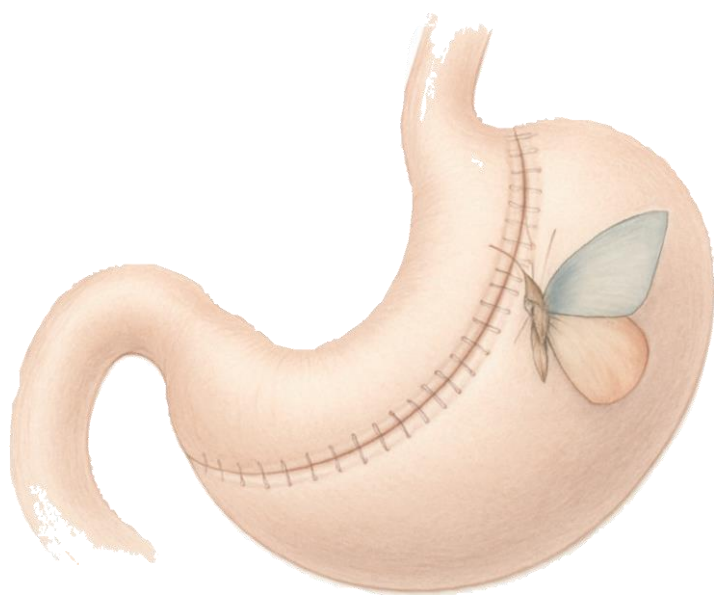




Cirurgia bariátrica:

cuidados nutricionais pré e
pós-operatórios. Volume I.



CENTRO UNIVERSITÁRIO
SÃO CAMILO

©Copyright 2025. Centro Universitário São Camilo.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.

Cirurgia bariátrica: cuidados nutricionais pré e pós-operatórios. Volume I.

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO

Reitor e Diretor Administrativo

Anísio Baldessin

Diretora Acadêmica

Celina Camargo Bartalotti

PRODUÇÃO EDITORIAL

Coordenadora Editorial

Bruna San Gregório

Analista Editorial

Cintia Machado dos Santos

Assistente Editorial

Bruna Diseró

Autoras

Patricia Aparecida Cruz

Vera Silvia Frangella

Vera Lúcia Moraes Antonio de Salvo

Organizadoras

Patricia Aparecida Cruz

Vera Silvia Frangella

C964

Cruz, Patricia Aparecida

Cirurgia bariátrica: cuidados nutricionais pré e pós-operatório – Volume 1 /
Patricia Aparecida Cruz, Vera Silvia Frangella, Vera Lúcia Moraes Antonio de Salvo. -- São
Paulo: Setor de Publicações - Centro Universitário São Camilo, 2025.

68 p.

ISBN 978-65-84146-01-3

1. Cirurgia bariátrica 2. Bypass gástrico 3. Sleeve 4. Suple-
mentação 5. Redução de peso 6. Deficiências I. Frangella, Vera Silvia II. Salvo, Vera
Lúcia Moraes Antonio de III. Título

CDD: 617.43

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Lucia Pitta
CRB 8/9316



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/br/>



Prefácio

É uma honra contribuir com o prefácio deste *e-book*, intitulado “Cirurgia bariátrica: cuidados nutricionais pré e pós-operatórios”, que aborda aspectos essenciais da nutrição no contexto cirúrgico. Nesta obra, dividida em dois volumes, os leitores terão o prazer de conhecer aspectos do comportamento alimentar e os cuidados que indivíduos com obesidade, candidatos à cirurgia, devem receber em todos os procedimentos e momentos do processo. Esta obra contempla não apenas os profissionais vinculados a esses procedimentos, mas também todos os que têm interesse em entender melhor os aspectos da cirurgia bariátrica e metabólica e oferecer um tratamento adequado aos seus pacientes.

Um dos objetivos deste trabalho é esclarecer que a cirurgia não se resume à redução do estômago e que o acompanhamento pré e pós-operatório é fundamental para o sucesso do tratamento e o bem-estar dos pacientes no transcorrer dessa jornada.

Parabenizo as autoras, excelentes profissionais, pela obra. Espero que vocês, leitores, aproveitem este conteúdo e que consolidem seu conhecimento.

Desejo a todos boa leitura!

Mário Kehdi Carra
Especialista em Endocrinologia e Metabologia pelo Hospital das Clínicas
da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP).
Médico Assistente da Disciplina de Endocrinologia do HCFMUSP



SUMÁRIO

Volume 1

INTRODUÇÃO	6
Lista de quadros	7
Lista de figuras.....	7
Lista de abreviaturas.....	7

CAPÍTULO 1: Obesidade.....	9
Definição	9
Dados epidemiológicos	9
Tecido adiposo	11
Diagnóstico	14
Diagnóstico nutricional (bioimpedância, DEXA, tomografia, antropometria).....	15

CAPÍTULO 2: Cirurgias bariátricas: tipos, benefícios e adversidades.....	17
Técnicas cirúrgicas, seus benefícios e adversidades:	
a) Bypass Gástrico.....	19
b) Gastrectomia Vertical Laparoscópica (GVL).....	20
c) Derivação Biliopancreática com Duodenal Switch (DBP/DS).....	21
d) Derivação Duodenal-ileal de Anastomose Única com Gastrectomia Vertical (SADI-S).....	22

CAPÍTULO 3: Tratamento nutricional pré-cirurgia	25
Redução ponderal.....	26
Controle homeostático da fome	27
Fome hedônica.....	29
Deficiências nutricionais.....	30
Tratamento medicamentoso	32
Terapias baseadas em <i>mindfulness</i> na cirurgia bariátrica.....	34
Benefícios pré-operatórios.....	35
Benefícios pós-operatórios.....	35
Mecanismos de ação.....	36

CAPÍTULO 4: Evolução da dieta pós-cirurgia.....	37
Fase 1 – Dieta de líquidos claros	37
Fase 2 – Dieta líquida.....	38
Fase 3 – Dieta pastosa ou semissólida.....	38
Fase 4 – Dieta geral.....	38
Intolerância alimentar.....	41

CAPÍTULO 5: Suplementação nutricional.....	42
Ferro.....	44

Vitamina B1.....	45
Vitamina B12.....	45
Vitamina B9.....	46
Vitamina A.....	46
Cobre.....	47
Zinco.....	47
Vitamina C.....	47
Cálcio e doença osteometabólica.....	48
Vitamina D.....	49
Proteína.....	50
Sarcopenia.....	50
Alopecia.....	51
Deficiências, recomendações de suplementação e Ingestão Diária Recomendada (RDA).....	51

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
----------------------------------	-----------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
---	-----------

INTRODUÇÃO

É necessário desmistificar a ideia de que a cirurgia bariátrica e metabólica representa a última alternativa de tratamento para a obesidade. Na verdade, as técnicas cirúrgicas configuram-se como mais uma modalidade terapêutica, que deve estar integrada a mudanças sustentáveis de estilo de vida e, quando indicado, ao tratamento medicamentoso. É com imenso prazer que apresentamos o primeiro volume desta obra, que lança luz às evidências científicas sobre a complexidade da obesidade e seu tratamento cirúrgico. Assim, serão apresentados os números alarmantes da prevalência de obesidade em escala global; a evolução e os dados da realização das cirurgias bariátricas. Além disso, os assuntos abordados fornecerão subsídios para respostas às questões recorrentes entre profissionais da saúde: Quem deve ser submetido à cirurgia? Quais são os critérios necessários para a indicação cirúrgica ao paciente com obesidade? Quais técnicas estão disponíveis atualmente? Quais as características, os benefícios e as limitações de cada procedimento? A relevância dos cuidados nutricionais será amplamente descrita, especialmente no atual cenário em que vivemos, sendo caracterizado pela era dos análogos do peptídeo semelhante ao glucagon-1 (GLP-1), os quais podem potencializar deficiências nutricionais já presentes antes da cirurgia e trazer outras complicações, especialmente no uso prolongado. Destaca-se ainda a importância da avaliação detalhada do hábito alimentar e a promoção da educação nutricional em todas as fases do cuidado pré e pós-operatório, enfatizando-se a necessidade de se investigar e considerar as deficiências nutricionais e favorecer a perda de peso esperada em decorrência da técnica. Já o segundo volume discorrerá sobre a importância do acompanhamento ao longo do tempo; os aspectos psicológicos envolvidos, tanto no pré quanto no pós-operatório, incluindo o risco de desenvolvimento de transtornos alimentares; bem como serão apresentadas condutas diante de desfechos clínicos e nutricionais que podem surgir tardiamente, como: hipoglicemia hiperinsulinêmica reativa e Síndrome de Dumping. Serão ainda explorados os impactos positivos e negativos da cirurgia bariátrica e metabólica em situações fisiológicas específicas, como: gestação, envelhecimento, adolescência e vegetarianismo. O tema: técnicas endoscópicas para o tratamento da obesidade – como os balões intragástricos – também será desenvolvido sob a perspectiva clínica e nutricional, incluindo recomendações para o cuidado alimentar antes, durante e após a explantação.

Todos os conteúdos apresentados estão embasados em uma criteriosa pesquisa científica.

A cirurgia bariátrica representa, portanto, um marco importante no tratamento da obesidade, mas seu sucesso começa antes do procedimento e se estende no pós-operatório. Dias antes da cirurgia devem ocorrer ajustes físicos, emocionais e comportamentais que influenciam diretamente na recuperação, no controle de complicações e nos resultados metabólicos a longo prazo.

Desejamos que, após esta leitura, todos compreendam que:

“A cirurgia bariátrica e metabólica é o início de um processo, e não o fim.

Um processo longo, permeado por dores e alegrias, por concessões e conquistas.”

Lista de quadros

Quadro 1 – Classificação de obesidade de acordo com o IMC, OMS

Quadro 2 – Técnicas cirúrgicas e especificidades

Quadro 3 – Mecanismos de ação e efeitos de fármacos na redução ponderal

Quadro 4 – Resumo da evolução e características da dieta

Quadro 5 – Cronograma de avaliação sérica no pós-cirúrgico

Quadro 6 – Sinais, sintomas e suplementação para prevenção e tratamento

Lista de figuras

Figura 1 – Prevalência de obesidade no Brasil, segundo o Índice de Massa Corporal

Figura 2 – Distribuição do tecido adiposo branco (estruturas em amarelo), marrom (estruturas em azul) e bege

Figura 3 – Fluxograma de avaliação clínica da obesidade

Figura 4 – Bypass Gástrico em Y de Roux (BGYR)

Figura 5 – Gastrectomia Vertical Laparoscópica (GVL)

Figura 6 – Derivação Biliopancreática com Duodenal Switch (DBP/DS)

Figura 7 – Derivação Duodenal-ileal de Anastomose Única com Gastrectomia Vertical (SADI-S)

Figura 8 – Modelo de diário alimentar

Figura 9 – Ciclo da ingestão alimentar

Figura 10 – Escala de Fome e Saciedade

Figura 11 – Recomendação de distribuição de macronutrientes e micronutrientes

Figura 12 – Sítios de absorção intestinal de nutrientes

Figura 13 – Pirâmide nutricional para pacientes após BGYR

Lista de abreviaturas

AgrP – Peptídeo relacionado à agouti

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BGA – Banda Gástrica Ajustável

BGYR – Bypass em Y de Roux

BIA – Bioimpedanciometria

CA – Circunferência Abdominal

CART – Transcrito Regulado pela Cocaína e Anfetamina

CBM – Cirurgia Bariátrica e Metabólica

CCK – Colecistocinina

CFM – Conselho Federal de Medicina

CHCM – Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média

DBP/DS – Derivação Biliopancreática com Duodenal Switch

DEXA – Absorciometria de raio-X de Dupla Energia

DLP – Dislipidemia

DM2 – Diabetes *Mellitus* tipo 2

DMO – Densidade Mineral Óssea

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

DRGE – Doença do Refluxo Gastroesofágico

EN – Estado Nutricional

ET – Eflúvio Telógeno

EV – Endovenoso

GIP – Polipeptídeo Insulinotrópico dependente da Glicose
GLP-1 – Polipeptídeo semelhante ao Glucagon tipo 1
GVL – Gastroplastia Vertical Laparoscópica
HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica
HB – Hemoglobina
HbA1c – Hemoglobina glicada
HCL – Ácido Clorídrico
HCM – Hemoglobina Corpuscular Média
HT – Hematócrito
IBMs – Intervenções Baseadas em Mindfulness
IL-6 – Interleucina – 6
IM – Intramuscular
IMC – Índice de Massa Corporal
LCD – Low Calorie Diet
MCM – Massa Corporal Magra
MCP-1 – Proteína Quimiotática de Monócitos
MLG – Massa Livre de Gordura
MM – Massa Muscular
MME – Massa Muscular Esquelética
NPY – Neuropeptídeo Y
OMS – Organização Mundial de Saúde
PO – Pós-operatório
POMC – Pró-opiomelanocortina
PTH – Paratormônio
PYY – Peptídeo YY
RM – Ressonância Magnética
RNMf – Ressonância Magnética Funcional
SADI-S – Derivação Duodenal-Íleal de Anastomose Única com Gastrectomia Vertical
SAOS – Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono
SBCBM – Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica
SNC – Sistema Nervoso Central
TA – Tecido adiposo
TABe – Tecido Adiposo Bege
TAB – Tecido Adiposo Branco
TAM – Tecido Adiposo Marrom
TC – Tomografia Computadorizada
TNF- α – Fator de Necrose Tumoral α
UCP – Proteína Desacopladora
VCLD – *Very Low Calorie Diet*
VET – Valor Energético Total
VLCD – *Very Low Calorie Diet*
VLCKD – *Very Low Calorie Ketogenic Diet*
25OHD – Vitamina D

CAPÍTULO 1: OBESIDADE

Autoras: Patricia Cruz

Vera Silvia Frangella

DEFINIÇÃO

A obesidade é definida como o acúmulo excessivo de tecido adiposo com risco à saúde. É considerada a quinta causa mais comum de morte em todo o mundo. Apresenta fisiopatologia complexa com a interação de fatores individuais, como: genética, epigenética, alimentação, sedentarismo e meio ambiente (Elmaleh-Sachs *et al.*, 2023; WHO, 2000).

São fortes as evidências que mostram que fatores ambientais, o conhecido “ambiente obesogênico”, contribuem para o risco de obesidade. Contudo, a genética também tem ação substancial para as respostas do indivíduo ao ambiente (Trang *et al.*, 2023). A obesidade, então, é tida como uma doença genética, causada por deleção genômica ou variantes deletérias em genes específicos.

Os fenótipos geneticamente direcionados da obesidade foram classificados em três tipos principais: obesidade sindrômica, não sindrômica e poligênica. As três formas apresentam efeitos variáveis na massa de tecido adiposo corporal (Trang *et al.*, 2023; Sanghera *et al.*, 2019). A obesidade monogênica apresenta-se como uma condição rara de obesidade grave, devido a mutações recessivas para o controle hipotalâmico de fome e saciedade (Sanghera *et al.*, 2019). Contudo, os casos de obesidade mais comumente encontrados têm o perfil poligênico, isto é, dependem da interação entre gene e ambiente, contribuindo para a etiologia da obesidade (Trang *et al.*, 2023; Sanghera *et al.*, 2019).

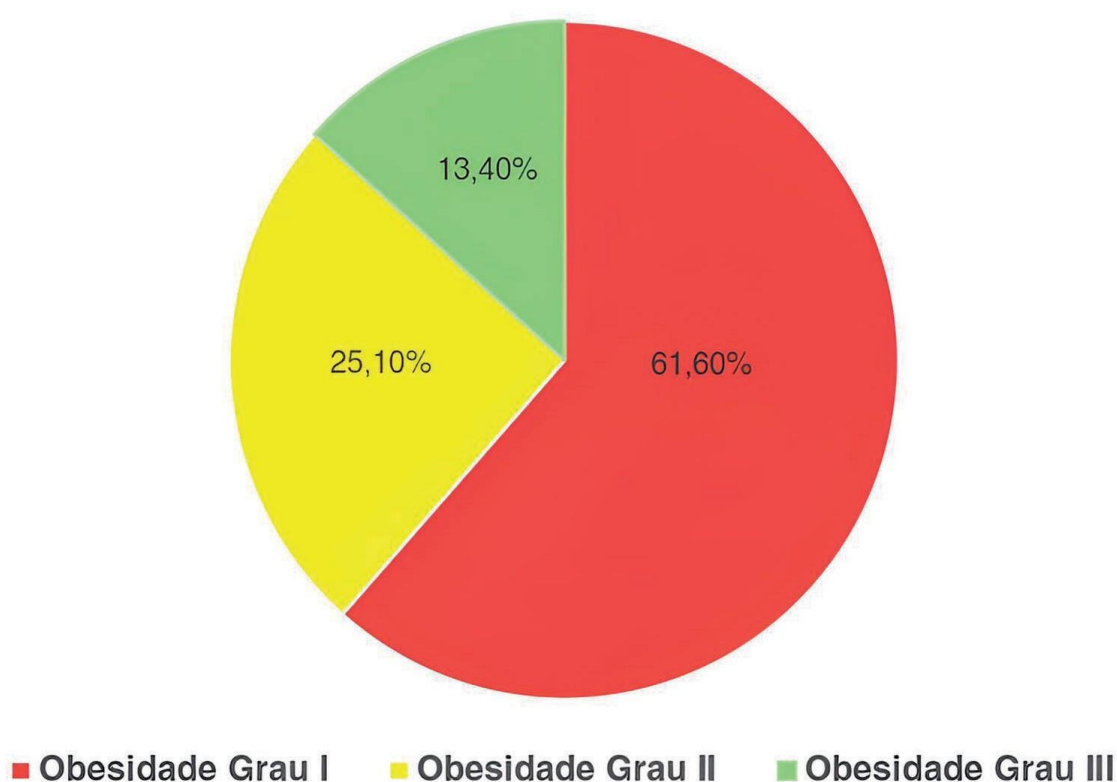
DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a prevalência mundial da obesidade dobrou entre 1999 e 2022. Em 2020, cerca de 2,5 bilhões de adultos estavam acima do peso e 890 milhões apresentavam obesidade (WHO, 2020). Infelizmente, observa-se seu crescimento também na população infantil, sendo que mais de 390 milhões de crianças e adolescentes vivem com sobrepeso e obesidade (WHO, 2020). Assim, estima-se que haja mais de um bilhão de pessoas com obesidade no mundo e que, em 2025, o número de crianças com obesidade, no planeta chegue a 75 milhões.

O Tonga é frequentemente citado como um dos países com as maiores taxas de obesidade do mundo, sendo mais de 50% da sua população adulta acometida pela obesidade. Outras nações insulares da Oceania, como Nauru e Ilhas Cook, também se destacam com prevalências muito altas de obesidade. Além dessas, alguns estudos também citam nações como Estados Unidos, Malta e países do Oriente Médio e da Europa (Kuwait, Israel e Nova Zelândia) entre os 20 com maior prevalência de obesidade (WHO, 2020).

No Brasil, o panorama não é diferente, sendo que em 2022 havia 6,7 milhões de indivíduos com obesidade, acrescentando-se outro dado alarmante: 863.086 pessoas apresentavam obesidade grave (IBGE, 2020). A taxa de obesidade infantil no Brasil é também preocupante, apresentando números que superam a média global. Segundo dados de 2024 do SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional do Ministério da Saúde), 34,66% da população brasileira está com algum grau de obesidade, superando os valores obtidos desde 2020. Assim, o Brasil, segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM), atualmente, é um dos países com a maior taxa de pessoas com obesidade no mundo (Figura 1) (SBCBM, 2023).

Figura 1. Prevalência de obesidade no Brasil, segundo o Índice de Massa Corporal.



Fonte: Adaptado de SBCBM (2023).

A obesidade é um fator determinante para uma vasta gama de doenças cardiometabólicas crônicas e não metabólicas, como câncer, osteoartrite e Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS). Porém, quando os tratamentos tradicionais (dieta, prática de atividade física e farmacológico) não alcançam resultados esperados, a Cirurgia Bariátrica e Metabólica (CBM) parece ser a melhor escolha para o controle da doença (Xie; Wang, 2024).

Segundo o Relatório de Registro Global da IFSO (*International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders*), 51 países de cinco continentes contribuíram com o total de 394.431 registros de cirurgias bariátricas no ano de 2019 (IFSO, 2022).

O Brasil é o líder mundial em cirurgia bariátrica. Segundo levantamento da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM, 2023), entre 2020 e 2024, o Brasil realizou 291.731 cirurgias bariátricas, correspondendo a um crescimento de 42,4% do procedimento no acumulado dos últimos quatro anos. Desse total de bariátricas, a maioria (260.380) foi realizada por planos de saúde, 10 mil procedimentos particulares e somente 31.351 pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Além disso, a SBCBM aponta que a quantidade de brasileiros que realizam a cirurgia bariátrica representa menos de 1% dos indivíduos que têm indicação para a realização do procedimento. Estima-se que o número de pessoas com obesidade grave (IMC igual ou superior a 40 kg/m²) chegue a 1.161.831 de pessoas.

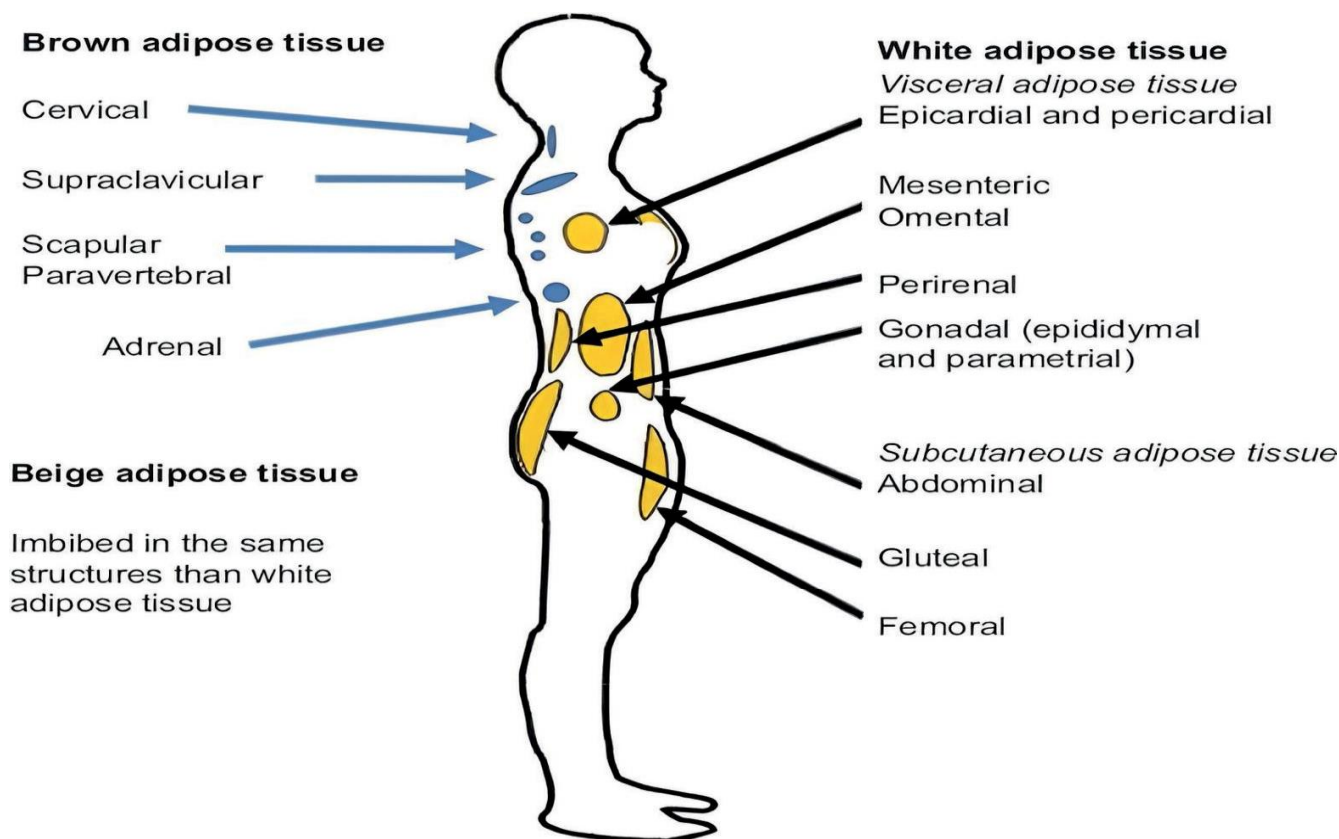
TECIDO ADIPOSEO

O Tecido Adiposo (TA) atualmente é considerado o maior órgão endócrino, capaz de secretar hormônios com funções metabólicas bem definidas. Em média, o tecido adiposo representa de 20% a 28% da massa corporal em indivíduos eutróficos. No entanto, esse percentual pode alcançar até 80% do peso total em indivíduos com obesidade (Frigolet; Gutiérrez-Aguilar, 2020).

