

**Ministério da saúde**



**COORDENAÇÃO DE ENSINO**

**Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio**

**Formação em Citopatologia**

**JAQUELINE FERNANDES MORAES**

**Imunonutrição no tratamento de pacientes oncológicos**

**Rio de Janeiro**

**2019**

**JAQUELINE FERNANDES MORAES**

**Imunonutrição no tratamento de pacientes oncológicos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva e a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/FIOCRUZ como requisito parcial para a conclusão do Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio Formação em Citopatologia.

Orientador: Gysele Guimarães Carvalho Rocha

**Rio de Janeiro**

**2019**

**JAQUELINE FERNANDES MORAES**

**Imunonutrição durante o tratamento oncológico**

Avaliado e Aprovado por:

Gysele Guimarães Carvalho Rocha

Ass. \_\_\_\_\_

Maria Inêz Rocha Moita

Ass. \_\_\_\_\_

Leandro Medrado

Ass. \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_

**Rio de Janeiro**

**2019**

## RESUMO

O câncer é um grave problema de saúde pública no mundo, considerado uma enfermidade multicausal, tendo como um dos principais fatores de risco a alimentação inadequada. A sua prevenção e tratamento se dá através de um conjunto de diferentes aspectos e estratégias. A doença é capaz de causar severas alterações no organismo e metabolismo do seu portador, que quando submetido ao tratamento antineoplásico, tem sua condição nutricional afetada, a qual interfere diretamente no prognóstico do mesmo. Desta forma, a imunonutrição durante o tratamento oncológico surge com o intuito de modular o organismo do indivíduo e interferir positivamente nas suas funções imunológicas através de dieta específica. Baseado em seus benefícios já conhecidos, o objetivo principal deste estudo foi explicar o papel da imunonutrição durante o tratamento oncológico, analisando de que forma é administrada a dieta imunomoduladora, descrevendo as principais substâncias utilizadas e a ação de cada uma no sistema imunológico, e ainda, identificar sua eficácia de modo a investigar alterações orgânicas e imunológicas causadas pela desnutrição e pelo tumor e seu respectivo tratamento. Produzido sob forma de revisão bibliográfica, usando como principal fonte de informações dados do Ministério da Saúde, do Instituto Nacional de Câncer (INCA), artigos científicos através de buscas em bases de dados, tais como LILACS, Scielo e Google Acadêmico, no período de outubro a dezembro de 2018. Cerca de trinta e um artigos, dissertações e publicações relacionados ao referido assunto foram encontrados e selecionados aqueles dentro dos critérios de inclusão e exclusão do trabalho, como o idioma e a abordagem específica aos temas imunonutrição e câncer, destes, vinte e cinco artigos entre os anos de 2003 e 2018 foram utilizados. A partir dos mesmos, constatou-se a inegável contribuição da avaliação e prescrição de dieta específica em pacientes oncológicos, e que, de forma geral, a consenso no que diz respeito a utilização de determinados compostos e sua forma de administração nos pacientes.

Palavras-chave: Neoplasias; Desnutrição; Imunologia; Nutrientes.

## ABSTRACT

Cancer is a serious public health problem in the world, considered a multi-causal disease, with inadequate diet being one of the main risk factors. Its prevention and treatment takes place through a set of different aspects and strategies. The disease is capable of causing severe changes in the body and metabolism of its carrier, which when subjected to antineoplastic treatment, has its nutritional condition affected, which directly interferes with its prognosis. Thus, immunonutrition during onchotic treatment arises with the aim of modulating the individual's organism and interfering positively in its immunological functions through a specific diet. Based on its known benefits, the main objective of this study was to explain the role of immunonutrition during oncological treatment, analyzing how the immunomodulatory diet is administered, describing the main substances used and the action of each in the immune system, and to identify its efficacy in order to investigate organic and immunological changes caused by malnutrition and the tumor and their respective treatment. It was produced in the form of a bibliographic review, using as main source of information data from the Ministry of Health, the National Cancer Institute (INCA), scientific articles through searches in databases, such as LILACS, Scielo and Google Scholar, in the October to December 2018. About thirty-one articles, dissertations and publications related to the subject were found and selected those within the criteria of inclusion and exclusion of the work, such as language and the specific approach to the themes imunonutrição and cancer, twenty-five articles between the years 2003 and 2018 were used. From these, it was verified the undeniable contribution of the evaluation and prescription of specific diet in cancer patients, and that, in general, the consensus regarding the use of certain compounds and its form of administration in the patients.

Keywords: Neoplasms; Malnutrition; Immunology; Nutrients.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>8</b>
2.1	Câncer.....	8
2.2	Tratamento do câncer e suas complicações.....	8
2.3	Avaliação nutricional.....	11
2.4	Necessidades nutricionais.....	13
2.5	Sistema imunológico.....	14
2.6	Imunonutrição.....	17
<b>3</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>20</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>21</b>

## INTRODUÇÃO

O câncer é um grave problema de saúde pública, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento. Se entende por câncer, segundo o INCA (2018), o conjunto de mais de 100 doenças que tem em comum o crescimento desordenado, considerado maligno, de células que invadem os tecidos e órgãos e podem-se espalhar para outras regiões do corpo. É sabido que esta enfermidade é multicausal, ou seja, diversos fatores ambientais podem estar associados ao seu aparecimento em uma população sadia.

A prevenção e tratamento desta doença se dão através de um conjunto de diferentes aspectos e estratégias. O tratamento oncológico é estabelecido especificamente para cada tipo de tumor e de acordo com o estado em que se encontra o paciente, levando em consideração o estágio da doença e também o estado nutricional do indivíduo, do início ao fim do tratamento (MAURÍCIO, 2013).

As modalidades convencionais de tratamento antineoplásico são quimioterapia, radioterapia, iodoterapia, cirurgia e transplante de medula óssea. O tratamento, assim como o diagnóstico, devido a sua toxicidade causa efeitos adversos aos pacientes como náuseas, vômito, mucosite, constipação, diarreia, alteração no paladar, xerostomia e alteração na absorção dos nutrientes, levando a um quadro de desnutrição (ALVES; ESCOTT-STUMP, 2010).

