CUIDADOS NUTRICIONAIS EM CRIANÇAS PORTADORAS DE LEUCEMIAS

Nutrition cares with carryng children of leukemia

ALMEIDA, Aline de Mello
Centro Universitário Jaguariúna - UniFAJ

SANTOS, Denise Paz dos
Centro Universitário Jaguariúna - UniFAJ

REIS, Luana Carolina dos
Centro Universitário Jaguariúna - UniFAJ

FERNANDES, Maruska Neufert
Centro Universitário Jaguariúna - UniFAJ

RESUMO: O câncer é uma doença que se caracteriza pelo crescimento anormal e descontrolado das células e persistem na mesma maneira excessiva depois da interrupção dos estímulos que deram origem as mudanças. O câncer infanto-juvenil apresenta- se de forma diferente comparada ao do adulto diante à sua resposta ao tratamento, histologia e evolução. A leucemia é uma doença dos glóbulos sanguíneos e este tipo de câncer é caracterizado por uma produção descontrolada de leucócitos. As pessoas portadoras de câncer apresentam uma desnutrição calórica rápida e progressiva, devido às alterações metabólicas provocadas pelo tumor e o aumento da sua demanda calórica. Portanto, o papel fundamental da nutrição na oncologia é de proceder com a avaliação nutricional desses pacientes classificando-os quanto seu estado nutricional e elaborando dietoterapias individualmente conforme as necessidades nutricionais, dando a eles suporte calórico e nutricional para aumentar a sua imunidade, auxiliando também no tratamento medicamentoso, radioterapia e quimioterapia. Portanto, o nutricionista é responsável por manter o crescimento saudável e normal da criança. Este trabalho teve como objetivo contextualizar a leucemia infantil em termos nutricionais, apresentando e refletindo as funções e a importância da nutrição e do papel do nutricionista dentro deste contexto.

PALAVRAS-CHAVES: Nutrição; Câncer; Leucemia.

ABSTRACT: Cancer is a disease characterized by abnormal and uncontrolled growth of cells and persist in the same excessive way after the interruption of the stimuli that gave rise to the changes. Childhood and juvenile cancer presents differently compared to that of adults in response to treatment, histology, and evolution. Leukemia is a disease of blood cells and this type of cancer is characterized by an uncontrolled production of leukocytes. People with cancer have rapid and progressive caloric malnutrition due to the metabolic changes caused by the tumor and the increase in their caloric demand. Therefore, the fundamental role of nutrition in oncology is to proceed with the nutritional assessment of these patients

by classifying them as to their nutritional status and by developing dietary therapies individually according to nutritional needs, giving them caloric and nutritional support to increase their immunity, Treatment, radiotherapy and chemotherapy. Therefore, the nutritionist is responsible for maintaining the healthy and normal growth of the child. This work aimed to contextualize infant leukemia in nutritional terms, presenting and reflecting the functions and importance of nutrition and the role of nutritionist within this context.

KEY-WORDS: Nutrition; Cancer; Leukemia.

INTRODUÇÃO

O câncer é considerado um problema de saúde pública mundial, um fenômeno de grande magnitude e extensão. De acordo com o Instituto Nacional do Câncer – INCA (2011), novecentas crianças brasileiras de 1 a 19 anos são acometidas pelo câncer infantil por ano. Esta doença é a segunda causa de mortalidade infantil no Brasil, bem como em países desenvolvidos, relacionadas aos acidentes e à violência, pode-se dizer que o câncer é a primeira causa de mortes por doença.

A taxa de incidência do câncer infantil tem crescido em torno de 1% ao ano. Este crescimento tem sido inversamente proporcional ao crescimento da taxa de mortalidade e estima-se que a taxa de cura global esteja em torno de 85%. A sobrevida de pacientes com câncer na infância no nosso meio está atingindo taxas semelhantes aos países desenvolvidos. O Grupo Brasileiro Cooperativo para Tratamento das Leucemias Linfáticas Agudas na Infância (GBTLI), iniciado em 1980, alcançou uma sobrevida livre de eventos em 6,5 anos, para todos os pacientes de 70%. Em linfoma não-Hodgkin no nosso meio a sobrevida livre de eventos está em 85% para os tumores ósseos (osteossarcomas) está em torno de 62% e nos tumores renais (tumor de Wilms) está em torno de 80%. Nos últimos anos temos observado uma melhora da sobrevida para todos os tipos de tumor com a formação de equipes multidisciplinares e grupos cooperativos no Brasil (Rodrigues e Camargo, 2003).