Além do volume, a distribuição e a localização do TA, definem sua função metabólica e o seu impacto na saúde.

Existem três tipos de tecido adiposo (Figura 2), cada qual com sua função, coloração, vascularização e estrutura, sendo eles: o Tecido Adiposo Branco (TAB), o Tecido Adiposo Marrom (TAM) e o Tecido Adiposo Bege (TABe) (Frigolet; Gutiérrez-Aguilar, 2020).

Figura 2. Distribuição dos Tecidos Adiposos Branco (estruturas em amarelo), Marrom (estruturas em azul) e Bege.



Fonte: Adaptado de Frigolet; Gutiérrez-Aguilar (2020).

O TA subcutâneo, localizado abaixo da pele, representa a maior proporção. Depois, temos o TA visceral, que envolve os órgãos, especialmente os rins (TA perirenal), os intestinos (TA mesentérico e omental), as gônadas (TA epididimal e parametrial), a vasculatura (TA perivascular) e o coração (TA epicárdico e pericárdico) (Frigolet; Gutiérrez-Aguilar, 2020).

Com relação à função, o tecido adiposo secreta hormônios capazes de controlar a ingestão alimentar e atua na homeostase energética, sensibilidade à insulina, pressão arterial, angiogênese, inflamação, imunidade, metabolismo de esteroides e manutenção da temperatura corporal (Ghesmati *et al.*, 2024).

Tecido Adiposo Branco (TAB)

Caracterizado por ser um tecido branco, contempla pouca vascularização e inervação. Os adipócitos apresentam um tamanho de 20 a 200 µm e são uniloculares, ou seja, contêm um único vacúolo, onde são armazenados os lipídios (triacilgliceróis), que atendem à demanda energética de um indivíduo.

Também secreta um grande número de peptídeos, denominados adipocinas, que são consideradas hormônios capazes de regular o metabolismo. As mais conhecidas são: adiponectina, que promove a sensibilidade à insulina, oxidação lipídica nos músculos e fígado, e a Leptina, considerada o hormônio da saciedade, com importante papel no desenvolvimento da obesidade. Além disso, secreta proteínas, chamadas de citocinas pró-inflamatórias (Fator de Necrose Tumoral- α (TNF- α), Interleucina-6 (IL-6) e proteína quimiotática de monócitos 1 (MCP-1), que atuam na imunidade, no sistema fibrinolítico, no sistema renina-angiotensina, no metabolismo de esteroides, entre outras funções (Frigolet; Gutiérrez-Aguilar, 2020; Longo *et al.*, 2019).

Em condições prolongadas de balanço energético positivo, os adipócitos se expandem em tamanho (hipertrofia) e número (hiperplasia), para compensar a necessidade de armazenamento. Quando essa capacidade de expansão é atingida, ocorre o depósito de gordura ectópica (fígado, músculo esquelético e coração), com posterior disfunção das células β e resistência à insulina (Longo *et al.*, 2019).

Tecido Adiposo Marrom (TAM)

E semelhante ao músculo esquelético, em termos de origem e desenvolvimento. Devido à sua vascularização e sua composição celular, um adipócito marrom possui vários vacúolos lipídicos com grande número de mitocôndrias que possuem citocromos que lhe conferem a cor marrom. Não tem a função de armazenar energia, mas de dissipá-la por meio da termogênese, devido à presença de muitas mitocôndrias. A presença do TAM é mais evidente na fase neonatal, na exposição ao frio e na alimentação excessiva, condições que aumentam sua atividade, embora esta diminua com o passar da idade. Nas mitocôndrias, por meio das proteínas desacopladoras (UCP), o TAM produz calor, e como consequência o gasto energético aumenta, sendo, portanto, capaz de regular a homeostase energética (Longo *et al.*, 2019; Hachemi; U-Din, 2023).

Tecido Adiposo Bege (TABe)

Pode ser considerado uma forma híbrida do TA com características semelhantes ao TAB e TAM. Apresenta características semelhantes ao marrom, com vários vacúolos lipídicos, porém com localização diferente. Ele fica localizado nas regiões subcutâneas do tecido adiposo branco. Também apresenta a expressão termogênica que confere maior gasto energético e consumo de oxigênio, porém essa capacidade energética é menor quando comparada ao do TAM. Os adipócitos bege são derivados do TAM, em resposta à estimulação β -adrenérgica, à dieta ou à exposição ao frio, por meio de um processo irreversível chamado escurecimento (browning ou beiging). No entanto, após o fim dos estímulos, a expressão altera e passam a apresentar características do TAB (Hachemi; U-Din, 2023, Ghesmati *et al.*, 2024).

Diagnóstico

A classificação mais utilizada para diagnosticar a obesidade é o Índice de Massa Corporal (IMC). É um método simples, de baixo custo e amplamente utilizado para estimar a gordura corporal. A classificação, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é utilizada para categorizar o grau de obesidade e risco (Quadro 1). Contudo, ao se utilizar o IMC para diagnosticar a obesidade, é preciso levar em consideração dois pontos importantes. O primeiro é o percentual (%) de gordura corporal, que varia de acordo com o sexo, a etnia e a idade. O segundo ponto de atenção é a incapacidade de avaliar a distribuição de gordura corporal e o risco metabólico (Kuriyan, 2018; WHO, 2000).

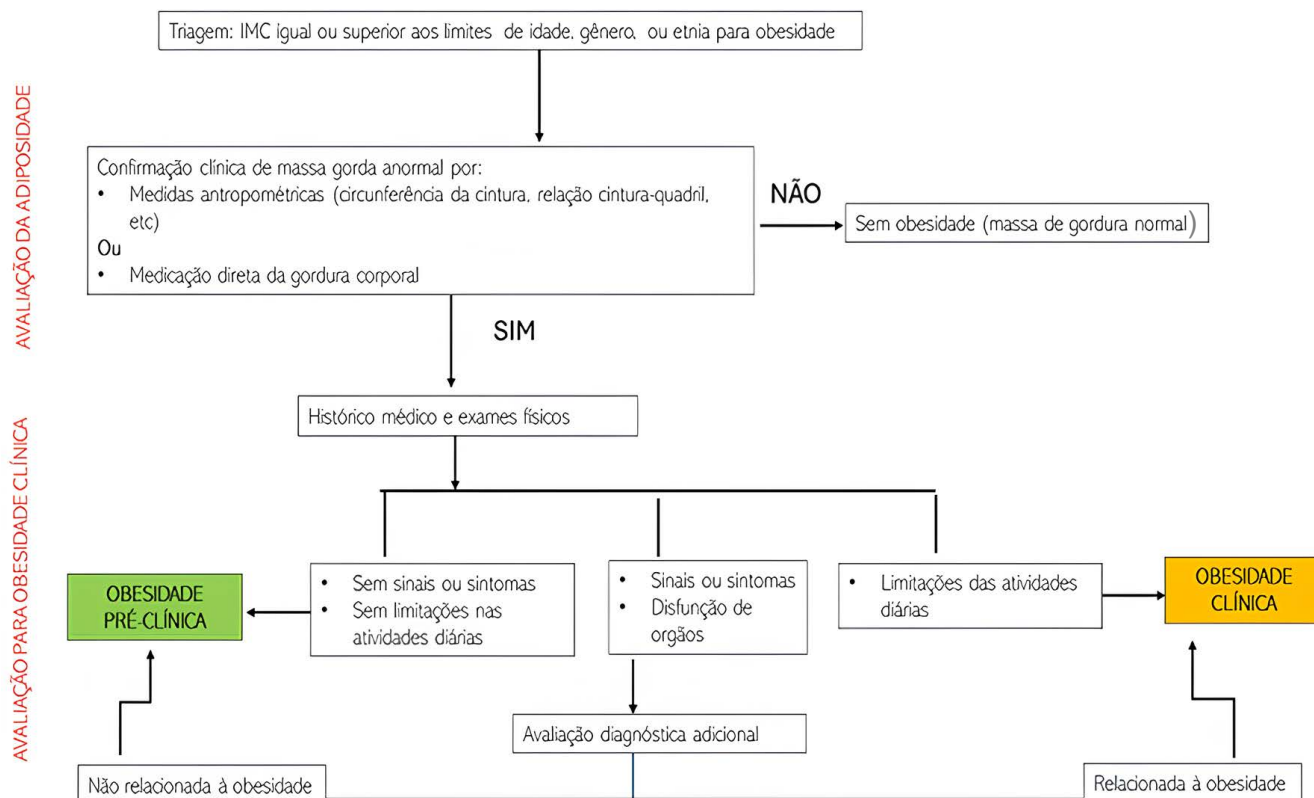
Quadro 1. Classificação de Obesidade de acordo com o IMC, OMS.

Índice de Massa Corporal (IMC) kg/m ²	Classificação
≥ 35 e > 40	Obesidade Grau II
≥ 40	Obesidade Grau III

Fonte: World Health Organization (2000).

Porém, em janeiro de 2025, novos critérios diagnósticos foram publicados (Figura 3). A nova definição é baseada em evidências e identifica: “a obesidade clínica”, em estado de doença crônica e sistêmica diretamente causada pelo excesso de adiposidade; a “obesidade pré-clínica”, que é uma condição de excesso de adiposidade sem disfunção orgânica atual ou limitação nas atividades diárias, porém com risco aumentado para a saúde no futuro. Ela utiliza como medidas: o tamanho corporal (circunferência da cintura, relação cintura-quadril ou relação cintura-altura), além do IMC para definir obesidade clínica ou pré-clínica (Rubino *et al.*, 2025).

Figura 3. Fluxograma de avaliação clínica da obesidade.



Fonte: Adaptado de Rubino *et al.* (2025).

DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL

A composição corporal fornece informações valiosas que contribuem para a identificação, o diagnóstico e o tratamento dos desvios nutricionais. Assim, deve fazer parte da avaliação nutricional, auxiliando no fornecimento de dados para avaliação do Estado Nutricional (EN), planejamento de estratégias nutricionais e monitoramento das intervenções realizadas (Kuriyan, 2018; Holmes; Racette, 2021).

Atualmente, há vários métodos para determinar a composição corporal com princípios físicos e modelos diferentes. Entre eles, temos: Bioimpedanciometria (BIA), Ressonância Magnética (RM), Tomografia Computadorizada (TC), Absorciometria de raios-X de Dupla Energia (DEXA), dobras cutâneas e Circunferência Abdominal (CA) (Marin-Jimenez *et al.*, 2022).

Circunferência Abdominal (CA): é usada como indicador de excesso de adiposidade abdominal. Pode ser utilizada em adultos, idosos e crianças. As medidas que indicam risco são CA ≥ 88 cm para mulheres e ≥ 102 cm para homens (Holmes; Racette, 2021). Diferentemente dos adultos e idosos, em crianças não há um padrão único, pois estão em constante crescimento, e a medida varia com a idade e o sexo. Contudo, é crucial o seu acompanhamento por conta de seus riscos associados (SBC, 2020).

Medidas de dobras cutâneas: estima o percentual de gordura medindo a espessura das dobras cutâneas. As medidas são feitas em determinados locais do corpo, como: bíceps, tríceps, subescapular e suprailíaca. O percentual de gordura corporal é obtido a partir da soma dessas dobras, utilizadas em fórmulas de conversão específicas para idade, sexo e etnia. Podem apresentar erros, devido à habilidade do técnico no momento da aferição e o tipo de paquímetro. No entanto, as dobras devem ser usadas com cautela em indivíduos com obesidade (Liao *et al.*, 2020).

Absorciometria de raios-X de Dupla Energia (DEXA): este método é considerado o “padrão ouro” para avaliação de densidade mineral óssea, sendo também usado para estimar a gordura corporal total e regional. É um método rápido, com baixa exposição à radiação e não necessita de preparo. As imagens podem ser divididas em componentes de osso e tecido mole. Porém, apresenta limitações, pois não avalia a água corporal total e, portanto, assume um nível de hidratação constante, e mede o excesso de água corporal como massa de tecido magro adicional, o que indica uma fonte de erro (Liao *et al.*, 2020).

Tomografia Computadorizada (TC): avalia com precisão a gordura no tecido muscular esquelético e no fígado. A composição corporal é frequentemente estimada por meio de uma análise bidimensional de cortes axiais específicos do corpo. Este método é realizado principalmente para minimizar a dose de radiação. A TC é utilizada para avaliar o tecido muscular, o Tecido Adiposo Visceral (TAV), e os compartimentos do Tecido Adiposo Subcutâneo (TAS) (Tolonen *et al.*, 2021).

Ressonância Magnética (RM): técnica sem radiação que permite a quantificação do tecido adiposo total e de seus componentes (subcutâneo, intramuscular e tecido adiposo visceral). É considerada um método eficaz de avaliação corporal, principalmente para determinação da gordura visceral. O método de referência inclui 41 cortes com espessura de 10 mm, espaçados por 40 mm, chamado de composição corporal completa, com resultado em aproximadamente 30 minutos. As limitações do exame incluem: custo elevado; necessidade da cooperação do paciente, que deve permanecer completamente imóvel durante o exame e possibilidade de claustrofobia (Lemos *et al.*, 2017).

CAPÍTULO 2: CIRURGIAS BARIÁTRICAS: tipos, benefícios e adversidades

Autoras: Patricia Cruz
Vera Silvia Frangella

A Cirurgia Bariátrica e Metabólica (CBM) promove uma redução ponderal sustentável, além de solucionar as múltiplas comorbidades associadas à obesidade (Bellicha *et al.*, 2021). A superioridade da cirurgia no controle ponderal foi evidenciada em estudo de coorte retrospectivo, em que indivíduos de ambos os sexos submetidos ao Bypass Gástrico em Y de Roux (BGYR) e Gastrectomia Vertical Laparoscópica (GVL) foram pareados (87.965 do grupo não cirúrgico e 31.158 do grupo cirúrgico). Após cinco anos de seguimento, o grupo com cirurgia apresentava 21,7% de redução no total de peso comparado com 2,2% do grupo sem cirurgia (Arterburn *et al.*, 2021). Segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM), entre 2011 e 2023 foram realizadas 80.441 cirurgias, com um aumento de 42% desse número nos últimos quatro anos (SBCBM, 2023). Os primeiros critérios de indicação para a cirurgia bariátrica e metabólica foram definidos pelo *National Institute of Health* (NIH) em 1991 e, ao longo do tempo, foram sofrendo mudanças com relação a alguns pontos, como idades extremas, valores de IMC e até a introdução de novas técnicas cirúrgicas, como a Gastrectomia Vertical Laparoscópica (GVL) (Luca *et al.*, 2024). Assim, em 2022, a American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) e a *International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders* (IFSO) se uniram e criaram novas diretrizes, estabelecendo como critérios para indicação cirúrgica: IMC ≥ 35 kg/m² independentemente da presença, ausência ou gravidade da doença; IMC ≥ 30 kg/m² para indivíduos com Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM2); IMC entre 30 e 34,9 kg/m² sem alcance de perda de peso substancial, duradoura ou melhora das comorbidades com tratamento tradicional. Nessa data, também ficou estabelecido que não haveria limite máximo de idade, sendo que idosos poderiam se beneficiar da CBM após avaliação minuciosa da equipe, bem como adolescentes e crianças com IMC $\geq 120\%$ do percentil 95, com uma comorbidade e IMC $\geq 140\%$ do percentil 95 (Einseberg *et al.*, 2022).

No Brasil, em maio de 2025, o Conselho Federal de Medicina (CFM) publicou novos critérios para indicação da CBM em adultos e adolescentes com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos portadores de obesidade, sendo eles:

- IMC ≥ 40 kg/m² apresentando, ou não, comorbidades;
- IMC ≥ 35 e < 40 kg/m² com doenças associadas;
- IMC entre 30 e 35 kg/m² com DM2, Doença Cardiovascular grave, com lesão em órgão-alvo, doença renal precoce em decorrência do DM2, Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS), doença gordurosa hepática não alcoólica com fibrose, afecção com indução de transplante, Doença do Refluxo Gastroesofágico (DRGE) com indução de cirurgia ou osteoartrite grave.

Os novos critérios propostos, portanto, não levam em consideração o tempo de doença, nem a idade mínima ou máxima. Assim, adolescentes entre 16 e 18 anos que se enquadram nos critérios para adultos podem ser submetidos à cirurgia. No entanto, o CFM ressalta que a CBM em adolescentes a partir dos 14 anos com obesidade grave associada a complicações clínicas pode ser realizada após cuidadosa avaliação da equipe multidisciplinar e consentimento de seus responsáveis.

Estudo observacional prospectivo, *Teen – Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (Teen – LABS)*, realizado com 242 adolescentes com obesidade grave ($Z\text{-IMC} \geq 3$ ou Percentil 95º), submetidos a RYGB e GVL, mostrou que 90% dos adolescentes apresentaram resolução das comorbidades associadas, como DM2. Contudo, são contraindicações para os adolescentes: causa de obesidade clinicamente corrigível; problema contínuo de abuso de substância ilícita no ano anterior; condição médica, psiquiátrica, psicossocial ou cognitiva que impeça a adesão aos cuidados nutricionais; uso de medicamentos no pré e pós-operatório; gravidez atual ou planejada dentro de 12 a 18 meses do procedimento (Pratt *et al.*, 2018).

Já com relação aos idosos, candidatos à cirurgia com 65 anos podem realizar o procedimento desde que submetidos a rigorosa avaliação da equipe multidisciplinar, levando em consideração os riscos e benefícios (ANS, 2022). A metanálise conduzida por Kermansavi *et al.* (2023), mostra que as complicações precoces em indivíduos acima de 60 anos são menores nos pacientes submetidos a GVL em comparação com os submetidos a BGYR. A remissão da Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e SAOS foi de 43% e 6%, respectivamente, em ambas as técnicas, porém a BGYR se apresentou mais eficiente na redução ponderal e na remissão do DM2 nessa população.

TÉCNICAS CIRÚRGICAS

As técnicas cirúrgicas se dividem em: restritivas, como a Gastrectomia Vertical Laparoscópica (GVL) e a Banda Gástrica Ajustável (BGA); mistas, como o Bypass Gástrico em Y de Roux (BGYR), e hipoabsortivas, como a Derivação Biliopancreática com Duodenal Switch (DBP/DS) e a Derivação Duodeno-ileal de Anastomose Única com Gastrectomia Vertical (SADI-S) (García-Honores *et al.*, 2023).

Vários fatores, como recuperação da qualidade de vida, menor número de eventos adversos, objetivo do tratamento, risco cardiovascular, padrão alimentar e experiência da equipe cirúrgica, devem ser considerados para a escolha da técnica ideal (Luesma *et al.*, 2022).

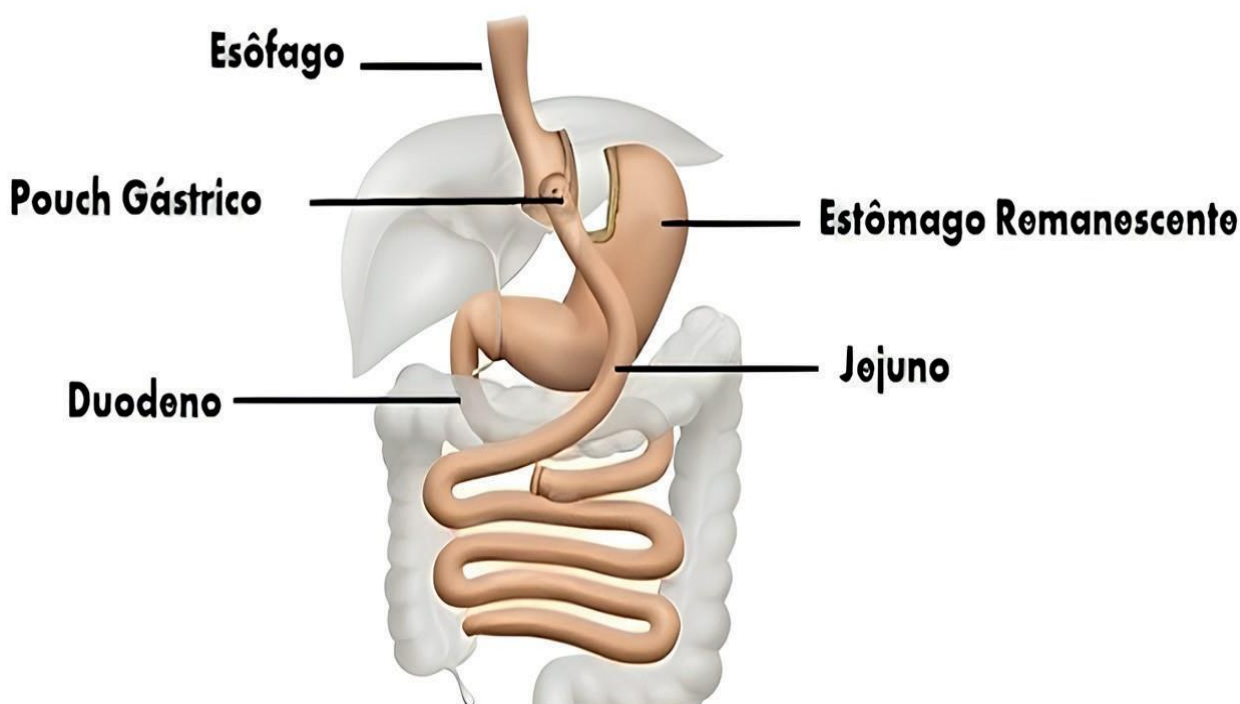
a) **BYPASS GÁSTRICO EM Y DE ROUX (BGYR)**

Foi descrito pela primeira vez por Alan Wit Grove em 1994. É um dos procedimentos mais conhecidos e realizados em todo o mundo. Durante muito tempo foi considerado o “padrão-ouro” para o tratamento cirúrgico da obesidade, por conta da redução da mortalidade e morbidade perioperatória, do resultado da redução ponderal e da melhoria das comorbidades associadas (Alexandrou *et al.*, 2022).

É uma técnica mista, com um componente restritivo e hipoabsortivo (Figura 4). Caracteriza-se pela criação de uma pequena câmara gástrica, também chamada de *pouch*, com 30 ml de capacidade junto à pequena curvatura. O restante do estômago (fundo, antro gástrico, duodeno e porção inicial do jejuno) é excluído. Em seguida, é feita a anastomose da alça jejunal com 50 a 100 cm do ângulo de Treitz, criando o “membro de Roux” que passa a ser a alça alimentar. Logo após, é realizada a alça biliopancreática, correspondente aos primeiros 50 a 100 cm (duodeno, jejuno proximal) que se ligam à grande câmara gástrica, por onde passam apenas as enzimas digestivas (Feris *et al.*, 2023).

Embora a BGYR apresente baixa taxa de morbidade pós-operatória, com boa eficácia na redução do excesso de peso (em torno de 60 a 70% do excesso de peso) a técnica não é isenta de risco. Complicações precoces até 30 dias do pós-cirúrgico podem surgir em até 4% dos pacientes, tais como: sangramento, deiscência ou fístula anastomótica. Já entre as complicações tardias são descritas: obstrução intestinal, estenose da anastomose gastrojejunal, úlcera jejunal, além das deficiências nutricionais de ferro e vitaminas do complexo B, bem como intolerâncias alimentares, Síndrome de Dumping, hipoglicemia reativa, entre outras (Plath *et al.*, 2025).

Figura 4. Bypass Gástrico em Y de Roux (BGYR).



