RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 19/12/2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE MEDICINA

BRUNA RODRIGUES DE OLIVEIRA DIAS

RELAÇÃO ENTRE VIAS ALTERNATIVAS DE ALIMENTAÇÃO, DIETAS ENTERAIS E DEFICIÊNCIA DE FERRO E COBRE

Orientador: Dr. Sérgio Alberto Rupp de Paiva
Coorientadora: Dra. Daniela Salate Biagioni Vulcano

BOTUCATU
2024

BRUNA RODRIGUES DE OLIVEIRA DIAS

RELAÇÃO ENTRE VIAS ALTERNATIVAS DE ALIMENTAÇÃO, DIETAS ENTERAIS E DEFICIÊNCIA DE FERRO E COBRE

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Botucatu, como parte das exigências para título de mestre do Programa de Pós-graduação Fisiopatologia da Clínica Médica.

Orientador: Dr. Sérgio Alberto Rupp de Paiva
Coorientadora: Dra. Daniela Salate Biagioni Vulcano

BOTUCATU
2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Oliveira, Bruna Rodrigues de.
Relação entre vias alternativas de alimentação, dietas enterais e deficiência de ferro e cobre / Bruna Rodrigues de Oliveira. - Botucatu, 2024

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina, Botucatu
Orientador: Sérgio Alberto Rupp de Paiva
Coorientador: Daniela Salate Biagioni Vulcano
Capes: 40500004

1. Alimentos formulados. 2. Cobre. 3. Deficiência de minerais. 4. Ferro. 5. Nutrição enteral.

Palavras-chave: Alimentos formulados; Cobre; Deficiência de minerais; Ferro; Nutrição enteral.

REGISTRO DE IMPACTO

O impacto esperado da pesquisa é de promover saúde e bem-estar à população que faz uso de sondas para alimentação, alinhado aos objetivos do desenvolvimento sustentável. O estudo busca identificar carência de ferro e cobre em pacientes em uso de dietas enterais. Desta maneira, chamar atenção dos profissionais da saúde para existência dessas deficiências e para que possam realizar o tratamento adequado.

IMPACT RECORD

The expected impact of the research is to promote health and well-being for the population using feeding tubes, in line with the Sustainable Development Goals. The study aims to identify iron and copper deficiencies in patients on enteral diets. In this way, it seeks to raise awareness among healthcare professionals about the existence of these deficiencies, enabling them to provide the appropriate treatment.

BRUNA RODRIGUES DE OLIVEIRA

RELAÇÃO ENTRE VIAS ALTERNATIVAS DE ALIMENTAÇÃO, DIETAS ENTERAIS E DEFICIÊNCIA DE FERRO E COBRE

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Botucatu e ao Programa de Fisiopatologia em Clínica Médica para obtenção de título de mestre.

Orientador: Dr. Sérgio Alberto Rupp de Paiva

Comissão examinadora

_____

Dr. Sérgio Alberto Rupp de Paiva
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Medicina de Botucatu

_____

Dra. Julí Thomaz de Souza
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Medicina de Botucatu

_____

Dra. Loraine Gollino
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC

Botucatu, 19 de dezembro de 2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família e ao meu esposo, Marcos Vinicius Gonçalves Dias, pelo apoio incondicional e pelo companheirismo ao longo de toda a minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que sempre guiou meus passos e iluminou o caminho dos meus sonhos. À minha mãe, Maria Rosa Rolim de Oliveira, e aos meus irmãos, Michele Rodrigues de Oliveira e Rodrigo Rodrigues de Oliveira, pelo apoio constante, pelo carinho e pelo incentivo incansável. Ao meu pai, José Rodrigues de Oliveira Neto (in memoriam), que, mesmo distante, permaneceu presente em meus pensamentos e no meu coração. Seu exemplo de força e perseverança sempre será minha fonte de inspiração.

Ao meu esposo, Marcos Vinicius Gonçalves Dias, pelo amor, compreensão e apoio incondicional ao longo de toda esta jornada.

À equipe do Hospital das Clínicas de Botucatu e especialmente a equipe do Serviço de Terapia Nutricional Interprofissional (STNi), pelos ensinamentos e pelo aprendizado compartilhado durante essa trajetória.

Agradeço à minha coorientadora, Dra. Daniela Salate Biagioni Vulcano, pelo apoio e pelos valiosos ensinamentos durante a elaboração deste trabalho. Sua orientação foi fundamental para o meu crescimento acadêmico e para a conclusão deste projeto.

Por fim, gostaria de expressar minha profunda gratidão ao meu orientador, Dr. Sérgio Alberto Rupp de Paiva, por todos os ensinamentos valiosos, pelo apoio constante e pela orientação dedicada ao longo desta jornada. Sua expertise, paciência e incentivo foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico e profissional. Agradeço pela confiança, pela disposição em compartilhar seu conhecimento e por sempre me motivar a buscar a excelência. Seu comprometimento e dedicação fizeram toda a diferença na realização desta conquista.

A todos, meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

OLIVEIRA-DIAS, B. R. **Relação entre vias alternativas de alimentação, dietas enterais e deficiência de ferro e cobre.** 2024. 78 f. Dissertação (mestrado) do Programa de Fisiopatologia em Clínica Médica – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2024.

Introdução: A terapia nutricional enteral pode ser realizada por meio de dietas enterais industrializadas (DEI) ou dietas enterais artesanais (DEA). Essas dietas podem ser administradas por diferentes vias alternativas de alimentação (VAA). Esse conjunto de dieta e VAA pode resultar em deficiências nutricionais relacionadas ao ferro e cobre. A dieta pode ser deficiente desses micronutrientes, e a escolha da VAA pode influenciar o metabolismo e a absorção desses nutrientes. **Objetivo:** Verificar a frequência de deficiência de ferro e/ou cobre em pacientes em uso de via alternativa de alimentação, acompanhados no ambulatório de terapia nutricional e disfagia do HCFMB, e se o uso de diferentes tipos de dietas enterais e vias alternativas de alimentação afetam o estado nutricional desses micronutrientes. **Métodos:** Foi realizada a coleta de dados gerais, antropométricos, informações sobre o tipo de dieta, sua composição e administração, tipo de VAA, exames bioquímicos e hematológicos, além do perfil de ferro e cobre, a partir dos prontuários dos pacientes acompanhados no ambulatório de terapia nutricional e disfagia do HCFMB. Os participantes foram divididos em 4 grupos para comparações. As variáveis descritivas foram expressas em média, desvio padrão, mediana e quartis (Q1 e Q3), e as variáveis categóricas em número e porcentagem. Para a comparação dos grupos, utilizou-se o teste ANOVA para variáveis contínuas e o teste de χ^2 para as análises de proporções. O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** Foram incluídos no estudo 109 pacientes, dos quais 37 apresentaram deficiência de ferro e 6 pacientes com deficiência de cobre. Na comparação entre os grupos, foram identificadas diferenças estatísticas significativas em relação à idade, histórico de diabetes, ingestão de cobre abaixo dos valores recomendados pelo EAR, concentrações de VCM, HCM, RDW, cobre sérico, PCR, ureia, creatinina e gama GT, além das frequências de hipocromia e microcitose. **Conclusão:** Concluímos que existe deficiência de ferro e cobre em pacientes em uso de VAA. No entanto, não encontramos associação entre o tipo de via de alimentação e as dietas enterais com a deficiência de ferro e/ou cobre. Contudo, não podemos descartar a possibilidade de que esses fatores possam influenciar o estado nutricional desses micronutrientes.