O reconhecimento dos sinais e sintomas do câncer infantil é bastante difícil. No entanto, uma anamnese bem colhida e um exame físico minucioso podem, algumas vezes, flagrar a doença ainda incipiente. O câncer infantil pode mimetizar

outras doenças comuns da infância e até mesmo processos fisiológicos do desenvolvimento normal. As leucemias constituem a neoplasia maligna mais comum da infância, correspondendo em média de 25% a 30% dos casos e seus sintomas iniciais são bastante inespecíficos (Rodrigues e Camargo, 2003).

De acordo com o INCA (2008), o câncer infantil deve ser estudado de forma separada do câncer do adulto, porque apresentam diferenças nos locais primários, nas origens histológicas e nos comportamentos observados clinicamente. O câncer infantil, portanto, "(...) tende a apresentar menores períodos de latência, costuma crescer rapidamente e torna-se bastante invasivo, porém responde melhor à quimioterapia".

O tratamento oncológico infantil nas últimas quatro décadas, foi de extrema relevância. Atualmente, 70% dos casos podem ser curados se diagnosticados precocemente, e tratados em centros de especialização oncológica (INCA, 2012). Frente a essa expectativa favorável, desde a década de 1970, na qual o tratamento e as chances de cura aumentaram, o câncer infantil perdeu sua qualidade de doença aguda e fatal, passando a ser caracterizada como uma doença crônica, que em muitos casos, tornou-se possível a cura (Menezes *et al.*, 2007).

O tratamento de câncer infantil geralmente ocorre com a hospitalização da criança. Tanto ela e a família passam por uma mudança abrupta, uma vez que há um forte impacto no momento do diagnóstico e o afastamento do lar por um período indeterminado. As formas de enfrentamento da doença e do tratamento variam de acordo com o modo que cada família lida com tais situações adversas (Valle & Ramalho, 2008).

Portanto, a intervenção da equipe multidisciplinar no tratamento oncológico passou a ser obrigatória nos centros especializados. Sendo assim, o tratamento em oncologia passou a ser compreendido com maior amplitude, havendo a necessidade de uma completa equipe de saúde, muitas vezes envolvendo diversas áreas disciplinares como: oncologista, cirurgião oncológico, radioterapeuta, nutricionista, psicólogo, assistente social, fisioterapeuta e fonoaudiólogo. Esse tratamento, atualmente, é pautado no Brasil, pela Política Nacional de Atenção Oncológica.

Neste trabalho foi realizada uma pesquisa do tipo de revisão de literatura exploratória e sendo elaborada de acordo com artigos e revistas recentes obtidos de sites científicos confiáveis, como *Pubmed, Scielo, Web of Science, Medline,*

Lilacs e *Google Scholar*. Os artigos selecionados abordaram a nutrição como ponto essencial para recuperação da saúde de crianças com câncer. Para tanto, a definição de câncer infantil remete-se às crianças e adolescentes, de 0 a 19 anos, da mesma forma que o INCA estabelece.

CÂNCER

O câncer é uma doença crônica não transmissível, multicausal, que é caracterizada pelo crescimento anormal e invasivo de células alteradas geneticamente (Erson & Petty, 2006). Por ser uma doença genética, pode ser transmitido a uma célula normal através da transferência de genes tumorais (Belizário, 2002). O câncer pode advir de causas variadas, internas ou externas do organismo, estando elas interligadas. As causas internas podem ser relacionadas pela própria predisposição genética do organismo e como ele se defenderá das agressões externas. Já as causas externas são decorrentes das consequências do meio ambiente, hábitos, ambiente social e cultural. As células cancerosas que se multiplicam rapidamente destinam-se a ser muito agressivas e incontroláveis, propiciando a formação de tumores ou neoplasias malignas. Por outro lado, um tumor pode ser benigno, ou seja, é uma massa celular localizada que se divide vagarosamente e se assemelha ao tecido original, raramente constituindo um risco de vida (INCA, 2016).

Rocha e Silva (2003), afirmam que a carcinogênese é resultado de múltiplas etapas e pode envolver muitos genes, por meio de transformações gênicas, quebras e perdas cromossômicas, ampliações gênicas, instabilidade genômica e mecanismos de modificações da cromatina, sendo os principais grupos de genes envolvidos nesse processo: proto-oncogenes, genes supressores de tumor e genes relacionados ao reparo do DNA.