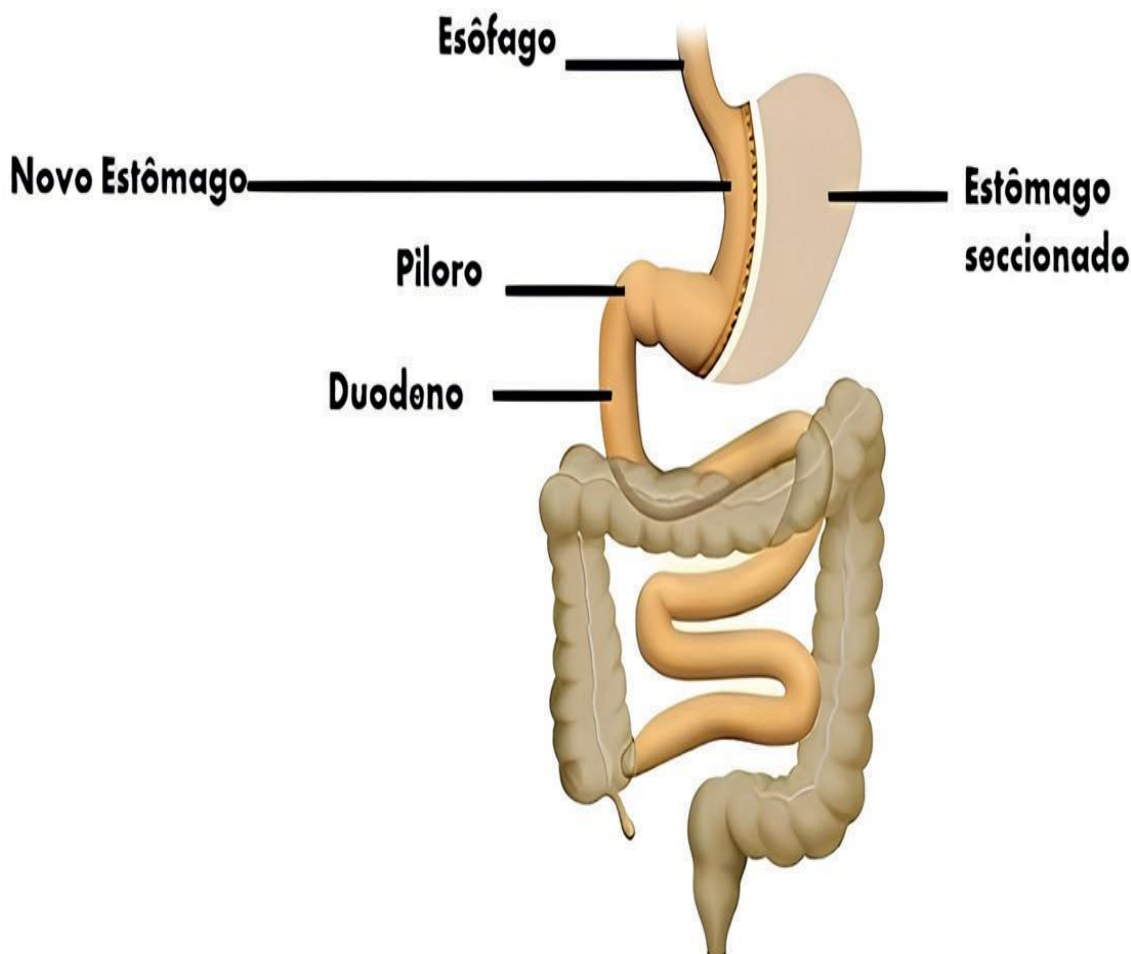
Fonte: Adaptado de Mechanick *et al.* (2020).

b) GASTRECTOMIA VERTICAL LAPAROSCÓPICA (GVL)

A Gastrectomia Vertical Laparoscópica (GVL), também chamada de Sleeve Gástrico (ou manga gástrica), é considerada um procedimento restritivo. A técnica reduz o volume gástrico em aproximadamente 70 a 80%, por meio da remoção de uma grande parte do estômago ao longo da curvatura (Figura 5). Nela, se mantém um tubo gástrico com capacidade de 100 ml, sem desvios das alças intestinais. Resulta, assim, na redução do hormônio grelina, retardo no esvaziamento gástrico e aumento da secreção dos hormônios intestinais Glucagon-like Peptídeo 1 (GLP-1) e Polipeptídeo YY (PPY) (Xu; Song *et al.*, 2020).

Há evidências de que a GVL apresenta menor risco cirúrgico quando comparada ao BGYR e DBP/DS, sendo a redução ponderal a mesma (em torno de 60 a 70% do excesso de peso). Atualmente, estudos indicam deficiências pós-operatórias mensuráveis, principalmente com relação a ferro, vitamina B12, ácido fólico, vitamina D, zinco, entre outros (Jamil *et al.*, 2020). Vários fatores contribuem para tais deficiências, como: capacidade gástrica reduzida, inibição do fator intrínseco e intolerâncias alimentares. Efeitos adversos inerentes à técnica também são observados, sendo os mais comuns: doença do refluxo gastroesofágico, náuseas e vômitos (Mithany *et al.*, 2022).

Figura 5. Gastrectomia Vertical Laparoscópica (GVL).



Fonte: Adaptado de Mechanick *et al.* (2020).

c) DERIVAÇÃO BILIOPANCREÁTICA COM DUODENAL SWITCH (BPD/DS)

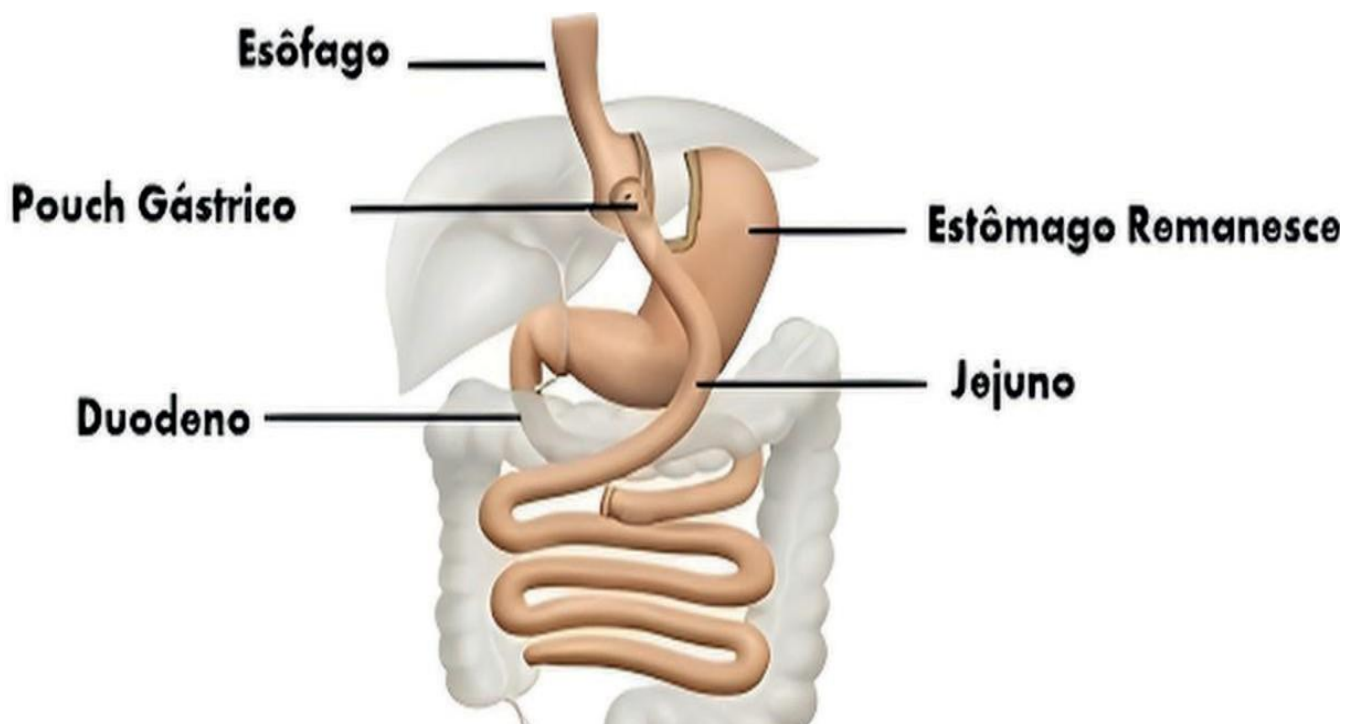
É considerada a CBM mais eficaz e, por muito tempo, foi usada frequentemente em indivíduos com $\text{IMC} \geq 50 \text{ kg/m}^2$. Contudo, devido ao elevado número de reações adversas, é cada vez menos realizada, representando, atualmente, menos de 0,5% dos procedimentos realizados em todo o mundo (Elias *et al.*, 2022).

É uma técnica mista, associada a uma GVL com ressecamento em torno de 60% do estômago e um componente hipoabsortivo significativo (Figura 6), mantendo uma alça alimentar anastomosada ao estômago remanescente de 250 cm e uma alça biliopancreática de 50 a 100 cm (Côté *et al.*, 2024).

A BPD/DS leva à redução ponderal sustentável e com remissão do DM2 em torno de 80 a 90% em longo prazo. Contudo, as reações adversas, como deficiências nutricionais severas, principalmente de vitaminas lipossolúveis, esteatorreia, refluxo gastroesofágico, náuseas, enjoos, desidratação e, em alguns casos, até desnutrição energético-proteica, desencorajam a escolha da técnica pelos profissionais (Wang *et al.*, 2023).

Estudo comparando a redução ponderal entre BGYR e BPD/DS, com acompanhamento de 48 pacientes de ambos os sexos, com idade média de 48 anos, peso inicial médio de 161 kg e IMC médio de 55 kg/m^2 , por 10 anos, mostrou que o grupo BPD/DS apresentou uma redução de peso total maior (33,9%) quando comparado ao grupo BGYR (20%). Além disso, a resolução das comorbidades (DM2, DLP) também foi maior no grupo BPD/DS. No entanto, ao longo do seguimento de 10 anos, o número de eventos adversos, como colecistite, desnutrição energético-proteica severa e refluxo gastroesofágico, foi maior no grupo BPD/DS. Segundo os autores, sem dúvida, a BPD/DS confere maiores benefícios relacionados à remissão de algumas comorbidades, porém está fortemente associada a um maior número de eventos adversos em curto, médio e longo prazos (Salte *et al.*, 2024).

Figura 6. Derivação Biliopancreática com Duodenal Switch (DBP/DS).



Fonte: Adaptado de Mechanick *et al.* (2020).

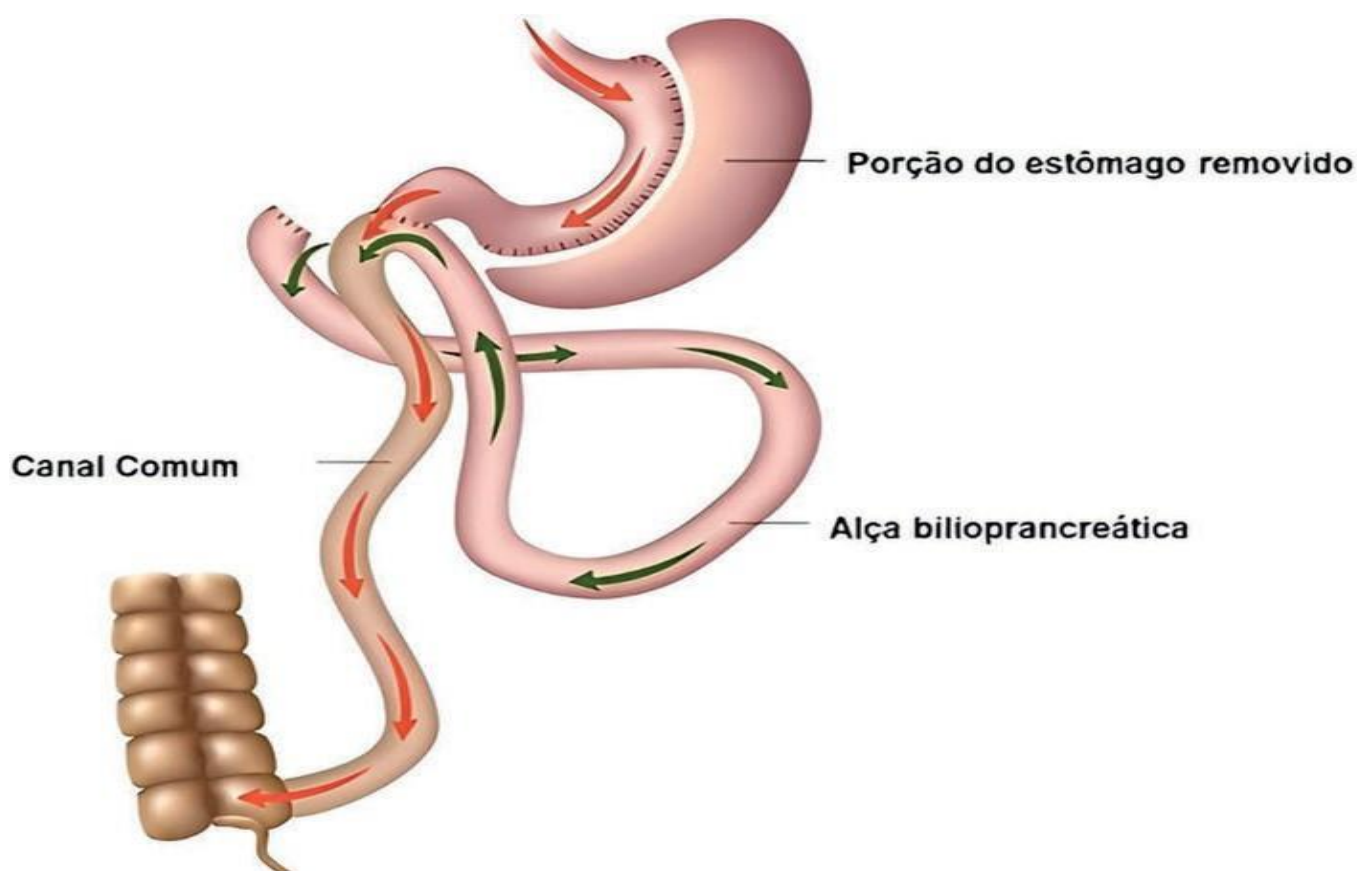
d) DERIVAÇÃO DUODENAL-ILEAL DE ANASTOMOSE ÚNICA COM GASTRECTOMIA VERTICAL (SADI-S)

É uma versão simplificada da BPD/DS com menor tempo de cirurgia e menor risco de morbidade e mortalidade. É considerada uma técnica hipoabsortiva, sendo que sua modificação consiste em uma anastomose única do duodeno diretamente a uma alça ômega do íleo, com 200 cm proximal à válvula ileocecal (Figura 7) (Brown *et al.*, 2021).

Em 2020, a *International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders* (IFSO) aprovou a SADI-S como um procedimento metabólico para tratamento da obesidade. Porém, salientou que as evidências presentes sobre adaptações intestinais, complicações nutricionais, comprimentos ideais de alças, redução de peso e recorrência do ganho ponderal ainda precisam ser mais robustas (Brown *et al.*, 2021).

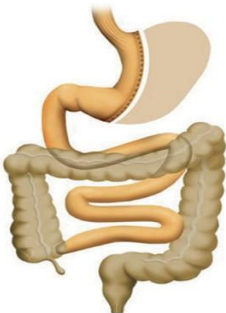


Problemas nutricionais, incluindo desnutrição, hipoalbuminemia, deficiência de ferro, hipocalcemia, hipovitaminose D e hiperparatireoidismo foram relatados em séries primárias. A SADI-S também pode ser empregada como técnica revisional em indivíduos que apresentam resultados insatisfatórios na redução ponderal (Haider *et al.*, 2024).


Figura 7. Derivação Duodenal-ileal de Anastomose Única com Gastrectomia Vertical (SADI-S).



Fonte: Adaptado de Brown *et al.* (2021).

Quadro 2. Técnicas cirúrgicas e especificidades

Técnica cirúrgica	% de redução do peso total	Técnica	Aspectos favoráveis	Efeitos adversos	Adaptações hormonais
Gastrectomia Vertical (GV)	25% - 30%		Fácil de execução; Sem anastomose; Poucas complicações a longo prazo; Efeitos metabólicos; Versátil para populações de pacientes desafiadoras.	Vazamentos difíceis de gerenciar; 20% - 30% DRGE; Deficiências de nutrientes em longo prazo.	↑ GLP-1 ↑ PYY ↓↓ Grelina ↓ Leptina
Bypass Gástrico em Y de Roux (BGYR)	30% - 35%		Fortes efeitos metabólicos; Técnicas padronizadas; <5% taxa de complicações maiores; Eficaz para DRGE pode ser usado como segundo estágio após GV.	Poucas opções revisionais; Recorrência de ganho de peso; Úlceras marginais; Hérnias internas possíveis; Deficiências de micronutrientes em longo prazo.	↑ GLP-1 ↑ PYY ↓ Grelina ↓↓ Leptina
Derivação Biliopancreática com Duodenal Switch (DBP /DS)	35% - 45%		Efeitos metabólicos muito fortes; Perda de peso durável; Eficaz para pacientes com IMC muito alto; Pode ser usado como segundo estágio após SG.	Má absorção: 3% - 5%; Desnutrição energético-proteica; DRGE; Hérnias internas; Dissecção duodenal; Técnica desafiadora; Taxa elevada de deficiências de micronutrientes comparado à BGYR.	↑ GLP-1 ↑ PYY ↓ Grelina ↓ Leptina

Banda gástrica Ajustável (BGA)	20% - 25%		Sem alteração anatômica; Removível; Ajustável.	Alta taxa de explante, Erosão, deslizamento/ prolapso; Elevada taxa de recorrência de ganho de peso.	
--------------------------------	-----------	---	--	--	--

Doença do Refluxo gastroesofágico (DRGE),
Glucagon-like Peptide 1 (GLP-1),
Polipeptídeo YY (PYY).

Fonte: Adaptado de Mechanick *et al.* (2020).

Figuras cortesia da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM).

CAPÍTULO 3: TRATAMENTO NUTRICIONAL PRÉ-CIRURGIA

Autoras: Patricia Cruz

Vera Silvia Frangella

Vera Lúcia Moraes Antonio de Salvo

A preparação para os pré-operatórios em geral não tem consenso mundial e pode variar de acordo com o país ou até mesmo com o grupo de trabalho. Contudo, recentemente o *International Delphi Consensus* foi criado com o objetivo de padronizar a fase pré-operatória da CBM (Macvicar *et al.*, 2025).

Nos pré-operatórios de CBM, a avaliação nutricional deve contemplar uma anamnese completa com registro das seguintes informações: história clínica, duração da obesidade (peso máximo e mínimo), tratamentos anteriores e atuais, antecedentes clínicos e familiares, uso de medicação, hábito intestinal (frequência e consistência das fezes, se considera que há eliminação completa das fezes e em bom volume, se há dor ao evacuar, se usa laxantes) sono, tabagismo, etilismo, dados antropométricos, prática de atividade física, condições de dentição e mastigação (Carra; Cruz, 2025).

O comportamento alimentar deve ser avaliado de forma ampla com dados sobre: aversão alimentar, alergia alimentar, preferências alimentares, saciedade, fome, desejo, ingestão hídrica, preparo e aquisição dos alimentos. É importante obter informações sobre a alimentação habitual utilizando recordatório de 24 horas, diário alimentar ou registro habitual. Com esses dados, é possível reconhecer o consumo de micro e macronutrientes, a densidade energética da dieta e planejar um plano alimentar adequado para o perfil metabólico e nutricional do paciente (Carra; Cruz, 2025).

Atualmente, há centros especializados que até já incluem o preparo respiratório e as orientações fisioterapêuticas, visando reduzir riscos anestésicos e de trombose, tendo essas medidas impacto estatístico positivo na redução de complicações.

O preparo pré-operatório, portanto, vai além do jejum, da revisão dos medicamentos de uso contínuo e dos exames de controle de saúde de rotina (pressão arterial; glicemia; dosagens séricas de ferro, vitamina B12 e vitamina D), envolvendo também estabilização clínica, ajustes metabólicos, adequações nutricionais e orientações ao paciente sobre as mudanças que ocorrerão no período pós-operatório, especialmente do primeiro dia pós-operatório até as primeiras semanas após o procedimento.

O diário alimentar é uma importante ferramenta usada pelo nutricionista para ampliar a avaliação nutricional no tocante à investigação não só do que se come, mas incluindo: com quem, onde e por que se come. Assim, ele deve contemplar questões atitudinais (pensamentos, sentimentos e relacionamento com os alimentos, crenças) e comportamentais (como e de que forma se come). O modelo pode ser simplificado ou mais completo com relação a esses itens de investigação, dependendo do perfil do paciente, a fim de se alcançar a real adesão no diário. O preenchimento deve ser feito sempre após as refeições, devendo-se orientar quais são as informações a serem incluídas em cada item solicitado no diário. A duração do uso desta ferramenta pelo paciente é individualizada, considerando-se o perfil do indivíduo e a estratégia da terapia nutricional (Alvarenga; Koritar; Moraes, 2019).

Figura 8. Modelo de diário alimentar.

Dia	Refeição Nome e hora	Alimento / quantidade	Acompanhado Sim/não	Local	Fome (0 - 10)	Saciedade (0 - 10)	Sentimentos e pensamentos associados à refeição

Fonte: Adaptado de Alvarenga, Koritar e Moraes (2019).

O diário alimentar, portanto, representa uma ligação entre o profissional e seu paciente fora do atendimento nutricional e ajuda a despertar a consciência do paciente frente à alimentação, entendendo melhor seus hábitos alimentares e suas dificuldades na rotina da alimentação. Essa ferramenta tem como objetivo auxiliar o nutricionista na criação de metas e estratégias para colaborar na superação das dificuldades e dos questionamentos apresentados pelo paciente, favorecendo seu autoconhecimento e o tornando protagonista e facilitador no seu processo de mudança (Alvarenga; Koritar; Moraes, 2019).

Redução ponderal

Segundo o *International Delphi Consensus*, em preparo para cirurgia bariátrica, a redução ponderal pré-CMB não é necessária. No entanto, pode ser um marcador de mudança de estilo de vida, entendimento do processo e adesão aos novos hábitos alimentares (Clyde *et al.*, 2025).

Diferentes abordagens nutricionais podem ser utilizadas para promover o déficit calórico e, consequentemente, a redução ponderal. Dietas cetogênicas e hipocalóricas (VLCKD), *Low Calorie Density* (LCD) com 1.000 a 1.200 kcal, e *Very Low Calorie Density* (VLCD) com 800 kcal, são comumente utilizadas com impacto positivo no IMC, nas concentrações séricas de glicose, hemoglobina glicada (HbA1c), na sensibilidade insulínica e reduzem o volume hepático. No entanto, mostram evidências moderadas na redução das complicações pós-operatórias (Colangeli *et al.*, 2022; Stenberg *et al.*, 2022).

Estudo retrospectivo realizado com 426 pacientes de ambos os sexos, com idade média de 46 anos, IMC médio de 47,3 kg/m², submetidos a BGYR e GV, avaliou a redução ponderal pré-CBM. Após seguimento de seis anos, observou-se que 30% do grupo reduziu menos de 5% do peso, 16% diminuiu entre 5% e 10% e 54% do grupo reduziu mais de 10% do peso total. Contudo, os pesquisadores não identificaram associação significativa entre menor redução de peso e complicações intraoperatórias. Além disso, a redução ponderal pré-cirúrgica não foi um fator preditivo de sucesso para a perda no pós-operatório (Samaan *et al.*, 2022).

