLOVA NN, ZHU J, THOMPSON CB. The hallmarks of cancer metabolism: Still emerging. *Cell Metab*. 2022 Mar 1;34(3):355-377. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2022.01.007>. Epub 2022 Feb 4. PMID: 35123658; PMCID: PMC8891094.