Palavras-chave: Nutrição enteral; Alimentos formulados; Cobre; Ferro; Deficiência de minerais.

ABSTRACT

OLIVEIRA-DIAS, B. R. **Relationship between alternative feeding routes, enteral diets and iron and copper deficiency.** 2024. 78 f. Dissertation (master's degree) of the Pathophysiology Program in Clinical Medicine – Faculty of Medicine of Botucatu, Paulista State University, Botucatu, 2024.

Introduction: Enteral nutritional therapy can be performed through industrialized enteral diets (DEI) or artisanal enteral diets (DEA). These diets can be administered through different alternative feeding routes (VAA). This combination of diet and VAA can result in nutritional deficiencies related to iron and copper. The diet may be deficient in these micronutrients, and the choice of VAA can influence the metabolism and absorption of these nutrients. **Objective:** To verify the frequency of iron and/or copper deficiency in patients using alternative feeding routes, followed at the nutritional therapy and dysphagia outpatient clinic of HCFMB, and whether the use of different types of enteral diets and alternative feeding routes affect the nutritional status of these micronutrients. **Methods:** General and anthropometric data, information on the type of diet, its composition and administration, type of VAA, biochemical and hematological tests, in addition to the iron and copper profile, were collected from the medical records of patients followed at the nutritional therapy and dysphagia outpatient clinic of HCFMB. Participants were divided into 4 groups for comparison. Descriptive variables were expressed as mean, standard deviation, median, and quartiles (Q1 and Q3), and categorical variables were expressed as number and percentage. ANOVA was used to compare groups for continuous variables and the χ^2 test for proportion analyses. The significance level adopted was 5%. **Results:** A total of 109 patients were included in the study, of whom 37 had iron deficiency and 6 patients had copper deficiency. When comparing the groups, statistically significant differences were identified regarding age, history of diabetes, copper intake below the values recommended by the EAR, concentrations of VCM, HCM, RDW, serum copper, PCR, urea, creatinine, and gamma GT, in addition to the frequencies of hypochromia and microcytosis. **Conclusion:** We conclude that there is iron and copper deficiency in patients using VAA. However, we found no association between the type of feeding route and enteral diets with iron and/or copper deficiency. However, we cannot rule out the possibility that these factors may influence the nutritional status of these micronutrients.

Keywords: Enteral nutrition; Formulated foods; Copper; Iron; Mineral deficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de inclusão de pacientes no estudo.....29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exames bioquímicos utilizados para o diagnóstico de deficiência de ferro e número de participantes com deficiência de cobre. 29
Tabela 2 - Características gerais dos pacientes participantes e posicionamento da ponta da sonda. 30
Tabela 3 - Dados antropométricos e da ferramenta GLIM dos pacientes participantes. 31
Tabela 4 - Histórico de antecedentes pessoais e análise da escala de Charlson. 32
Tabela 5 - Estilo de vida dos pacientes (tabagismo, etilismo e uso de drogas). 33
Tabela 6 - Principais diagnósticos dos pacientes categorizados por sistemas. 33
Tabela 7 - Tipos de dietas enterais utilizadas pelos pacientes. 34
Tabela 8 - Volume e composição das dietas enterais, ingestão de micronutrientes e adequação nutricional. 35
Tabela 9 - Parâmetros hematológicos e comparações entre os grupos. 36
Tabela 10 - Concentrações dos exames bioquímicos e comparação entre grupos. 37
Tabela 11 - Tempo de uso da via alternativa de alimentação e demais variáveis relacionadas ao desenvolvimento de deficiência de ferro. 38
Tabela 12 - Concentrações do hemograma e de exames bioquímicos dos pacientes que apresentaram perda de sangue. 39
Tabela 13 – Concentrações bioquímicas e hematológicas dos pacientes que apresentaram hipocromia, mas sem classificação de ferro deficiência 40

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de Variância
BRASPEN	Sociedade Brasileira de Nutrição Enteral e Parenteral
CEP	Comitê de ética em pesquisa
CHCM	Concentração da hemoglobina corpuscular média
CP	Circunferência da panturrilha
Cu^{+}	Cuprosa reduzida
Cu^{2+}	Cúprica oxidada
DEA	Dieta enteral artesanal
DEI	Dieta enteral industrializada
DF	Deficientes de ferro
DNA	Ácido desoxirribonucleico
DRIs	Ingestão Dietética de Referência (*Dietary Reference Intakes)*
EAR	Necessidade média estimada
ESPEN	*the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*
Fe^{2+}	Ferro heme (Ferroso)
Fe^{3+}	Ferro não heme (Férrico)
FMB	Faculdade de Medicina de Botucatu
GAMA GT	Gama glutamil transferase
GI	Grupo I pacientes deficientes de ferro
GII	Grupo II pacientes deficientes de ferro
GIII	Grupo III pacientes deficientes de ferro
GLIM	Global Leadership Initiative on Malnutrition
GN	Grupo pacientes sem deficiência
HCFMB	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu
HCM	Hemoglobina corpuscular média
IBP	Inibidores de bomba de prótons
IMC	Índice de massa corporal
IST	Índice de saturação de transferrina
PCDT	Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas
PCR	Proteína C reativa
RDA	Ingestão diária recomendada
RDW	Amplitude de Distribuição dos Glóbulos Vermelhos

STNi	Serviço de Terapia Nutricional Interdisciplinar
TACO	Tabela brasileira de composição de alimentos
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TNE	Terapia nutricional enteral
VAA	Via alternativa de alimentação
VCM	Volume corpuscular médio

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 14
2. HIPÓTESE 21
3. OBJETIVOS 21
   3.1 OBJETIVO GERAL 21
   3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 21
4. MÉTODOS 21
   4.1 TIPO DE PESQUISA 21
   4.2 COLETA DE DADOS 21
   4.3 CARACTERIZAÇÃO GERAL 22
   4.4 ANTROPOMÉTRICOS 23
   4.5 VIA ALTERNATIVA DE ALIMENTAÇÃO 23
   4.6 DIETA, CONSUMO E COMPOSIÇÃO 24
   4.7 DIAGNÓSTICOS, ANTECEDENTES PESSOAIS E DE ESTILO DE VIDA 25
   4.8 HEMOGRAMA E EXAMES BIOQUÍMICOS 25
   4.9 ANÁLISE DOS DADOS 27
   4.10 ASPECTOS ÉTICOS 28
5. RESULTADOS 28
   5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS PARTICIPANTES 30
   5.2 DADOS ANTROPOMÉTRICOS 31
   5.3 ANTECEDENTES PESSOAIS, ESTILO DE VIDA E DIAGNÓSTICOS 31
   5.4 TIPOS DE DIETAS ENTERAIS, CONSUMO E COMPOSIÇÃO 34
   5.5 HEMOGRAMA E EXAMES BIOQUÍMICOS 35
   5.6 TEMPO DE VAA E DEMAIS VARIÁVEIS DO ESTUDO 37
   5.7 PACIENTES QUE APRESENTARAM PERDA DE SANGUE E HIPOCROMIA 38
6. DISCUSSÃO 40
   6.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS PACIENTES 40
   6.2 DEFICIÊNCIA DE FERRO, POSIÇÃO DA SONDA E DIETA ENTERAL 46
   6.3 DEFICIÊNCIA DE COBRE, POSIÇÃO DA SONDA E DIETA ENTERAL 49
   6.4 CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS DEFICIENTES 50
   6.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO 51
   6.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 51
7. CONCLUSÃO 53