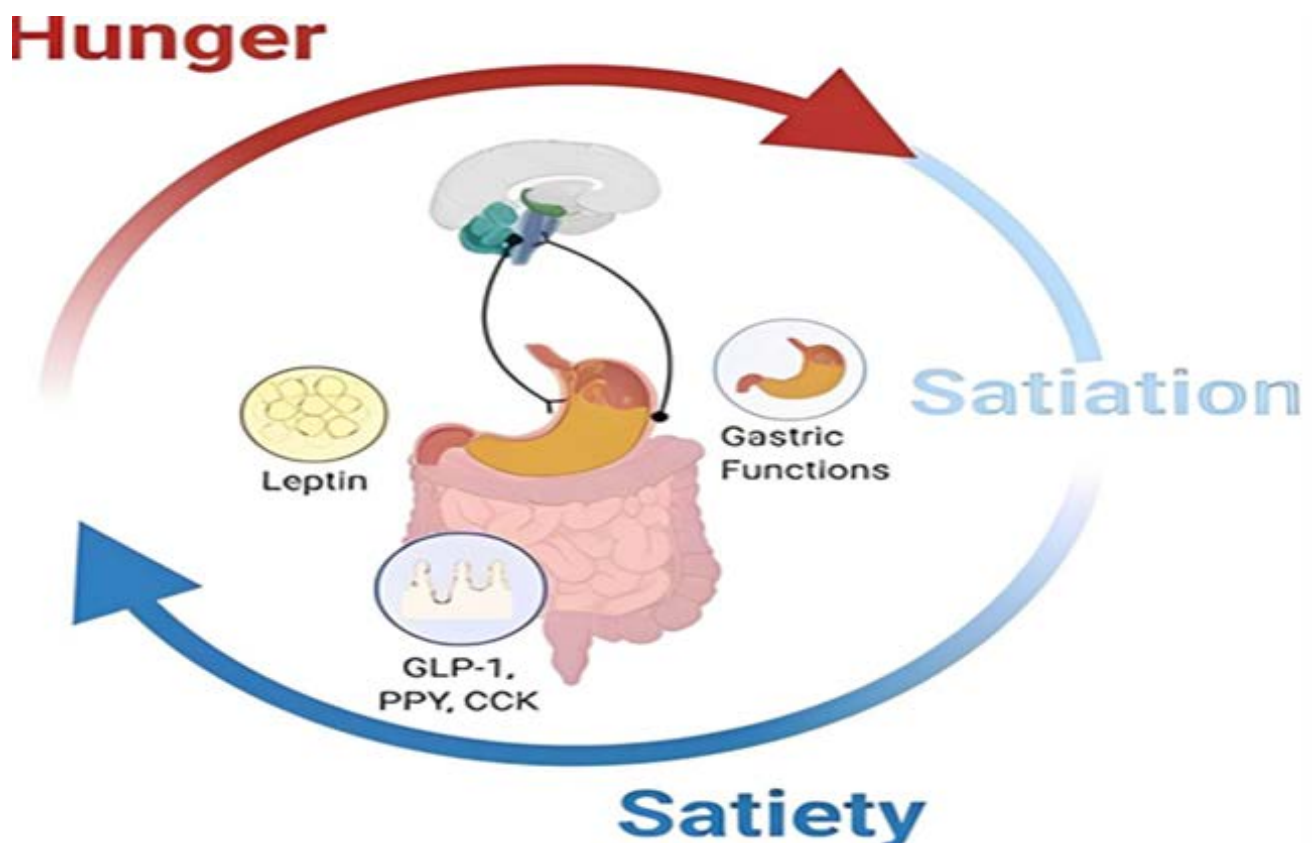
A redução ponderal pré-CBM é bastante controversa, mas pode reduzir o volume hepático, melhorar os aspectos cirúrgicos em pacientes com hepatomegalia e doença hepática gordurosa (Mechanick *et al.*, 2020).

Considerações diferentes devem ser feitas para indivíduos com superobesidade (IMC \geq 50kg/m²). Esses são pacientes complexos, com maior risco perioperatório, independentemente da técnica. A hepatomegalia, o excesso de gordura visceral e o aumento da espessura da parede abdominal aumentam o risco cirúrgico, que é principalmente hemorrágico, risco de anestesiologia respiratória com dificuldade de intubação e ventilação (Deledda *et al.*, 2021).

Controle homeostático da fome

O gasto energético e a ingestão alimentar são peças-chave para a manutenção do peso corporal. A homeostase energética é mantida pela ingestão de alimentos e regulada pela interação dos sistemas gastrointestinal, endócrino e nervoso. Os estágios do ciclo da fome são: fome, saciedade e saciação (Figura 9) (Cifuentes; Acosta, 2022).

Figura 9. Ciclo da ingestão alimentar.



Fonte: Adaptado de Cifuentes e Acosta (2022).

A fome pode ser descrita como a necessidade de alimento. Ela estimula a busca por refeições, independentemente das pistas alimentares. Geralmente é caracterizada por sinais físicos de dor e vazio no estômago. Já a saciação se refere ao sinal de plenitude, ausência de fome. É responsável por controlar o tamanho da refeição, isto é, a ingestão calórica, e também indica o fim da refeição com sensação de preenchimento gástrico (Cifuentes; Acosta, 2022).

A saciedade é a sensação de satisfação que ocorre em resposta a uma refeição e termina quando os sinais de processamento e absorção dos alimentos diminuem, induzindo a sensação de fome, novamente (Wu *et al.*, 2023).

Esse ciclo de fome-saciação-saciedade é regulado pela interação de hormônios periféricos como Colecistocinina (CCK), Leptina, Peptídeo Semelhante ao Glucagon 1 (GLP-1), Grelina, Peptídeo YY (PYY), Polipeptídeo Insulinotrópico dependente da Glicose (GIP), que atuam de forma específica no SNC, como descrito a seguir: (Cifuentes; Acosta, 2022).

Leptina: é um hormônio liberado pelo tecido adiposo e enterócitos. É responsável pela regulação da fome, atuando na inibição da grelina no núcleo arqueado. A leptina ativa os neurônios Proopiomelanocortina (POMC), que são anorexígenos, e inibe uma segunda população de neurônios orexígenos que expressam o peptídeo relacionado à agouti (AgRP) (Friedman, 2025).

Grelina: hormônio produzido pelas células oxínticas no fundo do estômago e intestino delgado. Conhecida como hormônio da fome, sua concentração plasmática eleva-se nos períodos pré-prandiais e reduz em resposta à ingestão alimentar. No SNC, a grelina atua no aumento da atividade de outros hormônios orexígenos, como Neuropeptídeo Y (NPY) e proteína relacionada à agouti (AgRP). Além disso, suprime ações dos neurônios Proopiomelanocortina (POMC) e Transcrito Regulado por Cocaína e Anfetamina (CART), que reduzem a fome (Cifuentes; Acosta 2022; Barakat *et al.*, 2024).

Peptídeo Semelhante ao Glucagon 1 (GLP-1): é um hormônio incretínico produzido pelas células L do intestino. Tem ação periférica e central. Atua reduzindo a fome e aumentando a saciedade. No SNC (núcleo arqueado) estimula neurônios anorexígenos como a POMC, reduzindo a fome. Também é responsável pelo controle do metabolismo da glicose, aumentando a secreção de insulina e reduzindo os níveis séricos de glicose (Barakat *et al.*, 2024; Becetti *et al.*, 2023).

Colecistocinina (CCK): produzida no intestino delgado pelas células I no duodeno proximal. Apresenta uma variedade de funções, como estimulação da secreção pancreática, contração da vesícula biliar, motilidade gástrica, além de retardar o esvaziamento gástrico, levando à saciedade (Moran *et al.*, 2000).

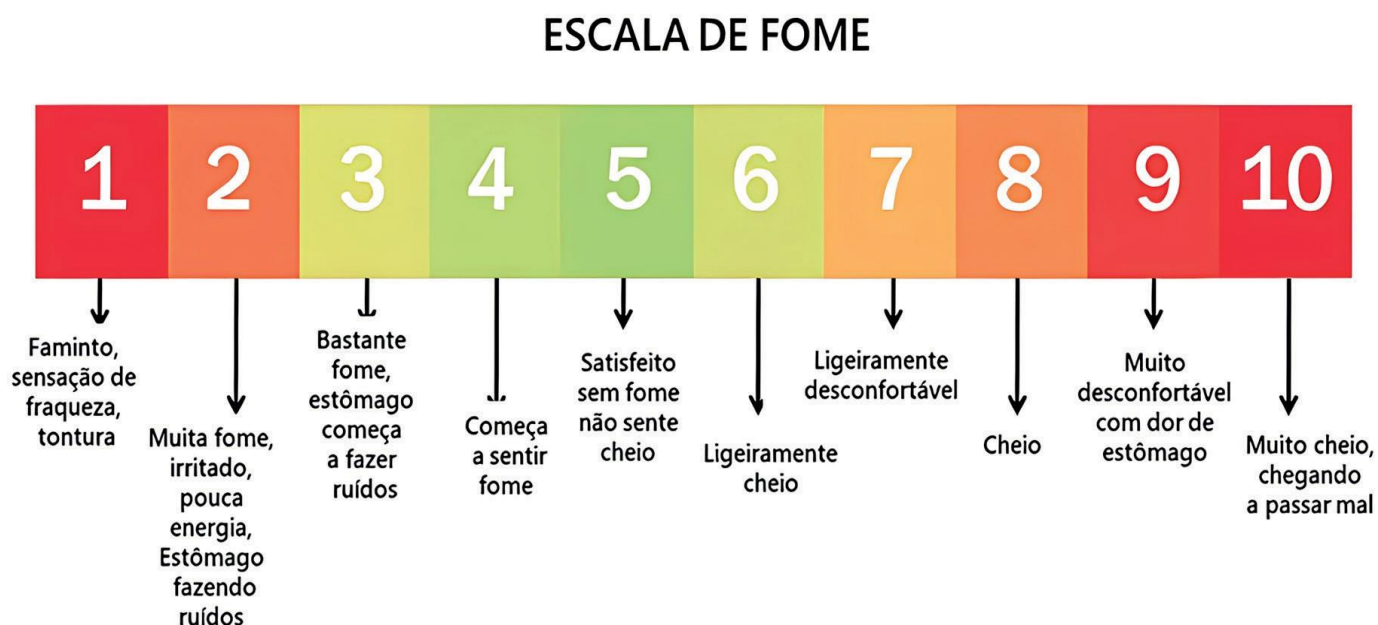
Polipeptídeo Insulinotrópico dependente da Glicose (GIP): também é um hormônio incretínico produzido pelas células K no duodeno e jejuno. Eleva-se no período pós-prandial. Entre os macronutrientes da refeição, os lipídeos são os que elevam mais as concentrações do hormônio, quando comparados aos carboidratos. Atua na redução da fome, aumento da lipogênese e secreção de insulina (Sinha *et al.*, 2023).

Peptídeo YY (PYY): hormônio produzido pelas células L do intestino delgado e pelas células endócrinas do pâncreas. É liberado em conjunto com o GLP-1. A sua produção é dependente do número de calorias consumidas e a concentração eleva-se logo após a refeição. Desempenha um papel fisiológico na regulação central e periférica da fome, sinalizando o fim da refeição, reduzindo a ingestão de alimentos e retardando a motilidade do trato gastrointestinal (Tyszkiewicz-Nwafor *et al.*, 2021).

Para estimular o indivíduo a fazer conexão de seu corpo com sua autonomia alimentar, pode-se empregar a Escala de Fome e Saciedade. Isto é alcançado por meio de uma reflexão sobre a fome do paciente antes e após cada refeição, bem como sobre sua saciedade (Alvarenga; Koritar; Moraes, 2019).

A Escala de Fome é um gráfico que define, em pontuação de 0 a 10, o grau de fome e saciedade. O ideal é que se encontre sempre entre a pontuação 4 e 6 sendo que, para isto, é preciso confiar no próprio corpo, por meio de seus sinais de fome e saciedade. O objetivo desta ferramenta (Figura 10), portanto, é recuperar os próprios sentidos para se alimentar adequadamente, sendo importante para se reconquistar a autonomia alimentar (Alvarenga; Koritar; Moraes, 2019).

Figura 10. Escala de Fome e saciedade.



Fonte: Adaptado de Alvarenga, Koritar e Moraes (2019).

Fome hedônica

A fome hedônica é descrita como estímulo emocional de sinais preditivos de recompensa e prazer em comer alimentos palatáveis, no estado de fome ou não. É impulsionada pelo “gostar” (resposta prazerosa à comida) e “querer” (motivação para comer alimentos palatáveis que oferecem prazer). Assim, a fome hedônica pode anular facilmente os sinais homeostáticos da fome (Crane *et al.*, 2023; Aukan *et al.*, 2022).

Na obesidade, há um maior reforço alimentar e recompensa, isto é, fome hedônica. Estudos de Ressonância Magnética Funcional (RNMf) mostram que indivíduos com obesidade apresentam maior ativação de regiões cerebrais (núcleo estriado e complexo pré-frontal), que regulam o processo de recompensa e motivação alimentar, diante de pistas alimentares (Becetti *et al.*, 2023).

Um ensaio clínico prospectivo não randomizado reuniu 44 indivíduos submetidos ou não à CBM, com idade média de 44 anos e IMC médio inicial de 41 kg/m², com o objetivo de avaliar a mudança na fome hedônica e recompensa alimentar após a redução de peso. A amostra foi dividida em três grupos: dieta, dieta mais GV e dieta + BGYR. Após 11 semanas de seguimento, os resultados apontaram redução ponderal média de 18,3 kg em todos os grupos. Porém, as mudanças no sistema de recompensa ocorreram somente no grupo dieta + CBM. Concluiu-se, então, que a cirurgia leva a uma redução na fome hedônica (Aukan *et al.*, 2022).

A fome hedônica pode ser avaliada pela *Power of Food Scale* (PFS), elaborada para avaliar o impacto psicológico do ambiente abundante em alimentos, ou seja, reflete a preocupação cognitiva e a motivação para consumir alimentos altamente palatáveis. O questionário é formulado com 15 itens que refletem a resposta do indivíduo com relação ao ambiente alimentar (pistas alimentares), agrupados em três domínios: 1. alimentos disponíveis (avalia pensamentos gerais sobre o alimento), 2. alimentos presentes (avalia a atração por alimentos que estão facilmente disponíveis) e 3. alimentos provados (avalia o desejo/prazer derivado do alimento quando provado pela primeira vez). Quanto maior a soma total da pontuação de cada domínio, maior o impulso para comer por prazer na ausência de fome homeostática (Espel-Huyhn *et al.*, 2018).

A Escala de Poder dos Alimentos (PFS) foi desenvolvida em 2009 como uma medida quantitativa da preocupação e do desejo de consumir alimentos por prazer e na ausência de fome física. Ela é usada para prever resultados relacionados ao apetite, em vez de consumo, de alimentos palatáveis, em três níveis de proximidade alimentar (disponível, presente, provado) (Lowe *et al.*, 2009).

Deficiências nutricionais

As deficiências nutricionais em indivíduos com obesidade geralmente são prévias à CBM, apesar do consumo excessivo de alimentos com alta densidade energética. Esse tipo de escolha alimentar não proporciona micronutrientes necessários para uma boa nutrição (Kobylinska *et al.*, 2022).

De um modo geral, estima-se que de 20 a 30% dos candidatos à CBM apresentam deficiências de micronutrientes antes da cirurgia. Estudos evidenciam que quanto maior o IMC, menor é a concentração sérica de vitamina D, ácido fólico, ferro e vitaminas do complexo B (Kobylinska *et al.*, 2022; Deledda *et al.*, 2021).

A deficiência de ferro alcança quase 45% das pessoas com obesidade. As causas variam desde a ingestão e absorção inadequada, até a inflamação crônica de baixa intensidade, causada pelo excesso de tecido adiposo. A hepcidina é uma glicoproteína responsável pela homeostase do ferro, isto é, controla a quantidade de ferro biodisponível. Na obesidade, devido à inflamação de baixa intensidade, as interleucinas (IL) pró-inflamatórias (IL-6, IL-22) estão aumentadas. Consequentemente, elevam a expressão da hepcidina, que degrada a ferroportina, responsável por transportar o ferro para absorção, levando à deficiência (Deledda *et al.*, 2021; Bjorklund; Peana; Pivina, 2022, Aguree *et al.*, 2023).

As deficiências de vitamina B12 e ácido fólico também apresentam grande prevalência na população com obesidade, caracterizando a anemia megaloblástica. As baixas concentrações séricas podem estar relacionadas também ao uso de vários medicamentos utilizados para tratar as comorbidades associadas, como: cloridrato de metformina, inibidores de bomba de prótons, inibidores da enzima conversora de angiotensina, entre outros. Nesse caso, a suplementação deve ser considerada, de forma profilática, reconhecendo que no futuro a deficiência pode se instalar (Deledda *et al.*, 2021; Wolffenbuttel *et al.*, 2023).

A deficiência de vitamina D (25OHD) é muito comum durante a avaliação pré-operatória. As diretrizes das principais organizações mundiais definem como níveis ideais uma concentração sérica de vitamina D (25OHD), entre 20 e 30 ng/dL, porém esses valores são questionáveis (Melguizo-Rodrigues *et al.*, 2021).

A vitamina D é um pró-hormônio lipossolúvel que atua no metabolismo do cálcio, fósforo, tendo papel essencial na saúde óssea. Mas também apresenta funções extraósseas como, anti-inflamatória, doenças autoimunes, metabolismo do carboidrato, reduzindo a resistência à insulina (Melguizo-Rodrigues *et al.*, 2021). Segundo a Diretriz da *Endocrine Society Clinical Practice Guideline*, o rastreio só deve ser realizado em grupos de alto risco, como idosos, com produção diminuída de vitamina D endógena e suscetíveis a osteoporose, indivíduos com distúrbios da paratireoide, doença hepática, pessoas com a pele escura, sedentários, pacientes bariátricos e indivíduos com obesidade (Demay *et al.*, 2024). Grande número de indivíduos com IMC ≥ 40 kg/m² apresenta baixos níveis séricos de vitamina D. Uma das explicações para esse fato é a síntese hepática de 25OHD reduzida devido ao hiperparatireoidismo secundário associado à obesidade. Mas parece que o mecanismo-chave para a deficiência é o sequestro de vitamina D, isto é, o excesso de tecido adiposo pode ter um local de armazenamento prolongado para vitamina D ou 25OHD, levando a baixas concentrações plasmáticas (Bennour *et al.*, 2022).

Portanto, as deficiências nutricionais devem ser investigadas e corrigidas antes da cirurgia, já que no PO ficarão mais evidentes (O’Kane *et al.*, 2020).

Tratamento medicamentoso

O tratamento medicamentoso pode estar presente na fase pré-cirúrgica, com o objetivo de reduzir o estresse perioperatório ou auxiliar na redução de peso pré-cirúrgico. Nesse momento, as recomendações nutricionais devem ser estruturadas para mitigar os eventos adversos e interação fármaco-nutriente (Mechanick *et al.*, 2020).

Entre as medicações aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para tratar a obesidade e suas comorbidades associadas, estão: sibutramina, que é um inibidor da recaptação de serotonina e norepinefrina, devendo ser considerada um sacietógeno; e o orlistate, que atua no trato gastrointestinal, reduzindo a absorção de gordura da dieta (ABESO, 2025).

Drogas atuais, consideradas a segunda geração para tratamento da obesidade também já estão disponíveis. Atuam como análogos do GLP-1 e são capazes de promover uma redução ponderal maior que 10% do peso corporal, com poucos efeitos colaterais e podem também ser utilizadas no tratamento do DM2 (Friedman, 2025). Entre elas estão: liraglutida, semaglutida, e tirzepatida com seus mecanismos de ação que promovem redução ponderal e controle das comorbidades como DM2, HAS e Dislipidemia (Quadro 3) (Friedman, 2025).

Do ponto de vista nutricional, os análogos de GLP-1 e GLP-1/GIP duplo provocam uma redução do consumo de calorias em torno de 16 a 39%. Com a ingestão alimentar reduzida é comum esses pacientes apresentarem deficiências nutricionais, principalmente de vitaminas (lipossolúveis A, D e K) e B1, B12, C, além de minerais como ferro, cálcio e magnésio (Mozaffarian *et al.*, 2025).

Quadro 3. Mecanismos de ação e efeitos de fármacos na redução ponderal.

Droga	Mecanismo de ação	Efeitos colaterais	Efeito no peso corporal	Efeito nas comorbidades associadas
Sibutramina	Inibe a recaptação da serotonina e norepinefrina na fenda sináptica ↓ fome ↑ Saciedade	Xerostomia Taquicardia Constipação Hipertensão Insônia Cefaleia	Redução de 05 a 10% do peso	↓ HbA1c ↓ LDL - colesterol ↓ Triglicérides ↑ PA - uso permitido com monitorização frequente da FC e PA Em indivíduos com DCV: ↑ o risco de eventos cardiovasculares
Orlistate	Atua na TG, inibindo irreversivelmente a Lipase Gástrica e pancreática ↓ hidrólise de TG em ácidos graxos e monoglicérides ↓ 30% da absorção de gordura	Esteatorreia Urgência para evacuar Flatulência com eliminação de gordura	ECRs com duração de um ano observaram perda de peso de 5% a 10%	↓ glicose e HbA1c associados à redução de peso ECR com 24 semanas evidenciaram ↓ LDL – colesterol, independentemente da redução ponderal ↓ conteúdo de gordura hepático, associada à redução ponderal de 5 a 10% do peso
Liraglutida	Análogo do GLP-1. Atua aumentando a ½ vida do GLP-1 de um a dois minutos para 13 horas. Atua no hipotálamo em neurônios envolvidos no balanço energético e no centro do prazer e recompensa Retarda o esvaziamento gástrico ↑ síntese de insulina glicose dependente ↓ Glucagon e Somatostatina	Náusea Vômito Diarreia Constipação Dor abdominal Dispepsia	Redução de 05 a 10% de peso	↓ HbA1c ↓ VLDL ↓ PA
Semaglutida	Análogo do GLP-1 de ação prolongada, mimetiza o GLP-1 endógeno ↓ ingestão calórica ↓ fome ↑ saciedade	Náusea Diarreia Vômitos Constipação	Redução de 15% em seis meses	↓ HbA1c ↓ LDL - colesterol ↓ TG ↓ 20% na incidência de eventos cardiovasculares
Tirzepatida	Incretina com duplo agonismo GLP-1 e GIP	Náusea Diarreia Constipação	Redução de até 20% do peso	↓ HbA1c ↓ LDL - colesterol ↓ TG ↓ PAS e PAD

Fonte: Tratamento farmacológico do indivíduo com obesidade e seu impacto das comorbidades. Atualização 2024 e posicionamento de especialistas Associação Brasileira para Obesidade e Síndrome Metabólica (ABESO) e Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM); Friedman (2025).

HbA1c= hemoglobina glicada, LDL-C = *Low-Density Lipoprotein Cholesterol*, PA = Pressão Arterial DCV = Doenças Cardiovasculares, ECR = Ensaio Clínico Randomizado, GLP-1 peptídeo semelhante ao glucagon, TG = Triglicérides, PAD = Pressão Arterial Diastólica, PAS = Pressão Arterial Sistólica.

É importante salientar que outras medicações como glicocorticoides podem ser administrados a fim de reduzir o quadro inflamatório pós-cirurgia. As estatinas e os beta bloqueadores também são escolhidos nessa fase, com o objetivo de reduzir o risco de infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e arritmias cardíacas (Mechanick *et al.* 2020).

Terapias baseadas em *mindfulness* na cirurgia bariátrica

A cirurgia bariátrica é eficaz para o tratamento da obesidade. Todavia, a dieta e exercício físico, utilizados para evitar a recuperação de peso não têm se mostrado efetivos a longo prazo e 30% dos pacientes reganham peso de um a dois anos após a cirurgia (Seckin; Cebeci, 2024).

O reganho de peso pode ocorrer por: 1. não adesão à dieta: após a cirurgia, os pacientes frequentemente enfrentam a não adesão à dieta, incluindo o consumo de alimentos ricos em calorias e a baixa ingestão de proteínas, o que pode levar à recuperação de peso; 2. fatores psicológicos: comer por impulso, depressão e ansiedade são prevalentes entre aqueles que recuperam o peso (Almuhtadi, 2023); e 3. comportamentos de estilo de vida: inatividade física e hábitos sedentários também contribuem para a recuperação de peso (Wnuk *et al.*, 2018). Assim, intervenções inovadoras ou complementares, como as terapias baseadas em *mindfulness* (consideradas intervenções complexas por atuarem no corpo, na mente e nas emoções) têm se mostrado benéficas para a saúde, representando uma alternativa para esses pacientes.

Mindfulness é traduzido para o português como atenção plena, ou consciência plena, mas possui inúmeras definições na literatura a partir de diferentes construtos (Brown; Ryan, 2003; Kabat-Zinn, 2003; Bishop, 2004; Baer *et al.*, 2006). Assim, uma definição mais refinada a partir de revisão dos conceitos já existentes propõe que *mindfulness* pode ser compreendido como a consciência centrada no presente e atenção plena às sensações corporais, à percepção afetiva, aos fenômenos cognitivos e emocionais e ao ambiente externo, com uma atitude aberta e equânime (Chems-Maarif *et al.*, 2025).