O tumor tem a capacidade de causar profundas alterações nas funções fisiológicas do organismo como um todo, interferindo no metabolismo, e fazendo com que a quebra de moléculas essenciais como proteínas, carboidratos e gordura seja muito maior e mais rápida comparada a indivíduos livres de qualquer neoplasia, resultando em um gasto energético consideravelmente elevado. As modificações nesses processos acarretam consequências graves àqueles que, concomitante, estão submetidos ao tratamento oncológico, podendo levar o paciente a quadros de desnutrição em vários níveis.

Nesse sentido, o suporte nutricional é essencial em indivíduos com diagnóstico de câncer, uma vez que a desnutrição tem impacto negativo sobre a evolução da doença e a continuidade terapêutica. Sabe-se que a identificação e o manejo precoce de problemas nutricionais podem melhorar o prognóstico de pacientes oncológicos, reduzindo deficiências nutricionais e melhorando a tolerância ao tratamento. Ademais, o bom estado nutricional pode reduzir o risco de complicações e necessidade de hospitalização durante a quimioterapia, o que pode oferecer melhor qualidade de vida aos pacientes (FRIO, 2015)

É de fundamental importância a investigação e o conhecimento acerca da imunonutrição: capacidade de a alimentação influenciar em processos além daqueles fisiológicos já conhecidos, tendo a capacidade de causar alterações no funcionamento do sistema imune do indivíduo e assim participar de forma direta e indireta na prevenção e no tratamento e prognóstico de pacientes oncológicos. Desta forma, este trabalho se justifica no sentido de verificar informações, dados e resultados acerca do importante papel da imunonutrição durante o tratamento oncológico e sua influência no período pré e pós tratamento (FERREIRA, 2007).

Para alcançar tais resultados, o objetivo deste trabalho foi explicar o papel da imunonutrição durante o tratamento de pacientes oncológicos, analisando de que forma é administrada a eles a dieta imunomoduladora, procurando descrever as principais substâncias utilizadas e a ação de cada uma no sistema imunológico desses pacientes com câncer. Procurar identificar a eficácia no uso de dietas com base em imunomoduladores, de modo a investigar alterações orgânicas e imunológicas causadas pela desnutrição e pelo tumor e seu respectivo tratamento.



## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Câncer**

O câncer é um grave problema de saúde pública no país. Se entende por câncer, segundo o INCA, o conjunto de mais de 100 doenças que tem em comum o crescimento desordenado, considerado maligno, de células que invadem os tecidos e órgãos e podem-se espalhar para outras regiões do corpo. Essa patologia faz parte do grupo de doenças e agravos não transmissíveis (DANT), principais responsáveis pelo adoecimento e óbito da população mundial. No Brasil, para o biênio 2018-2019 estima-se a ocorrência de 420 mil novos casos, excluindo-se o câncer de pele não melanoma, número considerado compatível com países em desenvolvimento, tendo na população masculina o câncer de próstata como o mais incidente e, nas mulheres, o de mama (INCA, 2018).

Sabe-se que esta enfermidade é multicausal, ou seja, diversos fatores ambientais e também endógenos podem estar associados ao seu aparecimento em uma população sadia. As causas endógenas caracterizam 20% dos casos de câncer e estão relacionados a hereditariedade, ao histórico familiar e a etnia. Como exemplos de fatores ambientais temos aquilo que está intimamente relacionado ao estilo de vida dos indivíduos, como o local onde habita, atividade laboral, uso de medicação, tabagismo, sedentarismo e principalmente alimentação (INCA, 2018).

### **2.2 Tratamento do câncer e suas complicações**

Tendo em vista que a alimentação inadequada é um dos principais fatores de risco para o surgimento do câncer, comumente observa-se pacientes oncológicos com quadros de desnutrição. Diversos fatores associados ao tratamento antineoplásico contribuem para o aparecimento ou para que se agrave um estado de desnutrição. A mesma pode ser vista como um ‘efeito colateral’ da patologia, uma vez que envolve a condição econômica e social em que vive o paciente e o quão comprometida pode estar sua ingestão alimentar. (INCA, 2018)

Uma outra situação bastante recorrente durante o tratamento oncológico é o quadro de caquexia, que geralmente alia sintomas relacionados a desnutrição e anorexia, faz com que o

enfermo passe a metabolizar tecidos do próprio corpo, tendo como consequência grande perda de peso e supressão do sistema imune (AZEVEDO ET AL. 2006; INCA/MS, 2009). Isso significa que, aquele sistema responsável pela proteção do organismo e pela manutenção do mesmo, como a retirada de células mortas, renovação de certas estruturas e também ativa participação contra células alteradas, deixa de funcionar corretamente.

A caquexia implica em diminuição da resposta ao tratamento, redução da qualidade de vida do paciente e prognóstico desfavorável. Tal síndrome afeta cerca de metade de todos os pacientes com câncer e está presente na maioria (mais de dois terços) dos pacientes com a doença em estágio avançado. Entre 60% e 80% dos enfermos com câncer de pulmão e câncer no sistema digestivo, por exemplo, apresentam-se caquéticos no momento do diagnóstico. A caquexia é, ainda, considerada responsável direta pela morte de pacientes em cerca de 22% dos casos. Pacientes caquéticos apresentam maior morbidade relacionada ao tratamento quimio e radioterápico. O grau de manifestação da síndrome varia entre pacientes com o mesmo tipo histológico e estágio de progressão tumoral, não apresentando associação evidente com o tamanho da massa do tumor ou a localização (MAURÍCIO, 2017).

