



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO-UFOP

ESCOLA DE NUTRIÇÃO-ENUT



UFOP

MARIA LUIZA DAS DORES ROCHA

**CORRELAÇÃO ENTRE TECIDO ADIPOSEO INTRAMUSCULAR E FORÇA
MUSCULAR EM PACIENTES COM CÂNCER COLORRETAL**

OURO PRETO

2023

MARIA LUIZA DAS DORES ROCHA

**CORRELAÇÃO ENTRE TECIDO ADIPOSO INTRAMUSCULAR E FORÇA
MUSCULAR EM PACIENTES COM CÂNCER COLORRETAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof^a Dr^a Sílvia Fernandes Maurício

Coorientadora: Mestranda Acácia Maris da Costa Estanislau

OURO PRETO

2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

R672c Rocha, Maria Luiza Das Dores.
Correlação entre tecido adiposo intramuscular e força muscular em
pacientes com câncer colorretal. [manuscrito] / Maria Luiza Das Dores
Rocha. - 2023.
39 f.

Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Fernandes Maurício.
Coorientadora: Ma. Acácia Maris da Costa Estanislau.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Escola de Nutrição. Graduação em Nutrição .

1. Câncer colorretal. 2. Tecido adiposo. 3. Força muscular. 4.
Tomografia computadorizada. 5. Dinamometria manual. I. Maurício, Sílvia
Fernandes. II. Estanislau, Acácia Maris da Costa. III. Universidade Federal
de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 616-006.06:612.39

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6/2247



FOLHA DE APROVAÇÃO

Maria Luiza das Dores Rocha

Correlação entre tecido adiposo intramuscular e força muscular em pacientes com câncer colorretal

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em nutrição

Aprovada em 31 de março de 2023

Membros da banca

Doutora - Silvia Fernandes Mauricio - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestranda- Acácia Maris da Costa Estanislau- Coorientadora- Universidade Federal de Minas Gerais
Doutora - Mayla Fernandes Cardoso Toffolo - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestre - Fernanda de Carvalho Pazzini Maia - Universidade Federal de Minas Gerais

Silvia Fernandes Mauricio, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 05/05/2023



Documento assinado eletronicamente por **Silvia Fernandes Mauricio, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/05/2023, às 11:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0519972** e o código CRC **36E22CFA**.

DEDICATÓRIA

À minha família e a todos os pacientes
oncológicos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela oportunidade e sabedoria, por sempre ter me guiado aos melhores caminhos e nunca me abandonar ou me deixar desistir, obrigada Senhor, por toda força e resiliência.

À minha família, especialmente aos meus pais, por sempre me incentivarem e acreditarem em mim. Agradeço aos meus tios, pelas inúmeras vezes que me auxiliaram quando precisei, por nunca terem me deixado desistir desse sonho e por todo apoio necessário durante esses anos de estudo. Sou extremamente grata pelo carinho de vocês comigo.

Ao Vinícius, por toda a paciência, incentivo e carinho, sem você eu não teria tomado a decisão de mudar de faculdade e não teria tido tantas experiências maravilhosas que a UFOP me proporcionou. Agradeço também à sua família, por me acompanharem durante esses anos de estudo e compreensão pelas ausências.

Especialmente, agradeço à professora Sílvia Fernandes Maurício, por todo o conhecimento repassado a mim, por toda atenção e paciência, todas as correções, aulas, e principalmente pela orientação deste trabalho, você tornou a minha caminhada muito mais leve e tranquila, me inspiro em você e sou honrada por ter sido minha orientadora. Suas aulas abriram meu coração e me fizeram descobrir a minha afinidade pela área de nutrição clínica.

À minha coorientadora Acácia Estanislau, pelas noites em reunião, por todo ensinamento, pelas correções, paciência e tranquilidade em me ensinar tudo o que sabe. Você foi essencial para minha formação! Fico honrada em ter sido orientada por uma pessoa como você.

A todos os profissionais que contribuíram para a minha formação, desde a infância, ensino médio e hoje, a graduação.

Aos professores e profissionais da UFOP que me acompanharam nos projetos de extensão e PET-Saúde, especialmente ao projeto Oncologia Feminina, foi uma das melhores experiências durante a graduação.

A minha república, Loucamente, minha segunda casa e família em Ouro Preto, especialmente às minhas companheiras de curso e de casa: Ana Letícia, Natália e Manu.

As minhas amigas de turma, Isabella, Paloma e Waléria, pelos inúmeros trabalhos realizados juntas e por todo apoio, vocês foram essenciais na minha formação.

Por fim, a Universidade Federal de Ouro Preto e todos os seus servidores, pelo estudo de qualidade.

EPÍGRAFE

“O sucesso não tem a ver com quanto dinheiro você ganha, mas com a diferença que você faz na vida de outras pessoas” (Michelle Obama)

RESUMO

O câncer é uma doença caracterizada pelo crescimento desordenado das células sendo a segunda principal causa de morte no mundo. O câncer colorretal é uma doença que acomete o cólon e/ou reto e está entre os tipos de câncer mais comuns na população brasileira e mundial com altos índices de mortalidade. A composição corporal dos pacientes oncológicos pode influenciar nos desfechos clínicos, na sobrevida e qualidade de vida. Entretanto, poucos estudos disponíveis na literatura avaliaram a correlação entre tecido adiposo intramuscular e força muscular, e nenhum avaliou essa correlação em pacientes com câncer colorretal. Este estudo teve como principal objetivo avaliar a correlação entre tecido adiposo intramuscular e força muscular em pacientes com câncer colorretal em tratamento ambulatorial. Foi realizado um estudo transversal com coleta de dados prospectiva de 103 pacientes diagnosticados com câncer colorretal do Instituto Hermes Pardini no período de janeiro de 2021 até março de 2022. Para verificar o estado nutricional utilizou-se a Avaliação Subjetiva Global. A avaliação da força muscular foi realizada por meio de dinamometria manual com protocolo padronizado. O maior valor de três aferições foi considerado. A avaliação da composição corporal foi realizada por meio de imagens de tomografia computadorizada geradas para acompanhamento da doença. As imagens, à nível da L3, foram analisadas por um avaliador treinado por meio do programa *Data Analysis Facilitation Suit* (DAFS), versão 3.7.0 (Voronoi Health Analytics Incorporated, 2022). O tecido adiposo intramuscular foi gerado automaticamente por meio da análise automática. Os dados foram analisados por meio do software STATA® (STATA na versão 12.0) sendo considerado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Foram avaliados 103 pacientes com idade média de $58 \pm 13,67$ anos. De acordo com a ASG, 66,02% eram bem nutridos e 33,98% desnutridos. Em relação à força muscular, 51,46% dos pacientes foram classificados em baixa força muscular. Este estudo encontrou correlação inversa estatisticamente significativa ($p = 0,0468$, $r = -0,2003$), entre tecido adiposo intramuscular e força muscular em pacientes com câncer colorretal. A avaliação da composição corporal é essencial em pacientes oncológicos. Estudos com maior número de pacientes são necessários para extrapolação destes resultados.

Palavras-chave: Câncer colorretal; tecido adiposo intramuscular; força muscular; tomografia computadorizada; dinamometria manual.

ABSTRACT

Cancer is a disease characterized by disordered cell growth and is the second leading cause of death in the world. Colorectal cancer is a disease that affects the colon and/or rectum and is among the most common types of cancer in the Brazilian and world population with high mortality rates. The body composition of cancer patients may influence clinical outcomes, survival and quality of life. However, few studies available in the literature have evaluated the correlation between intramuscular adipose tissue and muscle strength, and none have evaluated this correlation in colorectal cancer patients. The main objective of this study was to evaluate the correlation between intramuscular adipose tissue and muscle strength in colorectal cancer patients undergoing outpatient treatment. A cross-sectional study was conducted with prospective data collection of 103 patients diagnosed with colorectal cancer from the Hermes Pardini Institute from January 2021 to March 2022. The Subjective Global Assessment was used to verify nutritional status. Muscle strength was evaluated by means of manual dynamometry with standardized protocol. The highest value of three measurements was considered. Body composition was evaluated using computed tomography images generated to monitor the disease. The images, at the level of L3, were analyzed by a trained evaluator through the Data Analysis Facilitation Suit (DAFS) program, version 3.7.0 (Voronoi Health Analytics Incorporated, 2022). Intramuscular adipose tissue was automatically generated through automatic analysis. The data were analyzed using STATA® software (STATA in version 12.0) and considered a significance level of 5% ($p < 0.05$). We evaluated 103 patients with a mean age of 58 ± 13.67 years, of these patients, according to ASG, 66.02% were eutrophic and 33.98% malnourished, 51.46% of patients were classified as low muscle strength, according to dynamometry. This study found a statistically significant inverse correlation ($p = 0.0468$, $r = -0.2003$), between intramuscular adipose tissue and muscle strength in colorectal cancer patients. The evaluation of body composition is essential in cancer patients. Studies with a larger number of patients are necessary to extrapolate these results.