A partir do conceito de *mindfulness*, surgiram as terapias, os programas, os protocolos ou as intervenções baseadas em *mindfulness* (IBMs) para aplicação em populações clínicas. As IBMs mais recentes são intervenções psicossociais baseadas em evidências, clinicamente orientadas, influenciadas pelas práticas contemplativas de *mindfulness*, Ciência, Medicina, Psicologia e Educação, cujo objetivo principal é proporcionar alívio de sintomas físicos e psicológicos indesejados, tais como dor crônica ou sintomas depressivos (Crane *et al.*, 2017). Habitualmente as IBMs são realizadas em oito semanas com duas horas de duração (podendo haver variação no número total, bem como duração de cada sessão), uma vez por semana. Cada sessão é composta por atividades psicoeducativas e exercícios meditativos. Os participantes recebem áudios dos exercícios realizados a cada sessão para que possam ser praticados em casa (incluem as práticas formais, assim como o convite para as práticas informais) e que podem ser incorporadas naturalmente no dia a dia, como ao escovar os dentes, tomar banho, ouvir música etc. Assim, *mindfulness* e alimentação consciente ou, do inglês *mindful eating*, desempenham papéis significativos no contexto da cirurgia bariátrica, contribuindo tanto para a preparação pré-operatória quanto para o sucesso pós-cirúrgico.

Os principais componentes das IBMs para pacientes bariátricos incluem: treinamento em *mindfulness* e *mindful eating* (Yeh *et al.*, 2016; Wnuk *et al.*, 2018; Felske *et al.*, 2022); técnicas cognitivo-comportamentais; componentes de psicoeducação.

De forma geral, as IBMs podem impactar positivamente no peso, em comportamentos alimentares e saúde mental, incluindo redução na ansiedade e depressão (Almuhtadi, 2023).

Benefícios pré-operatórios

- *Alimentação emocional e depressão: mindfulness*, em particular a faceta de não julgamento, tem papel mediador na relação entre alimentação emocional e a gravidade da depressão em candidatos à cirurgia bariátrica. Isso sugere que promover uma postura sem julgamentos com relação a pensamentos e sentimentos pode melhorar os hábitos alimentares e contribuir para melhores resultados cirúrgicos (Almuhtadi, 2023).
- *Redução da compulsão alimentar*: intervenções cognitivo-comportamentais e baseadas em *mindfulness* demonstraram reduzir a compulsão alimentar, os sintomas depressivos, além de melhorar as habilidades de regulação emocional em pacientes bariátricos, aumentando sua prontidão para a cirurgia (Leahey, *et al.* 2008; Niemeier *et al.*, 2012; Mantzios *et al.*, 2024).

Benefícios pós-operatórios

- *Manutenção do peso e saúde psicológica*: o treinamento de consciência alimentar baseado em *mindfulness* (MB-EAT) tem sido eficaz na redução da depressão e na melhora da regulação emocional após a cirurgia. Também mostra tendências para a redução da compulsão alimentar e da alimentação por impulso, que são cruciais para manter a perda de peso (Wnuk *et al.*, 2018).
- *Melhoria do comportamento alimentar*: o treinamento de *mindfulness* ajuda a reduzir a compulsão alimentar por impulso e a melhorar a autoeficácia alimentar e a regulação emocional, que são essenciais para o controle do peso a longo prazo após a cirurgia (Felske *et al.*, 2022).
- *Práticas de alimentação consciente*: ferramentas como o BariMEP (*Mindful Eating Placemat*) ajudam os pacientes a prestar atenção aos sinais de fome e saciedade, mastigar bem os alimentos e evitar distrações durante as refeições, o que pode prevenir problemas pós-operatórios comuns, como “obstrução e empachamento” e promover hábitos alimentares mais saudáveis (Ghizoni, *et al.*, 2023).

A alimentação consciente (*mindful eating*) desempenha um papel significativo no controle do peso a longo prazo após a cirurgia bariátrica, abordando fatores comportamentais que contribuem para o ganho de peso, como melhor regulação emocional (Daubenmier *et al.*, 2011; Kristeller *et al.*, 2013). Além disso, esta abordagem permite maior conexão com os sinais internos do corpo (interocepção), mas também uma melhor relação consigo e com o entorno (Salvo *et al.*, 2022a, 2022b).

Mecanismos de ação

- *Consciência e não julgamento*: maior atenção plena, especialmente agindo com consciência se associa a menor compulsão alimentar e alimentação por impulso. Isso indica que estar mais consciente e menos crítico em relação aos próprios pensamentos e sentimentos pode levar a comportamentos alimentares mais saudáveis (Fulwiler *et al.*, 2015).
- *Regulação emocional*: a atenção plena auxilia no controle da ansiedade social e da alimentação emocional, melhorando as habilidades de regulação emocional, que são cruciais para candidatos à cirurgia bariátrica que frequentemente enfrentam esses problemas (Tobin *et al.*, 2024).

Embora as MBIs tenham demonstrado efeitos positivos nos comportamentos alimentares e nos resultados psicológicos, seu impacto direto na perda de peso é menos claro. Alguns estudos relatam melhorias no peso, enquanto outros não encontram mudanças significativas (Almuhtadi, 2023; Tobin *et al.*, 2024). Estudos de longo prazo são necessários para melhor compreender o impacto sustentado dos MBIs no controle ponderal pós-cirurgia bariátrica (Newman *et al.*, 2021).

CAPÍTULO 4: Evolução da dieta pós-cirurgia

Autoras: Patricia Cruz

Vera Silvia Frangella

O manejo nutricional após a CBM deve levar em consideração a técnica realizada, as deficiências nutricionais e as comorbidades prévias à cirurgia (Cheung *et al.*, 2023).

Os objetivos do tratamento nutricional no pós-operatório visam minimizar as consequências inerentes à CBM, promover a redução do excesso de peso e sua manutenção em longo prazo, com:

- Evolução adequada das fases da dieta;
- Acompanhamento nutricional em longo prazo;
- Suplementação nutricional de acordo com a técnica;
- Adequação nutricional (Remedios *et al.*, 2016).

No período do PO, a dieta deve evoluir seguindo a progressão da consistência conforme descrito no Quadro 4. Geralmente, a condução dietoterápica se caracteriza por dietas hipocalóricas, como *Very Low Calorie Diet* (VLCD) entre 400 e 800 kcal, e *Low Calorie Diet* (LCD), entre 800 e 1200 kcal. Após a evolução total, boa parte dos pacientes permanece em dieta hipocalórica ao longo do tempo, proporcionando perda de peso significativa e sua manutenção em longo prazo (Deledda, *et al.*, 2021).

Nos estágios iniciais do PO, é importante se atentar à desidratação, causada por uma dificuldade de manter uma ingestão adequada de líquidos. As principais causas podem ser: presença de vômito, intolerância alimentar, baixo consumo de água e líquidos em geral. A recomendação de consumo é 1,5 litro/dia para mulheres e 1,9 litro/dia para homens. Contudo, 50% da meta deve ser atingida com líquidos claros (Dagan *et al.*, 2017; Cummings; Ka, 2015).

Fase 1: Dieta líquidos claros

Inicia-se nas primeiras 24 horas após o procedimento cirúrgico e permanece até a alta hospitalar, com o tempo de duração de um a dois dias. O principal objetivo dessa fase é garantir a hidratação, com oferta de líquidos claros, isentos de açúcar e gordura, sem bebidas carbonatadas e cafeína.

O volume deve ser de 50 ml/hora ou 50 ml a cada 30 minutos e progredir para 100 a 200 ml/hora, de acordo com a tolerância do paciente. No protocolo para dieta com líquidos claros podem ser oferecidos: água, chás, gelatina e caldos claros. Opções de líquidos proteicos claros também podem ser adicionados (Mechanick *et al.*, 2020; Ison; Majumdar, 2022).

Fase 2: Dieta líquida

Inicia-se entre o segundo e terceiro dia do PO, com duração de 14 dias. Consiste em uma dieta líquida com oferta de sucos batidos e coados, leite, iogurtes desnatados isentos de lactose, sopas, gelatina e chá, sem adição de açúcar, com total de líquidos de 1,5 litro/dia. Nessa fase, o aporte calórico é em torno de 300 a 500 kcal/dia, com oferta de proteína entre 25 e 30g/dia. Inicia-se também a suplementação de polivitamínicos na versão líquida ou comprimidos mastigáveis (Mechanick *et al.*, 2020; Ison; Majumdar, 2022).

Fase 3: Dieta pastosa ou semissólida

Inicia-se no 15º dia do PO, com duração de 21 dias. Nessa fase, há inclusão de alimentos na consistência de cremes e purês (frutas raspadas, amassadas, sopa-creme (somente batida), purê de tubérculos, arroz papa, ovos mexidos, peixe desfiado, cottage, leites e derivados desnatados isentos de açúcar e lactose). O objetivo é manter o repouso gástrico, exercer a mastigação e iniciar a transição para a dieta geral. A oferta de proteína permanece entre 25 e 30 g/dia e a suplementação de vitaminas e minerais permanece a mesma (Mechanick *et al.*, 2020; Ison; Majumdar, 2022).

Fase 4: Dieta geral

Inicia-se após quatro a seis semanas do PO e a consistência dos alimentos é semelhante ao pré-operatório, com volume consideravelmente menor. Os alimentos ofertados podem ser: pães macios, integrais, com casca ou não; frutas em pedaços; verduras; legumes; carne vermelha e/ou branca em filé, desfiada ou moída; leite e derivados com baixo teor de gordura e isentos de lactose, se necessário. O paciente deve ser orientado a não incluir líquidos durante as refeições, prestar atenção na velocidade de mastigação e manter de quatro a cinco refeições diariamente. Nessa fase, é importante manter o consumo regular de todos os macro e micronutrientes, visando oferecer o aporte de nutrientes adequados, preservar a massa magra corporal e promover a redução ponderal. O total de carboidratos deve ser de 130 g/dia. Já os lipídios e as proteínas devem ser ofertados entre 25 e 30% e de 10 a 35%, respectivamente, do Valor Energético Total (VET) da dieta, com o consumo de frutas e verduras de três a cinco vezes ao dia (Ison; Majumdar, 2022).

A maior atenção deve ser dada para o consumo de proteínas, com a recomendação de 60 a 120 g/dia, porém pode variar de acordo com a técnica cirúrgica. Para pacientes submetidos ao BGYR e GV, o consumo deve ficar entre 60 e 80 g/dia, já para técnicas como DBP/DS e SADI, o recomendado é de 80 a 120 g diariamente, com o objetivo de manutenção da massa magra (Mechanick *et al.*, 2020; Ison; Majumdar, 2022).

Quadro 4. Resumo da evolução e características da dieta.

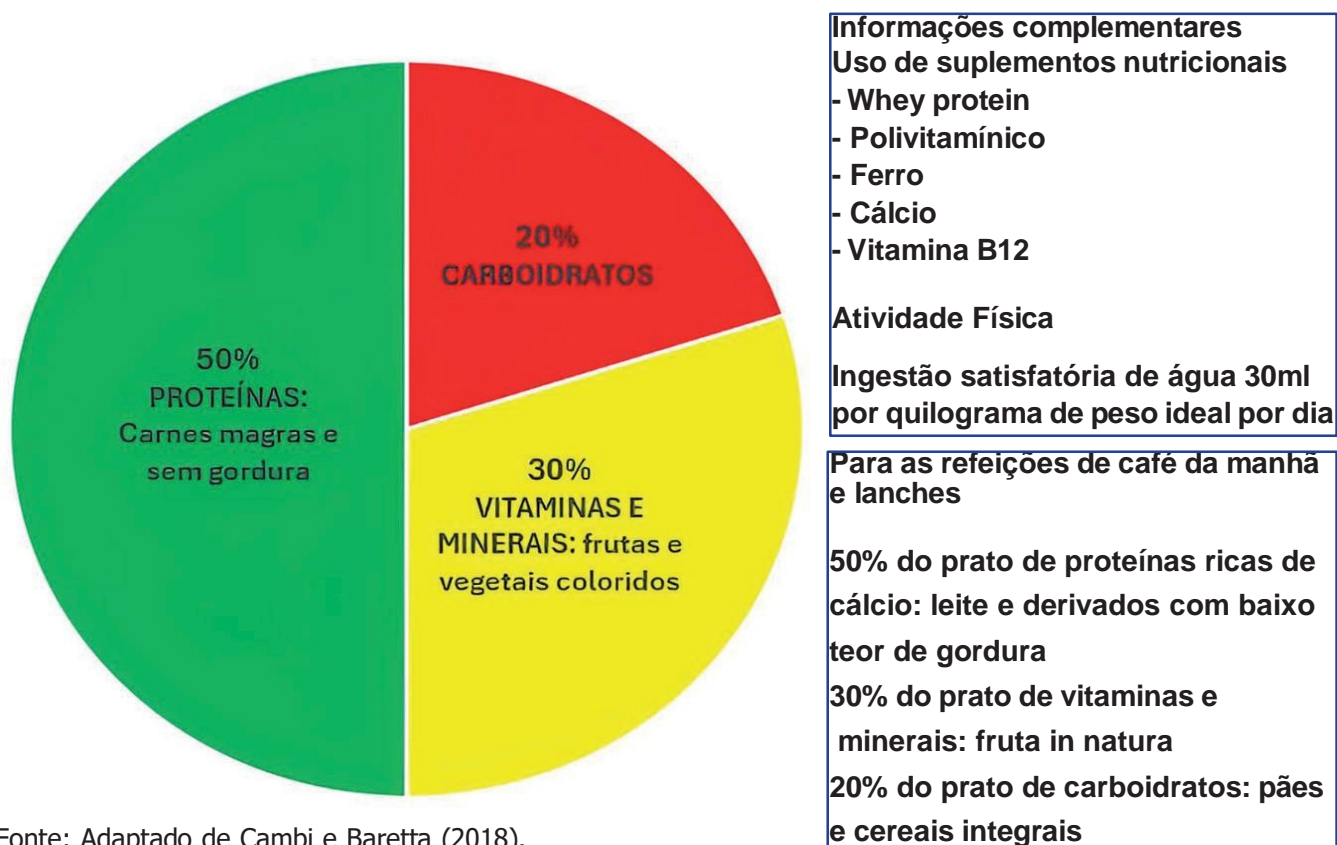
Fase da dieta	Tempo de duração	Valor calórico	Alimentos permitidos	Alimentos proibidos	Volume	Suplementação
Fase 1 Líquidos claros	Início: 24 horas P.O. Duração: de 01 a 02 dias			Cafeína Bebidas carbonadas Álcool Açúcar	Iniciar com 50 ml/hora Progredir para 100 a 200 ml/hora de acordo com tolerância do paciente	
Fase 2 Líquida	Início: 2º dia após P.O. Duração: 14 dias	De 300 a 500 kcal		Açúcar Bebidas carbonadas Cafeína Álcool	100 ml/h 50 ml a cada 30 minutos Conforme a tolerância do paciente Água: 1,5 l/dia	Iniciar suplementação de 25 a 30g de proteína/dia + Polivitamínicos líquidos ou mastigáveis
Fase 3 Dieta pastosa	Início: 15º dia Duração: 15 a 30 dias	500 kcal/dia	Priorizar alimentos fontes de proteína, leite e derivados desnatados isentos de açúcar, gordura e lactose	Alimentos ricos em açúcar e gordura	Água 1,5 l/dia De 03 a 05 refeições/dia	Suplementação de proteína + polivitamínicos líquidos ou mastigáveis
Fase 4 Geral	Início: a partir do 30º dia P.O.	De 750 a 800 kcal/dia	Alimentos sólidos Proteína: de 60 a 120g/dia BGYR e GV: de 60 a 80g/dia DBP/DS e SADI: de 80 a 120g/dia Carboidrato: 130 g/dia Lipídios: De 25 a 30% do VET (priorizar gorduras insaturadas)	Alimentos ultraprocessados Bebida alcoólica Frituras Alimentos ricos em açúcar, gordura		Suplementação de proteína + polivitamínicos

Fonte: Adaptado de Mechanick *et al.* (2020); Cummings *et al.* (2015); Aills *et al.* (2008), Ison; Majumdar (2022).

Na revisão sistemática realizada por Qanaq *et al.* em 2024, foi avaliada a relação entre a ingestão alimentar e a perda entre $\geq 50\%$ e $<75\%$ do excesso de peso pós-CBM entre BGYR e GV. A ingestão de macronutrientes após 12 meses foi assim distribuída: 46% de carboidrato, proteína entre 15 e 18% e gordura 36%, com um consumo energético de 886 kcal diariamente, sem diferença entre as técnicas. No entanto, os pesquisadores chamam atenção para o consumo de proteína, que apresentou uma ampla variação (mínimo de 19,5 g/dia e máximo de 101,6 g/dia) após seis meses de CBM.

Após o término da progressão da dieta, o aconselhamento nutricional deve focar na adaptação do novo comportamento alimentar, com escolhas alimentares saudáveis (Figura 11), horário e preparo de refeições, mastigação, fome, saciedade, entre outros aspectos. Os pacientes devem continuar com o acompanhamento nutricional a fim de tratar as intolerâncias alimentares, reduzir os riscos de hipovitaminoses e a recorrência de ganho de peso (Bettini *et al.*, 2020).

Figura 11. Recomendações de distribuição de macronutrientes e micronutrientes.



Fonte: Adaptado de Cambi e Baretta (2018).

Intolerância alimentar

A CBM está associada a mudanças nas preferências alimentares, independentemente da técnica. A maioria dos indivíduos apresenta redução da tolerância alimentar, com impacto direto no estado nutricional. Passam a aceitar menos alimentos palatáveis ricos em gordura e açúcar e, por outro lado, aceitam melhor frutas e vegetais, principalmente no primeiro ano de cirurgia (Lewis *et al.*, 2021; Salavatizadeh *et al.*, 2025).

Segundo Lewis *et al.* (2021), de modo geral, os indivíduos submetidos à CBM apresentam uma diminuição da resposta hedônica por doces e alimentos ricos em gordura, sendo que os mecanismos que modificam as respostas sensoriais estão relacionados a alterações na anatomia gastrointestinal. Porém, parece que as preferências alimentares no PO tendem a evoluir progressivamente em direção ao que os pacientes consumiam no pré-operatório (Guyot *et al.*, 2021).

CAPÍTULO 5: Suplementação nutricional

Autoras: Patricia Cruz

Vera Silvia Frangella

Os cuidados nutricionais após a Cirurgia Bariátrica e Metabólica (CBM) são de grande importância para garantir a redução ponderal adequada, além de prevenir possíveis hipovitaminoses.

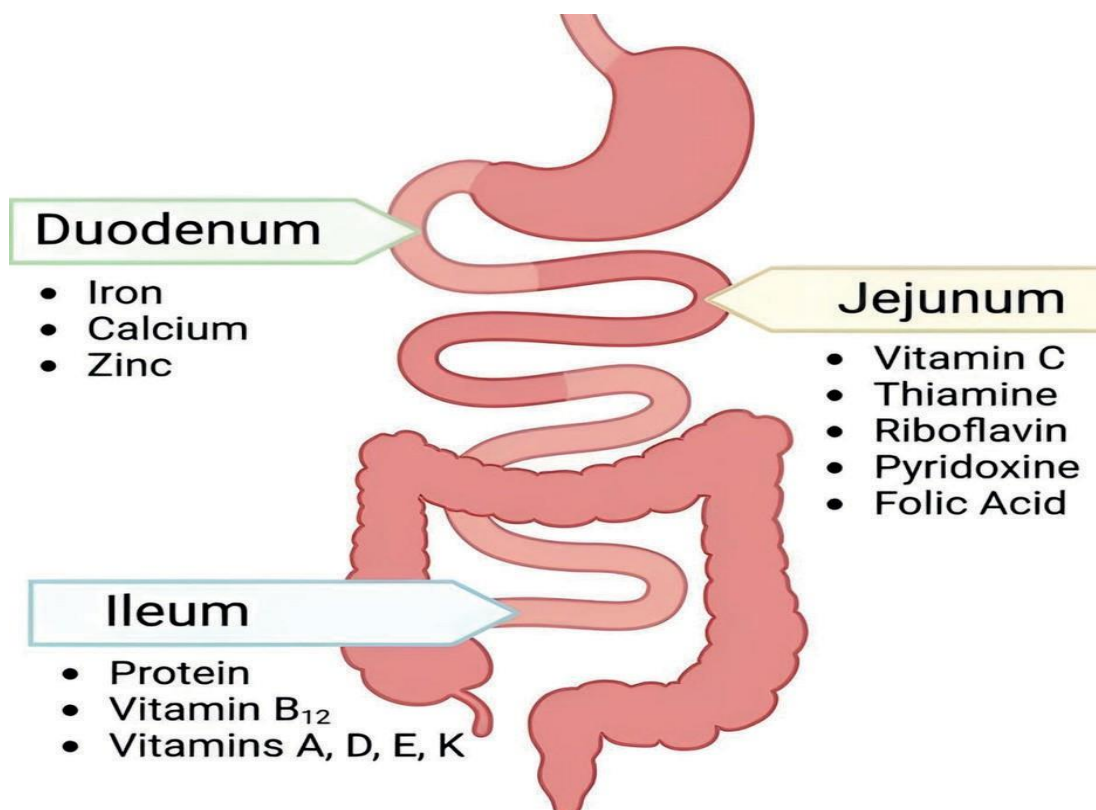
A técnica cirúrgica, considerando o tamanho da câmara gástrica remanescente, alterações nos sítios de absorção de nutrientes (Figura 12), comprimento da alça comum e secreção ácida reduzida, define a extensão da absorção de nutrientes (Moizé; Laferrère; Shapses, 2024; Mechanick *et al.*, 2011).

As deficiências de vitaminas e de outros nutrientes, como ferro, proteína, vitamina B12, ácido fólico, cálcio e vitaminas lipossolúveis A, D, E, K, são significativas na CBM. Contudo, nas técnicas mistas e disabsortivas essas deficiências são maiores quando comparadas com técnicas restritivas (Shahraki *et al.*, 2022).

Em indivíduos submetidos ao BGYR e GV observa-se 78,8% de deficiência de vitamina D, seguida de 39,2% de Tiamina, 26,8% de ácido fólico, 3,3% de vitamina B12 e 13,4% de albumina, no primeiro ano pós-cirurgia (Kobylnska *et al.*, 2022).

Algumas das deficiências nutricionais podem ter consequências graves, incluindo complicações como encefalopatia devido à deficiência de Tiamina (B1); anemia ferropriva pela baixa ingestão de ferro; anemia megaloblástica por deficiência de B12 e ácido fólico (B9), além da redução de densidade mineral óssea (DMO) e risco de fratura aumentado pela deficiência de cálcio e vitamina D (Shahraki *et al.*, 2022).

Figura 12. Sítios de absorção intestinal de nutrientes.



Fonte: adaptado de Kamal *et al.* (2024).

Dessa forma, após a CBM, as deficiências nutricionais são comuns, e a ingestão de suplementos ao longo da vida se torna necessária, devendo-se seguir um cronograma de triagem para avaliar o *status* séricos de vitaminas e minerais (Quadro 5) (Mechanick *et al.*, 2020, Heber *et al.*, 2010).

Quadro 5. Cronograma de avaliação sérica no pós-cirúrgico.

Nutrientes	Pré-operatório	01 Mês	03 meses	06 meses	12 meses	18 meses	24 meses	Anualmente
Hemograma	X	X	X	X	X	X	X	X
Enzimas hepáticas	X	X	X	X	X	X	X	X
Glicose	X	X	X	X	X	X	X	X
Creatinina	X	X	X	X	X	X	X	X
Sódio	X	X	X	X	X	X	X	X
Potássio	X	X	X	X	X	X	X	X
Ferro	X		X	X	X	X	X	X
Ferritina	X		X	X	X	X	X	X
Vitamina B12	X		X	X	X	X	X	X
Vitamina B1	X			X	X	X	X	X
Ácido fólico	X		X	X	X	X	X	X
Vitamina D	X		X	X	X	X	X	X
Cálcio	X		X	X	X	X	X	X
*PTH	X		X	X	X	X	X	X
Proteína total	X				X		X	X
Albumina	X		X		X		X	X
Vitamina A	X				X	X	X	X
Zinco	X				X		X	X
Magnésio	X				X		X	X

Fonte: Adaptado de Heber *et al.* (2010).