A denominação dos tumores deriva, em geral, dos tecidos que os originaram, ou seja, se o processo de carcinogênese tem início em tecidos epiteliais é denominado carcinoma, se tem início em tecidos conjuntivos é chamado de sarcoma. Cânceres que iniciam em órgãos hematopoiéticos são denominados leucemias, enquanto que os cânceres iniciados em tecidos linfoides são conhecidos como linfomas (Borges-Osório & Robinson, 2002).

CÂNCER INFANTIL

O câncer infanto-juvenil é bem diferente daquele que acomete os adultos desde a etiologia, histologia, evolução até a forma de resposta ao tratamento, tornando a prevenção e o diagnóstico precoce mais difícil. O tratamento, que é a principal estratégia contra o câncer em pacientes pediátricos, deve ser realizado por equipe multiprofissional em instituições especializadas, garantindo maior sobrevida com o mínimo de efeitos colaterais (BRASIL, 2008).

A taxa de incidência do câncer infantil tem crescido em torno de 1% ao ano. Este crescimento tem sido inversamente proporcional ao crescimento da taxa de mortalidade e se estima que o percentual de recuperação encontra-se em torno de 85% (Rodrigues & Camargo, 2003). Os tumores mais frequentes na infância e na adolescência são as leucemias (que afeta os glóbulos brancos), os do sistema nervoso central e linfomas (sistema linfático) (INCA, 2017). Outros tipos de tumores também podem acometer as crianças, como o neuroblastoma (tumor de células do sistema nervoso periférico, frequentemente de localização abdominal), tumor de Wilms (tumor renal), retinoblastoma (tumor da retina do olho), tumor germinativo (tumor das células que vão dar origem às gônadas), osteossarcoma (tumor ósseo) e sarcomas (tumores de partes moles) (Garófolo *et al*., 2005; Mello & Bottaro, 2010).

Atualmente, o câncer já representa a primeira causa de morte (8% do total) por doença entre crianças e adolescentes de 1 a 19 anos, e estima-se que ocorrerão cerca de 12.600 casos novos de câncer em crianças e adolescentes no Brasil por ano em 2017 (INCA, 2017).

Apesar disso, os resultados de câncer na infância melhoraram nas últimas décadas, o índice de cura pode chegar a 70% dos casos quando há diagnóstico precoce (BRASIL, 2017).

LEUCEMIAS

A leucemia é uma doença que afeta os glóbulos brancos do sangue, onde é caracterizada por uma produção descontrolada de leucócitos (glóbulos brancos), que é causada por mutação cancerosa de células mielogênica ou linfogênica (INCA, 2016; Silva *et al.*, 2004).

As leucemias são classificadas pelo tipo celular, com maior frequência a célula é da série de células brancas. Devido aos vários subtipos de leucócitos há diferença nos tipos de leucemia, sendo divida em dois principais tipos, leucemias linfocíticas e leucemias mileóides, e ambas podem ser apresentadas de formas crônicas ou agudas, nesse caso depende muito da forma de como a leucemia é desenvolvida (Santos *et al.*, 2014).

A leucemia aguda se desenvolve e progride rapidamente, e, portanto precisa ser tratada assim que for diagnosticada. A leucemia aguda afeta as células sanguíneas bem imaturas, impedindo-as de se tornarem apropriadamente maduras. Por outro lado, na leucemia crônica há um acúmulo de células sanguíneas brancas mais maduras, porém anormais. Ela progride mais lentamente que a aguda, e pode não precisar de tratamento por um longo período de tempo após ser diagnosticada (Brandalise & Rodrigues, 2013).

Entre os tipos de leucemias, aproximadamente 80% são do tipo Leucemia Linfoblástica aguda (LLA) em crianças de 1 a 4 anos de idade, 17% são leucemia mielóide aguda (LMA), e 3% são leucemias mielóides crônicas, com alguma variação nas taxas de incidência de LLA e LMA em todo o mundo (Ochsenbein *et al.*, 2013; Garcia *et al.,* 2003).

A leucemia linfoblástica aguda (LLA) também chamada de leucemia linfocítica aguda é o tipo de câncer que afeta as células sanguíneas imaturas da linhagem de células linfoides. Sob condições normais, estas células se transformam em linfócitos-B (células-B) e linfócitos-T (células-T). Na LLA estas células imaturas sofrem alterações cromossômicas recorrentes e alterações sequenciais que até recentemente foram identificadas a partir de abordagens genéticas de baixa resolução (cariotipagem) e uma sequência de genes pretendedor de um número limitado de genes. Essas células se multiplicam de forma incontrolável, fazendo com que a medula óssea nao funcione normalmente. Isso acarretará em uma baixa produção de células sanguíneas vermelhas, células brancas normais e plaquetas. Isso faz com que as pessoas que têm LLA sejam mais susceptíveis a anemias, infecções recorrentes e a terem hematomas e sangrarem com facilidade (Brandalise & Rodrigues, 2013; Harrison, 2009).