REFERÊNCIAS 54
APÊNDICES 66
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) 67
ANEXOS 68
ANEXO A – Ferramenta Global Leadership Initiative on Malnutrition 69
ANEXO B – Dietas artesanais elaboradas pela equipe STNi. 70
ANEXO C – Composição de algumas das principais dietas enterais industrializadas utilizadas pelos pacientes. 73
ANEXO D – Valor de necessidade média estimada (EAR) pela *Dietary Reference Intakes* (DRIs) dos micronutrientes ferro e cobre 76
ANEXO E – Aprovação do Comitê de ética em pesquisa (CEP). 77
ANEXO F – Escala de comorbidades de Charlson. 78

1. INTRODUÇÃO

A terapia nutricional tem como objetivo prevenir e tratar a desnutrição e outras patologias, evitar complicações não infecciosas e infecciosas associadas à doença e ao tratamento, preparar os pacientes para cirurgias e procedimentos clínicos, melhorar a imunidade e a cicatrização, além de melhorar a qualidade de vida, reduzindo o tempo de hospitalização, os custos hospitalares e o risco de morte (1-3).

É importante ressaltar que a terapia nutricional pode ser realizada por via oral, enteral ou parenteral (2,4). Pela via enteral, a administração da dieta é realizada por sondas, nas posições nasogástrica, nasoduodenal e nasojejunal, ou por ostomias: gastrostomia e jejunostomia, realizadas de forma cirúrgica ou endoscópica (4,5).

A terapia nutricional enteral (TNE) pode ser realizada durante internação e/ou em domicílio (6). Ela é indicada aos indivíduos que não possuem condições de se alimentar pela via oral, que possuem o trato gastrointestinal total ou parcialmente funcionante ou que não estejam atingindo suas necessidades nutricionais (ingestão oral menor que 60%) (6-9). No domicílio a nutrição enteral oferece ao paciente, no aconchego do ambiente familiar, a humanização, o menor custo assistencial e a recuperação, até mesmo na manutenção do estado nutricional (10,11).

Segundo a Anvisa[12] (2021, p. 2), a dieta enteral é definida como “alimento para fins especiais, com ingestão controlada de nutrientes, na forma isolada ou combinada, de composição definida ou estimada, especialmente formulada e elaborada”. A dieta enteral pode ser administrada por sondas ou por via oral (12). Pode ser utilizada de forma exclusiva ou como complemento da alimentação dos pacientes, a fim de atingir suas necessidades nutricionais (12).

Existem diferentes variáveis a serem analisadas nas dietas enterais antes de sua escolha ou indicação, tais como: forma de preparo (industrializada ou artesanal), características físicas (pó ou líquida), embalagem (sistema aberto ou fechado), indicação (fórmulas padrão ou especializadas), densidade energética (fórmulas com baixa, normal ou alta densidade), quantidade proteica (fórmulas com baixa, normal ou alta quantidade), quantidade lipídica (fórmulas com baixa, normal ou alta quantidade), elementos específicos (presença ou ausência de lactose, sacarose, fibras, glúten, entre outros), complexidade de nutrientes (polimérica, oligomérica ou elementar), osmolalidade e osmolaridade, digestibilidade, absortividade, além do custo (13-15).

Dessa maneira, é importante conhecer os tipos de dietas enterais industrializadas (DEI) disponíveis no mercado e os processos de produção das dietas enterais artesanais (DEA) em domicílio, a fim de selecionar as melhores opções a serem oferecidas aos pacientes (13).

As DEI ou comerciais são quimicamente definidas, completas nutricionalmente e convenientes (6,12,16). Podem ser encontradas em formulações prontas ou para reconstituição em água, possuem maior segurança e controle microbiológico, maior praticidade de manipulação, porém são de alto custo especialmente quando necessário o uso prolongado (6,12,16).

Devido ao alto custo das DEI, muitos pacientes acabam optando pela DEA, considerando-a de menor custo e com maior possibilidade de individualização na preparação (16,17). A DEA é elaborada apenas com alimentos in natura, podendo ser complementada com suplementos comerciais (módulos de proteína, módulos de fibras, maltodextrina, fórmulas enterais ou suplementos nutricionais orais, entre outros) (6,12,18).

Estudos mostram que os pacientes em uso de DEA têm melhor tolerância e redução de sintomas gastrointestinais (19-21). Entretanto, esse tipo de dieta possui maior risco de contaminação microbiológica, aumento da viscosidade e variações na composição química dos nutrientes. As variações na composição podem ocorrer durante os procedimentos de seleção de alimentos, cocção, peneiração e armazenamento, o que acarreta perdas de nutrientes, além de o cálculo ser feito por aplicativos conforme tabelas de composição de alimentos (15,21,22).

O Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HCFMB) conta com mais de 500 leitos de internação (23). Oferece atendimento e acompanhamento ambulatorial especializado aos cidadãos de Botucatu e aos 68 municípios do Departamento Regional de Saúde VI (24). Conforme Silva[24] (2021), entre 500 e 550 pacientes internados no HCFMB necessitam do uso de vias alternativas de alimentação (VAA). As VAA mencionadas por esse autor e neste estudo são referentes as sondas para TNE. Segundo Franca[25] (2018) (25), entre 70% e 80% dos pacientes que iniciam o uso de VAA durante a internação recebem alta hospitalar ainda em uso do dispositivo.

O HCFMB possui o serviço de terapia nutricional interprofissional (STNi), composto por médicos, enfermeiros, farmacêuticos, nutricionistas, fonoaudiólogos, psicólogos e assistentes sociais. A equipe do STNi realiza o acompanhamento de pacientes em uso de terapia nutricional oral, enteral e parenteral em nível hospitalar, ambulatorial e domiciliar, além de fornecer orientações de alta, como a 'primeira sonda', para os pacientes internados (24).

O “projeto 1ª sonda” “tem o intuito de aperfeiçoar o processo de transição hospital-domicílio no uso de TNE e melhorar a assistência aos pacientes que utilizam dieta enteral pela primeira vez” (24, p. 15). Este projeto foi uma proposta da equipe STNi para tentar reduzir as reinternações precoces devido a complicações relacionadas à TNE (24). Na alta de primeira sonda, são entregues ao paciente e/ou acompanhantes todas as orientações sobre a VAA e o manejo da mesma em domicílio (24). Os pacientes recebem um kit composto por DEI em pó ou líquida, frascos e equipos para uso nos primeiros cinco dias em domicílio (24). Após a alta, esses pacientes são acompanhados pela equipe STNi no ambulatório de terapia nutricional e disfagia (24).