*PTH = Paratormônio

Ferro

Na CBM, a deficiência de ferro ocorre em 33 a 49% dos pacientes dentro de dois anos, com ou sem anemia (eritrócitos microcíticos, hipocrômicos com capacidade reduzida de transportar oxigênio). Os fatores associados à deficiência são:

- Ingestão insuficiente de alimentos fontes de ferro;
- Intolerância a alimentos fontes de ferro;
- Baixa adesão aos suplementos;
- Redução da secreção de ácido clorídrico (HCL) devido à ressecção da grande curvatura do estômago;
- Redução da superfície de absorção devido à ressecção duodenal ou a danos às vilosidades intestinais;
- Absorção inibida pela interação com outros suplementos, principalmente de cálcio (Kumar *et al.*, 2022; Avia *et al.*, 2017).

Independentemente da técnica cirúrgica realizada, a anemia pode ocorrer, com sintomas que variam entre pele seca, cabelos e unhas quebradiços, inapetência, fadiga e até hipóxia. No BGYR, a deficiência surge no primeiro ano após a cirurgia (14%), aumentando no 24º mês (25,9%) com declínio acentuado da hemoglobina (Hb) e hematócrito (HT) em comparação com Gastrectomia Vertical (GV) (Wieng; Chang; Dong, 2014).

Os achados laboratoriais são: concentrações séricas reduzidas de ferritina, ferro, hemoglobina, hematócrito, Volume Corpuscular Médio (VCM), saturação de transferrina associada ao aumento da capacidade de ligação do ferro (Reytor-González *et al.*, 2025).

Para avaliar a deficiência de ferro, a concentração sérica de ferritina é a mais indicada, pois apresenta baixo custo e tem parâmetros bem-definidos, sendo eles:

- Sem deficiência: ferritina ≥ 50 ng/mL;
- Deficiência leve: ferritina entre 30 e 49 ng/mL;
- Deficiência moderada: ferritina entre 10 e 20 ng/mL;
- Deficiência grave: ferritina < 10 ng/mL (Obinwanne *et al.*, 2014).

A suplementação de ferro deve ser feita tanto na presença de anemia como na deficiência de ferro. As recomendações são 150 a 200 mg de ferro elementar (sulfato ferroso, fumarato ou gluconato de ferro), divididos em doses ao longo do dia. Alguns pontos devem receber atenção, como: suplementação de vitamina C (ácido ascórbico) para aumentar a absorção de ferro; além de, presença de náusea, constipação e queixas de gastralgia. Também se deve atentar para a necessidade de uso de fibras ou probióticos. Além disto, a suplementação prolongada de ferro pode levar à má absorção de zinco, manganês, cromo e selênio (Quilliot *et al.*, 2021, Mechanick *et al.*, 2020).

Para anemia grave, isto é, HB $< 8,0$ g/dL, em ambos os sexos e em indivíduos intolerantes à terapia oral ou não responsivos, a suplementação de ferro deve ser feita via endovenosa (EV) até normalização da HB (Obinwanne *et al.*, 2014; Jericó *et al.*, 2016).

Vitamina B1 (Tiamina)

A deficiência de B1 é causada pela baixa ingestão alimentar e também pela presença prolongada de vômitos (hiperêmese). Considerada uma das deficiências mais graves, pode levar a comprometimentos permanentes, caso não seja tratada brevemente. A hipovitaminose pode resultar em beribéri úmido, seco ou cerebral, com uma prevalência de 54% em indivíduos submetidos a DPB/DS (Moizé; Laferrère; Shapses, 2024; Huang *et al.*, 2021).

O beribéri úmido é caracterizado por sintomas cardíacos, incluindo hipertensão e taquicardia. Enquanto o beribéri cerebral resulta em alterações neurológicas graves que variam desde confusão mental, psicose até o coma (Encefalopatia de Wernicke). Já o beribéri seco cursa com neuropatia e neurite, principalmente em membros inferiores (O’Kane *et al.*, 2020).

A deficiência de tiamina em geral surge entre o primeiro e terceiro mês do PO, sendo mais comum em mulheres do que em homens. A correção da deficiência pode ser feita de forma oral ou intravenosa, imediatamente mediante suspeita, mesmo na ausência de dados laboratoriais. Sem reposição diária de B1, surgem os sintomas precoces, que são: vômito, tontura, sensações de dormência nas extremidades. Porém, a inapetência e vômitos podem ser causa ou consequência do déficit de B1. Após 10 dias de suplementação ausente, surgem os sintomas mais graves: estado mental alterado, sinais cerebelares que atingem a ataxia ou a marcha e nistagmo (O’Kane *et al.*, 2020; Parrott *et al.*, 2024).

A dose recomendada de B1 para tratamento agudo é de 500 mg/dia via EV ou intramuscular (IM), por três a cinco dias, seguida de 250 mg/dia por três a cinco dias ou até o desaparecimento dos sintomas. Para prevenção da deficiência, a suplementação pode ser via oral com doses entre 100 e 300 mg diariamente, até que os fatores de risco tenham sido resolvidos (O’Kane *et al.* 2020; Mechanick *et al.*, 2020).

Na revisão sistemática conduzida por Behnagh *et al.*, 2024 foi observado que 19% dos indivíduos apresentavam deficiência de tiamina em três meses, 9% em seis meses e 6% entre seis meses e um ano após a cirurgia. A taxa mais elevada nos primeiros meses após a CBM sugere ser necessária avaliação da concentração sérica de B1 no pré-operatório.

Vitamina B12 (Cianocobalamina)

É uma vitamina solúvel em água, encontrada em alimentos de origem animal como peixes, carnes e laticínios. É essencial para a função neurológica, criação de hematócritos e síntese do Ácido Desoxirribonucleico (DNA) (Abdelwahab *et al.*, 2024).

A deficiência de vitamina B12 caracteriza-se por anemia megaloblástica e está presente em torno de 17,6% da população entre seis e 12 meses após a CBM, independentemente da técnica. As principais causas da deficiência são: redução da absorção ileal devido à ressecção; redução do HCL e pepsina, afetando a digestão de proteínas de ligação à cobalamina; captação inadequada pela redução do Fator Intrínseco (FI), produzido pelas células parietais gástricas; intolerância alimentar e crescimento bacteriano excessivo. A suplementação é necessária para a prevenção dos sintomas: neuropatia irreversível, degeneração combinada subaguda da medula espinhal, palpitação, palidez e glossite. A discussão contínua é com relação à dose oferecida, bem como a via de administração (oral, IM, sublingual) (Langan; Goodbred, 2017; O’Kane *et al.*, 2020; Reytor-González *et al.*, 2025).

O diagnóstico é realizado por meio do hemograma, dosagem sérica de vitamina B12, ácido fólico, ácido metilmalônico e homocisteína. A suplementação deve ocorrer imediatamente após o diagnóstico com 250 a 350 µg/dia de vitamina B12 ou 1000 µg/semana. Se pouco sucesso por via oral, a suplementação deve ser feita via intramuscular com dose de 5000 UI por um a três meses (Mechanick *et al.*, 2020).

Vitamina B9 (ácido fólico)

A deficiência de ácido fólico no PO varia de 9% a 39% dos indivíduos, dependendo da técnica e hábitos alimentares. Geralmente, ocorre pela baixa adesão ao uso dos polivitamínicos, interação medicamentosa, ingestão alimentar insuficiente e pH intestinal alterado. Também está frequentemente associada à deficiência de vitamina B12. Atenção especial deve ser dada para mulheres que desejam engravidar e gestantes no pós-operatório (Dagan *et al.*, 2017).

O ácido fólico sérico não é o melhor marcador do estado geral, pois reflete a ingestão recente em vez das reservas teciduais. Os sinais e sintomas da deficiência incluem: fadiga, palidez, glossite, anemia megaloblástica e homocisteína reduzida (fator de risco para doenças cardiovasculares) (Reytor-González *et al.*, 2025).

Com relação à deficiência de ácido fólico, a suplementação deve ser 400 µg/dia e 5 mg/dia se gestante, sendo que na deficiência a dose deve ser elevada para 5 a 10 mg/dia (Quilliot *et al.*, 2021).

No entanto, marcadores bioquímicos, como homocisteína, vitamina B12, VCM, Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) e Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM), são necessários antes da suplementação, já que a suplementação de ácido fólico pode mascarar a deficiência da vitamina B12 e aumentar os riscos de quadros neurológicos (Reytor-González *et al.*, 2025).

Vitamina A (Retinol)

É essencial para vários processos fisiológicos, como: visão, função imunológica, manutenção da integridade epitelial e desenvolvimento embrionário (Reytor-González *et al.*, 2025).

Uma proporção aproximada de 15 a 20% do conteúdo retinoide do corpo é armazenada no tecido adiposo como retinol e ésteres de retinol, interagindo com receptores retinoides para mediar processos metabólicos. No entanto, há uma correlação negativa entre os níveis séricos de retinol e IMC e isso ocorre devido ao sequestro da vitamina A pelo tecido adiposo (Reytor-González *et al.*, 2025).

A deficiência de vitamina A é comum entre as técnicas disabsortivas, como DPB/DS, devido à área de absorção limitada e má absorção de gordura, porém também pode ser observada em pacientes com BGYR. Os sintomas mais comuns de sua deficiência são: cegueira noturna, ressecamento em conjuntivas e córneas (Xeroftalmia) e hiperqueratose na pele. O nível sérico de retinol abaixo de 20 µg/dL confirma o déficit. A suplementação deve ser feita com 5.000 a 10.000 UI/dia até regressão dos sintomas e, logo após a dose de manutenção com 800 UI/dia (Mechanick *et al.*, 2020).

Cobre

Atua como cofator para diversas enzimas e vias celulares, por exemplo: superóxido dismutase (via antioxidante), Citocromo C oxidase (envolvida na geração de energia) e aminas oxidases (envolvidas na síntese de neurotransmissores), ou seja, a deficiência de cobre pode trazer consequências clínicas graves e também levar à anemia (Gasmi *et al.*, 2022).

A deficiência de cobre está presente em 90% dos indivíduos submetidos a DBP/DS e em 20% em BGYR. A triagem é recomendada anualmente, mesmo na ausência de sintomas, com dosagem sérica de cobre e ceruloplasmina (Mechanick *et al.*, 2020).

A suplementação deve ser feita com 2 mg/dia incluída no polivitamínico e multimineral. Na deficiência grave, a suplementação deve ser feita IV com 3 a 8 mg/dia por seis dias. Em quadros leves e moderados, a dose permanece a mesma, de 3 a 8 mg/dia de sulfato ou gluconato de cobre oral (Mechanick *et al.*, 2020).

Zinco

Ingestão insuficiente deste nutriente e a menor produção de HCL, que auxilia na solubilização e na absorção de zinco, levam à deficiência de até 70%, 40% e 19% dos pacientes submetidos a DBP/DS e BGYR e GV respectivamente, entre 06 e 18 meses após a cirurgia (Mechanick *et al.*, 2020; Reytor-González *et al.*, 2025).

O rastreio deve ser feito anualmente, e a possibilidade de deficiência deve ser considerada em todos os indivíduos submetidos à CBM com ou sem sintomas como: diarreia crônica, perda de cabelo, pica, disgeusia significativa ou pacientes do sexo masculino com hipogonadismo inexplicável (Mechanick *et al.*, 2020; Gasmi *et al.*, 2022).

A suplementação deve ser incluída no polivitamínico e multimineral de rotina, para prevenir deficiências. Já o tratamento da deficiência deve ser feito com suplementação de 1 g/dia de cobre para cada 8 a 15 mg/dia de zinco elementar (Mechanick *et al.*, 2020).

Vitamina C (Ácido ascórbico)

O ácido ascórbico atua como cofator e agente antioxidante não enzimático. A concentração plasmática da vitamina C em um adulto saudável está entre 40 e 65 $\mu\text{mol/L}$. A absorção ocorre por meio de um processo dependente de energia que possui dois mecanismos: difusão simples e transporte ativo. É absorvida no íleo distal e regulada pela excreção renal. Doses diárias de 100 mg/dia são completamente absorvidas, porém, com consumo insuficiente, os sinais de deficiência podem surgir em 30 a 45 dias (Abdullah *et al.*, 2023).

Os sinais e sintomas da deficiência de vitamina C são: equimoses, sangramento gengival, hiperqueratose, edemas, dor articular e cabelos finos, claros e quebradiços (Abdullah *et al.*, 2023; Carr *et al.*, 2017).

A deficiência de ácido ascórbico foi observada em até 36% dos indivíduos candidatos à CBM e, após BGYR a prevalência permaneceu em 34,5%. Está relacionada à idade mais jovem, baixa ingestão de frutas e vegetais, IMC elevado e ausência do uso de polivitamínicos no PO (Xanthakos, 2009).

Na presença de sinais e sintomas, o tratamento deve ser 1 a 2 g/dia por sete dias, e após, 120 mg/dia. No entanto, a suplementação é necessária quando há anemia ferropriva ou deficiência de ferro, por ser responsável por reverter íons férricos em ferrosos, aumentando a absorção de ferro (Parrott *et al.*, 2017; Doseděl *et al.*, 2021).

Cálcio e doença osteometabólica

A absorção de cálcio ocorre no jejuno proximal e duodeno, sendo dependente das concentrações de vitamina D e secreção ácida do estômago. A homeostase do cálcio é regulada pelo paratormônio (ou hormônio da paratireoide) (PTH), produzido pelas glândulas da paratireoide e pela vitamina D. A redução na concentração sérica de cálcio estimula a liberação do PTH, aumentando a reabsorção óssea e cálcio pelos rins (Roumpou *et al.*, 2025).

Estudos mostram que as concentrações séricas de cálcio permanecem normais durante todo o período de acompanhamento. Isso ocorre às custas de uma intensa remodelação óssea. Portanto, as medições de cálcio sérico podem não ser um bom marcador de deficiência. É necessária uma análise mais abrangente, com a solicitação de outros marcadores bioquímicos como: Fosfatase Alcalina Óssea, vitamina D, PTH e também cálcio urinário (Dagan *et al.*, 2017; Holanda; Crispin; Carls, 2022).

As técnicas cirúrgicas com maior componente disabsortivo como DBP/DS são consideradas fatores de risco para o desenvolvimento de doenças ósseas. Porém, devido à baixa ingestão de cálcio, as mudanças anatômicas e hipocloridria, também se observa impacto negativo na Densidade Mineral Óssea (DMO) no BGYR (Holanda; Crispin; Carls, 2022; Schafer, 2017).

No BGYR, observa-se um aumento dos marcadores de reabsorção óssea após 10 dias de PO e atingem o pico entre seis e 12 meses. Em contrapartida, os marcadores de formação óssea também se elevam, mas em uma intensidade muito menor (Mele *et al.*, 2022).

O hiperparatireoidismo secundário, que frequentemente está presente no pré-operatório, aumenta progressivamente. O mecanismo explica-se pela má absorção de cálcio que, associada à deficiência de vitamina D, promove o hiperparatireoidismo secundário, que leva à reabsorção óssea (Mele *et al.*, 2022). Além disso, outros mecanismos subjacentes também estão relacionados à perda óssea, como: excesso de Tecido Adiposo (TA) estimulando maior diferenciação de células-tronco mesenquiais em adipócitos no lugar de osteoblastos, e alterações nas concentrações séricas de adipocinas e leptina. O tipo de técnica cirúrgica realizada e idade acima de 40 anos também podem levar a uma maior diminuição da DMO (Xiandon *et al.*, 2022; Mele *et al.*, 2022). Porém, a DMO na obesidade é maior e, devido à inflamação crônica e alterações na microarquitetura, a qualidade do osso está prejudicada. Com o excesso de TA, ocorre maior produção de estrógeno, leptina e adiponectina. A expressão da enzima aromatase no tecido adiposo e gônadas é responsável pela síntese de estrogênio, que exerce papel fundamental na manutenção da homeostase esquelética, promovendo a formação e reabsorção óssea, e esse dado, então, explica a associação positiva entre DMO e IMC (Upadh; Farr; Mantzoros, 2015; Gkastaris; Goulis; Potoupnie, 2020).

A leptina produzida pelo tecido adiposo altera de forma direta o crescimento ósseo por meio de ativação do fator de crescimento dos fibroblastos. Mas é difícil separar os efeitos positivos e negativos na massa óssea, já que na via central (hipotalâmica) pode ocorrer o aumento da atividade dos osteoclastos, levando a maior reabsorção óssea (Upadh; Farr; Mantzoros, 2015; Kham; Hamvick; Brinkoette, 2012).

A redução ponderal aumenta a expressão da adiponectina, evidenciando sua ação favorável na massa óssea, ou seja, estimulação da osteoblastogênese e inibindo a osteoclastogênese, melhorando a DMO (Kham; Hamvick; Brinkoette, 2012).

Entre as doenças osteometabólicas está a osteoporose, que é definida como uma doença esquelética sistêmica caracterizada por diminuição da microarquitetura óssea, levando à fragilidade óssea e, conseqüentemente, ao aumento do risco de fraturas (Leboff; Greenspan; Insogna, 2022).

O diagnóstico da avaliação da Densidade Mineral Óssea (DMO) é realizado pela técnica de densitometria chamada Absorciometria de Raios X de Dupla Energia (DEXA). Geralmente a DMO é avaliada em todo o esqueleto, mas os principais locais medidos são: fêmur proximal (colo e fêmur) e coluna lombar (L1-L4) (Jentof; Bahat; Bauer, 2019).

A suplementação de cálcio deve ocorrer diante de parâmetros que indiquem sua deficiência. Pode ser feita com citrato de cálcio em torno de 1.200 a 1.500 mg/dia em doses divididas ao longo do dia e longe de refeições com grande aporte de ferro (Baretta, Cambi, Rodrigues, 2015).

Vitamina D (Colicalciferol)

A vitamina D é absorvida principalmente no jejuno e íleo, por difusão passiva, dependente de sais biliares. Com a CBM, a eficácia desse processo é reduzida, levando a uma menor absorção intestinal (Reytor-González *et al.*, 2025; Giustina; Adler; Binkley, 2019).

Após a CBM, de 10 a 73% dos indivíduos apresentam deficiência de vitamina D. Embora seja assintomática, pode levar à redução da absorção de cálcio, com quadro de hiperparatireoidismo secundário e maior reabsorção óssea (Kamal *et al.*, 2024).

Além da função bem estabelecida na saúde óssea, evidências sugerem que a vitamina D também influencia na força e no desempenho muscular. O principal mecanismo é a interação com receptores de vitamina D expressos nas células musculares, onde aumenta a absorção de cálcio e promove a síntese de proteína. De fato, no pós-operatório, mesmo com a rápida perda de peso, a vitamina D auxilia na manutenção da integridade muscular, promovendo a manutenção da força e da função da massa magra (Wang *et al.*, 2025).

Para tanto, segundo a metanálise conduzida por Giustina *et al.*, 2023, a suplementação de 2.000 UI/dia pode prevenir os efeitos negativos da deficiência de vitamina D.

Proteína

Há uma prevalência substancial acerca da perda excessiva de massa magra Livre de Gordura (MLG) após a CBM. Essa redução retarda a perda ponderal e favorece o reganho de peso, devido à redução da Taxa Metabólica Basal (TBM) (Romeijn *et al.*, 2021).

A deficiência de proteína pode ser avaliada por meio da concentração sérica de albumina (albumina sérica < 3,5 mg/dL) que reflete estados nutricionais mais crônicos e especificamente a pré-albumina que detecta alterações agudas. Ambas são essenciais para avaliar a desnutrição proteica. Também é válido avaliar a Proteína C Reativa (PCR), marcador importante para inflamação, porém pode confundir a interpretação de determinados marcadores, como albumina, pré-albumina e ferritina, que estão elevados em quadros inflamatórios (Dagan *et al.*, 2017; Reytor-González *et al.*, 2025).

As manifestações clínicas da deficiência proteica ocorrem por volta do terceiro mês do PO e incluem: perda de cabelo, edema periférico, cicatrização irregular e perda de massa magra. Por este motivo, deve-se atentar à ingestão proteica.

Porém, por vezes, é difícil alcançar as recomendações que são de 60 g de proteína/dia ou 1,2 g/kg de peso ideal. Assim, uma suplementação proteica associada a uma dieta rica em proteínas pode preservar a massa magra (Grimoldi *et al.*, 2024; Romeijn *et al.*, 2021; Mechanick *et al.*, 2020). Desta forma, para se atingir tal recomendação, a inclusão de alimentos ricos em proteína, como laticínios, ovos, peixes, carnes magras e leguminosas, além de suplementos proteicos devem ser indicados (Mechanick *et al.*, 2020; Faria *et al.*, 2011).

A incidência da desnutrição energético-proteica depende do grau de má absorção e dos hábitos alimentares. No entanto, alcança cerca de 13% na BGYR e 18% na DBP/DS. Em casos mais graves de desnutrição e não responsivos à suplementação oral, a nutrição parenteral é indicada e obrigatória, além da avaliação da necessidade de cirurgia revisional com prolongamento da alça comum (Busetto *et al.*, 2017; Romeijn *et al.*, 2021).

Sarcopenia

A redução ponderal não consiste somente de perda de massa gorda, mas também inclui Massa Muscular (MM). A MM pode ser expressa por vários termos como Massa Livre de Gordura (MLG), Massa Corporal Magra (MCM) e Massa Muscular Esquelética (MME), porém todos esses componentes são diferentes (Nuijten; Eijsvogels; Monpillier, 2022).

De fato, a MLG inclui tecido ósseo, músculos esqueléticos e água. Já MCM é definida como massa magra total, excluindo massa gorda e conteúdo ósseo. A MME contém apenas o peso seco dos músculos esqueléticos, sendo estimada por meio de análise segmentar do volume muscular por Ressonância Magnética (RM) (Nuijten; Eijsvogels; Monpillier, 2022).

No primeiro ano pós-BGYR, ocorre uma redução média de 22% de MLG, retardando a perda de peso ou até mesmo levando a recorrência do ganho ponderal (Abiri *et al.*, 2025).

A MM é fundamental para termorregulação, acúmulo de gordura, glicogênio, proteína, remodelação óssea e preservação da função muscular e, portanto, uma redução substancial da MLG pode resultar em comprometimento funcional (Cardoso *et al.*, 2025).

Segundo o Grupo Europeu de Trabalho sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (EWGSOP), a sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada de massa e força muscular esquelética, resultando em maior risco de quedas, fraturas, incapacidade física e morte (Jentof; Bahat; Bauer, 2019; Holanda; Crispin; Carls, 2022).

Com relação à perda de MLG em adolescentes, metanálise realizada por Bezerra *et al.* em 2024 reuniu 490 adolescentes de ambos os sexos, submetidos a GV, BGYR e BGA com redução ponderal média de 40,4 kg em 24 meses. A composição corporal foi avaliada pela DEXA pré e 12 meses após a cirurgia. Os resultados encontrados foram: redução média de 29,34 kg no primeiro ano em ambos os sexos. Comparando as técnicas, os adolescentes submetidos ao BGYR tiveram uma redução da MLG mais pronunciada (Bezerra *et al.*, 2024).

Alopecia

Devido ao estado de inflamação sistêmica de baixa intensidade, a obesidade favorece o enfraquecimento do folículo capilar. Na CBM, a queda excessiva é resultante dos folículos anágenos que progridem de forma prematura para a fase telógena. O Eflúvio Telógeno (ET) é um tipo de alopecia não cicatricial que resulta em perda difusa e enfraquecimento dos fios (Smolarczyk; Mieczkalki; Rudnicka, 2024).

A perda de cabelo pode ter início agudo, isto é, nos primeiros três ou quatro meses de PO, geralmente causada pelo ET. Em contraste, a perda de cabelo que se manifesta após seis meses de PO está associada a deficiências nutricionais, como: ácido fólico, ferro, ferritina, cálcio e vitaminas do complexo B (Cohen-Kurzrock; Cohen, 2021).

A alopecia afeta cerca de 57% a 80% dos indivíduos submetidos à BGYR e à GV, com maior queda capilar entre as mulheres. A prevalência reduz-se com o tempo de cirurgia e suplementação (Zhang *et al.*, 2021). Porém, é importante ressaltar que a perda de cabelo no PO pode ser multifatorial, sendo causada por mais de uma etiologia (Cohen-Kurzrock; Cohen, 2021).