Segundo FEARON e colaboradores (2011), para que um paciente seja considerado caquético, precisa apresentar acentuada diminuição involuntária do peso, cerca de 5%, associada a um índice de massa corporal inferior a 20kg/m<sup>2</sup>, ou então na presença de sarcopenia associada a perda de peso involuntária superior a 2%. Por isso, sintomas comuns encontrados nestes pacientes são: fadiga excessiva, anemia, náuseas, declínio de habilidades físicas e motoras e principalmente alterações no metabolismo de proteínas, carboidratos e lipídios.

Fatores como localização, tamanho e estágio em que se encontra um tumor e a saúde do paciente são decisivos para que os profissionais de saúde tenham condições de determinar a melhor maneira a ser tratada cada neoplasia de forma individualizada, classificando a evolução da mesma e visando um melhor prognóstico ou a melhora na qualidade de vida do paciente, lançando mão de uma ou várias modalidades terapêuticas. Este sistema é denominado estadiamento clínico ou Sistema TNM de Classificação de Tumores Malignos, e o mesmo foi criado com base nos conhecimentos da biologia dos tumores pela União Internacional Contra o Câncer (UICC) (INCA, 2011).

Independente da localização todas as neoplasias malignas causam algum impacto nutricional ao paciente, porém tumores localizados nas regiões da cabeça, pescoço, pulmão, esôfago, estômago, cólon, reto, fígado e pâncreas possuem maior influência na desnutrição, do que câncer de mama, leucemia e linfoma. Isto ocorre primariamente pela localização o tumor, levando a maiores efeitos sobre trato gastrointestinal, mas também pode ser ocasionado em consequência do tratamento. No caso dos cânceres de cabeça, tireoide, pulmão e pâncreas, os maiores efeitos deletérios são ocasionados pela

radioterapia, quimioterapia e iodoterapia. Nos demais casos citados, a retirada cirúrgica já é bastante agressiva ao processo digestivo e impactante ao aspecto nutricional do paciente, e os tratamentos adjuvantes contribuem para o agravamento da situação (OLIVEIRA, 2007; INCA/MS, 2009; ATTOLINI; GALLON, 2010).

As principais modalidades de tratamentos oncológicos são cirurgia, quimioterapia, radioterapia, iodoterapia e transplante de medula óssea, podendo ser utilizadas concomitantes ou não. O tratamento através da cirurgia tem por finalidade, quando em sua fase inicial, a retirada total do tumor, geralmente sólido, e de suas margens de segurança, tendo como resultado a remoção de células cancerígenas do organismo, o que geralmente pode-se aplicar associado a quimo ou radioterapia, evitar a metástase do tumor. Por outro lado, o mesmo pode ser usado apenas de forma paliativa, uma vez que, apenas com a cirurgia não seja possível a remoção total de células cancerígenas, mas que fazem com que o paciente possa ter melhor qualidade de vida, aliviando a dor ou devolvendo atividades motoras. (KNORST; DIENSTMANN; FAGUNDES, 2003).

O emprego da radioterapia consiste em aplicar, de forma direta (braquiterapia) ou indireta (teleterapia) determinada dose pré calculada de radiação em toda área afetada pelo tumor. A radiação tem a capacidade de originar os elétrons rápidos que, por sua vez, ionizam o local afetado e com isso criam efeitos químicos importantes como a hidrólise e a quebra das cadeias de DNA das células, impedindo as mesmas de realizar suas funções e de se reproduzir, podendo estes efeitos durar de horas a meses. (MAURÍCIO, 2013)

A quimioterapia antineoplásica faz uso de quimioterápicos que tem a finalidade de atingir células malignas interferindo em suas funções essenciais, como divisão celular, ou as levando a morte, porém a mesma interfere também em células saudáveis do corpo, como a medula óssea e células do trato gastrointestinal, por conta da sua toxicidade. Da mesma forma que a cirurgia e a radioterapia, a quimioterapia pode ser empregada ao paciente de forma curativa ou paliativa. (SAWADA ET AL., 2008; SALIMENA ET AL., 2010; AZEVEDO; BOSCO, 2011).

Ambas, quimioterapia e radioterapia irritam a mucosa do trato gastrintestinal, levando a náuseas, vômitos, diarreia, disfagia, estomatites, mucosites, constipação e estufamento abdominal, também agem sobre o sistema imunológico levando a imunossupressão. Devido aos transtornos gastrintestinais muitos pacientes deixam de se alimentar, pois muitos apresentam incômodo ao mastigar e deglutir, outros apresentam inapetência ou saciedade precoce, acarretando em anorexia e desnutrição, podendo levar a caquexia, interferindo na qualidade de vida (SAWADA et al., 2008; AZEVEDO; BOSCO, 2011; GUIMARÃES; ANJOS, 2012)

A iodoterapia consiste em fazer uso do Iodo 131, composto radioativo que tem a capacidade de inflamar as células neoplásicas ainda restantes na glândula tireóide após uma tireoidectomia ou de tecidos endócrinos, causando fibrose nos tecidos e diminuindo o excesso de hormônios e o número de células cancerígenas, a fim de evitar possíveis metástases. (INCA/MS, 2002). Para fazer uso da iodoterapia é necessário que se suspenda ou diminua significativamente a ingestão de iodo pelos pacientes, aproximadamente 50ug/ dia, por 10 a 20 dias antes de qualquer outro tipo de intervenção antineoplásica, através da ingestão de alimentos ricos em iodo como peixes, sal e leite (MAURÍCIO, 2013).

Um dos efeitos adversos da iodoterapia é a destruição de parte das glândulas salivares, e como consequência disso se tem a diminuição do fluxo salivar, xerostomia, perda do paladar e dificuldade de mastigação e deglutição. Em vista disso, o papel do nutricionista se faz cada vez mais importante, pois cabe ao mesmo adequar a dieta a condição do paciente, utilizando-se de métodos que estimulem a salivação através de alimentos específicos, de acordo com cada estágio de evolução no tratamento (ALVES; MAHAN-ESCOTT-STUMP, 2010).