Keywords: Colorectal cancer; intramuscular adipose tissue; muscle strength; computed tomography; manual dynamometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Determinação da composição corporal por meio de TC no nível L3.....	22
Figura 2. Exemplo de mioesteatose identificada por meio da tomografia computadorizada em nível L3.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização demográfica e clínica da amostra.....	27
Tabela 2. Caracterização nutricional da amostra.....	28
Tabela 3. Correlação entre tecido adiposo intramuscular e força de preensão manual.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAN- Sociedade Brasileira de Nutrologia

ASG - Avaliação Subjetiva Global

ASG-PPP - Avaliação Subjetiva Global Produzida pelo Próprio Paciente

BRASPEN/SBNPE- Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral

CCR - Câncer Colorretal

DAFS-Data Analysis Facilitation Suit

DM-Dinamometria Manual

HU-Unidade de Hounsfield

IMAT-Tecido Adiposo Intramuscular

IMC-Índice de Massa Corporal

INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva

L3-Terceira Vértebra Lombar

MLG-Massa Livre de Gordura

MNA-VR- Mini Avaliação Nutricional versão reduzida

MST- Instrumento de Triagem de Desnutrição

MUSCLE- Tecido Muscular Livre de Tecido Adiposo

MUST-Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição

NRS-2002- Triagem de Risco Nutricional 2002

OMS- Organização Mundial de Saúde

PET-CT- Tomografia Computadorizada por Emissão de Pósitrons

SAT-Tecido Adiposo Subcutâneo

SMI-Índice de Massa Muscular

TC- Tomografia Computadorizada

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFOP- Universidade Federal de Ouro Preto

VAT- Tecido Adiposo Visceral

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS.....	13
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1 CÂNCER COLORRETAL.....	14
3.2 CÂNCER COLORRETAL E ESTADO NUTRICIONAL.....	16
3.2.1 Estado Nutricional do Paciente com Câncer Colorretal.....	16
3.2.2 Avaliação Nutricional do Paciente com Câncer Colorretal.....	18
3.3 AVALIAÇÃO FUNCIONAL E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PACIENTES ONCOLÓGICOS.....	20
3.3.1 Uso da Dinamometria Manual para Avaliação Funcional dos Pacientes com Câncer	20
3.3.2 Uso da Tomografia em Pacientes com Câncer para Avaliação da Composição Corporal	21
4 MÉTODOS.....	24
4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	24
4.2 COLETA DE DADOS	24
4.3 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL	24
4.3.1 Avaliação Subjetiva Global.....	24
4.3.2 Avaliação da Capacidade Funcional.....	25
4.3.3 Avaliação da Composição Corporal	25
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	26
5 RESULTADOS	27
6 DISCUSSÃO	30
7 CONCLUSÃO.....	33
8 REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença caracterizada pelo crescimento exacerbado de células malignas, que podem atingir um ou vários órgãos, além de tecidos adjacentes e/ou órgãos mais distantes. Segundo a Organização de Saúde (OMS), é a segunda maior causa de morte do mundo, sendo que 40% dos casos poderiam ser prevenidos com menor exposição a fatores de risco. Além disso, 30% dos casos têm maior chance de cura se houver detecção e tratamento precoces. Estimativas apontam que a frequência de câncer no Brasil tende a aumentar ao longo dos anos, consequência não somente do envelhecimento populacional, mas também dos hábitos de vida e exposição a fatores de risco, o que reflete em grande impacto na saúde pública (INCA, 2023).

O câncer colorretal (CCR) inclui tumores que acometem porções do cólon e/ou reto. É o terceiro tipo de câncer mais incidente do mundo (INCA, 2023). No Brasil, a nova estimativa publicada pelo Instituto Nacional de Câncer (INCA) indica que no ano de 2023 ocorrerão cerca de 46 mil novos casos de CCR. Hábitos de vida saudáveis, detecção precoce e estado nutricional preservado são fatores que contribuem para o bom prognóstico da doença (INCA, 2023).

Estado nutricional e composição corporal possuem extrema influência no desfecho clínico do CCR. Diversos estudos têm apontado a associação da desnutrição e da obesidade a piores prognósticos no CCR. Os tratamentos antineoplásicos podem acarretar no aumento das necessidades energéticas do paciente, além de cursarem com diversos efeitos colaterais que comprometem a ingestão alimentar. Ademais, a doença e o tratamento antineoplásico podem afetar a qualidade e quantidade de massa muscular, favorecendo a instalação da sarcopenia e/ou mioesteatose. Dessa forma, os pacientes ficam mais susceptíveis a alterações na composição corporal (CORREIA *et al.*, 2003; BRASPEN, 2019).

Neste sentido, uma vez que os compartimentos corporais são fatores essenciais no prognóstico, métodos de avaliação da composição corporal devem fazer parte da abordagem nutricional no paciente com câncer colorretal. A tomografia computadorizada (TC) é considerada método padrão-ouro para avaliação da composição corporal em pacientes oncológicos. A utilização deste método é realizada de forma oportunista, uma vez que este exame é solicitado rotineiramente pelo oncologista para avaliar a progressão da doença (BRASPEN, 2019).

A utilização da TC na avaliação da composição corporal permite a identificação dos diferentes tecidos corporais bem como a associação a desfechos clínicos. No contexto clínico de pacientes com câncer, estado nutricional e composição corporal impactam diretamente no sucesso do tratamento e qualidade de vida. A identificação da massa muscular e sua qualidade contribuem para a intervenção precoce e prevenção de impactos clínicos que possam ser causados por excesso de adiposidade corporal e/ou baixa quantidade ou qualidade da massa muscular. A qualidade do músculo está relacionada à quantidade de tecido adiposo infiltrado, ou seja, o tecido adiposo intramuscular (IMAT). Estudos têm apontado a relação entre excesso de adiposidade intramuscular com interrupção prematura da quimioterapia, mau prognóstico da doença e baixa sobrevida (BROWN *et al.*, 2022; WAKI *et al.*, 2019; OKUGAWA *et al.*, 2018; LEE *et al.*, 2020). Em vista disso, métodos precisos na avaliação da composição corporal, especificamente para quantificação da gordura intramuscular (IMAT), são promissores na avaliação prognóstica dos pacientes oncológicos e podem ser úteis para intervenção nutricional precoce, resultando em benefícios para o paciente.

Além da avaliação da composição corporal, é essencial a avaliação da funcionalidade em pacientes com CCR. A capacidade funcional do paciente pode ser avaliada pela força muscular definida pela dinamometria manual. Pacientes com perda de massa muscular ou piora da qualidade do músculo tendem a ter força muscular reduzida, o que pode comprometer a funcionalidade do paciente. Ademais, pacientes com aumento do tecido adiposo intramuscular perdem qualidade do tecido muscular, gerando comprometimento da força muscular. A baixa funcionalidade está relacionada à menor tolerância a tratamentos e piores desfechos clínicos. (WOCHNER *et al.*, 2020; BRASPEN, 2019).

Em vista disso, a hipótese deste estudo é de que existe correlação inversamente proporcional entre quantidade de tecido adiposo intramuscular e força muscular em pacientes com CCR.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a correlação entre tecido adiposo intramuscular e força muscular em pacientes com câncer colorretal.

2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Avaliar o estado nutricional de pacientes com câncer colorretal por meio da Avaliação Subjetiva Global;
- Avaliar a força muscular por meio da dinamometria manual;
- Avaliar a composição corporal dos pacientes por meio da tomografia computadorizada.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CÂNCER COLORRETAL

Câncer é a nomenclatura utilizada para determinar um grupo de doenças que possuem como principal característica o crescimento desordenado e exacerbado de células em qualquer parte do corpo humano. Os tumores malignos podem espalhar-se para outros tecidos ou órgãos além da origem e formar metástases (INCA,2022; DETTINO *et al.*, 2020; CUNHA, 2014; AMERICAN CANCER SOCIETY, 2021). A ocorrência de câncer está associada entre 80 a 90% a fatores externos, ou seja, decorrentes do meio ambiente. Apenas 10% das ocorrências de câncer são decorrentes de fatores internos como mutações genéticas, falhas no sistema imunológico e hormonal (INCA, 2022).

Os cânceres em geral ocupam a segunda principal causa de morte no mundo, sendo o CCR a segunda causa mais comum de óbito. Em relação aos tipos mais comuns de câncer, o CCR é o terceiro mais frequente no Brasil e no mundo (INCA, 2022; INCA, 2023). A última estimativa realizada pelo INCA, publicada no final de 2022, aponta para cada ano do triênio de 2023-2025, 21.970 novos casos de CCR em homens e 23.660 em mulheres. Esses valores correspondem a um risco estimado de 20,78 casos novos a cada 100 mil homens e 21,41 para cada 100 mil mulheres (INCA, 2023).

O CCR é uma neoplasia maligna que acomete o cólon, um segmento do intestino grosso, e/ou o reto. É originado em sua maioria a partir da formação de pólipos benignos que crescem na parede interna do intestino grosso e que podem evoluir a tumores malignos. Dessa forma, se identificado precocemente, a doença apresenta bom prognóstico (INCA, 2022).

Os principais sinais e sintomas do CCR são: disfunções gastrointestinais, diarreia e/ou constipação, gases e cólicas, fezes pastosas e melena, sangramento anal, sensação de intestino cheio após a evacuação, perda de peso involuntária, cansaço, vômitos e náuseas, dores na região anal e esforço ineficaz para evacuar, massa intestinal e dor abdominal (INCA, 2022).