É importante ressaltar que a quantidade de DEI entregue na alta hospitalar é suficiente para até cinco dias, sendo necessário que as famílias realizem a compra ou solicitem no município de origem a quantidade adicional necessária (24). Pacientes portadores de doenças crônicas, acompanhados ambulatorialmente e que residem no estado de São Paulo, podem receber a dieta enteral por meio do preenchimento de laudo específico via sistema estadual (26). Algumas organizações não governamentais, como a associação do câncer disponibilizam quantidades totais ou parciais de dieta para alguns pacientes. Quando o acesso à DEI não é possível devido a questões burocráticas ou socioeconômicas, é orientado que as famílias preparem a DEA em domicílio, com as orientações fornecidas na alta hospitalar.

Em 2021, a equipe do STNi atendeu 166 pacientes em uso de VAA (dados do STNi não publicados). Desses pacientes atendidos, 104 utilizavam DEI, 44 utilizavam DEA e 18 utilizavam ambas as dietas enterais (dados do STNi não publicados). O STNi possui diferentes receitas de DEA e, para a indicação de qualquer uma delas, alguns fatores devem ser analisados, como o tipo de VAA utilizada pelo paciente, o calibre das sondas, a viscosidade, a homogeneidade da dieta e as necessidades nutricionais do paciente. É importante destacar que essas DEA foram elaboradas e testadas pela equipe de nutrição do STNi.

A DEA é amplamente utilizada no STNi, como descrito no estudo de Silva (2021). De outubro de 2017 a outubro de 2018, a equipe do STNi orientou 91,4% (n=131) dos pacientes que necessitaram de alta com o dispositivo a utilizarem DEA. No entanto, há a preocupação de que as DEA não atendam adequadamente às necessidades de micronutrientes. Nos estudos de Borghi et al.[15](2013) e Vieira et al.[27] (2018), é descrito que as DEA não supriram as necessidades de cálcio, fósforo, magnésio, zinco, ferro e vitamina C.

Os micronutrientes são compostos por vitaminas e oligoelementos/minerais, que são elementos essenciais para a nutrição e, normalmente, são obtidos por meio de uma

alimentação saudável (28). Esses nutrientes participam no metabolismo dos macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios), na síntese de ácido desoxirribonucleico (DNA), na imunidade, na função endócrina e biológica, além de possuírem capacidade antioxidante (28).

Uma grande parcela das DEI encontradas é elaborada para suprir as necessidades nutricionais dos pacientes e contém quantidades adequadas de micronutrientes (29,30). Vale ressaltar que as DEI são formuladas e calculadas com base em doses de consumo a partir de 1.500 kcal, mas muitos pacientes consomem menos do que isso, o que não é suficiente para atender às suas necessidades nutricionais (29,30).

Estudos recentes têm mostrado aumento nas deficiências de micronutrientes em pacientes em uso de VAA prolongada e com presença de comorbidades (31,32). Embora todos os micronutrientes sejam importantes, o ferro e o cobre são os que iremos destacar e priorizar neste trabalho.

Ferro

O ferro é o metal mais abundante no corpo humano e é essencial para a manutenção dos processos fisiológicos em homeostase, sendo frequentemente requerido nas vias do metabolismo energético e no metabolismo de substratos energéticos (33). É mineral vital para a homeostase celular, pois auxilia na eritropoiese, na ligação e no transporte de oxigênio (hemoglobina e mioglobina), no metabolismo do oxigênio (catalase e peroxidase), no metabolismo de drogas, na síntese de DNA, na proliferação e diferenciação celular (ribonucleotídeo redutase), é cofator na cadeia respiratória mitocondrial, regula a expressão gênica, participa da síntese de esteroides e é fundamental para os processos de imunidade inata e adaptativa (33-37).

Entre os alimentos com maior teor de ferro, destacam-se fígado, rim, carne bovina, frutas secas, ervilha, feijão, castanhas, vegetais folhosos verde-escuros, pão integral fortificado, entre outros (38,39). Dentre esses alimentos, poucos são utilizados na elaboração da DEA, o que resulta em baixa ingestão de alimentos ricos em ferro. Como consequência, há dificuldade em atender à necessidade diária de ferro, que, em homens adultos e mulheres na pós-menopausa, é aproximadamente 8 mg por dia, embora possa variar de acordo com as fases da vida, idade e sexo (40). É importante considerar que o ferro pode ser encontrado na forma heme ou não heme nos alimentos (38). O ferro heme (Fe^{2+}) é o mais absorvido, enquanto o ferro não heme (Fe^{3+}) precisa ser transformado em Fe^{2+} para ser absorvido na superfície apical dos enterócitos duodenais (38).

A absorção do ferro pode ser facilitada quando o consumo de fontes de ferro é associado a alimentos ricos em ácido ascórbico (vitamina C) e em ambiente ácido (38,41). Nas DEA, os alimentos utilizados na preparação possuem baixo teor de ferro heme e há poucos alimentos com vitamina C. Assim, as DEI apresentam vantagens por conterem em sua composição sais de ferro, adição de vitamina C em grande quantidade e por seguirem as recomendações nutricionais (42).

Após a absorção, o ferro se liga à transferrina (39,40). Este complexo é a principal forma de transporte do ferro pelo plasma (39,40). O ferro possui dois destinos principais: 1) ser transportado ao citoplasma celular, entrar na célula e ser armazenado na forma de ferritina; 2) por meio de endocitose, a transferrina adentra nos eritoblastos para a formação de hemoglobinas, que são as principais transportadoras de oxigênio (39,40). Existem três estágios de deficiência de ferro (DF): 1) esgotamento das reservas de ferro sem complicações hematológicas; 2) redução da eritropoiese devido ao baixo suprimento de ferro para a medula óssea; e 3) redução da produção de hemoglobina, o que ocasiona a anemia ferropriva (42,43).

A DF ocorre quando as concentrações de ferro no organismo não são suficientes para atender às suas necessidades, devido a fatores como aumento da demanda corporal, ingestão inadequada, perdas sanguíneas, uso de medicamentos e inflamação (44-46).

Levando em consideração pacientes em uso de TNE, adultos e idosos, portadores de doenças crônicas e acamados, estes são particularmente vulneráveis à DF devido à combinação de fatores causadores (32,40,47). Outros aspectos que podem agravar a situação incluem a posição da ponta da sonda, dietas enterais insuficientes e a presença de inflamação crônica (32,40,47).

Outro fator é que ainda não existem critérios específicos para o diagnóstico DF, o que pode resultar em variações nos valores de referência, tornando o diagnóstico e o tratamento da carência nutricional mais complexos (48).