A Organização Mundial da Saúde (2008) caracteriza a leucemia mielóide aguda (LMA) como uma malignidade heterogênea da medula óssea, e os pacientes

com anomalia citogenética t (8; 21) representam um subconjunto com características clínicas e biológicas específicas. A deslocação funde o gene AML1 no cromossomo 21 com o gene ETO no cromossomo 8.

A leucemia mielóide crônica (LMC) é causada pela translocação dos cromossomos 9 e 22 em uma célula-tronco hematopoiética (CTH), resultando na formação de um gene quimérico BCR/ABL1 caracteristicamente ativo (Kavalerchik *et al.*, 2008). Os sinais e sintomas da leucemia resultam da queda na quantidade de células sanguíneas, levando a anemia, fraqueza, desconforto geral, palidez, fadiga, palpitação e dispneia ao se exercitar. Também pode ocorrer febre e infecções como consequência da redução dos granulócitos (Casciato, 2008).

CÂNCER E NUTRIÇÃO

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (2017) a alimentação e a nutrição inadequadas são classificadas como a segunda causa de câncer que pode ser prevenida. São responsáveis por até 20% dos casos de câncer nos países em desenvolvimento, como o Brasil, e por aproximadamente 35% das mortes pela doença. Segundo o Ministério da Saúde (2009), a prática de hábitos alimentares saudáveis na infância é essencial para garantir o crescimento e o desenvolvimento da criança, mantendo, assim, a saúde. Quando isso não acontece pode ocorrer agravos à saúde.

A desnutrição é um problema frequente em pacientes com câncer, cuja prevalência e grau dependem principalmente no estágio e local do tumor. Suas consequências negativas, hospitalização prolongada, maior grau de toxicidade relacionada ao tratamento, resposta reduzida ao tratamento do câncer, nível de atividade mais baixo, qualidade de vida e pior prognóstico geral (Hébuterne & Lemarié, 2014; Van Cutsem & Arends, 2005).

A caquexia do câncer é uma síndrome complexa caracterizada por perda de peso crônica, progressiva e involuntária, é parcialmente responsiva ao suporte nutricional padrão e estão frequentemente associadas com anorexia, saciedade precoce e astenia. Ela está geralmente atribuída a dois componentes principais: redução de nutrientes, o que pode ser devido ao envolvimento crítico do trato gastrointestinal pelo tumor ou pelas citocinas e mediadores indutores de anorexia, e

por alterações metabólicas devidas à ativação de processos proinflamatórios sistêmicos (Bozzetti *et al*., 2009).

A manutenção do estado nutricional (EN) adequado é importante para suportar o intenso tratamento e para apoiar o crescimento saudável de crianças e adolescentes durante e após a terapia antineoplásica (Schiavetti *et al*., 2002).

Garófolo (2005) afirma que a criança com câncer frequentemente apresenta sinais de má nutrição e muitas vezes, se instala um processo de desnutrição grave. A desnutrição energético-proteica (DEP) é observada com frequência em crianças com câncer de alto grau de malignidade. A DEP ocorre com maior frequência entre crianças com tumores sólidos em estágios avançados devido às complicações de toxicidades gastrintestinais e orais, quando comparadas às crianças com doença localizada ou com leucemia. O tratamento influencia diretamente no estado nutricional, principalmente quando se encontra em fase de crescimento, fato inerente à infância. A quimioterapia intensiva traz efeitos positivos, mas também aumenta significativamente a incidência de complicações relacionadas à quimioterapia e desnutrição, afetando gravemente a qualidade de vida das crianças (Armstrong *et al.* 2011).