São fatores de risco para o desenvolvimento do CCR idade superior a 50 anos, história familiar de CCR, história pessoal positiva para outros tipos de câncer (ovário, útero ou mama), doenças inflamatórias do intestino (Retocolite Ulcerativa e Doença de Crohn), tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas, fatores relacionados à alimentação (consumo de ultraprocessados, excesso de consumo de carnes vermelhas, baixo consumo de alimentos ricos em fibras, baixo consumo de alimentos lácteos) e inatividade física (INCA, 2022).

A investigação precoce do CCR acontece por meio do reconhecimento de sinais e sintomas suspeitos, e do rastreamento, onde são realizados exames para identificar possíveis lesões pré-cancerosas (pólipos) ou doença em estágios iniciais. Pesquisa de sangue oculto nas fezes, colonoscopia e retossigmoidoscopia são exames que auxiliam no diagnóstico da doença. O diagnóstico precoce contribui para redução da mortalidade e tratamentos mais eficazes (INCA, 2021; AMERICAN CANCER SOCIETY, 2020). A partir da confirmação da presença do CCR e reconhecimento do tipo histológico, é fundamental realizar o estadiamento com objetivo de determinar a extensão da doença e planejar a abordagem terapêutica (DETTINO *et al.*, 2020).

O tratamento do CCR é individualizado e depende da localização e estadiamento do tumor. As técnicas de tratamento podem ser utilizadas individualmente ou em combinação para maior efetividade (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2020). Para tumores *in situ*, a primeira indicação é a realização da cirurgia para ressecção do segmento do intestino afetado (INCA, 2022; DETTINO *et al.*, 2020). A via preferencial de tratamento cirúrgico é a via laparoscópica, uma vez que a recuperação é mais rápida e as taxas de complicações pós-cirúrgicas são menores (DETTINO *et al.*, 2020).

A quimioterapia e a radioterapia podem ser utilizadas de forma adjuvante ou neoadjuvante no tratamento do CCR. A quimioterapia consiste na utilização de uma ou mais drogas citotóxicas que agem durante o processo de divisão celular das células, interferindo no crescimento e proliferação celular. As células tumorais possuem crescimento acelerado (alto turnover celular) e isso faz com que a droga quimioterápica afete mais intensamente as células malignas, impedindo que elas se multipliquem (DETTINO *et al.*, 2020). A frequência e duração do tratamento quimioterápico é variável em cada paciente, assim como as vias de administração da droga utilizada, podendo ser oral, intravenosa, intramuscular, subcutânea, intratecal ou tópica. Além disso, o tratamento quimioterápico pode estar associado à cirurgia e ao uso de radioterapia e/ou imunoterapia (INCA, 2022; DETTINO *et al.*, 2020; AMERICAN CANCER SOCIETY, 2021).

A radioterapia é um tratamento local que consiste na utilização de uma radiação ionizante que atua nas células cancerígenas causando danos no DNA e impedindo o seu crescimento e multiplicação. A dose de radiação é determinada pelo tipo e tamanho do tumor e o objetivo é destruir prioritariamente as células tumorais. A radioterapia pode ser aplicada de duas formas: externa ou interna. Na radioterapia externa o procedimento ocorre com o paciente deitado e a radiação é emitida por aparelho afastado do paciente. O feixe de radiação é direcionado ao segmento corporal, onde o tumor está localizado e geralmente é um

tratamento diário. Já a radioterapia interna, ou braquiterapia, consiste na utilização de cateteres e aplicadores que conduzem o material radioativo a locais próximos da lesão tumoral. A fonte de radiação sai do aparelho e percorre os cateteres até os aplicadores e irradia ao tumor. Ao final, a fonte de radiação retorna pelos cateteres. A frequência, dose de radiação e tempo de tratamento é individual para cada paciente (INCA, 2022; AMERICAN CANCER SOCIETY, 2021).

A imunoterapia é um tratamento sistêmico que consiste na utilização de medicamentos que ajudam o sistema imunológico no reconhecimento e destruição das células cancerígenas, impedindo com que ocorra o crescimento e multiplicação dessas células. Esse tratamento pode ser realizado de forma isolada ou combinado à quimioterapia e/ou radioterapia, e em pacientes com CCR (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2020).

3.2 CÂNCER COLORRETAL E ESTADO NUTRICIONAL

3.2.1 Estado Nutricional do Paciente com Câncer Colorretal

O estado nutricional está diretamente relacionado ao CCR. Segundo o INCA, sobrepeso e obesidade aumentam o risco de desenvolver CCR, uma vez que elevadas quantidades de gordura corporal relacionam-se com elevados níveis de insulina e, conseqüentemente, crescimento celular e inibição da apoptose. Além disso, essa condição é capaz de promover um estado de inflamação crônica no organismo, promovendo a carcinogênese de células intestinais. Dessa forma, manter a gordura corporal em níveis adequados é fator de proteção para o CCR (INCA, 2022).

A cirurgia gera aumento do estresse metabólico no organismo e, portanto, o estado nutricional pré-operatório de pacientes submetidos à cirurgia de câncer deve ser avaliado rigorosamente, pois a maior demanda metabólica causada pelo procedimento cirúrgico provoca depleção no armazenamento de gordura corporal e massa magra (DETTINO *et al.*, 2020). Portanto, um estado nutricional em risco para desnutrição ou desnutrição já instalada, gera pior desfecho pós-cirúrgico, tornando esses pacientes mais suscetíveis à sepse, complicações inflamatórias e cardiorrespiratórias, além de aumento da resposta inflamatória e comprometimento do processo cicatricial, o que gera maior risco de infecções no pós-operatório (DETTINO *et al.*, 2020).

Nesse contexto, a implementação de terapia nutricional pré-operatória e precoce, com objetivo de recuperação ou estabilização do estado nutricional, é importante para minimizar as

complicações do período pós-operatório e melhorar a resposta bioquímica e imunológica do paciente (DETTINO *et al.*, 2020).

A desnutrição é um fator preditor da morbimortalidade em pacientes oncológicos e pode comprometer a resposta ao tratamento antineoplásico, interferir nos desfechos clínicos relacionados à doença, qualidade de vida e sobrevida do paciente. A presença do tumor e tratamentos antineoplásicos podem levar a alterações e reações adversas relacionadas à ingestão alimentar, alterações metabólicas e demandas energéticas aumentadas, o que pode agravar ainda mais o estado nutricional do paciente (INCA, 2022; INCA, 2015; MIRANDA, 2013).

Pacientes desnutridos possuem uma menor resposta ao tratamento antineoplásico, maior comprometimento da capacidade de realização de atividades do cotidiano e uma piora da qualidade de vida. Além dos sintomas decorrentes da doença, efeitos colaterais dos tratamentos antineoplásicos como alterações do paladar, inapetência, alterações na pele, náuseas e vômitos, fraqueza, mucosite, disfagia, diarreia e/ou constipação e xerostomia, são ainda mais acentuados nesse grupo de pacientes. Todos esses fatores somados ao risco de toxicidade aumentado pioram o desfecho clínico do paciente, e conseqüentemente podem reduzir a expectativa de vida (SARAGIOTTO, 2018; MAURÍCIO *et al.*, 2017; INCA, 2015; AMERICAN CANCER SOCIETY, 2021; CHAVES, 2010; BRASPEN, 2019). Em pacientes hospitalizados, a desnutrição possui impacto ainda mais evidente, aumentando o risco de complicações, tempo de internação, morbidade, mortalidade e custos (CORREIA *et al.*, 2003; MAURINA, 2020).

Ademais, a sarcopenia é outra condição comumente encontrada em pacientes com CCR. Antigamente era definida como perda progressiva de massa muscular associada ao envelhecimento (ROSENBERG, 1997). Entretanto, essa definição dada por Rosenberg (1997) teve diversas atualizações, sendo a mais recente realizada pela *European Working Group on Sarcopenia in Older People*, em 2018. A sarcopenia passou a ser considerada uma doença muscular, na qual a baixa força muscular é o principal determinante da sarcopenia, e não somente a quantidade de massa muscular. Além disso, com essa atualização, foi definido que a sarcopenia pode estar associada a outras condições além do envelhecimento como: inanição, sedentarismo e doenças crônicas (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2018). Sabendo disso, diversos estudos apontam a sarcopenia como fator de risco independente para o desenvolvimento de complicações pós-operatórias, efeitos adversos no tratamento antineoplásico e diminuição da qualidade de vida e sobrevida de pacientes oncológicos. Uma metanálise realizada por Trejo-Avila *et al.* (2021) apontou que a sarcopenia em pacientes com

CCR está associada ao aumento expressivo de complicações pós- cirúrgicas, maior permanência hospitalar e uma menor sobrevida, sendo assim, é importante avaliar a sarcopenia antes de intervenções cirúrgicas nos pacientes com CCR. Dessa forma, a avaliação rotineira do estado nutricional de pacientes com CCR é essencial para que intervenções precoces possam ser realizadas.