O transplante de medula óssea é utilizado principalmente para aquelas doenças hematológicas malignas, como linfoma, leucemia e distúrbios autoimunes, sempre antecedida por quimioterapia citotóxica. Este tipo de tratamento afeta diretamente o estado nutricional do paciente, pois comumente não é possível a ingestão de alimentos via oral após o transplante, fazendo uso de suporte nutricional enteral ou parenteral durante algumas semanas que se sucedem o tratamento. A mucosite, a xerostomia e as infecções pelos vírus Herpes simples e Candida Albicans também são comuns, por isso, estimulantes e substitutos salivares, além de alimentos líquidos leves e sólidos macios são de boa aceitação para o paciente (ALBERTINI; MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2010)

### **2.3 Avaliação nutricional**

Além de todos os exames e procedimentos relacionados a sua patologia, é necessário que o paciente tenha como prioridade em seu plano terapêutico a avaliação nutricional, que inclui avaliação clínica, antropométrica, bioquímica e imunológica. A avaliação clínica busca saber os hábitos alimentares e suas possíveis alterações, como jejum, disfagia, diarreia, vômitos, inapetência, entre outros, além da observação do aspecto físico desse paciente, procurando

averiguar se ele possui alguma alteração no sistema músculo-esquelético, como alterações na pele e na mucosa, edemas, ascite, obesidade, etc. (CEREZO, 2005; CARO et. al, 2007).

A avaliação bioquímica consiste, basicamente, em utilizar testes de verificação dos níveis de proteínas hepáticas, como a albumina, a pré-albumina e a transferrina presentes no organismo. Já o índice antropométrico se faz através do ICA, índice-creatinina-altura. Durante a avaliação pode-se fazer uso de aparelho de bioimpedância, a fim de conhecer a composição corporal do indivíduo, desde que o mesmo não esteja sofrendo de nenhum distúrbio relacionado a distribuição hídrica corporal. (CEREZO, 2005; CARO et. al, 2007).

Se faz necessário também calcular o índice de massa corporal (IMC), o peso ideal, tirar medidas, verificar dobras na pele e analisar parâmetros de medidas de forma geral. Analisando estes aspectos, a equipe profissional responsável será capaz de tomar conhecimento a respeito de diversos fatores, tomando conhecimento do estado nutricional em que o paciente se encontra, e a partir disso estabelecer qual a melhor estratégia nutricional a ser seguida, visando contribuir com o melhor andamento nos estágios iniciais, durante e pós tratamento. (FERREIRA, 2007)

Faz-se necessário, desde o diagnóstico e durante todo o tratamento, a presença de uma equipe multidisciplinar, em especial o nutricionista para estimular uma alimentação adequada. Propõe-se que a assistência nutricional ao paciente oncológico seja individualizada e compreenda desde a avaliação nutricional, o cálculo das necessidades nutricionais até a aplicação da terapia nutricional, com o objetivo de prevenir ou corrigir deficiências nutricionais e minimizar a perda de peso, mediante a alimentação oral, enteral e parenteral (INCA, 2009; ESCOTT-STUMP,2010)

Para aqueles pacientes que serão submetidos a cirurgia oncológica, a avaliação nutricional no período que antecede o procedimento se faz ainda mais importante. O acompanhamento nutricional precisa ter prioridade no planejamento terapêutico do paciente. Para isso, utiliza-se os métodos de Avaliação Subjetiva Global (ASG), que tem por objetivo analisar o histórico médico familiar, o tipo de câncer e o tipo de cirurgia e tratamento específico, e a Avaliação Subjetiva Global Produzida pelo Próprio Paciente (ASG-PPP) que representa a resposta individual ao câncer, os sintomas nutricionais, físicos e psicológicos (OLIVEIRA, 2007; FONSECA; GARCIA; STRACIERI; SILVA ET AL., 2010; INCA, 2011).

Se faz necessário que logo após se identificar que um paciente necessita fazer uso de terapia nutricional, o mesmo já inicie o tratamento, mesmo naqueles pacientes que passam pelo tratamento antineoplásico de forma paliativa, para que se consiga ao máximo reverter ou amenizar sintomas relacionados a deficiências nutricionais, contendo a perda de massa magra, recuperando o peso do paciente e resultando em melhores respostas e em um melhor prognóstico (AZEVEDO ET AL.; SILVA, 2006; INCA/MS; SILVA ET AL., 2009).

## 2.4 Necessidades nutricionais

O organismo humano precisa que determinada quantidade de nutrientes seja ingerida diariamente para que consiga desempenhar suas funções básicas, uma vez que estes são utilizados pelo mesmo como principais fontes de energia. Essas funções são relativas a atividades internas permanentes, renovação dos tecidos, trabalho muscular e manutenção da temperatura corporal. Este é chamado de metabolismo basal, e é calculado individualmente, uma vez que é necessário se obter dados relacionados ao peso corporal, altura, idade, sexo e superfície corporal (SARTORELLI et al., 2006).

O equilíbrio no balanço energético é o principal elemento na determinação do estado nutricional, ainda mais se considerarmos que a adequação na ingestão dos nutrientes para suprir as necessidades do indivíduo guarda certa relação com o consumo de energia. Pela lei da termodinâmica, um indivíduo terá estabilidade no peso corporal se a quantidade de energia consumida for igual às suas necessidades. Se consumir mais, a energia excedente será depositada na forma de tecido adiposo, e se consumir menos, os substratos para a energia que necessita serão seus próprios tecidos. Quando a ingestão é menor que a necessidade e não há reservas adiposas, as proteínas somáticas são expolidas e assim se instalará a desnutrição. O balanço energético positivo só é saudável quando há necessidade de energia para a deposição ou reposição de tecidos, de outro lado, o balanço negativo também pode ser desejado no caso de obesidade. As alterações na massa corporal nos ajudam a interpretar e classificar o estado de balanço energético dos indivíduos (CARVALHO, 2012).