Segundo Han e colaboradores (2016), o catabolismo está no estado dominante em crianças com leucemia. Os pacientes possuem escassez de calorias e ingestão de proteínas, além de ter um aumento do consumo de proteínas do próprio corpo. A filtração hepática e os danos do fígado podem afetar mais a síntese da proteína. A aplicação de quimioterapia contendo L-ASP inibe ainda mais a síntese proteica, conduzindo eventualmente a desnutrição calórica proteica, diminuição da função imunológica, aumento da mortalidade, e afetando seriamente a quimioterapia subsequente. Os autores também relatam que a avaliação de indicadores de condição nutricional em crianças com leucemia após a quimioterapia é extremamente complexa. Os parâmetros-padrões utilizados para estado nutricional de crianças com câncer podem variar frequentemente. Por exemplo, o edema após tratamento com desnutrição (ganho de peso que leva à retenção de líquidos), prejudicando a precisão do uso do peso como indicador de avaliação nutricional. Os pacientes em tratamento com a quimioterapia podem apresentar outros efeitos colaterais, como: náuseas, vômitos, estomatite, boca seca, alteração do paladar, perda de peso e alterações gastrintestinais como diarreia e constipação. Esses

efeitos causam desconfortos que se tornam, muitas vezes, um obstáculo à alimentação adequada do paciente (Waitzberg, 2004).

Corrêa e Shibuya (2007) relatam que o paciente com leucemia normalmente apresenta inapetência, desinteresse pelos alimentos e recusa àqueles de maior preferência, consequentemente podem ocorrer: baixa ingestão alimentar. Sendo assim o nutricionista um dos profissionais que pode auxiliar na evolução favorável desse paciente em seu tratamento, devendo estar presente em todas as fases do tratamento curativo e paliativo do paciente oncológico pediátrico, incluindo avaliação nutricional (AN), cálculo das necessidades nutricionais, instituição da terapia nutricional e acompanhamento ambulatorial (Dornelles, 2009).

TERAPIA NUTRICIONAL

A terapia nutricional (TN) se inicia pela avaliação do estado nutricional pela equipe de suporte nutricional, sendo esta responsabilidade do nutricionista que compõe a equipe. Além disso, avaliação nutricional deve ser periódica na rotina do tratamento, pois repercute na sensibilidade de adquirir infecções, na resposta terapêutica e no prognóstico (Silva, 2006). A TN tem como objetivo oferecer condições favoráveis para o estabelecimento do plano terapêutico, além de promover a recuperação do estado nutricional (EN), oferecer energia, fluidos e nutrientes em quantidades adequadas para manter as funções vitais e a homeostase. Ainda visa recuperar a atividade do sistema imune; reduzir os riscos da hiperalimentação garantir as ofertas proteica e energética adequadas para minimizar o catabolismo proteico e a perda nitrogenada (Garófolo, 2005).

Quanto ao método de terapia nutricional, a nutrição enteral, por meio de suplementos orais, sondas nasogástricas, nasojejunais ou de gastrostomia/jejunostomia, e a nutrição parenteral, por via periférica ou central, são os métodos comumente utilizados. A escolha do método mais adequado dependerá da situação que envolve o paciente (Garófolo, 2005). A terapia nutricional via oral é a mais recomendada e deve ser a primeira opção quando a ingestão alimentar for menor do que 75% das recomendações em até cinco dias consecutivos (INCA, 2009).

Segundo Xue e colaboradores (2011), a nutrição enteral é uma maneira eficaz de fornecer nutrientes quando os pacientes são incapazes de ingerir alimentos por causa de distúrbios neurológicos ou anormalidades estruturais no trato gastrointestinal superior, incluindo a orofaringe, esôfago e estômago. O papel da nutrição enteral como adjuvante da terapia anticancerosa não foi totalmente avaliado. A glutamina, os ácidos graxos poliinsaturados n-3 e os probióticos/ prebióticos são fatores terapêuticos que potencialmente modulam a toxicidade gastrointestinal relacionada com os tratamentos contra o câncer. As vantagens propostas da nutrição enteral incluem custo reduzido, melhor manutenção da integridade intestinal, Redução da infecção e diminuição do tempo de internação hospitalar (Aspen, 2002)

A nutrição parenteral só é recomendada em pacientes desnutridos quando a nutrição enteral não é viável e também é comumente aceita em pacientes com complicações gastrointestinais agudas de quimioterapia e radioterapia em curto prazo. Em pacientes oncológicos não cirúrgicos bem nutridos, a nutrição parenteral de rotina não é recomendada. Porém, foi notificado um benefício em doentes submetidos a transplante de células estaminais hematopoiéticas (Bozzetti *et al.*, 2009).

Para Han e colaboradores (2016), a inserção da glutamina na terapia nutricional durante a quimioterapia em pacientes pediátricos com leucemia linfocítica aguda teve resultados positivos na função imunológica e indicadores nutricionais das crianças. A glutamina é o aminoácido mais abundante nos seres humanos, contribuindo para aproximadamente 60% dos aminoácidos livres no músculo e aproximadamente 20% de aminoácidos no plasma. A glutamina é um nutriente que participa em vários processos celulares, incluindo a energia e também durante o estresse catabólico, se tornando condicionalmente essencial na doença crítica (Newsholme *et al.*, 2003; Oudemans-Van Straaten *et al.*, 2001).