Desta forma, é necessário o uso dos valores de referência para anemia. Uma das recomendações mais utilizados para diagnóstico de anemia ferropriva é o do Ministério da Saúde (49). O diagnóstico é realizado com base nos seguintes critérios: concentrações de ferritina <30 ng/mL, normalmente com índice de saturação de transferrina (IST) dentro da normalidade (20 a 40%) ou <20%; ou concentrações de ferritina entre ≥ 30 e <100 ng/mL com associação de IST <20%; ou concentrações de ferritina ≥ 100 ng/mL com associação de IST <20% e proteína C reativa (PCR) elevado (49). Em pacientes com doenças crônicas, sugere-se que a DF possa ser diagnosticada com base em ferritina sérica <100 ng/mL ou entre 100 e 299 ng/mL, quando acompanhada de IST <20% (48,50,51,52). No entanto, esses

valores são mais altos, pois consideram a presença de processos inflamatórios nos pacientes (48,50,51,52).

Cobre

O cobre é considerado o terceiro oligoelemento mais abundante no corpo humano, após o ferro e o zinco (53,54). O corpo humano contém cerca de 100-120 mg de cobre na forma cúprica oxidada (Cu^{2+}), sendo o cérebro, fígado e rins os órgãos com as maiores concentrações (54). É considerado cofator importante para muitas enzimas-chave da química redox (55,56). Auxilia na regulação da síntese energética mitocondrial, na conversão de dopamina em norepinefrina, no metabolismo do ferro, na produção de melanina, na síntese de elastina e colágeno para a formação e desenvolvimento do tecido conjuntivo, no metabolismo da glicose, na regulação do colesterol e do hormônio tireoidiano, além de contribuir para a imunidade e o controle da pressão arterial sistêmica (57-59).

Apesar de suas inúmeras funções, o cobre possui potencial tóxico, e por isso a sua absorção e transporte são rigorosamente regulados (58). Segundo Schwarzschild e Medeiros[59] (2013), aproximadamente 97% do cobre circulante no sangue está ligado à ceruloplasmina (proteína transportadora do cobre). O cobre é encontrado em dois estados redox: 1) forma cúprica oxidada (Cu^{2+}) e 2) forma cuprosa reduzida (Cu^{+}), sendo a forma Cu^{2+} a mais abundante no corpo humano (55).

Conforme Altarelli et al.[55] (2019), o cobre pode ser encontrado em diversos tipos de alimentos. Os que possuem maiores concentrações são frutos do mar, vegetais e frutas frescas, peixes, miúdos, nozes, cereais, frutas secas e cacau (59,60). A grande maioria desses alimentos não são incluídos na produção das DEA, o que pode resultar em carência deste micronutriente em muitos pacientes em uso de VAA.

A recomendação diária de cobre pode variar entre 1,1 e 2 mg em adultos, e sua taxa de absorção pode variar entre 20% e 50% (40). Além disso, a Organização Mundial da Saúde recomenda ingestão de 2 a 3 mg de cobre por dia em adultos (61). É importante ressaltar que a meia-vida do cobre dietético é de aproximadamente 13 a 33 dias; por isso, alimentos fontes de cobre devem fazer parte do hábito alimentar (40).

O cobre é absorvido no estômago e no intestino delgado, com maior porcentagem de absorção no duodeno (59). A importância do duodeno para a absorção de cobre foi demonstrada em um estudo que comparou as concentrações de cobre em pacientes em uso de gastrostomia e em jejunostomia (32). Os pacientes foram acompanhados após o início do uso

de dieta enteral, nos períodos de 6, 12 e 24 meses (32). Os autores observaram que a concentração de cobre não se alterou nos indivíduos com gastrostomia, enquanto os pacientes em uso de jejunostomia apresentaram concentrações de cobre reduzidas (32).

O metabolismo do cobre se inicia com a transformação do cobre dietético da forma Cu^{2+} para a forma Cu^{+} (62). Alguns fatores facilitam a absorção desse micronutriente no organismo, como o pH ácido intestinal, os sais de cobre nas formas de carbonato, sulfato e acetato, além dos ácidos cítrico e lático (59). O Cu^{+} é transportado para o fígado, se liga à ceruloplasmina, é liberado para a corrente sanguínea e distribuído aos tecidos (62). Conforme Schwarzschild e Medeiros[59] (2013), grande parte do cobre absorvido é excretado pela bile.

A primeira deficiência de cobre descoberta e estudada foi a doença de Menkes (um distúrbio genético) (40). Atualmente, existem outras causas estudadas que podem levar à deficiência de cobre, como cirurgia bariátrica, síndromes de má absorção e queimaduras, o que pode ser classificado como problema de saúde pública (63). Como mencionado por Berger et al.[40] (2022), deve-se dosar os níveis de cobre em pacientes em uso de nutrição enteral domiciliar com jejunostomia e em pacientes em uso de nutrição enteral por aproximadamente 6 a 12 meses, devido ao risco de carência desse micronutriente.

Sabe-se que o estado nutricional do cobre é influenciado pela inflamação (63). Durante a resposta inflamatória, as concentrações de cobre no sangue aumentam, assim como a ceruloplasmina (63). A ceruloplasmina é considerada proteína de fase aguda positiva (63). Dessa forma, para o diagnóstico de depleção de cobre, é importante analisar as concentrações de PCR, marcador de resposta inflamatória (63). Assim, pode-se observar que ambos os micronutrientes estudados são impactados pela presença de inflamação.

A população do estudo que é composta por pacientes em uso de TNE, frequentemente portadores de doenças crônicas e expostos a processos inflamatórios, alterações alimentares, perdas sanguíneas e uso de medicamentos, o que os torna mais suscetíveis ao desenvolvimento de deficiências de ferro e/ou cobre. Além disso, embora existam diversos estudos que analisam a composição das dietas enterais e a elaboração de novas dietas caseiras capazes de atender a todas as recomendações de micronutrientes, ainda são poucos os que avaliam a relação entre os tipos de dietas enterais, o posicionamento da ponta da sonda e o impacto desses fatores no estado nutricional dos micronutrientes ferro e cobre.

Diante do exposto, elaboramos a seguinte pergunta de pesquisa: Diferentes tipos de VAA e tipos de dietas administradas podem interferir no estado nutricional dos micronutrientes ferro e cobre?

REFERÊNCIAS

1. Bischoff SC, Austin P, Boeykens K, Chourdakis M, Cuerda C, Jonkers-Schuitema C, et al. ESPEN guideline on home enteral nutrition. Clinical Nutrition. 2020;39: 5-22.

2. Ministério da Saúde. Manual de Terapia Nutricional na Atenção Especializada Hospitalar: No âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS. Brasília - DF: Ministério da Saúde; 2016.

3. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clinical Nutrition. 2016; 36(1):49-64.

4. Jones CSI, Russel MK. Alimento e Nutrição: Terapia Nutricional. In: Mahan LK; Raymond JL. Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. Tradução da 14.ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2018. Cap.13, p.791-859.

5. Wong A, Goh G, Banks MD, Bauer JD. A systematic review of the cost and economic outcomes of home enteral nutrition. Clinical Nutrition. 2018;37(2):429-442.

6. Aanholt DPJV, Matsuba CST, Dias MCG, Silva MLT, Campos ACL, Aguilar-Nascimento JE. Diretrizes Terapia Nutricional Domiciliar BRASPEN. Braspen Journal. 2018;33(1):37-46.

7. Elke G, Zanten ARHV, Lemieux M, McCall M, Jeejeebhoy KN, Kott M, et al. Enteral versus parenteral nutrition in critically ill patients: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Crit Care. 2016;20(1):117.