A fim de se estabelecer a melhor maneira de calcular o gasto energético de um indivíduo, vários estudos foram realizados acerca do assunto. Atualmente, a mais utilizada na prática clínica, leva em consideração uma determinada quantidade de calorias por quilo de peso do indivíduo, entretanto, em um paciente com câncer, existem algumas particularidades (ABADIO, 2016).

Um indivíduo portador de uma neoplasia como o câncer tem seu gasto energético diário e suas necessidades modificadas pelo tumor, tanto para mais quanto para menos, variando conforme o tipo de tumor, estágio em que se encontra a doença e as modalidades de tratamento que estão sendo empregadas. (MAURÍCIO, 2013)

O controle do metabolismo de um paciente oncológico é fundamental para o bom andamento do tratamento. Para isso é preciso que se conheça as necessidades energéticas diárias desse paciente. Vários são os métodos existentes para determinação das necessidades energéticas, como a equação de Harris-Benedict e o método de Fick. O que mais se adequa a maioria dos pacientes é o cálculo direto, utilizando 25kcal/kg/dia de peso, sendo recomendado pela European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN) que durante a fase inicial de tratamento se use de 20 a 25kcal/kg/dia e na fase de recuperação 25 a 30kcal/kg/dia e em pacientes obesos, 20 a 30 kcal/kg/dia (ABADIO, 2016).

Uma vez estabelecida a quantidade energética necessária ao paciente, deve haver o planejamento de uma dieta que englobe aqueles que servem de substrato energético, ou seja, que contenha a quantidade necessária de proteínas, carboidratos e lipídeos. Para um indivíduo saudável recomenda-se que carboidratos correspondam de 50 a 60%, proteínas 15 a 20% e lipídeos 25 a 30%. (FREITAS; RICCI)

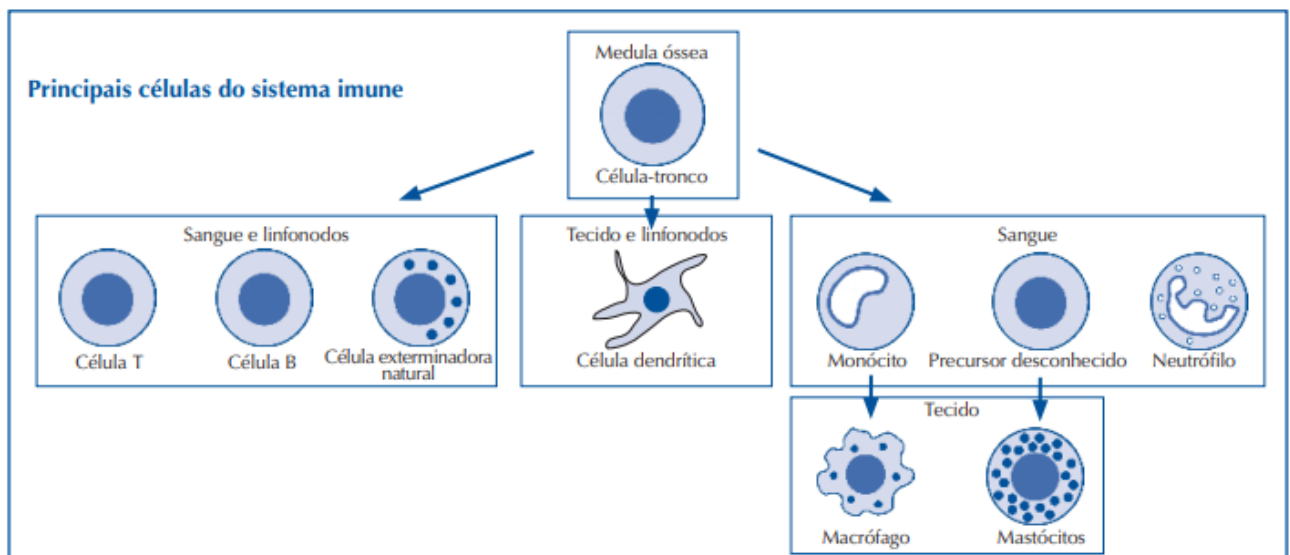
## **2.5 Sistema imunológico**

O organismo humano e a saúde do indivíduo muitas vezes dependem de um complexo mecanismo de defesa, além daqueles não específicos e superficiais como a pele e a secreção das mucosas, que o protege contra danos teciduais, infecções e agentes estranhos potencialmente perigosos, o sistema imunológico. O mesmo faz uso de diversas estruturas e tipos celulares espalhados por todo o corpo a fim de desempenhar sua função (MAURÍCIO, 2013).

Se subdivide de duas formas: imunidade inata, considerada natural e congênita, não possui memória e tem resposta imediata e semelhante a todos os agentes estranhos que entram em contato com o organismo. Ao contrário da imunidade adquirida, onde o tempo é necessário, pois não se encontra presente desde o nascimento, mas sim através da adaptação e especialização em atacar antígenos, sempre de acordo com a especificidade de cada um e, após cada contato adquire a capacidade de memorizar e se especializar. (ABUL, 2007)

A imunidade inata e a adquirida trabalham de forma conjunta no organismo, ou seja, há uma espécie de comunicação interna entre elas, porém, cada uma trabalha com diferentes mediadores e mecanismos (GREDEL, 2012).

A figura a seguir mostra as principais células que compõe o sistema imune.



**Figura 1.** Principais células do sistema imune

Fonte: GREDEL, Sandra. Nutrição e Imunidade no Homem. ILSI Europe Internacional Life Sciences Institute do Brasil, 2ª edição: São Paulo, 2012.