Deficiências, recomendações de suplementação e Ingestão Diária Recomendada (RDA)

A suplementação deve ocorrer imediatamente após a alta hospitalar e inicialmente pode ser feita com comprimidos mastigáveis. De modo geral, a recomendação é de dois comprimidos diariamente, ou seja, as doses devem ser acima da Ingestão Diária Recomendada (RDA) e oferecer todas as vitaminas e minerais (Mechanick *et al.*, 2020; Dagan *et al.*, 2017; Holick; Binkley; Bichoff-Ferrari, 2011).

O quadro 6 exemplifica as principais deficiências e quais os parâmetros que devem ser seguidos para prevenção e tratamento (Mechanick *et al.*, 2020, Holick; Binkley; Bichoff-Ferrari, 2011).

Quadro 6. Sinais, sintomas e suplementação para prevenção e tratamento.

Nutrientes	Deficiência sinais e sintomas	Suplementação (técnicas restritivas e disabsortivas)	RDA	UI
Ferro	Anemia microcítica, glossite, queilite, pica	150 a 200 mg/dia ou 200 a 300 mg/dia 3x/dia	Homens: 15 mg/dia Mulheres: 8 mg/dia e acima de 31 anos: 18 mg/dia	45 mg/dia
Vitamina B12 (Cianocobalamina)	Anemia megaloblástica, neuropatia periférica, demência reversível, degeneração subaguda da medula	1000 µg/dia	2,4 µg/dia	Não estabelecida
Vitamina B9 (ácido fólico)	Anemia megaloblástica, glossite, risco aumentado de má formação do tubo neural	De 5 a 10 mg/dia Gestante: 5 mg/dia	400 µg/dia	1.000 µg/dia
Tiamina	Inapetência, tontura Confusão mental Dormência de membros inferiores	Oral: 100 mg – 2x/dia IM: 250 mg/dia por 03 a 05 dias e após 500 mg/dia 01 a 02 vezes/ dia por 03 a 05 dias e após 250 mg/dia	30 µg/dia	Não estabelecida
Vitamina D	Osteomalácia com dores ósseas, hipocalcemia	Rotina: 3000 UI/dia Dose de ataque: < 15 ng/ ml – 50.000 UI/dia por 08 semanas Deficiência: 2.000 a 3.000 UI/dia	600 UI	4.000 UI
Cálcio	Mialgia, espasmos, tetania, convulsões	DBP/DS: 1.800 a 2.400 mg/dia BGYR, GV: 1.200 a 1.500 mg/ dia Citrato de cálcio	1.000 mg/dia	2.500 mg/dia
Proteína	Edema periférico, Queda de cabelo, Cicatrização irregular	De 60 a 120 mg/dia Restritivas: 1,2 g/kg de peso ideal/dia Disabsortiva: 1,5 a 2,0 g/ kg de peso ideal/dia	0,8 g/kg de peso/dia	
Vitamina A	Cegueira noturna, xeroftalmia, ceratomalácia, xerose cutânea	BGA: 5.000 UI/dia GV, BGYR de 5.000 a 10.000 UI/dia DS: 10.000 UI/dia Deficiência: Sem alteração de córnea: 10.000 a 25.000 UI/dia por 02 semanas Com alteração de córnea: de 50.000 a 1.000.000 UI/ dia IM por 03 dias + 50.000 UI/dia por 02 semanas	Mulheres: 700 µg/dia Homens: 900 µg/dia	3.000 UI

Magnésio	Fadiga, Cãibras musculares, Fraqueza muscular	Homens: 420 mg/dia Mulheres: 320 mg/dia	Homens: 420 mg/dia Mulheres: 320 mg/dia	350 mg/dia
Zinco	Alopecia, diarreia, dermatite, cicatrização prejudicada, disfunção imunológica	DBP/DS: de 16 a 22 mg/dia BGYR: 8 a 22 mg/dia GV: 8 a 11 mg/dia Nota: suplementar cobre na proporção de 8 a 15 mg de zinco por 1 mg de cobre para minimizar deficiência de cobre	Mulheres: 8 mg/dia Homens: 11 mg/dia	40 mg/dia
Cobre	Fadiga, fraqueza, anemia hipocrômica, dormência e formigamento das extremidades, alterações na pigmentação do cabelo e pele	Prevenção da deficiência BGYR e disabsortivas: 2 mg/dia GV e BGA: 1 mg/dia Deficiência: de 3 a 8 mg/dia Deficiência Severa: de 2 a 4 mg/dia IM por 06 dias	900 µg/dia	10.000 µg/dia

Fonte: Adaptado de Kamal *et al.* (2024); Mechanick *et al.* (2020); O'Kane *et al.* (2020); Holick; Binkley; Bichoff-Ferrari (2011).

- * **RDA** = Ingestão Diária Recomendada.
- * **UL** = Limite superior tolerável de ingestão.
- * **BGYR** = Banda Gástrica Y-de-Roux.
- * **GV** = Gastrectomia Vertical.
- * **BGA** = Banda Gástrica Ajustável.
- * **DS** = *Duodenal Switch*.
- * **DBP** = Derivação Biliopancreática.

Estudo observacional transversal – *Bariatric Surgery Observation Study* (BAROBS) – que incluiu a avaliação de 490 indivíduos, entre 2003 e 2009, submetidos ao BGYR e acompanhados, em média, por 12 anos, com redução de IMC de 44,4 kg/m² para 35,0 kg/m², visou observar as principais deficiências nutricionais. Os resultados evidenciaram que 74% da amostra era aderente à suplementação de multivitamínico e mineral ao longo de 12 anos. No entanto, as deficiências de vitaminas D, B12, tiamina e zinco foram observadas em ambos os grupos, em maior proporção entre os não aderentes. Esse fato indica que a suplementação ameniza o quadro de deficiências, porém não o elimina (Bjerkkan *et al.*, 2023).

Mesmo com o risco iminente de deficiências nutricionais, a adesão aos cuidados e acompanhamento de longo prazo é baixa. Portanto, nesse cenário, é importante enfatizar aos profissionais de saúde e pacientes a necessidade de acompanhamento, a fim de otimizar o sucesso cirúrgico e prevenir complicações (Parrott *et al.*, 2017).

Além da suplementação, recomendações com relação às escolhas alimentares são necessárias para manter o peso perdido e estado nutricional saudável. Essas recomendações são descritas na Pirâmide Nutricional para pacientes após BGYR (Figura 13) (Soares *et al.*, 2014).

Dividida em quatro níveis, a pirâmide alimentar para pacientes após BGYR tem como objetivo promover o balanço energético negativo e, ao mesmo tempo, fornecer uma ingestão equilibrada de macro e micronutrientes (Moizé *et al.*, 2010).

- A base da pirâmide é formada por orientações para a prática de atividade física e suplementação.
- Nível 1 (rico em proteína e baixo em gordura): de quatro a cinco porções diárias de carne magra, laticínios baixos ou isentos de gordura.
- Nível 2 (rico em fibras e alimentos com baixas calorias): de duas a três porções diárias de vegetais e frutas.
- Nível 3 (grãos e cereais): duas porções diárias de carboidratos, como cereais integrais, tubérculos e leguminosas.
- Nível 4 (rico em caloria, açúcar e gordura): inclui alimentos ricos em gordura saturada, colesterol, açúcar, bebida alcoólica e gaseificada, os quais devem ser evitados ou consumidos com pouca frequência.

Enfim, a redução ponderal bem-sucedida e a manutenção do peso dependem em grande parte da restrição calórica e das escolhas alimentares saudáveis feitas ao longo do PO (Moizé *et al.*, 2010).

Figura 13. Pirâmide Nutricional para pacientes após BGYR.



Fonte: Adaptado de Moizé *et al.* (2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cirurgias bariátricas e metabólicas, portanto, são procedimentos cirúrgicos empregados no tratamento da obesidade grave e associada ao Diabetes *Mellitus*, que visam à perda ponderal significativa e ao controle de doenças associadas. Para tanto, suas técnicas empregadas alteram o sistema digestório, geralmente reduzindo o tamanho do estômago e/ou modificando a absorção de nutrientes, gerando redução da ingestão de alimentos e consequente emagrecimento. Contudo, vale lembrar que o procedimento cirúrgico em si não cura a obesidade, é apenas uma parte do tratamento. Para que os seus resultados sejam satisfatórios e duradouros, é necessário um trabalho multidisciplinar envolvendo, assim, diversos profissionais da área da saúde. Neste cenário, o cirurgião não só é responsável pela execução da técnica cirúrgica, mas também por uma avaliação prévia criteriosa do paciente, indicando a melhor técnica a ser utilizada, considerando os riscos e benefícios do procedimento a partir das necessidades individuais, devendo também estar presente no pós-operatório, orientando e acompanhando a evolução do paciente. Já o psicólogo é responsável por todo o suporte emocional do paciente, auxiliando-o a lidar com questões como: ansiedade, depressão e baixa autoestima, bastante frequentes nestes indivíduos, bem como na adaptação às mudanças decorrentes da cirurgia, e no pós-operatório, contribuindo para a melhora de sua qualidade de vida.

O papel do fonoaudiólogo nesta equipe se refere à avaliação e ao tratamento das disfunções na deglutição e da fala, que podem ocorrer após a cirurgia e que são decorrentes da anatomia do trato gastrointestinal, mas que são possíveis de serem minimizadas. Já ao fisioterapeuta cabe avaliar e orientar o paciente quanto à atividade física antes e após a cirurgia, para favorecer a perda de peso saudável e contribuir para a melhora da sua qualidade de vida. Esse profissional também auxilia no tratamento de possíveis complicações pós-operatórias, como trombozes.

A elaboração do plano alimentar do paciente mediante suas necessidades nutricionais no pré-operatório, nas fases do pós-operatório em que se encontra e nas possíveis deficiências de nutrientes específicos da técnica cirúrgica empregada é de responsabilidade do nutricionista. A adesão do paciente à dieta adequada é importante para garantir a perda de peso saudável e a manutenção da saúde, bem como para a prevenção e/ou o controle das possíveis deficiências nutricionais específicas da técnica cirúrgica adotada. Destaca-se também a importância da atenção plena e alimentação consciente para o sucesso da cirurgia bariátrica, reduzindo a compulsão alimentar e a alimentação emocional, contribuindo para trabalho do profissional psicólogo, favorecendo a melhora da saúde psicológica e promovendo melhores hábitos alimentares. Essas práticas são benéficas tanto antes quanto depois da cirurgia, auxiliando na manutenção do peso e no bem-estar geral.

O trabalho conjunto da equipe multiprofissional, portanto, é importante para uma abordagem mais completa e efetiva para o paciente que será submetido a uma cirurgia bariátrica e metabólica. Contudo, para se alcançar os resultados esperados, é fundamental contar também com a participação ativa do paciente aliada a todas as orientações de cada profissional que compõe a sua equipe assistencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 1

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN)**. Disponível em: <https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/>. 2025.

ELMALEH-SCHAKS, A.; SCHWARTZ, J. L.; BRAMANTE, C. T.; NICKLAS, J. M.; GUDZUNE, K. A.; JAY, M. Obesity Management in Adults. **JAMA**, v. 330, n. 20, p. 2-2000-2015, 2023.

FRIGOLET, M. E., GUTIÉRREZ-AGUILAR, R. The colors of adipose tissue. **Gac Med Mex**, v. 156, n. 2, p. 142-149. 2020.

GHESMATI, Z.; RASHID, M.; FAYEZI, S.; GIESELER, F.; ALIZADEH, E.; DARABI, M. An update on the secretory functions of brown, white, and beige adipose tissue: Towards therapeutic applications. **Rev Endocr Metab Disord**, v. 25, n. 2, p. 279-308, 2024.

HACHEMI, I.; U-DIN, M. Brown Adipose Tissue: Activation and Metabolism in Humans. **Endocrinol Metab (Seoul)**, v. 38, n. 2; p. 214-222, 2023.

HOLMES, C. J.; RACETTE, S. B. The Utility of Body Composition Assessment in Nutrition and Clinical Practice: An Overview of Current Methodology. **Nutrients**, v. 13, n. 8, p. 2.493, 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde: 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil e grandes regiões**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IFSO. **Seventh IFSO Global Registry Report**, 2022. 74 p.

KURIYAN, R. Body composition techniques. **Indian J Med Res**, v. 148, n. 5, p. 648-658, 2018.

LEMONS, T.; GALLAGHER, D. Current body composition measurement techniques. **Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes**, v. 24, n. 5, p. 310-314, 2017.

LIAO, Y. S.; LI, H. C.; LU, H. K.; LAI, C. L.; WANG, Y. S.; HSIEH, K. C. Comparison of bioelectrical impedance analysis and dual energy x-ray absorptiometry for total and segmental bone mineral content with a three-compartment model. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 17, p. 2.595, 2020.

LONGO, M.; ZATTERALE, F.; NADERI, J.; PARRILLO, L.; FORMISANO, P.; RACITI, G. A.; BEGUINOT, F.; MIELE, C. Adipose Tissue Dysfunction as Determinant of Obesity-Associated Metabolic Complications. **Int J Mol Sci**, v. 20, n. 9, p. 2.358, 2019.

MARIN-JIMENEZ, N.; CRUZ-LEON, C.; SANCHEZ-OLIVA, D.; JIMENEZ-IGLESIAS, J.; CARABALLO, I.; PADILLA-MOLEDO, C. et al. Criterion-Related Validity of Field-Based Methods and Equations for Body Composition Estimation in Adults: A Systematic Review. **Curr Obes Rep**, v. 11, n. 4, p 336-349, 2022.

RUBINO, F.; CUMMINGS, D.; ECKEL, R. H.; COHEN, R. V.; WILDING, J. P.; BROWN, W.; STANFORD, F. C.; BATTERHAM, R. L.; FAROOQ, I. S.; FARPOUR-LAMBERT, N. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 13, n. 3, p. 221-262, 2025.

SANGHERA, D. K.; BEJAR, C.; SHARMA, S.; GUPTA, R.; BLACKETT, P. R. Obesity genetics and cardiometabolic health: Potential for risk prediction. **Diabetes Obes Metab**, v. 21, n. 5, p. 1.088-1.100, 2019.

SBC – SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 114, n. 3, p. 530-537, 2020.

TOLONEN, A.; PAKARINEN, T.; SASSI, A.; KYTTÄ, J.; CANCINO, W.; RINTA-KIIKKA, I.; PERTUZ, S.; ARPONEN, O. Methodology, clinical applications, and future directions of body composition analysis using Computed Tomography (CT) images: A review. **Eur J Radio**, v. 145, p. 109943, 2021.

TRANG, K., GRANT, S. F. A. Genetics and epigenetics in the obesity phenotyping scenario. **Rev Endocr Metab Disord**, v. 24, n. 5, p. 775-793, 2023.

SBCBM – SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. **Brasileiros com obesidade grave**. São Paulo. 2023: Disponível em: <https://sbcbm.org.br/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World Health Organization Technical Report Series**, v. 894, p. 1- 253, 2000.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight**: fact sheet. Geneva: WHO, 2020.

XIE, J.; WANG, Y. Multidisciplinary combined treatment based on bariatric surgery for metabolic syndrome: a review article. **Int J Surg**, v. 110, n. 6, p. 3.666-3.679, 2024.

CAPÍTULO 2

ANS – AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE. **Parecer Técnico nº 13**. Disponível em: https://www.gov.br/ans/pt-br/arquivos/aceso-a-informacao/transparencia-institucional/pareceres-tecnicos-da-ans/2016/parecer_2016_13.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

ALEXANDROU, Andreas *et al.* Revision of Roux-en-Y Gastric Bypass for Inadequate Weight Loss or Weight Regain. **In vivo**, v. 36, n. 1, p. 30-39, 2022.

ARTERBURN, David E., *et al.* Weight Outcomes of Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass Compared to Nonsurgical Treatment. **Annals Of Surgery**, v. 274, n. 6, p.1.269-1.276, 2021.

BELLICHA, Alice; *et al.* Effect of exercise training before and after bariatric surgery: a systematic review and metanalysis. **Obesity Reviews**, v. 22, n. 4, p. 1-18, 2021.

BROWN, Wendy A. *et al.* Single Anastomosis Duodenal-Ileal Bypass with Sleeve Gastrectomy/One Anastomosis Duodenal Switch (SADI-S/OADS) IFSO Position Statement – Update 2020. **Obesity Surgery**, v. 31, n. 1, p 3-25, 2021.

CFM – CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Resolução CFM nº 2.131/2015**. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2015/2131>. Acesso em: 23 mar. 2022.

CÔTÉ, Marianne *et al.* Micronutrient status 2 years after bariatric surgery: a prospective nutritional assessment. **Frontiers In Nutrition**, v. 11, p. 1385510-1385515, 2024.

EINSEBERG, Dan *et al.* (Org.). 2022 American Society of Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) Indications for Metabolic and Bariatric Surgery. **Obes Surg**, v. 1, n.33, p. 1-12, 2022.

ELIAS, Khalid *et al.* Impact of biliopancreatic diversion with duodenal switch on glucose homeostasis and gut hormones and their correlations with appetite. **Surgery For Obesity And Related Diseases**, v. 18, n. 12, p. 1.392-1.398, 2022

FERIS, S. F.; MCRAE, A.; KELLOG, T. A. *et al.* Mucosal and hormonal adaptations after Roux-en-Y gastric bypass. **Surg Obes Relat Dis**, v. 19, n. 1, p. 37-49, 2023.

GARCÍA-HONORES, L, *et al.* Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Versus Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass For Weight Loss in Obese Patients: Which Is More Effective? A Systematic Review And Meta-Analysis. **Arq Bras Cir Dig**, v. 8, n. 36, p. e1782, 2023.

HAIDER, M. I. *et al.* Outcomes of Single Anastomosis Duodeno-Ileal Bypass With Sleeve Gastrectomy (SADI-S): A Single Bariatric Center Experience. **Cureus**, v.16. n.12, p. e76150, 2024.

JAMIL, O. *et al.* Micronutrient Deficiencies in Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. **Nutrients**, v. 12, n. 9, p. 2.896, 2020.

KERMANSABI, M. *et al.* Comparing the safety and efficacy of sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass in elderly (>60 years) with severe obesity: an umbrella systematic review and meta-analysis. **Int J Surg**, v. 109, n. 11, p. 3.541-3.554, 2023.

LEI, Y. *et al.* Update on comparison of laparoscopic sleeve gastrectomy and laparoscopic Roux-en-Y gastric Bypass: a systematic review and meta-analysis of weight loss, comorbidities, and quality of life at 5 years. **BMC Surg**, v. 24, p. 219, 2024.

LUCA, Maurizio *et al.* Scientific evidence for the updated guidelines on indications for metabolic and bariatric surgery (IFSO/ASMBS). **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 20. n. 11, p. 991-1.025, 2024.

LUESMA, M. J. *et al.* Surgical treatment of obesity. Special mention to roux-en-Y gastric bypass and vertical gastrectomy. **Frontiers in Endocrinology**, v. 31, n, 13, p. 867-838, 2022.

MECHANICK, J. I.; APOVIAN, C.; BRETHAUER, S.; GARVEY, W. T.; JOFFE, A. M.; KIM, J.; KUSHNER, R. F.; LINDQUIST, R.; PESSAH-POLLACK, R.; SEGER, J.; URMAN, R. D.; ADAMS, S.; CLEEK, J. B.; CORREA, R.; FIGARO, M. K.; FLANDERS, K.; GRAMS, J.; HURLEY, D. L.; KOTHARI, S.; SEGER, M. V.; STILL, C. D. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures – 2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. **Surg Obes Relat Dis**, v. 16, n. 2, p. 175-247, 2020.

MITHANY, R. H. *et al.* Comparison Between the Postoperative Complications of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy (LSG) and Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass (RNYGB) in Patients With Morbid Obesity: A Meta-Analysis. **Cureus**, v. 14, n. 11, p.e31309, 2022

PLATH, I. *et al.* Reversal of Roux-en-Y Gastric Bypass: A Multi-Centric Analysis of Indications, Techniques, and Surgical Outcomes. **Obes Surg**, v. 35, n. 2, p. 471-480, 2025.

PRATT, J. S. A. *et al.* Pediatric Metabolic and Bariatric Surgery Guidelines. **Surg. Obes. Relat. Dis**, v. 14, n. 7), p. 882-901, 2018.

SALTE, O. B. K. *et al.* Ten-Year Outcomes Following Roux-en-Y Gastric Bypass vs Duodenal Switch for High Body Mass Index: A Randomized Clinical Trial. **JAMA Netw Open**, v. 7, n. 6, p. e2414340, 2024.

SBCBM – SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. **Brasileiros com obesidade grave**. São Paulo. 2023: Disponível em: <https://sbcbm.org.br/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

WANG, Y. *et al.* Effects of probiotics in patients with morbid obesity undergoing bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. **Int J Obes (Lond)**, v. 47. n. 11, p. 1.029-1.042, 2023.

XU, G.; SONG, M. Recent advances in the mechanisms underlying the beneficial effects of bariatric and metabolic surgery. **Surgery For Obesity And Related Diseases**, v.17, n. 1, p. 231-238, 2020.

CAPÍTULO 3

ABESO – Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica. **Tratamento Farmacológico do indivíduo adulto com obesidade e seu impacto nas comorbidades**. 2024. Disponível em: <https://abeso.org.br/diretrizes/>. Acesso em: 08 jul. 2025.

AGUREE, S. *et al.* Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia in Women with and without Obesity: NHANES 2001-2006. **Nutrients**, v. 15, n. 10, p. 2.272, 2023.

ALMUHTADI, A. S Y. Systematic Review of Mindfulness-Based Interventions for Weight Management Among Pre- and Post-bariatric Surgery Patients. **Advances in Mind-body Medicine**, v. 37.n .3, p.15-22, 2023.

ALTHUMIRI, N. A. *et al.* A Systematic Review Exploring Dietary Behaviors, Psychological Determinants and Lifestyle Factors Associated with Weight Regain After Bariatric Surgery. **Healthcare (Switzerland)**, v. 12, n. 22, p. 1-18, 2024.

ALVARENGA, M. S.; KORITAR, P.; MORAES, J. Atitudes e comportamentos alimentares determinantes de escolhas e consumo. In: ALVARENGA, M. S; FIGUEIREDO, M.; TIMERMAN, F.; ANTONACCIO, C. (Org.). **Nutrição Comportamental**. 2. ed. Barueri: Manole, 2019, p. 25-56.

AUKAN, M. I. *et al.* Changes in hedonic hunger and food reward after a similar weight loss induced by a very low-energy diet or bariatric surgery. **Obesity (Silver Spring)**, v. 30. n. 10, p. 1.963-1.972, 2022.

BAER, R. A. *et al.* Using Self-Report Assessment Methods to Explore Facets of Mindfulness. **Assessment**, v. 13. n. 1, p. 27-45, 2006.

BARAKAT, G. M. *et al.* Satiety: a gut-brain-relationship. **J Physiol Sci**, v. 74, n. 1, p.11, 2024.

BECETTI, I. *et al.* The Neurobiology of Eating Behavior in Obesity: Mechanisms and Therapeutic Targets: A Report from the 23rd Annual Harvard Nutrition Obesity Symposium. **Am J Clin Nutr**, v. 118, n. 1, p. 314-328, 2023.