8. Patel JJ, Codner P. Controversies in Critical Care Nutrition Support. Crit Care Clin. 2016;32(2):173-89.

9. Ojo O, Keaveney E, Wang XH, Feng P. The Effect of Enteral Tube Feeding on Patients' Health-Related Quality of Life: A Systematic Review. Nutrients. 2019;11(5):1046.

10. Epp L, Lammert L, Vallumsetla N, Hurt RT, Mundi MS. Use of Blenderized Tube Feeding in Adult and Pediatric Home Enteral Nutrition Patients. Nutr Clin Pract. 2017;32(2):201-205.

11. Mazur CE, Schmidt ST, Schieferdecker MEM. Nutritional diagnosis in enteral home nutrition therapy: a review. Nutr. Clín. Diet. Hosp. 2014;34(3):92-104.

12. Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de diretoria colegiada – RDC nº 503, de 27 de maio de 2021. Ministério da Saúde, 2021.

13. Cardoso M, Prates S, Anastácio L. Braspen Journal Fórmulas para nutrição enteral padrão e modificada disponíveis no Brasil: Levantamento e classificação. Braspen J. 2018;33(4):402-17.

14. Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de diretoria colegiada – RDC nº 21, de 13 de maio de 2015. Ministério da Saúde, 2015.

15. Borghi R, Araujo TD, Vieira RIA, Souza TT, Waitzberg DL. ILSI Task Force on enteral nutrition: estimated composition and costs of blenderized diets. Nutr Hosp. 2013;28(6):2033-8.

16. Henriques GS, Rosado GP. Formulação de dietas enterais artesanais e determinação da osmolalidade pelo método crioscópico. Rev. Nutr. 1999;12(3):225-32.

17. Tanaami EO. Acompanhamento nutricional de pacientes dependentes de terapia nutricional enteral domiciliar na rede pública de Curitiba. Projeto Técnico da Universidade Federal do Paraná. Curitiba; 2011.

18. Maniglia FP, Pagnani ACC, Nascimento GG. Desenvolvimento de dieta enteral artesanal com propriedades funcionais. Rev Bras Nutr Clin. 2015;30(1):66-70

.

19. Escuro AA. Blenderized tube feeding: suggested guidelines to clinicians. Practical Gastroenterology. 2014;138:59-66.

20. Hurt RT, Varayil JE, Epp LM, Pattinson AK, Lammert LM, Lintz JE, et al. Blenderized Tube Feeding Use in Adult Home Enteral Nutrition Patients: A Cross-Sectional Study. Nutr Clin Pract. 2015;30(6):824-9.

21. Madden AM, Baines S, Bothwell S, Chen E, Goh S, Jerome L, et al. A laboratory-based evaluation of tube blocking and microbial risks associated with one blended enteral feed recipe. J Hum Nutr Diet. 2019; 32(5):667–675.

22. Santos VFN, Bottoni A, Morais TB. Qualidade nutricional e microbiológica de dietas enterais artesanais padronizadas preparadas nas residências de pacientes em terapia nutricional domiciliar. Rev Nutr Campinas 2013; 26(2):205-14.

23. HCFMB. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu. HCFMB; 2021. Disponível em: https://hcfmb.unesp.br/numeros-hc/#toggle-id-2.

24. SILVA, TM. Avaliação do impacto da mudança do modo de realizar a transição hospital-domicílio em pacientes com terapia nutricional enteral (Projeto 1ª Sonda) [Dissertação]. Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho"; 2021.

25. Franca SC. Orientação multiprofissional e visita domiciliar no cuidado de pacientes com dieta enteral domiciliar [Dissertação]. Botucatu Faculdade de Medicina de Botucatu da Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho"; 2018.

26. Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo. Resolução SS-54, de 11-05-2012. Diário Of. 2012.

27. Vieira MMC, Santos VFN, Bottoni A, Morais TB. Nutritional and microbiological quality of commercial and homemade blenderized whole food enteral diets for home-based enteral nutritional therapy in adults. Clin Nutr. 2018;37(1):177–181.

28. Castro MG, Ribeiro PC, Zambelli CMSF, Falcão H, Jr JMS, Alves JTM, et al. Posicionamento BRASPEN sobre o uso de micronutrientes via parenteral em adultos. Braspen J. 2021;36(1):3-19.

29. Lacone R, Scanzano C, Santarpia L, D'Isanto A, Contaldo F, Pasanisi F. Micronutrient content in enteral nutrition formulas: comparison with the dietary reference values for healthy populations. Nutrition Journal. 2016;15:30.

30. Sriram K, Lonchyna VA. Micronutrient Supplementation in Adult Nutrition Therapy: Practical Considerations. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 2009;33(5):548-562.

31. Beck JA, Glick N. Copper deficiency anemia and neutropenia in a jejunostomy-fed patient. PM R 2009;1(9):887-8

32. Nishiwaki S, Iwashita M, Goto N, Hayashi M, Takada J, Asano T, et al. Predominant copper deficiency during prolonged enteral nutrition through a jejunostomy tube compared to that through a gastrostomy tube. Clin Nutr. 2011;30(5):585-9.

33. Pantopoulos K, Porwal SK, Tartakoff A, Devireddy L. Mechanisms of mammalian iron homeostasis. Biochemistry. 2012;51:5705-24.

34. Frauenfelder H, McMahon BH, Austin RH, Chu K, Groves JT. The role of structure, energy landscape, dynamics, and allostery in the enzymatic function of myoglobin. Proc Natl Acad Sci U S A. 2001;98:2370-4.

35. Andreini C, Banci L, Bertini I, Elmi S, Rosato A. Non-heme iron through the three domains of life. Proteins. 2007;67:317-24.

36. Restrepo-Gallego M, Diaz LE, Rondo PHC. Classic and emergent indicators for the assessment of human iron status. Crit Rev Food Sci Nutr. 2021;61:2827-40.

37. Berger MM, Broman M, Forni L, Ostermann M, De Waele E, Wischmeyer PE. Nutrients and micronutrients at risk during renal replacement therapy: a scoping review. Curr Opin Crit Care. 2021;27:367-77.

38. Stopler T, Weiner S. Terapia de Nutrição Médica para Anemia. In: Mahan LK; Raymond JL. Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. Tradução da 14.ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2018. Cap.32, p.2349-2400.

39. Henriques GS. Ferro. In: Cozzolino SMF, Cominetti C. Bases Bioquímicas e Fisiológicas da Nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença. 1.ed. Barueri – SP: Editora Manole Ltda, 2013. Cap.10, p.228-251.

40. Berger MM, Shenkin A, Schweinlin A, Amrein K, Augsburger M, Biesalski HK, et al. ESPEN micronutrient guideline. Clinical Nutrition. 2022; 41:1357-1424.

41. Koleini N, Shapiro JS, Geier J, Ardehali H. Ironing out mechanisms of iron homeostasis and disorders of iron deficiency. J Clin Invest. 2021;131(11):148-671.

42. Bueno L, Marchini JS, Oliveira JED. Biodisponibilidade do ferro em formulações nutricionais. Rev Bras Nutr Clin. 2011;26(4):276-80.