ALIMENTAÇÃO COMO FONTE DE PREVENÇÃO

A nutrição desempenha um papel importante na iniciação, promoção e progressão do câncer. Diretrizes dietéticas para a promoção da saúde e prevenção

do câncer recomendam dietas que são mais baixas em gordura e maior em fibras, frutas e legumes (Glanz, 1997).

A *World Cancer Research Fund – WCRF* (1997) relata que a prática de atividade física, manutenção do peso corporal, não uso de tabaco associada a uma dieta mais saudável é capaz de reduzir cerca de 60% a 70% a incidência de câncer no mundo. Eles realizaram uma pesquisa em quatro países (USA, Brasil, Reino Unido e China) na qual, levantaram as estimativas de prevenção do câncer por dieta adequada, nutrição, atividade física e gordura corporal. Para os USA, dentre treze tipos de câncer, aproximadamente, 29% dos casos podem ser evitáveis se possuir uma dieta equilibrada, ser fisicamente ativo e manter um peso adequado. As estimativas para os outros países são de 29% para o Reino Unido, 22% para o Brasil e 19% para a China.

As frutas e as hortaliças têm assumido posição de destaque nos estudos que envolvem a prevenção do câncer por possuirem grandes quantidades de vitaminas e minerias, que na sua maioria tem ação antioxidante, e por outro, o processo carcinogênico é caracterizado por um estado oxidativo crônico, especialmente na etapa de promoção. A ingestão de micronutrientes, tais como vitaminas e minerais, pode prevenir alguns tipos de câncer. Dentre os micronutrientes tem-se focalizado o uso da vitamina A e dos denominados antioxidantes, ou seja, os carotenóides, as vitaminas C e E, e em alguns casos, o selênio e o zinco (Sichieri *et al.*, 2000).

Correia (2007) afirma que no câncer, pode ocorrer baixa ingestão de alimentos e também perda ponderal com diarreias que podem variar de 31 a 87%, depleção do tecido magro e adiposo e caquexia, devido a essa perda. A dieta deve possuir teor elevado em calorias e proteínas, atendendo a particularidades de cada paciente.

Contudo, a adoção de hábitos saudáveis, incluindo a alimentação, constitui fator de proteção contra o desenvolvimento de vários cânceres. Entretanto, os nutrientes específicos, responsáveis pelos mecanismos anticarcinogênicos, ainda não foram completamente identificados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criança com câncer frequentemente apresenta sinais de má alimentação e desnutrição. O tratamento do câncer acarreta efeitos agressivos, deixando o

organismo mais vulnerável, aumentando o risco de comprometimento nutricional e de desnutrição. Para tanto, a terapia nutricional é fundamental no tratamento, pois, interfere diretamente no estado nutricional contribuindo na evolução clínica, melhorando o prognóstico da doença.

Finalmente, cabe ao profissional nutricionista, junto da equipe multidisciplinar, avaliar e definir a intervenção nutricional ideal, incentivar a criança e familiares à adesão ao tratamento e à recuperação do estado nutricional. A terapia nutricional auxilia na diminuição da morbidade e da mortalidade relacionadas a complicações nutricionais, promovendo o conforto e a qualidade de vida dos pacientes durante o tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. **ASPEN**. Silver Spring, 2002. Disponível em: <http://www.nutritioncare.org/library.aspx>. Acesso em: 06 nov. 2016.

ARMSTRONG, L., SHARIF, J. A., GALLOWAY, P., MC GROGAN, P., BISHOP, J. Evaluating the use of metabolite measurement in children receiving treatment with a thiopurine. **Alimentary Pharmacology Therapeutics**. 2011; 34:1106–14.

BELIZÁRIO, J.E. Oncologia. **Ciência hoje.** 2002; 31(184).

BORGES-OSÓRIO, M.R., ROBINSON, W.M. **Genética Humana**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 459 p.

BOZZETTI, F., ARENDS, J., LUNDHOLM, K. Espen guidelines on parenteral nutrition: non-surgical oncology. **Clinical Nutrition.** 2009; 28: 445-54.

BRANDALISE, S.R., RODRIGUES, C.C.M. Leucemia Linfoblástica Aguda: Entendendo a Leucemia Linfoblástica Aguda. **Leukaemia & Blood Foundation**. 2013:2-40.