O tecido linfóide associado ao intestino, através da sua capacidade de impedir a passagem de bactérias e antígenos alimentares provenientes do lúmen e permitir o deslocamento de determinada e segura quantidade de bactérias pertinentes ao sistema imune, tem grande influência na imunidade do organismo humano como um todo. O mesmo é capaz de realizar algumas estratégias para nos manter protegidos, como é o caso da secreção de anticorpos e bactérias capazes de impedir a colonização de outras bactérias possivelmente causadoras de doenças, criando um efeito de barreira. Também pode lançar no organismo mecanismos que possibilitem o próprio sistema a responder de determinada maneira aos alimentos, mas que a mesma não seja exagerada ao ponto de gerar uma alergia alimentar. O Sistema imune pode ser



fortemente induzido por fatores ambientais, tais como consumo de álcool, tabaco, obesidade, histórico de vacinas e exposição a patógenos, estresse, eventos precoces da vida e dieta (GREDEL, 2012).

As drogas quimioterápicas diminuem a ingestão alimentar e promovem perdas nutricionais por toxicidade renal e gastrointestinal, principalmente por vômitos persistentes e incoercíveis. Quando acontece a depleção do estado nutricional, ocorre também a diminuição da função imune, constatada por alterações de testes da função imunológica. No entanto outros fatores não nutricionais também podem estar implicados causando a imunossupressão (OLIVEIRA; BONETI, 2010).

Um organismo deficiente em nutrientes e substâncias essenciais é capaz de reduzir significativamente suas barreiras protetoras, comprometer a proliferação de células benéficas ao organismo e diminuir a resposta imunológica, interferindo em funções básicas do corpo, deixando-o mais susceptível ao aparecimento ou agravamento de infecções e inflamações. No caso de pacientes oncológicos, isso pode ser verificado de forma ainda mais acentuada, pois está associado a exigência tumoral sobre o organismo do indivíduo (GREDEL, 2012).

O quadro a seguir mostra alguns exemplos de como a deficiência de determinados nutrientes podem interferir no bom funcionamento da resposta imunológica

**Quadro 1.** Efeitos da deficiência ou insuficiência de micronutrientes ou substâncias fitoquímicas sobre a resposta imune

Micronutriente	Efeitos da deficiência ou insuficiência
Vitamina A	Perda da função de barreira da mucosa epitelial Comprometimento da função dos neutrófilos e macrófagos Diminuição na quantidade de células exterminadoras naturais e da atividade lítica Diminuição da resposta dos anticorpos
Vitamina D	Diminuição da produção de peptídeos bacterianos
Vitamina E	Comprometimento da imunidade mediada por células B e T Aumento no dano oxidativo na membrana de células imunes
Vitamina B6	Diminuição da capacidade de resposta dos linfócitos Comprometimento da produção de anticorpos
Vitamina C	Diminuição da resistência a infecções Comprometimento da proliferação de células T
Zinco	Comprometimento do desenvolvimento das células T Comprometimento da capacidade de resposta dos linfócitos Diminuição da resistência a infecções
Selênio	Aumento do dano oxidativo na membrana das células imunes Diminuição da produção de citocinas Diminuição da resistência a vírus Diminuição da produção de anticorpos
Carotenoides	Diminuição da atividade das células exterminadoras naturais Diminuição da produção de citocinas Comprometimento da função dos fagócitos
Flavonoides	Efeitos imunomoduladores

Fonte: GREDEL, Sandra. Nutrição e Imunidade no Homem. ILSI Europe Internacional Life Sciences Institute do Brasil, 2ª edição: São Paulo, 2012.

## 2.6 Imunonutrição

A relação existente entre nutrição e imunidade é bastante estudada atualmente, podendo ser explicada por diversos motivos, onde o que mais chama atenção é o fato de, a partir de estudos clínicos e laboratoriais, existirem evidências de que substâncias nutricionais são capazes de estimular e modular a resposta imunológica e inflamatória do organismo, os chamados imunonutrientes. Os mesmos são acrescentados em dietas ditas padrão, ou seja, normocalórica, normoglicídica, normoproteica e normolipídica. (DE SOUZA ROSA; CRUZ, 2017).

A imunologia nutricional é o estudo da relação entre a alimentação e o sistema imunológico. Além de fornecer nutrientes essenciais, a dieta pode influenciar ativamente o sistema imunológico. Mais de 65% das células imunológicas do corpo estão presentes no intestino, tomando o intestino o maior órgão imunológico. Receptores presentes nas células imunes do intestino são os

principais alvos da imunonutrição via dieta. A dieta interage com o sistema imunológico em vários níveis, começando com o fornecimento de nutrientes essenciais, como proteínas, vitaminas e minerais, e levando a uma modulação mais focalizada do sistema imunológico (DE SOUZA ROSA; CRUZ, 2017).

Devido a sua ação moduladora, estes nutrientes específicos se tornam importantes no processo de tratamento antineoplásico, uma vez que um sistema imunológico bem preservado se torna mais eficiente, responde melhor ao tratamento, e conseqüentemente melhora a qualidade de vida do paciente. A administração destes compostos deve ser feita após o enfermo passar pelo processo de avaliação nutricional junto a uma equipe profissional, onde, os mesmos utilizarão de tais recursos a fim de determinar aspectos relacionados a dieta e de que forma a mesma será administrada ao paciente (BARBOSA, 2017);

O critério que define qual método será utilizado durante o tratamento diz respeito ao funcionamento total ou não do sistema gastrointestinal. Apesar de a via oral ser a ideal, estando ela comprometida a terapia nutricional parenteral (TNP) via oral ou por sondas costuma ser a mais empregada, estando o paciente impossibilitado de utilizar a via oral de modo natural e com sua ingestão alimentar insuficientes, inferior a 60% do recomendado, sem que haja expectativas de melhora da ingestão (ANDRADE et al., 2004).