43. Clenin GE. The treatment of iron deficiency without anaemia (in otherwise healthy persons). Swiss Med Wkly. 2017;147:144-34.

44. Romano AD, Paglia A, Bellanti F, Villani R, Sangineto M, Vendemiale G et al. Molecular Aspects and Treatment of Iron Deficiency in the Elderly. Int J Mol Sci. 2020; 21 (11): 3821.

45. Yang J, Li Q, Feng Y, Zeng Y. Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia: Potential Risk Factors in Bone Loss. Int J Mol Sci. 2023; 24 (8): 6891.

46. Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia. Desordens Hemorrágicas e Anemia na vida da mulher. FEBRASGO.2021;4.

47. Lepp HL, Amrein K, Dizdar OS, Casaer MP, Gundogan K, Man AME et al. LLL 44 e Module 3: Micronutrients in Chronic disease. Clinical Nutrition ESPEN. 2024; 62: 285-295.

48. Urback AL, Martens K, McMurry HS, Sharma A, Citti C, DeLoughery TG et al. Serum ferritin and risk of colonic neoplasia: Implications for the workup and treatment of iron deficiency. European Journal of Haematology. 2024; 113 (2): 138-145.

49. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas: Anemia por deficiência de ferro. 2023.

50. Rohr M, Brandenburg V, Rocca HPBL. How to diagnose iron deficiency in chronic disease: A review of current methods and potential marker for the outcome. Eur J Med Res. 2023; 28:15.

51. Dignass A, Farrag K, Stein J. Limitations of Serum Ferritin in Diagnosing Iron Deficiency in Inflammatory Conditions. Int J Chronic Dis. 2018: 9394060.

52. Bayerle P, Beyer S, Tegtbur U, Kück M, Adel J, Kwast S, Pökel C et al. Exercise Capacity, Iron Status, Body Composition, and Mediterranean Diet in Patients with Chronic Heart Failure. Nutrients. 2023; 15 (1): 36.

53. Turski ML, Thiele DJ. New roles for copper metabolism in cell proliferation, signaling, and disease. J Biol Chem. 2009;2:717-21.

54. Ridge PG, Zhang Y, Gladyshev VN. Comparative genomic analyses of copper transporters and cuproproteomes reveal evolutionary dynamics of copper utilization and its link to oxygen. PLoS One. 2008;1:1378.

55. Altarelli M, Ben-Hamouda N, Schneider A. Berger MM. Copper deficiency: causes, manifestations, and treatment. Nutr Clin Pract. 2019;34:504-13.

56. Hordyjewska A, Popiolek L, Kocot J. The many "faces" of copper in medicine and treatment. Biometals: Int J Role Metal Ions Biol Biochem Med. 2014;27:611-21.

57. Kumar N. Copper deficiency myelopathy (human swayback). Mayo Clin Proc. 2006;81:1371-84.

58. Uauy R, Maass A, Araya M. Estimating risk from copper excess in human populations. Am J Clin Nutr.2008;88:867-71.

59. Schwarzschild LFCP, Medeiros ACQ. Cobre. In: Cozzolino SMF, Cominetti C. Bases Bioquímicas e Fisiológicas da Nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença. 1ed. Barueri – SP: Editora Manole Ltda, 2013. Cap.12, p.270-283.

60. Santos CA, Fonseca J, Carolino E, Lopes T, Guerreiro AS. Serum copper evolution in patients that underwent endoscopic gastrostomy for long term enteral feeding. Nutr Hosp. 2016;33(2):203-209.

61. World Health Organization. Trace elements in human nutrition and health. 1996. ISBN 92 4 156173 4 (NLM Classification: QU 130).

62. Nishito Y, Kambe T. Absorption mechanisms of iron, copper, and zinc: an overview. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2018;64(1):1-7.

63. DiNicolantonio JJ, Mangan D, O'Keefe JH. Copper deficiency may be a leading cause of ischaemic heart disease. Open Heart. 2018;5(2):e000784.

64. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. 2019; 38(1):1-9.

65. Dietbox. Software de Nutrição com aplicativo para paciente. Dietbox. 2023. Disponível em: https://dietbox.me/pt-BR?utm_source=google-search&utm_medium=cpa&utm_campaign=institucional&gclid=CjwKCAiA5Y6eBh.

66. Sonia TP. Tabela de composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional. 7. ed.

67. Padovani RM, Amaya-Farfán J, Colugnati FAB, Domene SMA. Dietary reference intakes: application of tables in nutritional studies. Rev. Nutr. 2006;19(6):741-760.

68. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chronic Dis. 1987;40(5):373-83.

69. Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia. Desordens Hemorrágicas e Anemia na vida da mulher. FEBRASGO.2021;4.

70. Choukroun G, Kazes I, Dantal J, Vabret E, Couzi L, Meur YL, et al. Prevalence of iron deficiency in patients with non-dialysis chronic kidney disease: The CARENFER national, multicentre, observational study. Nephrol. Ther. 2022;18(3):195-201.

71. Packer M, Anker SD, Butler J, Cleland JGF, Kalra PR, Mentz RJ, et al. Critical re-evaluation of the identification of iron deficiency states and effective iron repletion strategies in patients with chronic heart failure. European Journal of Heart Failure. 2024.

72. Mcsorley ST, Jones I, Mcmillan DC, Talwar D. Quantitative data on the magnitude of the systemic inflammatory response and its relationship with serum measures of iron status. Translational Research. 2016;176:119-26.

73. Thurnham DI, McCabe LD, Haldar S, Wieringa FT, Northrop-Clewes CA, McCabe GP. Adjusting plasma ferritin concentrations to remove the effects of subclinical inflammation in the assessment of iron deficiency: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 2010;92:546–55.

74. SigmaPlot. Systat Software Inc. Version 12.0. San Jose, CA. 2012.

75. Slater B, Marchioni DL, Fisberg RM. Estimating prevalence of inadequate nutriente intake. Revista de saúde pública. 2004;38(4):599-605.

76. Majka AJ, Wang Z, Schmitz KR, Niesen CR, Larsen RA, Kinsey G, Murad AL, et al. Care coordination to enhance management of long-term enteral tube feeding: a systematic review and meta-analysis. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2014;38(1):40-52.

77. Ueno E, Koffke M, Voigt VR. Perfil de pacientes hospitalizados em uso de terapia enteral. BRASPEN journal. 2018;33(2):194-198.

78. Wanden-Berghe C, Patino-Alonso MC, Galindo-Villardón P, Sanz-Valero J. Complications Associated with Enteral Nutrition: CAFANE Study. Nutrients. 2019;11(9):2041.

79. Levorato CD, Mello LM, Silva AS, Nunes AA. Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. Ciênc. Saúde coletiva. 2014;19(4):1263-1274.

80. IBGE. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

81. Lima-Costa MF, Loyola Filho AI. Fatores associados ao uso e à satisfação com os serviços de saúde entre usuários do Sistema Único de Saúde na região metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil. Epidemiol Serv Saude. 2008;17(4):247-57.