3.2.2 Avaliação Nutricional do Paciente com Câncer Colorretal

Segundo o Consenso Nacional de Nutrição Oncológica do INCA, a triagem e avaliação nutricional favorecem a identificação precoce do risco de desnutrição, prevenção e redução de perda de peso e sinalização dos pacientes que terão benefícios com a intervenção nutricional precoce e especializada (INCA, 2015). Em pacientes desnutridos submetidos a cirurgias, a intervenção nutricional é de extrema importância para diminuir complicações pós-operatórias e reduzir mortalidade (MAURÍCIO *et al.*, 2017).

A triagem de risco nutricional é útil para identificar pacientes em maior risco de desnutrição ou já desnutridos e deve ser realizada em pacientes ambulatoriais e internados. Nesse caso, deve ocorrer em até 48h após a admissão e deve ser repetida de acordo com mudanças na evolução clínica do paciente. Os métodos utilizados para triagem nutricional de pacientes oncológicos são: Triagem de Risco Nutricional 2002 (NRS-2002), Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição (MUST), Avaliação Subjetiva Global Produzida Pelo Paciente versão reduzida (ASG-PPP versão reduzida), Instrumento de Triagem de Desnutrição (MST), Mini Avaliação Nutricional versão reduzida (MNA-VR) indicado para pacientes idosos a partir de 60 anos (BRASPEN, 2019).

Após a realização da triagem nutricional e identificação do risco nutricional deve-se realizar a avaliação nutricional do paciente para que, posteriormente, seja realizada uma intervenção nutricional adequada que irá promover benefícios e melhoria no quadro clínico do paciente (INCA, 2015; BRASPEN, 2019).

A avaliação nutricional no paciente oncológico pode ser realizada por meio de diferentes métodos. O uso em conjunto de distintos métodos de avaliação nutricional é importante uma vez que um único método não é capaz de representar todas as alterações do estado nutricional. Dessa forma, a combinação de métodos permite uma melhor compreensão da condição nutricional do paciente. A avaliação nutricional do paciente com câncer pode ser feita por meio de métodos objetivos, subjetivos, funcionais e de composição corporal, sendo

importante a avaliação da massa e da força muscular sempre que possível (BARBOSA-SILVA, 2008; BRASPEN, 2019).

Os métodos objetivos incluem avaliação antropométrica (porcentagem de perda de peso, índice de massa corporal (IMC), circunferências, pregas cutâneas e avaliação bioquímica (BRASPEN, 2019). O método de avaliação antropométrica, quando utilizado isoladamente, é mais útil para avaliar a desnutrição crônica, uma vez que mudanças nos parâmetros antropométricos são mais lentas. Dessa forma, a avaliação antropométrica deve ser associada a avaliação bioquímica, clínica e dietética do paciente, para um melhor diagnóstico (BARBOSA-SILVA, 2008).

Os métodos subjetivos incluem o exame físico, avaliação dietética e a história nutricional global. A Avaliação Subjetiva Global (ASG) é um método subjetivo, simples, seguro e de baixo custo desenvolvido por Detsky *et al.* (1987) e desde então é considerada uma ferramenta padrão ouro para avaliação do estado nutricional de pacientes hospitalizados e ambulatoriais. A ASG abrange alterações do peso, ingestão alimentar, sintomas gastrointestinais, exame físico e a avaliação da capacidade funcional do paciente, o que é uma das vantagens desse método. Após realizada, o paciente é classificado em: bem nutrido, moderadamente ou com suspeita de desnutrição ou gravemente desnutrido (BARBOSA-SILVA, 2008; DESTSKEY, 1987; GONZALEZ *et al.*, 2010; INCA, 2015). Ainda segundo Barbosa-Silva (2018) vários estudos associaram a desnutrição previamente identificada na ASG com maior morbidade em pacientes clínicos e cirúrgicos. Além disso, a desnutrição precocemente identificada permite uma intervenção nutricional preventiva, principalmente em pacientes com câncer, evitando a evolução do paciente para caquexia e melhorando tolerância e resposta ao tratamento antineoplásico (GONZALEZ *et al.*, 2010).

Outro método disponível para o paciente com câncer é a Avaliação Subjetiva Global Produzida pelo Próprio Paciente (ASG-PPP). Revalidada em 2018, é uma versão adaptada da ASG que considera características específicas do paciente oncológico (BRASPEN, 2019; MAURÍCIO *et al.*, 2017). Essa avaliação consiste em um questionário dividido em duas partes. A primeira parte, que deve ser respondida pelo próprio paciente, consiste em perguntas sobre alterações no peso, ingestão alimentar, sintomas relacionados à doença e ao tratamento, e atividade física. A segunda parte deve ser respondida por um profissional da saúde, médico, enfermeiro ou nutricionista, e consta de perguntas específicas sobre a doença e sua relação com requerimentos nutricionais, demanda metabólica e exame físico. Por fim, o paciente é classificado em bem nutrido, moderadamente desnutrido ou gravemente desnutrido (GONZALEZ *et al.*, 2010). Segundo o Consenso Nacional de Nutrição Oncológica (2015)

esse é o método preferencial de avaliação nutricional do paciente oncológico, pois é considerado pela Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE) e pela Sociedade Brasileira de Nutrologia (ABRAN) como padrão ouro para avaliação nutricional do paciente oncológico (INCA, 2015).

Os métodos antropométricos e subjetivos são frequentemente utilizados na avaliação nutricional do paciente oncológico. Entretanto, vê-se também a necessidade da avaliação da funcionalidade e da composição corporal desses pacientes, uma vez que os métodos supracitados não avaliam alterações nos compartimentos corporais. Além disso, anormalidades na composição corporal e na funcionalidade possuem grande influência no desfecho clínico da doença oncológica (BRASPEN, 2019).

3.3 AVALIAÇÃO FUNCIONAL E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PACIENTES ONCOLÓGICOS

3.3.1 Uso da Dinamometria Manual para Avaliação Funcional dos Pacientes com Câncer

A dinamometria manual (DM) é um método de avaliação da capacidade funcional, simples, rápido e de baixo custo, que avalia o estado funcional muscular a partir da medida de força palmar utilizando um instrumento denominado dinamômetro (MAURINA *et al.*, 2020; MAURICIO *et al.*, 2016; INCA, 2015). Segundo Humphreys J *et al.* (2002) a força de pressão manual avaliada pelo dinamômetro é um método útil para detectar a desnutrição, além de ser prático a todo ambiente clínico.

O teste de DM, ao avaliar a força muscular de um músculo periférico, é útil para a identificação da sarcopenia. Segundo Cruz-Jentoft *et al.* (2018), a baixa força muscular é a principal característica da sarcopenia e seu desenvolvimento pode ocorrer em diferentes contextos como no envelhecimento ou durante o curso de uma doença.

Estudos prévios identificaram associação entre o estado nutricional e a força muscular. O estudo conduzido por Limberger *et al.* (2014) identificou redução da força muscular conforme deterioração do estado nutricional. Resultado semelhante foi encontrado em um estudo realizado por Humphreys J *et al.* (2002).

Ademais, Maurício *et al.* (2017), em estudo clínico que avaliou pacientes com câncer colorretal submetidos a cirurgia de ressecção, demonstraram que baixa massa muscular isoladamente, ou associada à diminuição da força muscular, são fatores de risco que podem

levar a complicações pós-operatórias. Sendo assim, a dinamometria é útil na avaliação funcional de pacientes com CCR (MAURÍCIO *et al.*, 2017).

3.3.2 Uso da Tomografia em Pacientes com Câncer para Avaliação da Composição Corporal

Em pacientes com câncer, a avaliação da massa muscular é de extrema importância, pois é um dos principais fatores associados às complicações do tratamento oncológico, diminuição da qualidade de vida e aumento da mortalidade (HUMPHREYS J *et al.*, 2002; BRASPEN, 2019; MAURINA *et al.*, 2020). Essa avaliação pode ser realizada por meio de diferentes métodos, como a tomografia computadorizada, densitometria óssea (DXA), bioimpedância elétrica e medidas antropométricas (BRASPEN, 2019).

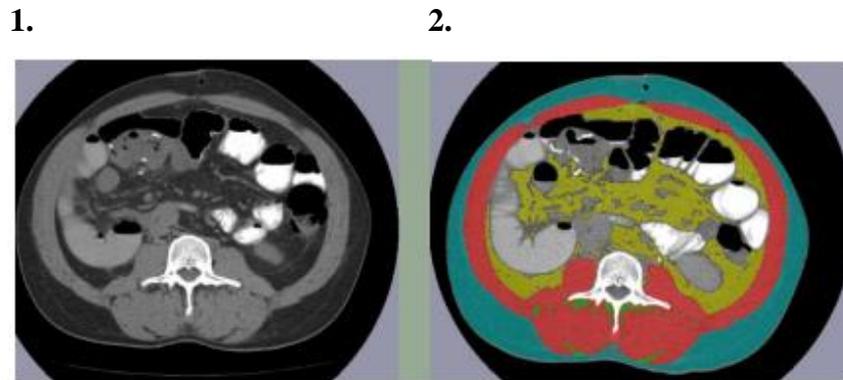
Segundo a Braspen (2019), o uso da tomografia computadorizada (TC) é um dos métodos de escolha para estimar e avaliar a massa muscular corporal do paciente com câncer, uma vez que esse exame já é realizado rotineiramente para acompanhamento da doença e possibilita avaliação dos diferentes tecidos corporais. Indivíduos com mesmo IMC ou mesmo peso possuem composição corporal distintas, o que pode influenciar o desfecho clínico durante o tratamento. Sabendo disso, a TC se torna ferramenta estratégica, pois fornece resultados precisos e quantitativos sobre a distribuição e qualidade dos compartimentos corporais (MOURTZAKIS *et al.*, 2008; TROSCHER *et al.*, 2020).