BRASIL. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer**. Câncer na Criança e no Adolescente no Brasil: dados dos registros de base populacional e de mortalidade**. Rio de Janeiro: INCA, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde da Criança: nutrição infantil, aleitamento materno e alimentação complementar**. Caderno de Atenção Básica**. Brasília: Ed. Ministério da Saúde, 2009. 112p.

BRASIL. Ministério da Saúde**. Cura do câncer infantil chega a 70% dos casos com diagnóstico.** Disponível em < http://www.brasil.gov.br/saude/2016/09/cura-do-cancer-infantil-chega-a-70-dos-casos-com-diagnostico> Acesso em: 12 abr. 2017.

CASCIATO, D.A. **Manual de oncologia clínica**. São Paulo: Tecmedd; 2008.

CORRÊA, P.H., SHIBUYA, E. Administração da terapia nutricional em cuidados paliativos. **Revista Brasileira de Cancerologia.** 2007;53 (3):317-23.

DORNELLES, C.T.L. SILVEIRA, C., CRUZ, L. B., REFOSCO, L., SIMON, M., MARASCHIN, T. Protocolo de atendimento e acompanhamento nutricional pediátrico por níveis assistenciais. **Clinical and Biomedical Research,** 2009; 29 (3):229-238.

ERSON, A.E., PETTY, E.M. Molecular and genetic events in neoplastic transformation. In: SCHOTTENFELD, D. **Cancer Epidemiology and Prevention**. Oxford: Oxford University Press. 2006:47-64.

GARCIA-MANERO, G., FADERL, S., O'BRIEN, S, CORTES, J., TALPAZ, M., KANTARJIAN, H.M. Chronic myelogenous leukemia: a review and update of therapeutic strategies. **Cancer.** 2003, 98 (3):437–571.

GARÓFOLO, A. Diretrizes para terapia nutricional em crianças com câncer em situação crítica. **Revista de Nutrição**, Campinas. 2005; 18(4) : 513-527.

GARÓFOLO, A., CARAN, E.M., SILVA, N.S., LOPEZ, F.A. Prevalência de desnutrição em crianças com tumores sólidos. **Revista de Nutrição,** Campinas. 2005; 18(2): 193-200.

GLANZ, K. Behavioral research contributions and needs in cancer prevention and control: Dietary change. **Preventive Medicine.** 1997; 26 (5 Pt 2):S43-S55.

HAN, Y., WANG, J., ZHU, Y., DAI, J., BU, Y., YANG, Q., XIAO, Y., SUN, X., ZHANG, F. Application of Glutamine-enriched nutrition therapy in childhood acute lymphoblastic leukemia. **Nutrition Journal.** 2016; 65(15):1-8.

HARRISON, C.J. Cytogenetics of paediatric and adolescent acute lymphoblastic leukaemia. **British Journal of Haematology**. 2009;144:147–156.

HÉBUTERNE, X., LEMARIÉ, E. **Prevalence of malnutrition and current use of nutrition support in patients with cancer**. JPEN. 2014; 38:196-204.

INCA - Instituto Nacional de Câncer (Brasil). **Câncer da criança e adolescente no Brasil: dados dos registros de base populacional e de mortalidade.** Rio de Janeiro: INCA, 2008.

INCA. **Leucemia:** Subtipos. 2011. Disponível em:<http://www2.INCA.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/leucemia/subtipos>. Acesso em: 10 jun. 2016.

Instituto Nacional de Câncer. Ministério da Saúde. **Câncer.** Disponível em: <http://www1.INCA.gov.br/conteudo_view.asp?id=322>. Acesso em: 15 mar. 2016.

INCA - Instituto Nacional de Câncer. **Consenso Nacional de Nutrição Oncológica.** Rio de Janeiro: INCA, 2009.

INCA - Instituto Nacional de Cancer (Brasil). **Diagnóstico precoce do câncer na criança e no adolescente.** 2ª ed. rev. ampl.Rio de Janeiro: INCA, 2011.

INCA – Instituto Nacional de Câncer. **Tipos de Câncer: Câncer Infantil.** 2012.
INCA. **O que é o câncer?.** 2016. Disponível em:

<http://www1.INCA.gov.br/conteudo_view.asp?id=322>. Acesso em: 07 jun. 2016.

INCA – Instituto Nacional de Câncer. **Tipos de Câncer: Câncer Infantil.** 2017. Disponível em:<http://www.INCA.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/infantil> Acesso em: 12 abr. 2017.