82. Sun C, Yuan KY, Gao Q, Liu F, Long Y, Wang L. Blind versus endoscopy-guided postpyloric feeding tube placement in adults with ischemic stroke: A retrospective cohort study. 2024;48(5):597-604.

83. Melo MCG, Barboza CD, Ferreira NS, Souza IP. Perfil nutricional de pacientes do serviço de assistência domiciliar. 2024;18(1):e1930.

84. Machado NS, Querido JC, Oliveira MF, Magalhães LP. Alterações no estado nutricional segundo IMC e perda de peso, em pacientes com câncer de cabeça e pescoço em uso de terapia nutricional enteral, em ambulatório de oncologia clínica em São Paulo. BRASPEN journal. 2020;35(1):20-25.

85. Barazzoni R, et al. Guidance for assessment of the muscle mass phenotypic criterion for the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) diagnosis of malnutrition. Clin Nutr. 2022;41(6):1425-1433.

86. Gonzalez MC, Mehrnezhad A, Razaviarab N, Barbosa-Silva TG, Heymsfield SB. Calf circumference: cutoff values from the NHANES 1999-2006. Am J Clin Nutr. 2021;113(6):1679-1687.

87. Mancini RB, Junior JPS, Araujo TL, Matsudo VKR, Matsudo SM. Circunferência da panturrilha como preditor de ausência de sarcopenia em idosos institucionalizados. Um estudo transversal. Nutrição, saúde e atividade física. 2020;25(4):167-72.

88. Przekop Z, Milewska M, Szostak-Wegierek D, Panczyk M, Sobocki J. GLIM-Defined Malnutrition in Patients with Head and Neck Cancer during the Qualification Visit for Home Enteral Nutrition. Nutrients. 2022;14(3):502.

89. Nogueira SCJ, Carvalho APC, Melo CB, Morais EPG, Chiari BM, Gonçalves MIR. Perfil de pacientes em uso de via alternativa de alimentação internados em um hospital geral. Rev. CEFAC. 2013;15(1):94-104.

90. Bischoff SC, Austin P, Bowykens K, Chourdakis M, Compés CC, Jonkers-Schuitema C, et al. Guía Práctica ESPEN: nutrición enteral domiciliaria. Nutrición Hospitalaria. 2023;40(4):858-885

91. Folwarski M, Bartoszewska L, Figuła K, Jakubczyk M, Jurczuk A, Kamocki Z, et al. Home enteral nutrition in adults—nationwide multicenter survey. Nutrients. 2020;12(7):1–9.

92. Laste LDD, Rutz LEAC, Quilló FL, Martins LL, Pimpão GH. Índice de comorbidades de charlson, escore hospital e escala ecog em unidade de emergência referenciada. Rev. Méd. 2020;78(2):70-74.

93. Ferreira GM. Avaliação do impacto da mudança do modo de realizar a transição hospital-domicílio em pacientes com terapia nutricional enteral (Projeto 1ª Sonda) durante a pandemia de Covid-19. Dissertação de mestrado. Unesp Botucatu. 2023.

94. Gonçalves T, Horie L, Gonçalves S, Bacchi M, Bailer M, Barbosa-Silva T, et al. Diretriz Braspen de Terapia Nutricional no Envelhecimento. Diretrizes BRASPEN Ter Nutr. 2019;34(3):2-58.

95. Breik L, Barker L, Bauer J, Davidson ZE. The effect of blended tube feeding compared to conventional formula on clinical outcomes in adults: A systematic review. Nutr Diet. 2024;1-16.

96. Blumenstein I, Shastri YM, Stein J. Gastroenteric tube feeding: Techniques, problems and solutions. World J Gastroenterol. 2014;20(26):8505-8524.

97. Hall BT, Englehart MS, Blaseg K, Wessel K, Stawicki SPA, Evans DC. Implementation of a dietitian-led enteral nutrition support clinic results in quality improvement, reduced readmissions, and cost savings. Nutr Clin Pract. 2014;29(5):649–55.

98. Drake R, Ozols A, Nadeau WJ, Braid-Forbes MJ. Hospital inpatient admissions with dehydration and/or malnutrition in Medicare beneficiaries receiving enteral nutrition: A cohort study. J Parenter Enter Nutr. 2018;42(4):730–8.

99. Silva AC, Silveira SA. Perfil epidemiológico e nutricional de usuários de nutrição enteral domiciliar. Epidemiological and nutritional profile of home enteral nutrition users. 2014;9(3):783–94.

100. Boland K, Maher N, O'Hanlon C, O'Sullivan M, Rice N, Smyth M, et al. Home enteral nutrition recipients: patient perspectives on training, complications and satisfaction. Frontline Gastroenterol. 2017;8(1):79–84.

101. Wilmskoetter J, Simpson KN, Bonilha HS. Hospital readmissions of stroke patients with percutaneous endoscopic gastrostomy feeding tubes. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2016;25(10):2535–42.

102. Obara H, Tomite Y, Doi M. Serum trace elements in tube-fed neurological dysphagia patients correlate with nutritional indices but do not correlate with trace element intakes: Case of patients receiving enough trace elements intake. Clinical Nutrition. 2008;27:587-593.

103. Hwa YL, Rashtak S, Kelly DG, Murray JA. Iron Deficiency in Long-Term Parenteral Nutrition Therapy. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2016;40(6):869-76.

104. Bacal NS, Guerra JCC, Lázaro RJ, Ioshida MR, Takihi IY, Rosenfeld LGM, et al. Evaluation of the importance of Perls stain in the routine testing of myelograms of patients with anemia associated with one or more peripheral blood cytopenias. Rev. Bras. Hematol. Hemoter. 2005;27(2):91-93.

105. Jansen AK, Generoso SV, Guedes EG, Rodrigues AM, Miranda LAV, Henriques GS. Desenvolvimento de dietas enterais semiartesanais para idosos em atenção domiciliar e análises da composição de macro e micronutrientes. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2017;20(3):387-97

106. Sharp PA. Intestinal iron absorption: regulation by dietary & systemic factors. Int J Vitam Nutr Res. 2010; 80 (4-5):231-242.

107. Malfertheiner P, Schulz C, Hunt RH. Helicobacter pylori Infection: A 40-Year Journey through Shifting the Paradigm to Transforming the Management. Digestive Diseases. 2024; 42 (4): 299-308.

108. Rodrigues JB, Martins FJ, Raposo NRB, Chicourel EL. Perfil de utilização de medicamentos por sonda enteral em acidentes de um hospital universitário. Rev. Bras. Farm. Hosp. Serv. Saúde. 2014;5(3):23-27.

109. Araújo LR, Martins MV, Silva JC, Silva RR. Aspectos gerais da deficiência de ferro no esporte, suas implicações no desempenho e importância do diagnóstico precoce. Rev. Nutr. 2011;24(3):493-502.

110. Campos MTFS, Monteiro JBR, Ornelas APRC. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. Rev. Nutr. 2000;13(3):157-165.

111. Nemeth E, Ganz T. Hepcidin-Ferroportin Interaction Controls Systemic Iron Homeostasis. Int J Mol Sci. 2021; 22 (12): 6493.

112. Weiss G, Ganz T, Goodnough LT. Anemia of inflammation. Blood. 2019; 133 (1): 40-50.