O uso de imunonutrientes baseia-se na possibilidade de influenciar de maneira farmacológica funções orgânicas prejudicadas pelo estado patológico do paciente, particularmente quando imunossupressão e/ ou hiperinflamação estão presentes. Nestas condições, a oferta enteral ou parenteral de nutrientes com funções imunomoduladoras se associa a benefícios como aumento da celularidade e promoção de funções imunológicas, além de atuar nas fases hiperinflamatória e de imunodepressão que se sucedem na fisiologia do trauma tecidual. (ONO et al., 2014)

A arginina, aminoácido não essencial, atua na síntese de proteínas, hormônios e tecidos, também participa de forma ativa na resposta inflamatória e tem a capacidade de otimizar a produção de linfócitos T e citocinas no sistema imune. Em um organismo comprometido pelo câncer, as células tumorais, devido a inflamação, induzem o transporte de arginina através de sua membrana, fazendo com que este organismo fique deficiente deste aminoácido. Devido a isto, a suplementação, tanto da arginina, quanto do óxido nítrico, um dos seus produtos metabólicos, torna-se útil (DE SOUZA ROSA; CRUZ, 2017).

Alguns dos sintomas relacionados ao tratamento oncológico são a perda de massa magra e o catabolismo desenfreado devido a presença do tumor, em vista disso, um outro aminoácido

utilizado na imunonutrição é a glutamina. É produzida de forma endógena principalmente nos músculos esqueléticos, porém, na presença de uma neoplasia como o câncer, o mesmo não consegue suprir as necessidades do organismo, fazendo-se necessária sua suplementação. A glutamina favorece o sistema imune por estimular a produção de linfócitos T, diferenciação de células B, fagocitose de macrófagos e produção de citocinas e da imunoglobulina A (IgA). Também é capaz de manter a integridade intestinal, pois previne a atrofia da mucosa e diminui a morte celular (DIESTEL, 2013).

Os ácidos graxos n-3 são nutrientes que quando em suas formas denominadas eicosapentaenóica (EPA) e docosahexaenóica (DHA) também influenciam na diminuição da perda de massa magra, pois sua degradação forma moléculas vasodilatadoras e reduz a produção da proteína indutora de proteólise, a ubiquitina. Também diminuem o estresse oxidativo, e a resposta inflamatória através da diminuição de citocinas inflamatórias e eicosanoides (FERREIRA, 2007).

A suplementação com nucleotídeos é benéfica uma vez que um gasto excepcional de energia é preciso para sua produção. É comumente usado em situações de estresse e crescimento acelerado, o que não deixa que os níveis de replicação de células de crescimento da mucosa gastrointestinal, de linfócitos e de macrófagos diminua. Principalmente o Uracil está intimamente relacionado com a maturação e desenvolvimento normais de linfócitos (SILVEIRA, 2008).

### 3 CONCLUSÃO

Múltiplos fatores podem levar ao câncer, dentre eles, a alimentação inadequada. Um indivíduo com dieta pobre em nutrientes tem seu metabolismo alterado e seu sistema imunológico afetado, esse quadro agrava-se ainda mais se o mesmo estiver passando por processos onde se exija muito do organismo como um todo, como é o câncer. Desta forma, pode-se concluir a estreita relação entre alimentação e sistema imunológico.

Mesmo a alimentação balanceada sendo considerada uma forma de prevenção ao câncer, pela sua relação com o bom funcionamento do corpo e do sistema imunológico, é possível introduzi-la também como forma complementar de tratamento. Assim como o organismo sadio necessita de determinado consumo energético e de nutrientes diariamente para se manter em equilíbrio exercendo suas funções fisiológicas, com o tumor, não é diferente. As células neoplásicas necessitam de generosa quantidade de suprimentos obtidos através do nosso organismo para sobreviver e se multiplicar, como oxigênio e nutrientes carregados pelo sangue, podendo provocar ou agravar quadros de desnutrição, perda de peso, fadiga, náuseas e declínio de atividades físicas e motoras, ocorrendo mudanças significativas no prognóstico do paciente.

A imunonutrição proporciona ao paciente oncológico uma dieta específica e que fornece ao organismo quantidades de nutrientes que vão além daquelas consideradas essenciais em pessoas saudáveis e que seguem uma dieta padrão. Estes nutrientes e substâncias são capazes de modular e fortalecer o sistema imunológico, restaurando-o de forma a minimizar efeitos advindos do tumor e de seu tratamento, preservando a massa magra. Diversos estudos apontam principalmente a glutamina, a arginina, os ácidos graxos n-3 e os nucleotídeos como sendo eficazes na diminuição dos efeitos colaterais da ação dos tumores, das drogas e dos procedimentos antineoplásicos.

Diversos estudos realizados em modelos experimentais e testes *in vitro* mostram efeitos positivos no uso de tais componentes, como a capacidade de estimular o hormônio do crescimento (GH), o glucagon, a prolactina, a insulina e o glutamato. Também atuam na proliferação de neutrófilos e linfócitos T, onde os mesmos participam de forma ativa em processos inflamatórios e de cicatrização. Dentro do ambiente hospitalar, alguns estudos puderam mostrar sua eficácia, tais como redução de complicações infecciosas em pacientes críticos, especialmente os cirúrgicos, diminuição do período de ventilação mecânica, de incidência de sepse em traumatizados, tempo de internação hospitalar e tempo de internação

em UTI reduzidos em críticos, cirúrgicos e traumatizados. Desta forma pode-se concluir que a imunonutrição aumenta a qualidade de vida dos pacientes e a sobrevida dos mesmos e, por vezes, reduz a mortalidade.

## REFERÊNCIAS

ABADIO, Renata Gomes de C. Nutrição Parenteral: atribuições do nutricionista. Universidade Federal de Goiás, 2016

ABUL, K. Abbas, LICHTMAN, Andrew H. Imunologia Básica. Elsevier Brasil. Rio de Janeiro, 2007

ALVES, Fernanda Rodrigues. Manual de condutas para pacientes oncológicos. São Paulo: Sociedade Hospital Samaritano, 2010.

ATTOLINI RC; GALLON CW. Qualidade de Vida e Perfil Nutricional de Pacientes com Câncer Colorretal Colostomizados. Revista Brasileira de Coloproctologia, v.30, n.3, Caxias do Sul, 2010. p.289-298.