É possível avaliar a composição corporal por meio de uma única imagem transversal abdominal. Essa imagem é referente à terceira vértebra lombar (L3). A L3 foi validada como ponto de referência já que a quantidade de músculo esquelético e tecido adiposo encontrados nesta região correlaciona-se com o teor destes compartimentos em todo o corpo (TROSCHER *et al.*, 2020; MOURTZAKIS *et al.*, 2008; PRADO *et al.*, 2008; PRADO *et al.*, 2014).

Após a seleção da imagem referente à L3, um programa de computador específico é utilizado para reconstruir imagens transversais representadas por mapas em duas dimensões de *pixels*. A esses *pixels* são atribuídos valores em Unidades Hounsfield (HU), que é uma unidade utilizada para medir a atenuação dos tecidos de acordo com a densidade. Dessa forma, a cor branca se refere a tecidos mais densos, e a cor preta a menos densos, água e ar, respectivamente (FIGURA. 1). Os demais tecidos possuem faixas de HU específicas, tornando possível a identificação nas imagens transversais e sua mensuração, o que posteriormente permite a identificação de diferentes tecidos corporais. Para mais, o cálculo da

área do tecido em cm^2 da imagem é realizado pela multiplicação dos números de *pixels* pela área de superfície (PRADO *et al.*, 2014).

Figura 1. Determinação da composição corporal por meio de TC no nível L3.

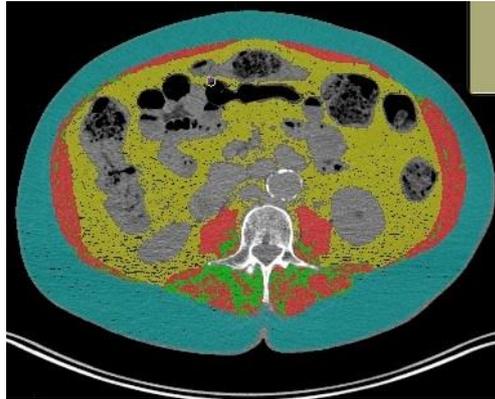


Fonte: MAURÍCIO, S.F.; 2017

1-Imagem de TC original; 2- Mensuração dos tecidos corporais, músculo esquelético em vermelho, tecido adiposo visceral em amarelo, tecido adiposo subcutâneo em azul e tecido adiposo intramuscular em verde.

Por meio da análise da composição corporal pela TC é possível identificar o tecido adiposo subcutâneo, tecido adiposo visceral, tecido adiposo intramuscular e tecido muscular. Dentre todos os tecidos corporais, o tecido muscular é um dos mais relevantes quando se avalia a composição corporal e estado nutricional de pacientes com CCR, pois a sua diminuição e má qualidade está relacionada à sarcopenia, baixa capacidade funcional, desfechos clínicos pós-operatórios desfavoráveis, maior toxicidade à quimioterapia e pior qualidade de vida (XIAO *et al.*, 2019; PRADO *et al.*, 2014). Somente é possível avaliar o tecido adiposo intramuscular (IMAT) por meio de métodos de imagem visto que esse tecido está penetrado dentro do tecido muscular. Segundo Prado *et al.* (2014) a presença de IMAT reduz a densidade da região em que está inserida e, por consequência, diminui a média das HU e a área que seria identificada como tecido muscular. Com isso, quanto maior a quantidade de gordura intramuscular presente (IMAT), menor a área muscular identificada pela densidade e faixa de HU específicas e, portanto, reflete diretamente na qualidade do tecido muscular do paciente. O excesso de tecido adiposo intramuscular é denominado mioesteatose (FIGURA. 2) (PRADO *et al.*, 2014).

Figura 2- Exemplo de mioesteatose identificada por meio da tomografia computadorizada em nível L3



Fonte: Do autor, 2023

4 MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Trata-se de um estudo transversal com coleta de dados prospectiva em que foram avaliados pacientes com diagnóstico de câncer de cólon e reto durante realização de exame de tomografia computadorizada por emissão de pósitrons PET-CT no Instituto Hermes Pardini, em Belo Horizonte, Minas Gerais. Os pacientes foram avaliados por pesquisadores devidamente treinados e com experiência de uso das ferramentas aplicadas no estudo.

Foram incluídos pacientes com idade mínima de 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico confirmado para câncer de cólon submetidos à realização de tomografia por Emissão de Pósitrons com 18 Fluor-deoxi-2-glicose (18F-FDGPET-CT) solicitado pelo médico assistente. Os pacientes que não receberam a confirmação do diagnóstico de doença oncológica, não finalizaram o exame ou que não concordaram em assinar o termo de consentimento foram excluídos do estudo. Todos os indivíduos que aceitaram participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética CAAE 91570318.5.0000.5149.

4.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu do mês de janeiro de 2021 até o mês março de 2022. Os pacientes foram avaliados no dia de realização do exame PET-CT, enquanto aguardavam na sala de repouso do Instituto Hermes Pardini. A coleta de dados foi realizada por questionário elaborado para pesquisa preenchido pelo pesquisador treinado, abrangendo os seguintes itens: identificação do paciente (nome completo, sexo, idade), história clínica (data do diagnóstico oncológico, estágio da doença, realização de radioterapia, quimioterapia e imunoterapia, necessidade de tratamento cirúrgico e data de realização do exame).

4.3 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

4.3.1 Avaliação Subjetiva Global

As informações para avaliação do estado nutricional foram obtidas por meio da ASG. A ASG foi realizada conforme o método definido por Detsky *et al.* (1987) considerando-se

história clínica com abrangência a itens nutricionais como ocorrência de perda de peso não intencional em determinado intervalo de tempo, alterações de apetite, sinais e sintomas gastrointestinais e capacidade funcional, além do exame físico para avaliar mudanças na composição de gordura subcutânea e massa muscular do indivíduo e presença de edema e ascite. Também foi avaliado o grau de demanda metabólica associado à doença do paciente, sendo classificada entre leve, moderado ou alto estresse metabólico. Por fim, os pacientes foram classificados em bem nutridos, suspeita de desnutrição/desnutridos moderados ou desnutridos graves (BARBOSA-SILVA, 2008; DETSKY, 1987; GONZALEZ *et al.*, 2010; INCA, 2015).

4.3.2 Avaliação da Capacidade Funcional

A capacidade funcional de cada paciente foi avaliada a partir da força de preensão manual mensurada com dinamômetro manual digital da marca Jamar. Os indivíduos foram orientados a permanecerem sentados, com os cotovelos flexionados a 90° e apertar o dinamômetro exercendo força máxima. Foram realizadas três medições, com intervalo de um minuto, de ambos os lados e o maior valor obtido foi considerado para as análises.

Os pontos de corte para diagnóstico de baixa preensão manual foram considerados da seguinte forma: pacientes de até 60 anos de idade quando a força foi inferior a 36,7kg, para o sexo masculino, e inferior a 20,8kg, para o sexo feminino (BIELEMANN *et al.*, 2016). Pacientes com idade superior a 60 anos, foram considerados como baixa força quando a medida foi inferior a 30kg entre homens e 20kg para mulheres (LAURETANI *et al.*, 2003).

4.3.3 Avaliação da Composição Corporal

A avaliação da composição corporal foi realizada a partir da imagem de TC obtida no nível da terceira vértebra lombar (L3), por meio de tomógrafo BIOGRAPH mCT 20-slices c (Siemens Medical Solutions, USA). A imagem axial de L3 foi selecionada por técnico em radiologia treinado e experiente. A segmentação foi realizada utilizando o software automático *Data Analysis Facilitation Suit* (DAFS), versão 3.7.0 (Voronoi Health Analytics Incorporated, 2022) conforme protocolo Alberta, com posterior correção manual das marcações (TOMOVISION, 2017). As imagens foram segmentadas em tecido muscular livre de tecido adiposo (MUSCLE), tecido adiposo intramuscular (IMAT), tecido adiposo subcutâneo (SAT) e tecido adiposo visceral (VAT). Para cada tecido, a segmentação foi

restrita às faixas de atenuação de -29 a 150 HU para MUSCLE, -190 a -30 HU para IMAT e SAT e -150 a -50 HU para VAT.

O cálculo de massa livre de gordura (MLG) foi realizado a partir da seguinte equação:

$$\text{MLG (kg)} = (0,3 \times \text{área de tecido muscular livre de tecido adiposo o músculo esquelético no nível L3 [cm}^2]) + 6,06$$

A área do músculo esquelético foi normalizada pelo quadrado da altura para definição do índice do músculo esquelético (cm^2/m^2). Baixo índice do músculo esquelético foi considerado quando inferior a $52,4 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ para homens, e inferior a $38,5 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ para mulheres (MOURTZAKIS *et al.*, 2008).