- BENNOUR, I. *et al.* Vitamin D and Obesity/Adiposity-A Brief Overview of Recent Studies. **Nutrients**, v. 14, n. 10, p. 2.049, 2022.
- BISHOP, S. R. Mindfulness: A Proposed Operational Definition. **Clinical Psychology: Science and Practice**, v. 11, n. 3, p. 230-241, 2004.
- BJOKLUND, G., PEANA, M.; PIVINA, L. Iron deficiency in obesity and after Bariatric Surgery. **Biomelucules**, v. 15, n. 1, p. 19-25, 2022.
- BROWN, K. W.; RYAN, R. M. The benefits of being present: mindfulness and its role in psychological well-being. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 84, n. 4, p. 822–848, 2003.
- CARRA, M. K.; CRUZ, P. Cuidados Nutricionais Pré e Pós-cirurgia. In: MANCINI, Marcio C. *et al.* (Org.). **Tratado de Obesidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2025. Cap. 98. p. 784-810.
- CHEMS-MAARIF, R. *et al.* Defining Mindfulness: A Review of Existing Definitions and Suggested Refinements. **Mindfulness**, v. 16, p. 1-20, 2025.
- CIFUENTES, L.; ACOSTA, A. Homeostatic regulation of food intake. **Clin Res Hepatol Gastroenterol**, v. 46, n. 2, p. 101794, 2022.
- CLYDE, D. R. *et al.* Um consenso internacional Delphi sobre a preparação do paciente para cirurgia metabólica e bariátrica. **Clin. Obes**, v. 15, p. e12722, 2025.
- COLANGELI, L. *et al.* Ketogenic Diet for Preoperative Weight Reduction in Bariatric Surgery: A Narrative Review. **Nutrients**, v. 14, n. 17, p. 3.610, 2022.
- CRANE, N. T. *et al.* Overlapping and distinct relationships between hedonic hunger, uncontrolled eating, food craving, and the obesogenic home food environment during and after a 12-month behavioral weight loss program. **Appetite**, v. 185, p. 106543, 2023.
- CRANE, R. S. *et al.* What defines mindfulness-based programs? The warp and the weft. **Psychological Medicine**, v. 47, n. 6, p. 990-999, 2017.
- DAUBENMIER, J. *et al.* Mindfulness intervention for stress eating to reduce cortisol and abdominal fat among overweight and obese women: An exploratory randomized controlled study. **Journal of Obesity**, v. 2011, p. 651936, 2011.
- DELEDDA, A. *et al.* Nutritional Management in Bariatric Surgery Patients. **Int J Environ Res Public Health**, v. 17, n. 22, p. 12049, 2021.
- DEMAY, M. B. *et al.* Vitamin D for the Prevention of Disease: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 109. n. 8, p. 1907-1947, 2024.
- ESPEL-HUYNH, H. M.; MURATORE, A.F.; LOWE, M.R. A narrative review of the construct of hedonic hunger and its measurement by the Power of Food Scale. **Obes Sci Pract**, v. 4. n. 3, p. 238-249, 2018.
- FELSKE, A. N. *et al.* Proof of Concept for a Mindfulness-Informed Intervention for Eating Disorder Symptoms, Self-Efficacy, and Emotion Regulation among Bariatric Surgery Candidates. **Behavioral Medicine**, v. 48, n. 3, p. 216-229, 2022

FRIEDMAN, J. M. On the causes of obesity and its treatment: The end of the beginning. **Cell Metab**, v. 37, n. 3, p. 570-577, 2025.

FULWILER, C.; JUDSON, A.; BREWER, S.; SINNOT, B. A. Mindfulness-Based Interventions for Weight Loss and CVD Risk Management. **Curr Cardiovasc Risk Rep.**, v. 9, n. 10, p. 1-13, 2015.

GHIZONI, C. M., *et al.* A Tool for Training Bariatric Surgery Patients. **ABCD Arq Bras Cir Dig**, v. 36, p. e1720, 2023.

HEBER, D. *et al.* **Nutritional considerations in the surgical treatment of obesity.** **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 91, n. 5, p. 1188S–1191S, 2010.

KABAT-ZINN, J. Mindfulness-based stress reduction (MBSR). **Constructivism in the Human Sciences**, v. 8, n. 2, p. 73-107, 2003.

KOBYLINSKA, M. *et al.* Malnutrition in Obesity: Is It Possible? **Obes Facts**, v. 15, n. 1, p. 19 -25, 2022.

KRISTELLER, J.; WOLEVER, R. Q.; Sheets, V. Mindfulness-Based Eating Awareness Training (MB-EAT) for Binge Eating: A Randomized Clinical Trial. **Mindfulness**, v. 5, n. 3. p. 282-297, 2013.

LEAHEY, T. M.; CROWTHER, J. H.; IRWIN, S. R. A Cognitive-Behavioral Mindfulness Group Therapy Intervention for the Treatment of Binge Eating in Bariatric Surgery Patients. **Cognitive and Behavioral Practice**, v. 15, n. 4, p. 364-375, 2008.

LOWE, M. R. *et al.* The Power of Food Scale. A new measure of the psychological influence of the food environment. **Appetite**, v. 53, n. 1, p. 114-118, 2009.

MACVICAR, E. *et al.* The Role of Preoperative Weight Loss Interventions on Long-Term Bariatric Surgery Outcomes: A Systematic Review. **J Clin Med**, v. 14, n. 9, p. 3.147, 2025.

MANTZIOS, M. *et al.* Exploring the experiences of people with obesity and post-bariatric surgery patients after three months using the mindful eating reflective practice: An interpretative phenomenological analysis. **Nutrition and Health**, v. 23, p. 2601060241281779, 2024.

MECHANICK, J. I. *et al.* Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures – 2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 16, n. 2, p. 175-247, 2020.

MELGUIZO-RODRIGUES, L. *et al.* Role of Vitamin D in the Metabolic Syndrome. **Nutrients**, v. 13. n. 3, p. 830, 2021.

MORAN, T. H. Cholecystokinin and satiety: current perspectives. **Nutrition**, v. 16, n. 10, p. 858-865, 2000.

MOZAFFARIAN, D. *et al.* Nutritional priorities to support GLP-1 therapy for obesity: A joint Advisory from the American College of Lifestyle Medicine, the American Society for Nutrition, the Obesity Medicine Association, and The Obesity Society. **Obesity (Silver Spring)**, v. 33, n. 8, p. 1.475-1.503, 2025.

NEWMAN, A. K. R. *et al.* Psychosocial interventions to reduce eating pathology in bariatric surgery patients: a systematic review. **Journal of Behavioral Medicine**, v. 44, n. 3, p. 421-436, 2021.

NIEMEIER, H. M. *et al.* An Acceptance-Based Behavioral Intervention for Weight Loss: A Pilot Study. **Behavior Therapy**, v. 43, n. 2, p. 427-435, 2012.

O'KANE, M. *et al.* British Obesity and Metabolic Surgery Society Guidelines on perioperative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery-2020 update. **Obes Rev**, v. 21, n. 11, p. e13087, 2020.

SALVO, V. *et al.* Comparative effectiveness of mindfulness and mindful eating programmes among low-income overweight women in primary health care: A randomised controlled pragmatic study with psychological, biochemical, and anthropometric outcomes. **Appetite**, v. 177, p. 106131, 2022.

_____. *et al.* Exploring perceptions about Mindfulness and Mindful Eating Programs for low-income women with overweight in primary health care. **Nutrition and Health**, v. 29, n. 2, p. 319-329, 2023.

SAMAAN, J. S. *et al.* Preoperative Weight Loss as a Predictor of Bariatric Surgery Postoperative Weight Loss and Complications. **J. Gastrointest. Surg**, v. 26, p. 86-93, 2022.

SECKIN, D.; CEBECI, F. Bariatric Surgery and Weight Gain: Bibliometric Analysis. **Obesity Surgery**, v. 34, n. 3, p. 929-939, 2024.

SINHA, R. *et al.* Safety of Tirzepatide in Type 2 Diabetes and Obesity Management. **J Obes Metab Syndr**, v. 31, n. 1, p. 24-45, 2023.

STENBERG, E. R. *et al.* Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations: A 2021 Update. **World J Surg**, v. 46, n. 4, p. 729-751, 2022.

TOBIN, S. Y. *et al.* A Preliminary Investigation of the Feasibility of an 8-week Mindfulness Program for Weight Loss Maintenance. **American Journal of Health Behavior**, v. 48, n. 6, p. 1.675-1.681, 2024.

TYSZKIEWICZ-NWAFOR, M.; JOWIK, K.; DUTKIEWICZ, A.; KRASINSKA, A.; PYTLINSKA, N.; DMITRZAK-WEGLARZ, M.; SUMINSKA, M.; PRUCIAK, A.; SKOWRONSKA, B.; SLOPIEN, A. Neuropeptide Y and Peptide YY in Association with Depressive Symptoms and Eating Behaviours in Adolescents across the Weight Spectrum: From Anorexia Nervosa to Obesity. **Nutrients**, v. 13, n. 2, p. 598, 2021.

WNUK, S. M. *et al.* Mindfulness-Based Eating and Awareness Training for Post-Bariatric Surgery Patients: a Feasibility Pilot Study. **Mindfulness**, v. 9, n. 3, p. 949-960, 2018.

WOLFFENBUTTEL, B. H.; OWEN, P. J.; WARD, M.; GREEN, R. Vitamin B12. **BMJ**, v. 20, n. 383, p. e071725, 2023.

WU, S.; JIA, W.; HE, H.; YIN, J.; XU, H.; HE, C.; ZHANG, Q.; PENG, Y.; CHENG, R. A New Dietary Fiber Can Enhance Satiety and Reduce Postprandial Blood Glucose in Healthy Adults: A Randomized Cross-Over Trial. **Nutrients**, v. 15, n. 21, p. 4.569, 2023.

YEH, G. Y.; CHACKO, S. A.; DAVIS, R. B.; WEE, C. C. A mindfulness-based intervention to control weight after bariatric surgery: Preliminary results from a randomized controlled pilot trial. **Complement Ther Med**, v. 28, p. 13-21, Oct./2016.

CAPÍTULO 4

AILLS, L. *et al.* ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, [S.l.], v. 4, n. 5, p. S73–S108, 2008. DOI: 10.1016/j.soard.2008.08.007.

BETTINI, S., BELLIGOLI, A., FABRIS, R. *et al.* Abordagem dietética antes e depois da cirurgia bariátrica. **Rev Endocr Metab Disord**, v. 21, p. 297-306, 2020.

CAMBI, M. P. C.; BARETTA, G. A. P. Bariatric diet guide: plate model template for bariatric surgery patients. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 31, p. 4-7, 2018.

CHEUNG, H. C. *et al.* Associations between diet composition, dietary pattern, and weight outcomes after bariatric surgery: a systematic review. **Int J Obes (Lond)**, v. 47, n. 9, p. 764-790, 2023.

CUMMINGS, S.; KA, I. **Academy of Nutrition and Dietetics Pocket Guide to Bariatric Surgery**. 2nd ed. Chicago, IL: Academy of Nutrition and Dietetics; 2015

CUMMINGS, S.; KA, I. **Academy of Nutrition and Dietetics Pocket Guide to Bariatric Surgery**. 2nd ed. Chicago, IL: Academy of Nutrition and Dietetics; 2015

DAGAN, S. S. *et al.* Nutritional Recommendations for Adult Bariatric Surgery Patients: Clinical Practice. **Adv Nutr**, v. 82, n. 2, p. 382-394, 2017.

DELEDDA, A. *et al.* Nutritional Management in Bariatric Surgery Patients. **Int J Environ Res Public Health**, v. 8, n. 22, p. 12049, 2021.

GUYOT, E. *et al.* A systematic review and meta-analyses of food preference modifications after bariatric surgery. **Obes Ver**, v. 22, n. 10, p. e13315, 2021.

ISON, K.; MAJUMDAR, M. American Dietetic Association. **Pocket Guide to Bariatric Surgery**. 3rd ed. Chicago, IL: Academy of Nutrition and Dietetics; 2022.

LEWIS, K. H. *et al.* Surgical Alterations in Tolerability, Enjoyment and Cravings in the Diet (BSATED) instrument: A new scale to measure food preferences following bariatric surgery. **Appetite**, v. 162, p. 105151, 2021.

MECHANICK, J. I. *et al.* Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures – 2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 16, n. 2, p. 175-247, 2020.

QANAQ, D. *et al.* The Role of Dietary Intake in the Weight Loss Outcomes of Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy: A Systematic Review and Meta-analysis. **Obes Surg**, v. 34, n. 8, p. 3.021-3.037, 2024.

REMEDIOS, C. *et al.* Bariatric Nutrition Guidelines for the Indian Population. **OBES BES SURG**, v. 26, n. 5, p. 1.057-1.068, 2016.

SALAVATIZADEH, M., *et al.* Comparison of food tolerance among bariatric surgery procedures: a systematic review. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 21, n. 3, p. 319-328, 2025.

CAPÍTULO 5

ABDELWAHAB, O. A. *et al.* Efficacy of different routes of vitamin B12 supplementation for the treatment of patients with vitamin B12 deficiency: A systematic review and network meta-analysis. **Ir J Med Sci**, v. 193, n. 3, p. 1.621-1.639, 2024.

ABDULLAH, M.; JAMIL, R. T.; ATTIA, F. N. Vitamin C (Ascorbic Acid). In: **StatPearls** [Internet]. Treasure Island (FL). StatPearls, 2023.

ABIRI, B. *et al.* The role of nutritional factors in fat-free mass preservation and body composition changes after bariatric surgery: a systematic review of the available evidence. **Eat Weight Disord**, v. 30, n. 1, p. 51, 2025.

AVIA, M. A; MECHANICK, J. I. Nutritional and Micronutrient Care of Bariatric Surgery Patients: Current Evidence Update. **Curr Obes Rep**, v. 6, n. 3, p. 286-296, 2017.

BARETTA, G.; CAMBI, M. P. C.; RODRIGUES, A. L. Secondary Hiperparathyroidism after bariatric surgery. Treatment with calcium carbonate or calcium citrate? **Arq Bras Cir Dig**, v. 28, p. 43-45, 2015.

BEHNAGH, A. K. *et al.* Pre- and Post-surgical Prevalence of Thiamine Deficiency in Patients Undergoing Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis. **Obes Surg**, v. 34, n. 2, p. 653-665, 2024.

BJERKAN, K. K.; SANDVIK, J.; NYMO, S.; GRÆSLIE, H.; JOHNSEN, G.; MÅRVIK, R.; HYLDMO, Å. A.; KULSENG, B. E.; SOMMERSETH, S.; HØYDAL, K. L.; HOFF, D. A. L. Vitamin and Mineral Deficiency 12 Years After Roux-en-Y Gastric Bypass a Cross-Sectional Multicenter Study. **Obes Surg**, v. 33, n. 10, p. 3.178-3.185, 2023.

BEZERRA, A. *et al.* Body Composition Changes in Adolescents Who Underwent Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. **Curr Obes Rep**, v. 13, n. 1, p. 107-120, 2024.

BUSETTO, L., *et al.* Practical Recommendations of the Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity for the Post-Bariatric Surgery Medical Management. **Obes Facts**, v. 16, n. 6, p. 597-632, 2017.

CARDOSO, P. *et al.* Impact of Bariatric and Metabolic Surgery on Sarcopenia-Related Parameters According to the EWGSOP2 Consensus Criteria in Persons Living with Obesity. **Obes Surg**, v. 35, n. 5, p. 1.900-1.910, 2025.

CARR, A. C., MAGGINI, S. Vitamin C and Immune Function. **Nutrients**, v. 9, n. 11, p. 1.211, 2017.

COHEN-KURZROCK, R. A.; COHEN, P. R. Bariatric Surgery-Induced Telogen Effluvium (Bar SITE): Case Report and a Review of Hair Loss Following Weight Loss Surgery. **Cureus**, v. 13, n. 4, p. e14617, 2021.

DAGAN, S. S. *et al.* Nutritional Recommendations for Adult Bariatric Surgery Patients: Clinical Practice. **Adv Nutr**, v. 8, n. 2, p. 382-394, 2017.

DOSEDL, M. *et al.* On Behalf Of The Oeonom. Vitamin C-Sources, Physiological Role, Kinetics, Deficiency, Use, Toxicity, and Determination. **Nutrients**, v. 13, n. 2, p. 615, 2021.

FARIA, S. L. *et al.* Dietary protein intake and bariatric surgery patients: a review. **Obes Surg**, v. 21, n. 11, p. 1.798-1.805, 2011.

GASMI, A. *et al.* Micronutrients deficiencies in patients after bariatric surgery. **Eur J Nutr**, v. 61, n. 1, p. 55-67, 2022.

GIUSTINA, A.; ADLER, R. A.; BINKLEY, N. Controversies in Vitamin D: Summary Statement From and International Conference. **J Clin Endocrinol**, v. 104, n. 2, p. 234-240, 2019.

GIUSTINA, A., *et.al.* Vitamin D status and supplementation before and after Bariatric Surgery: Recommendations based on a Systematic Review and meta-analysis. **Rev Endocr Disord**, 24, n. 6. p. 1.011-1.029, 2023.

GKASTARIS, K.; GOULIS, D. G.; POTOUPNIE, M. Obesity, Osteoporosis and bone metabolism. **J Musculoskeletal Neuronal Interact**, v. 20, n. 3, p. 372-381, 2020.

GRIMOLDI, M. *et al.* Déficiets nutricionales en cirugía bariátrica: Enfoque para el médico general [Nutritional Deficiencies in Bariatric Surgery: A Guide for General Practitioners]. **Rev Med Chil**, v. 152, n. 12, p. 1.241-1.248, 2024.

HEBER, D.; GREENWAY, F. L. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 95, n. 1, p. 4.823-4.843, 2010.

HOLANDA, N. C. P.; BAAD, U. M. A.; BEZERRA, L. R. Secondary Hyperparathyroidism, bone density and Bone turnover after Bariatric Surgery. Differences Between Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy. **Obes Surgery**, v. 31, n. 12, p. 5.367-5.375, 2021.

HOLANDA, N. C. P.; CRISPIN, N., CARLS, I. Musculoskeletal effects of obesity and Bariatric Surgery – A narrative Review. **Arch Endocrinol Metab**, v. 66, n. 5, p. 621-632, 2022.

HOLICK, M. F.; BINKLEY, N. C.; BICHOFF-FERRARI, A. Evaluation Treatment, and Prevention of vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 96, n. 7, p. 1.911-1.930, 2011.

HUANG, B. *et al.* Micronutrient screening, monitoring and supplementation in pregnancy after bariatric surgery. **Obstet Med**, v. 0, p. 1-9, 2021.

JENTOF, A. J. C.; BAHAT, G.; BAUER, J. Sarcopenia: Revised Consensus on definition and diagnosis. **Age Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

JERICÓ, C. *et al.* Diagnóstico y tratamiento del déficit de hierro, con o sin anemia, pre y poscirugía bariátrica [Diagnosis and treatment of iron deficiency, with or without anemia, before and after bariatric surgery]. **Endocrinol Nutr**, v. 63, n. 1, p. 32- 42, 2016.

KAMAL, F. A. *et al.* Nutritional Deficiencies Before and After Bariatric Surgery in Low- and High-Income Countries: Prevention and Treatment. **Cureus**, v. 16, n. 2, p. e55062, 2024.

- KHAM, S. M.; HAMVICK, O. P.; BRINKOETTE, R. M. Leptin as a modulator of neuroendocrine function in humans. **Yonsei Med J**, v. 53, n. 4, p. 671-679, 2012.
- KOBYLINKA, M.; ANTOSIK, K.; DECYK, A. Malnutrition in obesity, is it possible? **Obes Facts**, v. 15, n. 1, p. 19-25, 2022.
- KUMAR, A.; SHARMA, E.; MARLEY, A. Iron deficiency anemia: pathophysiology, assessment, practical management. **BMJ Open Gastroenterol**, v. 9, n. 1, p. e000759, 2022.
- LANGAN, R. C.; GOODBRED, A. Vitamin B12 Deficiency: Recognition and Am Fam Physician, v. 15, n. 6, p. 384-389, 2017.
- LEBOFF, M. S.; GREENSPAN, S. L.; INSOGNA, K. L. The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. **Osteoporos Int**, v. 33, n. 10, p. 2.049-2.102, 2022.
- MECHANICK, J. I.; APOVIAN, C.; BRETHAUER, S. Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutrition, Metabolic and Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Association of Clinical Endocrinologists/American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association and American Society of Anesthesiologist – Executive Summary. **Endocr Pract**, v. 25, n. 12, p. 1.346-1.359, 2020.
- MECHANICK, J. I. *et al.* Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 96, n. 7, p. 1.911-1.930, 2011.
- MELE, C. *et al.* Bone Response to Weight Loss Following Bariatric Surgery. **Front Endocrinol (Lausanne)**, v. 3, p. 921353, 2022.
- MOIZÉ, V. L. *et al.* Nutritional pyramid for post-gastric bypass patients. **Obes Surg**, v. 20, n. 8, p. 1.133-1.141, 2010.
- MOIZÉ, V. L.; LAFERRÈRE, B.; SHAPSES, S. Nutritional Challenges and Treatment After Bariatric Surgery. **Annu Rev Nutr**, v. 44, n.1, p. 289-312, 2024.
- NUIJTEN, M. A. H.; EIJSVOGELS, T. M. H.; MONPILLIER, V. M. The Magnitude and progress of lean body mass, fat-free mass, and Skeletal muscle mass loss following Bariatric Surgery: a systematic review and meta-analysis. **Obe Rev**, v. 23, n. 1, p.13370, 2022.
- OBINWANNE, K. M., *et al.* Incidence, treatment, and outcomes of iron deficiency after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a 10-year analysis. **J Am Coll Surg**, v. 218, n. 2, 246-2452, 2014.
- O'KANE, M. *et al.* British Obesity and Metabolic Surgery Society Guidelines on perioperative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery-2020 update. **Obes Ver**, v. 21, n. 11, p. 13087, 2020.
- PARROTT, J. M. *et al.* American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Integrated Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient 2016 Update: Micronutrients. **Surg Obes Relat Dis**, v. 13, n. 5, p. 727-741, 2017.

PARROTT, J. M., *et al.* Predicting Recurrent Deficiency and Suboptimal Monitoring of Thiamin Deficiency in Patients with Metabolic and Bariatric Surgery. **Nutrients**, v. 16, n. 14, p. 2.226, 2024.

QUILLIOT, D., COUPAYE, M.; CIANGIERA, C. Recommendations for Nutritional care after bariatric Surgery. Recommendation for best practice and SOFFCO - MM/AFERO/SFNCM/expert Consensus. **J Visc Surg**, v. 168, n. 1, p. 51-61, 2021.

REYTOR-GONZÁLEZ, C. *et al.* Preventing and Managing Pre- and Postoperative Micronutrient Deficiencies: A Vital Component of Long-Term Success in Bariatric Surgery. **Nutrients**, v. 7, n. 5, p. 741, 2025.

ROMEIJN, M.; HOLTHEWIJSEN, D. D. B.; MOLEN, A. M. *et al.* The effects of additional protein on lean body mass preservation in post-bariatric surgery patients: A Systematic Review. **Nutr J**, v. 20, n. 27, p. 2-9, 2021.

ROUMPOU, A. *et al.* Bone in Parathyroid Diseases Revisited: Evidence From Epidemiological, Surgical and New Drug Outcomes. **Endocr Rev**, v. 46, n. 4, p. 576-620, 2025.

SCHAFER, A. L. Vitamin D and intestinal calcium transport after bariatric surgery. **J Steroid Biochem Mol Biol**, v. 173, p. 202-210, 2017.

SHAHRAKI, M. *et al.* Bone Health after bariatric surgery: consequences, prevention and treatment. **Adv Biomed Res**, v. 31, n. 11, p. 92, 2022.

SMOLARCZYK, K.; MECZEKALKI, B.; RUDNICKA, E. Association of obesity and Bariatric Surgery on hair health. **Medicine**, v. 60, n. 2, p. 325-330, 2024.

SOARES, F. L. *et al.* Food Quality in the Late Postoperative Period of Bariatric Surgery: An Evaluation Using the Bariatric Food Pyramid. **Obes Surg**, v. 24, n. 9, p. 1.481-1.486, 2014

UPADH, Y.; FARR, O. M.; MANTZOROS, C. S. The role of leptina in regulating bone metabolism. **Metabolism**, v. 61, n. 1, p. 105-113, 2015.

WANG, J. J. *et al.* The Role of Vitamin D Supplementation in Enhancing Muscle Strength Post-Surgery: A Systemic Review. **Nutrients**, v. 17, n. 9, p. 1.512, 2025.

WIENG, T. C.; CHANG, C. H.; DONG, Y. H. Anaemia and related nutrients after Roux-en-Y gastric bypass surgery. a Systematic Review and Meta-Analysis. **BMJ Open**, v. 5, 7, p. e006964, 2014.

XANTHAKOS, S. A. Nutritional deficiencies in obesity and after bariatric surgery. **Pediatr Clin North Am**, v. 56, n. 5, p. 1.105-1.221, 2009.

XIANDON, O. *et al.* Changes in bone mineral density after bariatric surgery in patients of different ages or patient with different postoperative periods: a Systematic Review and meta-analysis. **Eur J Med Res**, v. 27, n. 1, p. 44, 2022.

ZHANG, W. *et al.* Hair loss after metabolic and Bariatric Surgery. A systematic Review and Metanalysis. **Obes Surg**, v. 31, n. 6, p. 2.649-2.659, 2021.



CENTRO UNIVERSITÁRIO
SÃO CAMILO