AZEVEDO, Dalmoro Catana; BOSCO, Simone Morelo Dal. Perfil nutricional, dietético e qualidade de vida de pacientes em tratamento quimioterápico. ConScientiae Saúde, v.10, n.1, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2011. p.23 -30.

AZEVEDO, Luciane Coutinho de, et al. Prevalência de desnutrição em um hospital geral de grande porte de Santa Catarina/Brasil. Arquivos Catarinenses de Medicina, v.35, n.4, Santa Catarina, 2006. p.89-96.

BARBOSA, Larissa B. Granciero; FORTES, Renata Costa; TOSCANO, Bruna de Abreu Flores. Impacto de fórmulas enterais imunomoduladoras em pacientes com câncer do trato gastrointestinal enteral: uma revisão da literatura. Brasília-DF: 2017

BRASIL. Ministério da Saúde/ Secretaria de Atenção à Saúde/ Departamento de Regulação, Avaliação e Controle/Coordenação Geral de Sistemas de Informação. Brasília-DF, 2011.

CARO, M. M<sup>a</sup>. et al. Relación entre la intervención nutricional y la calidad de vida en el paciente con cáncer. Nutrición Hospitalaria, v. 22, n. 3, p. 337-350, 2007.

CARVALHO, Flávia Giolo; OLIVEIRA, Maria Rita Marques. Métodos de avaliação de necessidades nutricionais e consumo de energia em humanos. Rev. Simbio-Logias, V.5, n.7. São Paulo. Dez/2012.

DIESTEL C. F. et al. Terapia nutricional no paciente crítico. Revista HUPE, Rio de Janeiro, 12(3):78-84 p. Jul/Set -2013

DE SOUZA ROSA, Lorena Pereira; CRUZ, Daiany de Jesus. Efeitos dos imunomoduladores na oncologia: revisão de evidências científicas. Saúde.com, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 561-565, ago. 2017.

FEARON, KC et al. Double-blind, Placebocontrolled, Randomized Study of Eicosapentaenoic Acid Diester in Patients with Cancer Cachexia. J Clin Oncol 2006.

FERREIRA, Iára Kallyanna Cavalcante. Terapia nutricional em Unidade de Terapia Intensiva. Rev. Bras. Ter. intensiva vol.19 no.1. São Paulo Jan./Mar. 2007.

FONSECA, Daniele Aparecida da; GARCIA, Rívian Raiany Moreira; STRACIERI, Adriana Pereira Medina. Perfil Nutricional De Pacientes Portadores De Neoplasias Segundo Diferentes Indicadores. NUTRIR GERAIS – Revista Digital de Nutrição, v.3, n.5, Ipatinga, ago./dez. 2009. p.444-461.

FREITAS, Ismael F.; RICCI, Malena. Cálculo da Dieta e Recomendações dietéticas. São Paulo.

FRIIO, Camila Conde et. al. Avaliação e indicação nutricional em pacientes oncológicos no início do tratamento quimioterápico. Revista Brasileira de Cancerologia (RCB), 2015. Rio de janeiro.

GREDEL, Sandra. Nutrição e Imunidade no Homem. ILSI Europe Internacional Life Sciences Institute do Brasil, 2ª edição: São Paulo, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. O que é câncer?. Rio de Janeiro, 2018.



INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2018

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. O que causa o câncer. Rio de Janeiro, 2018

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Controle do Câncer: uma proposta de integração ensino-serviço. Rio de Janeiro, 2013.

KNORST, Marli Maria; DIESNTMANN, Rodrigo; FAGUNDES, Luciane Pankowski. Retardo no diagnóstico e no tratamento cirúrgico do câncer de pulmão. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.29, n.6, nov./dez. 2003. p.358-364.

MAHAN, L Kathleen; ESCOTT-STUMP, Sylvia. Krause - Alimentação, nutrição e dietoterapia. 12.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 1358p.

MAURÍCIO, Silvia Fernandes. Impacto nutricional no paciente oncológico. Belo Horizonte, 2013

OLIVEIRA, Tatiana. A importância do acompanhamento nutricional para pacientes com câncer. *Prática Hospitalar*, São Paulo, Ano IX, n.51, maio – junho, 2007.

SAWADA, Namie Okino, et al. Avaliação da Qualidade de Vida de Pacientes Com Câncer Submetidos à Quimioterapia. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v.43, n.3, São Paulo, 2009. p.581-587.

SALIMENA, Anna Maria de Oliveira, et al. Como Mulheres Submetidas à Quimioterapia Antineoplásica Percebem a Assistência de Enfermagem. *Revista Brasileira de Cancerologia*, v.56, n.3, Rio de Janeiro, 2010. p.331-340

SATYARAJ, Ebenezer. Emerging Paradigms in Immunonutrition. *Topics in Companion Animal Medicine*. Vol 26, pages 25-32, February 2011

SARTORELLI, D.S., FLROINDO, A.A., CARDOSO, M.A. Necessidade de energia e avaliação do gasto energético. Capítulo 4 p. 56-77. In: CARDOSO, M. A. Nutrição Humana. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 345p.

SILVEIRA, Glória Regina Mesquita da. Efetividade das dietas enriquecidas com Imunonutrientes na redução de complicações e mortalidade em pacientes críticos: abordagem pela utilização de metanálise. 2008. 73 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SOUZA, Juliana Alves. Impacto do uso de dieta imunomoduladora e dieta enteral em adultos, durante a quimioterapia e radioterapia em pacientes com câncer de cabeça e pescoço: uma revisão da literatura. Caxias do Sul: BRASPEN, 2017.

OLIVEIRA, Helena S. Dutra; BONETI, Rochele da Silva. Imunonutrição e o tratamento do câncer. Revista Ciência & Saúde, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 59-64, jul./dez. 2010.

ONO, Maria Cecília C.; MATIAS, Jorge Eduardo F.; CAMPOS, Antônio Carlos L. Imunonutrição e cicatrização. Arquivo Catarinense de Medicina. Jan-Mar 2014.