Os valores das áreas de IMAT e MUSCLE em L3 utilizados para análise estatística foram obtidos da análise do programa DAFS após correção manual das imagens.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram tabulados em um banco de dados criado exclusivamente para este estudo no Microsoft Excel. As análises foram realizadas no programa Statistics/Data Analysis STATA® (STATA na versão 12.0), utilizando-se o nível de significância de 5%. A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis contínuas foram expressas em média ou mediana e desvio padrão ou intervalo interquartil. Variáveis categóricas foram expressas como frequências absolutas (n) e relativas (%). Testes de correlação de Pearson e Spearman foram utilizados.

Os coeficientes de correlação foram interpretados da seguinte forma: inferior a 0,3: muito fracas; entre 0,31 e 0,50 (ou -0,31 e -0,50): fracas; entre 0,51 e 0,70 (ou -0,51 e -0,70): moderadas; entre 0,71 e 0,90 (ou -0,71 e 0,90): fortes; > 0,90 (ou < -0,90): muito fortes (MUKAKA, 2012).

5 RESULTADOS

Foram avaliados 103 pacientes de ambos os sexos, com média de idade de $58 \pm 13,67$ anos. A caracterização clínica da amostra está descrita na TABELA. 1.

TABELA 1. Caracterização demográfica e clínica da amostra

Variáveis	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Idade (anos)		
18-59 anos	54	52,43
≥ 60 anos	49	47,57
Sexo		
Feminino	44	42,72
Masculino	59	57,28
Estadiamento clínico do tumor		
I	1	0,97
II	12	11,65
III	13	12,62
IV	42	40,78
Em estadiamento	35	33,98
Tratamento		
Adjuvante	37	35,92
Neoadjuvante	3	2,91
Paliativo	40	38,83
Sem tratamento definido	23	22,34
Tipo de tratamento		
Cirúrgico	95	92,23
Quimioterapia	77	74,76
Radioterapia	10	9,71
Imunoterapia	7	6,80

Em relação aos tratamentos antineoplásicos, grande parte dos pacientes realizaram mais de uma modalidade de tratamento. Sendo assim, nove pacientes realizaram quimioterapia e radioterapia, seis pacientes realizaram quimio e imunoterapia, 75 pacientes realizaram cirurgia e quimioterapia e oito pacientes realizaram cirurgia e imunoterapia.

A média de IMC dos pacientes foi de $25,90\text{kg/m}^2$. Quando considerado o IMC de acordo com a faixa etária, a média foi de $25,94\text{kg/m}^2$ para adultos, sendo 44,44% eutróficos, 31,48% em sobrepeso, 20,37% obesidade e apenas 3,70% em baixo peso. Já entre os idosos, o IMC médio foi $25,87\text{kg/m}^2$ e a prevalência de idosos em baixo peso foi maior do que a encontrada entre adultos, representando um total de 22,45%. Além disso, observou-se 44,90% dos idosos em eutrofia e 32,65% em sobrepeso.

Considerando a ASG, 66,02% dos avaliados foram considerados bem nutridos, 22,33% moderadamente desnutridos e 11,65% desnutridos graves. Ao estratificar a classificação da ASG de acordo com a faixa etária, a observou-se que 70,37% dos pacientes

adultos apresentaram-se bem nutridos, 24,07% moderadamente desnutridos e 5,56% gravemente desnutridos. Entre os idosos esse percentual se reduziu a 61,22% para bem nutridos, 20,41% moderadamente desnutridos e observa-se maior percentual de desnutridos graves (18,37%).

Três pacientes não conseguiram medir a força de preensão manual em nenhum lado, 56 pacientes conseguiram realizar a DM com a mão dominante e 86 com a mão não dominante. A partir da avaliação da força muscular, observou-se baixa força muscular em 51,46% da amostra. Quando estratificada por idade, o percentual de baixa força muscular foi de 42,59% entre adultos e 61,22% entre idosos. Considerando os gêneros, entre pacientes do sexo feminino, observou-se um percentual de 70,45% de baixa força muscular e 37,29% entre os pacientes do sexo masculino.

Não foi possível obter o valor de IMAT de um paciente cuja TC foi afetada por ruídos. A partir da avaliação da massa muscular estratificada por idade, observou-se que 16,67% das mulheres adultas e 25,93% dos homens adultos apresentavam Índice de Massa Muscular (SMI) baixo, respectivamente. Já entre os idosos, observou-se que 31,25% das mulheres apresentaram SMI baixo e 35,42% dos homens.

A TABELA 2 apresenta os dados nutricionais dos pacientes avaliados, estratificados por sexo e idade.

TABELA 2. Caracterização nutricional da amostra

	População geral		Mulheres		Homens	
	Média	IC	Média	IC	Média	IC
Adultos						
<i>IMC</i>	25,94	24,60- 27,27	25,02	22,52-27,51	26,57	25,02-28,13
<i>Força de Preensão Manual</i>						
Membro dominante	33,07	28,59-37,55	23,09	19,07-27,10	41,88	37,36-46,40
Membro não dominante	28,61	25,17-32,01	20,05	16,74-23,35	34,92	30,85-39,00
Maior força ^a	31,32	27,96-34,69	21,85	18,92-24,77	38,27	34,40-42,13
<i>Tecido Adiposo Intramuscular^a</i>	8,69	7,12-10,26	8,51	6,15-10,87	8,82	6,61-11,02
<i>Massa Muscular</i>	137,25	127,65-146,84	106,89	95,93-117,84	158,11	149,31-166,92
<i>Índice de Massa Muscular</i>	47,62	44,80-50,44	41,44	36,72-46,16	51,87	49,08-54,65
Idosos						

<i>IMC</i>	25,87	24,58-27,20	24,94	22,79-27,0	26,64	25,01-28,26
<i>Força de Preensão Manual</i>						
Membro dominante	26,65	20,52-28,80	18,24	15,42-21,07	33,63	28,21-39,05
Membro não dominante	24,02	20,95-27,11	15,86	13,55-18,17	29,70	26,33-33,09
Maior força ^a	24,37	21,59-27,14	17,11	15,02-19,16	30,51	27,17-33,84
<i>Tecido Adiposo Intramuscular^a</i>	13,40	11,32-15,50	13,22	9,54-16,90	13,55	10,95-16,14
<i>Massa Muscular</i>	120,82	111,58-130,06	91,88	85,05-98,71	143,33	134,90-151,75
<i>Índice de Massa Muscular</i>	43,19	40,47-45,91	36,48	43,01-38,95	48,40	45,06-51,76

a: distribuição não paramétrica, valor expresso em mediana e intervalo interquartil

A TABELA 3 apresenta os resultados dos testes de correlação entre IMAT e força muscular dos pacientes avaliados. Quatro pacientes foram excluídos da análise, um por não ter imagem de TC com qualidade e três por não terem realizado dinamometria em nenhum dos membros. Observou-se correlação inversa e fraca entre IMAT e força muscular em pacientes com CCR, independente do sexo e faixa etária, considerando a maior força ($p=0,0468$, $r=-0,2003$). Entre homens em geral e homens adultos, observou-se correlação moderada e inversa entre força de preensão manual do membro dominante com IMAT ($p=0,0030$, $r=-0,5498$ e $p=0,0258$, $r=-0,5382$).

TABELA 3. Correlação entre tecido adiposo intramuscular e força de preensão manual (n =99)

	N	r	p
Força de preensão manual			
Membro dominante	56	-0,2311	0,0866
Membro não dominante	85	-0,1200	0,2740
Maior força geral	99	-0,2003	0,0468*
Análise por subgrupos membro dominante^a			
Homens geral	27	-0,5498	0,0030*
Homens adultos	17	-0,5382	0,0258*
Homens idosos	10	-0,1991	0,5813
Mulheres geral	29	-0,0359	0,8531
Mulheres adultas	15	-0,0702	0,8037
Mulheres idosas	14	0,3026	0,2930

r: coeficiente de correlação

p: Valor p

^a: pworth

*: resultado significativo

6 DISCUSSÃO

Este estudo encontrou correlação estatisticamente significativa e inversa entre IMAT e força muscular na amostra estudada. Quando foi analisado apenas o grupo de homens, independentemente da idade, a força da mão dominante teve correlação com IMAT. Em homens adultos também foi observada correlação inversa e moderada. Diversos estudos prévios (GOODPASTER *et al.*, 2001; CORREA-DE-ARAÚJO *et al.*, 2020; VISSER *et al.*, 2005; MARCUS *et al.*, 2010) relacionaram o tecido adiposo intramuscular com a força muscular em amostra de idosos. Outros associaram a quantidade e qualidade de massa muscular com o tecido adiposo intramuscular e desfechos clínicos em pacientes com câncer (OKUGAWA *et al.*, 2018; GOODPASTER *et al.*, 2001; VISSER *et al.*, 2005; LEE *et al.*, 2020; KITAJIMA *et al.*, 2022). Entretanto, poucos estudos correlacionam o tecido adiposo intramuscular com a força muscular em pacientes com câncer (WAKI *et al.*, 2019; WOCHNER *et al.*, 2020) e nenhum investigou esta correlação em pacientes com CCR.