KAVALERCHIK, E., GOFF, D., JAMIESON, C.H. Chronic myeloid leukemia stem cells. **Journal of Clinical Oncology**. 2008; 26(17): 2911–510.

MELLO, M.P.B., BOTTARO, S.M. Assistência nutricional na terapia da criança com câncer. **Contexto & Saúde.** 2010; 10 (19):9-16.

MENEZES, C.N.B. Câncer infantil: organização familiar e doença. Fortaleza: **Revista Mal-Estar e Subjetividade**. 2007; 7(1): 191-210.

NEWSHOLME, P., PROCOPIO, J., LIMA, M.M, PITHON-CURI, T.C., CURI, R. Glutamine and glutamate - Their central role in cell metabolism and function. **Cell Biochemistry and Function.** 2003; 21:1–9.

OCHSENVEIN, A.F., SCHURCH, C., RIETHER, C.AMREIN, M.A. Cytotoxic T cells induce proliferation of chronic myeloid leukemia stem cells by secreting interferon-γ. **The Journal of Experimental Medicine.** 2013; 11; 210(3):605-21.

OUDEMANS-VAN, S.H.M.; BOSMAN, R.J.; TRESKES, M., VAN DER SPOEL, H.J.; ZANDSTRA, D.F. Plasma glutamine depletion and patient outcome in acute ICU admissions. **Intensive Care Medicine**. 2001; 27:84–90.

ROCHA, J.C.C., SILVA,S.N. Oncogenética. In: Coelho FRG, Kowalski LP. **Bases da Oncologia.** São Paulo: TECMEDD; 2003: 2 ed:423-32.

RODRIGUES, K.E., CAMARGO, B. Diagnóstico precoce do câncer infantil: responsabilidade de todos. **Revista da Associação Médica Brasileira.** 2003;49(1):29-34.

SANTOS, C.C., RIBEIRO, J.T., TEIXEIRA, T. Leucemia-sociedade em riscos. **Faculdade de São Paulo - FSP**, 2014; 18p.

SICHIERI, R.; COUTINHO, D. C.; MONTEIRO, J. B. & COUTINHO, W. F. Recomendações de alimentação e nutrição saudável para a população brasileira. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia.** 2000; 44: 227-23.

SILVA, S.V., LOUREIRO, J.M.C., MOREIRA, P., ALVES, A.L. Leucemia Infantil. Trabalho de Licenciatura realizado para a disciplina de Saúde Mental e Psicologia da Saúde. 2004; 28p. Disponível em: http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0038.pdf.

SILVA, M.P.N. Síndrome da anorexia-caquexia em portadores de câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia.** 2006; 52:59-77.

SCHIAVETTI, A. Nutritional status in childhood malignancies. **Nutrition and Cancer**. 2002; 44 (2):153-155.

VALLE, E. R; RAMALHO, M. A. N. O câncer na criança: a difícil trajetória.**Temas em Psico-oncologia**. São Paulo: Summus, 2008.

VAN, C. E., ARENDS, J. The causes and consequences of cancer-associated malnutrition. **European Journal of Oncology Nursing**. 2005; 9: 51-63.

XUE, H., SAWYER, M.B., WISCHMEYER, P.E., BARACOS, V.E. Nutrition modulation of gastrointestinal toxicity related to cancer chemotherapy: from preclinical findings to clinical strategy. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition.** 2011; 35: 74-90.

WAITZBERG, D.L. Dieta, nutrição e câncer. São Paulo: **Atheneu**; 2004. p. 350-2.

WHO - World Health Organization Classification of Tumors of Haematopoietic and Lymphoid Tissues. **International Agency for Cancer**, Lyon, France, 4th edition, 2008.

WORLD CANCER RESEARCH FUND. Food, nutrition and prevention of cancer: A global perspective. Washington: **American Institute for Cancer Research.** 1997. p.35-71, 508-40.

WORLD CANCER RESEARCH FUND. Cancer preventability estimates for diet, nutrition, body fatness, and physical activity. Washington: American Institute for Cancer Research. Disponível em < http://www.wcrf.org/int/cancer-facts-figures/preventability-estimates/cancer-preventability-estimates-diet-nutrition> Acesso em: 15 abr. 2017.

SOBRE A AUTORA

MARUSKA R. NEUFERT FERNANDES

Bióloga, pesquisadora colaboradora no Instituto de Biologia da Unicamp e docente na Faculdade de Jaguariúna. E-mail para contato: maruskaneufert@gmail.com