Waki *et al.* (2019) demonstraram existir baixa correlação inversa entre IMAT e força de preensão manual em homens e mulheres com diagnóstico de câncer gástrico avançado, o que corrobora com os resultados do presente estudo. Entretanto, o estudo de Waki *et al.* (2019), diferentemente do presente estudo, quantificou o IMAT dividindo o valor da área referente aos músculos pela gordura subcutânea, por meio da TC, enquanto neste estudo o IMAT foi obtido a partir da análise automática das imagens de TC com correção manual. Além disso, os pacientes que foram incluídos no estudo supracitado possuíam características diferentes como: tipo de câncer, sendo câncer gástrico em estágio avançado e amostra composta por idosos do sexo masculino predominantemente. Contudo, um resultado importante do estudo conduzido por Waki *et al.* (2019) é de que a maior parte dos indivíduos avaliados foram classificados com IMAT normal (n=277) e apenas 93 com IMAT alto. Este estudo também verificou que o IMAT alto foi associado a menor sobrevida (WAKI *et al.*, 2019).

Wochner e colaboradores (2020), em estudo randomizado avaliaram 65 pacientes com câncer de pâncreas e encontraram uma alta correlação entre área muscular e força muscular, além de correlação positiva entre índice muscular esquelético e força muscular. Apesar disso, ao correlacionar IMAT com força muscular não houve correlação ($r = -0,2-0,23$; $p > 0,05$). A quantificação dos tecidos corporais dos pacientes incluídos neste estudo também foi realizada por meio da TC. No estudo de Wochner e colaboradores (2020), a maioria dos pacientes eram idosos, homens e que se encontram no estágio II da doença, diferentemente do presente

estudo, onde a maioria dos pacientes são adultos, no estágio VI da doença e com distribuição similar de homens e mulheres. Entretanto, esse estudo teve um baixo número de pacientes com TC elegível e que concluíram o estudo ao longo de seis meses (WOCHNER *et al.*, 2020).

Em estudo com idosos saudáveis, Goodpaster *et al.* (2001) verificaram que o aumento de tecido adiposo no músculo diminuiu a densidade muscular, logo à medida que o IMAT aumenta, a qualidade do músculo diminui, reduzindo a força muscular. Em outro estudo, também em idosos, com diferentes comorbidades Marcus *et al.* (2012) observaram associação entre IMAT e redução de mobilidade, de forma que o aumento do IMAT foi associado à menor mobilidade. Hilton *et al.* (2008) em um estudo com pacientes obesos com diabetes mellitus e neuropatia periférica concluíram que o excesso de infiltração de gordura nos músculos da perna foi associado com baixa força muscular da panturrilha. Esses três estudos supracitados trazem resultados que corroboram com os resultados apresentados no presente estudo. Apesar de usarem métodos e apresentarem perfil de amostra diferente, tais resultados sugerem existir associação entre IMAT e força muscular. Outros estudos também constataram que a perda da qualidade muscular pela infiltração de tecido adiposo contribui para piora da qualidade do músculo e diminuição da força muscular, além de estar associada a prejuízos metabólicos (MARCUS *et al.*, 2010; WAKI *et al.*, 2019).

Neste estudo não foi encontrada correlação entre IMAT e força muscular da mão dominante em mulheres em geral, nem em mulheres de acordo com a idade. Uma possível justificativa para esse resultado está nas diferenças fisiológicas características de cada gênero (BREDELLA *et al.*, 2017). Homens possuem tendência em apresentar massa magra maior e menor quantidade de gordura corporal, quando comparados à mulheres, principalmente devido aos hormônios sexuais (MEDEIROS *et al.*, 2022). Neste sentido, a diferença na quantidade de músculo pode interferir nos resultados.

A maior parte da amostra incluída neste estudo são adultos (52,43%) e pacientes bem nutridos (66,02%), ou seja, que se encontra em acompanhamento da doença, mas que teoricamente não estão limitados das suas funções cotidianas. Quando analisamos o IMC desses pacientes, independente do sexo, grande parte desses adultos (51,85%) se encontram em sobrepeso ou obesidade, 44,44% eutróficos e apenas 3,70% se encontram em baixo peso. O sobrepeso e a obesidade são estados nutricionais comuns em pacientes com CCR, uma vez que são fatores de risco para essa neoplasia (INCA, 2022). Ainda sobre o estado nutricional, de acordo com a AGS, 33,98% da amostra foi considerada desnutrida. Contudo, ao avaliar a massa muscular desses pacientes observou-se um percentual de 53,93% com SMI baixo, ou seja, com baixa massa muscular. Portanto, apesar da AGS ser um método validado e

amplamente utilizado, não é capaz de identificar a composição corporal e sarcopenia nesses pacientes (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2006). Dessa forma, exalta-se a importância da utilização em conjunto de diferentes métodos que avaliam o estado nutricional e a composição corporal de pacientes oncológicos, visando uma melhor intervenção na prática clínica.

Este estudo apresenta várias limitações. Primeiramente, não foi realizado o cálculo amostral. Por conseguinte, os valores de IMAT variam com a faixa etária, sexo e estado nutricional. Uma vez que os pacientes incluídos neste estudo possuíam características distintas, isso pode ter influenciado os resultados. Por último, destaca-se o fato da amostra de pacientes ser ambulatorial, enquanto a maioria dos estudos encontrados na literatura utilizam amostras de pacientes hospitalares, pré e/ou pós operatórios.

Como ponto forte deste estudo destaca-se a utilização da TC para avaliação da composição corporal de forma oportunista. A avaliação detalhada da composição corporal por meio da TC permite identificação de mudanças corporais mais precisas além da possibilidade de intervenções precoces e mais abrangentes de terapia nutricional. Apesar disso, estudos futuros com um número amostral maior são necessários para extrapolar os resultados encontrados.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo encontrou correlação entre IMAT e força muscular em pacientes com CCR. O monitoramento do estado nutricional pela composição corporal avaliada por meio da TC é útil para que intervenções precoces possam ser planejadas.

8 REFERÊNCIAS

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Diretrizes da Sociedade Americana do Câncer para Triagem do Câncer Colorretal**. 2020. Disponível em: [ion-diagnosis-staging/acs-recommendations.html#written_by](https://www.cancer.org/pt/ion-diagnosis-staging/acs-recommendations.html#written_by). Acesso em: 24 set. 2022.

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Imunoterapia para Câncer**. 2021. Disponível em: <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/cancer-control/pt/booklets-flyers/immunotherapy-for-cancer-portuguese.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2023.

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Radiation Therapy for Cancer**. 2021. Disponível em: <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/cancer-control/en/booklets-flyers/radiation-therapy-for-cancer.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Treating Colorectal Cancer**. 2020. Disponível em: <https://www.cancer.org/content/dam/CRC/PDF/Public/8607.00.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

AMERICAN CANCER SOCIETY. **What is Cancer**. 2021. Disponível em: <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/cancer-control/pt/booklets-flyers/what-is-cancer.pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Chemotherapy**. 2021. Disponível em: <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/cancer-control/en/booklets-flyers/chemotherapy-for-cancer.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

BARBOSA-SILVA, M Cristina G *et al.* Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. **Current Opinion In Clinical Nutrition And Metabolic Care**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 263-269, maio 2006. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/01.mco.0000222109.53665.ed>.

BARBOSA-SILVA, M Cristina G. Subjective and objective nutritional assessment methods: what do they really assess? **Current Opinion In Clinical Nutrition And Metabolic Care**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 248-254, maio 2008. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/mco.0b013e3282fba5d7>.

BIELEMANN, Renata Moraes *et al.* Birth weight, intrauterine growth restriction and nutritional status in childhood in relation to grip strength in adults: from the 1982 pelotas (brazil) birth cohort. **Nutrition**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 228-235, fev. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2015.08.014>.

BRASPEN, Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. **Diretriz de Terapia Nutricional no Paciente com Câncer**. BRASPEN J. 2019; v. 34.

BROWN, Justin C. *et al.* The association of abdominal adiposity with premature discontinuation of postoperative chemotherapy in colon cancer. **Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 41, n. 7, p. 1600-1604, jul. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2022.05.016>.

BROWN, Justin C. *et al.* The evolution of body composition in oncology-epidemiology, clinical trials, and the future of patient care: facts and numbers. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, [S.L.], v. 9, n. 7, p. 1200-1208, dez. 2018. Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1002/jcsm.12379>.

CHAVES, Patrícia Lemos. **Avaliação da qualidade de vida do paciente com câncer colorretal em quimioterapia ambulatorial** 2010. 69 f. Tese (Doutorado) - Curso de Enfermagem, Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/27071/000763286.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 nov. 2022.

M Isabel T. D. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. **Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 235-239, jun. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0261-5614\(02\)00215-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0261-5614(02)00215-7). Disponível em: [https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(02\)00215-7/fulltext](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(02)00215-7/fulltext). Acesso em: 30 nov. 2022.

CORREA-DE-ARAUJO, Rosaly *et al.* Myosteatorsis in the Context of Skeletal Muscle Function Deficit: an interdisciplinary workshop at the national institute on aging. **Frontiers In Physiology**, [S.L.], v. 11, p. 1-18, 7 ago. 2020. Frontiers Media SA.
<http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2020.00963>.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J *et al.* Sarcopenia: revised european consensus on definition and diagnosis. **Age And Ageing**, [S.L.], v. 48, n. 1, p. 16-31, 24 set. 2018. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afy169>.

CUNHA, Mirian Raquel Fachinetto. **Entendendo o câncer**. São Paulo: Art Med, 2014. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582710524/pageid/0>. Acesso em: 23 set. 2022.

DETSKY *et al.* What is subjective global assessment of nutritional status? **Journal Of Parenteral And Enteral Nutrition**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 8-13, jan. 1987. Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1177/01486071870110010>.

DETTINO, Aldo Lourenço Abbade *et al.* **Nutrição em Oncologia**. Baueri- São Paulo: Manole, 2020. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520462614/epubcfi/6/8%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dcopyright%5D!/4/2/2>. Acesso em: 23 set. 2022.

GONZALEZ, M. Cristina *et al.* Validação da versão em português da avaliação subjetiva global produzida pelo paciente. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, Pelotas/Rs, v. 5, n. 2, p. 102-108, 2010.

GOODPASTER, Bret H. *et al.* Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: the health abc study. **Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 90, n. 6, p. 2157-2165, 1 jun. 2001. American Physiological Society.
<http://dx.doi.org/10.1152/jappl.2001.90.6.2157>.

HILTON, Tiffany N *et al.* Excessive Adipose Tissue Infiltration in Skeletal Muscle in Individuals With Obesity, Diabetes Mellitus, and Peripheral Neuropathy: association with

performance and function. **Physical Therapy**, [S.L.], v. 88, n. 11, p. 1336-1344, 1 nov. 2008. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20080079>.

HUMPHREYS J, de la Maza P, Hirsch S, Barrera G, Gattas V, Bunout D. Muscle strength as a predictor of loss of functional status in hospitalized patients. **Nutrition**. 2002 Jul-Aug;18(7-8):616-20. doi: 10.1016/s0899-9007(02)00756-6. PMID: 12093441.

INCA. **Câncer de intestino**. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/intestino>. Acesso em: 23 set. 2022.

INCA. **Incidência de Câncer no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

INCA. **Incidência de Câncer no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2023.pdf> Acesso em: 09 fev. 2023.

INCA. **Quimioterapia**. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/quimioterapia>. Acesso em: 30 nov. 2022.

INCA. **Radioterapia**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/radioterapia>. Acesso em: 30 nov. 2022.

KITAJIMA, Takahito *et al.* Combined assessment of muscle quality and quantity predicts oncological outcome in patients with esophageal cancer. **The American Journal Of Surgery**, [S.L.] nov. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2022.11.032>.

LAURETANI, Fulvio *et al.* Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 95, n. 5, p. 1851-1860, nov. 2003. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00246.2003>.

LEE, Chan Mi *et al.* Prognostic impact of myosteatosi s in patients with colorectal cancer: a systematic review and meta :analysis. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, [S.L.], v. 11, n. 5, p. 1270-1282, jun. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jcsm.12575>.

LIMBERGER, Vanessa Regina *et al.* Associação entre Dinamometria Manual, Estado Nutricional e Complicações Pós-Operatórias em Pacientes Oncológicos. **Revista Brasileira de Cancerologia**, [S.L.], v. 60, n. 2, p. 135-141, 30 jun. 2014. *Revista Brasileira De Cancerologia (RBC)*. <http://dx.doi.org/10.32635/2176-9745.rbc.2014v60n2.479>. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/479/283>. Acesso em: 18 dez. 2022.

MARCUS, R. L. et al. Skeletal muscle fat infiltration: impact of age, inactivity, and exercise. **The Journal Of Nutrition, Health & Aging**, [S.L.], v. 14, n. 5, p. 362-366, maio 2010. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-010-0081-2>.

MARCUS, Robin L. *et al.* Intramuscular Adipose Tissue, Sarcopenia, and Mobility Function in Older Individuals. **Journal Of Aging Research**, [S.L.], v. 2012, p. 1-6, 2012. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/629637>.

MAURÍCIO, Sílvia Fernandes *et al.* Different nutritional assessment tools as predictors of postoperative complications in patients undergoing colorectal cancer resection. **Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 37, n. 5, p. 1505-1511, 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2017.08.026>.

MAURICIO, Sílvia Fernandes *et al.* Nutritional Status Parameters as Risk Factors for Mortality in Cancer Patients. **Nutrition And Cancer**, [S.L.], v. 68, n. 6, p. 949-957, 27 jun. 2016. <http://dx.doi.org/10.1080/01635581.2016.118897z>.

MAURINA, Ana Luísa Zanella *et al.* Avaliação Nutricional e Funcional em Oncologia e Desfecho Clínico em Pacientes da Cidade de Caxias do Sul/RS. **Revista Brasileira de Cancerologia**, [S.L.], v. 66, n. 2, p. 87-96, 12 jun. 2020. Revista Brasileira De Cancerologia (RBC). <http://dx.doi.org/10.32635/2176-9745.rbc.2020v66n2.996>.

MEDEIROS, Galtieri Otávio Cunha de *et al.* Comparative assessment of abdominal and thigh muscle characteristics using CT-derived images. **Nutrition**, [S.L.], v. 99-100, p. 111654, jul. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2022.111654>.

Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer José de Alencar Gomes da Silva. **Consenso nacional de nutrição oncológica, v.2**. Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/consenso_nutricao_vol2.pdf. Acesso em: 25. outubro. 2022.

MIRANDA, Ayana Vago de. Estado Nutricional e Qualidade de Vida de Pacientes em Tratamento Quimioterápico. **Revista Brasileira de Cancerologia**, p. 57-64, 23 mar. 2013. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/544/334>. Acesso em: 30 nov. 2022.

MOURTZAKIS, Marina *et al.* A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care. **Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism**, [S.L.], v. 33, n. 5, p. 997-1006, out. 2008. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/h08-075>.

MUKAKA, M M. "Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research." **Malawi medical journal : the journal of Medical Association of Malawi** vol. 24,3 (2012): 69-71.

OKUGAWA, Yoshinaga *et al.* Clinical Impact of Muscle Quantity and Quality in Colorectal Cancer Patients: a propensity score matching analysis. **Journal Of Parenteral And Enteral Nutrition**, [S.L.], v. 42, n. 8, p. 1322-1333, 15 maio 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jpen.1171>.

PRADO, Carla M. M. *et al.* Lean Tissue Imaging. **Journal Of Parenteral And Enteral Nutrition**, [S.L.], v. 38, n. 8, p. 940-953, 19 set. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1177/0148607114550189>.

PRADO, Carla Mm *et al.* Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. **The Lancet Oncology**, [S.L.], v. 9, n. 7, p. 629-635, jul. 2008. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1470-2045\(08\)70153-0](http://dx.doi.org/10.1016/s1470-2045(08)70153-0).

ROSENBERG, Irwin H.. Sarcopenia: origins and clinical relevance. **The Journal Of Nutrition**, [S.L.], v. 127, n. 5, p. 990-991, 1 maio 1997. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1093/jn/127.5.990s>.

SARAGIOTTO, Laiz. **Efeitos colaterais da quimioterapia durante a evolução nutricional de pacientes oncológicos em acompanhamento ambulatorial**. 2018. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Puc Campinas, Campinas, 2018. Disponível em: <http://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/xmlui/handle/123456789/14913>. Acesso em: 30 nov. 2022.

TOMOVISION. Alberta Protocol, 2017. Disponível em https://tomovision.com/Sarcopenia_Help/index.htm?context=220. Acesso em: 07 mar. 2023.

TREJO-AVILA, Mario et al. Sarcopenia predicts worse postoperative outcomes and decreased survival rates in patients with colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. **International Journal Of Colorectal Disease**, [S.L.], v. 36, n. 6, p. 1077-1096, 22 jan. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00384-021-03839-4>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33481108/>. Acesso em: 16 jan. 2023.

TROSCHER, Amelie S. *et al.* Computed Tomography–based Body Composition Analysis and Its Role in Lung Cancer Care. **Journal Of Thoracic Imaging**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 91-100, mar. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/rti.0000000000000428>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31268959/>. Acesso em: 30 dez. 2022.

VISSER, M. *et al.* Muscle Mass, Muscle Strength, and Muscle Fat Infiltration as Predictors of Incident Mobility Limitations in Well-Functioning Older Persons. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [S.L.], v. 60, n. 3, p. 324-333, 1 mar. 2005. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/60.3.324>.

WAKI, Yuhei et al. Impact of Preoperative Skeletal Muscle Quality Measurement on Long-Term Survival After Curative Gastrectomy for Locally Advanced Gastric Cancer. **World Journal Of Surgery**, [S.L.], v. 43, n. 12, p. 3083-3093, 3 set. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-019-05145-1>.

WOCHNER, Raoul et al. Impact of progressive resistance training on CT quantified muscle and adipose tissue compartments in pancreatic cancer patients. **Plos One**, [S.L.], v. 15, n. 11, 30 nov. 2020. Public Library of Science (PLOS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0242785>.

XIAO, Jingjie *et al.* The association of medical and demographic characteristics with sarcopenia and low muscle radiodensity in patients with nonmetastatic colorectal cancer. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 109, n. 3, p. 615-625, 1 mar. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/nqy328>.