

**MARIANE OLIVEIRA COSTA**

**CARACTERIZAÇÃO DA PERDA DE PESO, DA INGESTÃO DIETÉTICA E  
IMPLICAÇÕES CLÍNICO-NUTRICIONAIS DECORRENTES DA  
CIRURGIA BARIÁTRICA**

Dissertação apresentada à Universidade  
Federal de Viçosa, como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Nutrição para obtenção do título de *Magister  
Scientiae*

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2007**

**MARIANE OLIVEIRA COSTA**

**CARACTERIZAÇÃO DA PERDA DE PESO, DA INGESTÃO DIETÉTICA E  
IMPLICAÇÕES CLÍNICO-NUTRICIONAIS DECORRENTES DA  
CIRURGIA BARIÁTRICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição para obtenção do título de *Magister Scientiae*

APROVADA: 20 de julho de 2007

---

Prof. Gilberto Paixão Rosado  
(Co-orientador)

---

Prof<sup>a</sup>. Rita de Cássia L. Ribeiro  
(Co-orientadora)

---

Prof<sup>a</sup>. Sônia Machado R. Ribeiro

---

Prof<sup>a</sup>. Eliana Carla Gomes  
Souza

---

Prof<sup>a</sup>. Lina Enriqueta Frandsen Paez Lima Rosado  
(Orientadora)

A Deus,

Aos meus queridos pais, que não pouparam esforços para minha formação humana e profissional.

Aos meus adoráveis irmãos, que entenderam minha escolha profissional e os momentos em que não pude estar presente.

## **AGRADECIMENTOS**

A orientadora Lina Enriqueta Frandsen Paez Lima Rosado, pela confiança depositada e pela oportunidade na realização deste trabalho;

A nutricionista e amiga Helenise Mendes Ramos Faria, por sua contribuição e dedicação na execução deste trabalho;

Ao Thales pelo amor, incentivo, paciência e tranquilidade;

Aos pacientes operados, pois sem eles este trabalho não poderia ser realizado;

A todos vocês, o meu profundo reconhecimento e o meu muito obrigado.

À Universidade Federal de Viçosa

**Mariane Oliveira Costa**

## **BIOGRAFIA**

Mariane Oliveira Costa, professora Universitária há quatro anos. Nutricionista graduada pela Universidade Federal de Ouro Preto - MG, especialista em Nutrição Clínica pelo Centro Educacional São Camilo, Belo Horizonte - MG, nutricionista e sócia-proprietária da empresa Viver Bem Nutrição localizada na cidade de Ipatinga-MG. Trabalhou como professora de Fisiologia da Nutrição, Patologia da Nutrição e Dietoterapia no Centro Universitário do Leste de Minas Gerais por aproximadamente três anos e atualmente é professora e coordenadora do curso de nutrição da Faculdade Pitágoras – Campus Vale do Aço – Ipatinga - MG. É membro integrante da equipe de cirurgia bariátrica da cidade de Ipatinga-MG há quatro anos.

## SUMÁRIO

|   |             |
|---|-------------|
| <b>LISTA DE FIGURAS .....</b>   | <b>VII</b>  |
| <b>LISTA DE TABELA .....</b>  | <b>VIII</b> |
| <b>LISTA DE TABELA .....</b>  | <b>VIII</b> |
| <b>LISTA DE QUADROS .....</b>   | <b>X</b>    |
| <b>RESUMO .....</b>   | <b>XI</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>   | <b>XIII</b> |
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>1</b>    |
| <b>1. OBJETIVO .....</b>  | <b>4</b>    |
| 1.1. GERAL .....  | 4           |
| 1.2. ESPECÍFICOS.....   | 4           |
| <b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>  | <b>5</b>    |
| 2.1. ASPECTOS GERAIS .....  | 5           |
| 2.2. A CIRURGIA .....   | 6           |
| 2.3. EVOLUÇÃO DA INGESTÃO NO PÓS-OPERATÓRIO .....                                     | 14          |
| 2.4. CARACTERÍSTICAS DA PERDA DE PESO NA CIRURGIA BARIÁTRICA.....                     | 16          |
| 2.5. INTERCORRÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS .....                                | 22          |
| 2.6. REFERÊNCIAS.....   | 30          |
| <b>3. METODOLOGIA.....</b>  | <b>38</b>   |
| 4.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....   | 38          |
| 4.2 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL .....  | 39          |
| 4.3 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA.....   | 40          |
| 4.4 AVALIAÇÃO DIETÉTICA .....   | 40          |
| 4.5 SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS UTILIZADOS .....   | 40          |
| 4.6 AVALIAÇÃO CLÍNICA .....   | 41          |
| 4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....  | 41          |
| <b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>  | <b>42</b>   |
| 5.1 ARTIGO 1: IMPLICAÇÕES CLÍNICO-NUTRICIONAIS DECORRENTES DA CIRURGIA BARIÁTRICA. 42 |             |
| <i>INTRODUÇÃO</i> .....   | 43          |
| <i>OBJETIVOS</i> .....  | 44          |
| <i>METODOLOGIA</i> .....  | 45          |
| <i>RESULTADOS E DISCUSSÃO</i> .....   | 48          |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
|          | <i>CONCLUSÃO</i> .....  | 61        |
|          | <i>RECOMENDAÇÕES</i> .....  | 62        |
|          | <i>REFERÊNCIAS</i> .....  | 63        |
| 5.2      | ARTIGO 2 - COMPOSIÇÃO DA PERDA DE PESO EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À CIRURGIA  |           |
|          | BARIÁTRICA .....  | 67        |
|          | <i>INTRODUÇÃO</i> .....   | 68        |
|          | <i>OBJETIVOS</i> .....  | 71        |
|          | <i>METODOLOGIA</i> .....  | 71        |
|          | <i>A análise da taxa metabólica basal e a composição hídrica foi realizada por meio do aparelho de bioimpedância elétrica (BIA 450).</i> .... | 72        |
|          | <i>RESULTADOS E DISCUSSÃO</i> .....   | 73        |
|          | <i>CONCLUSÃO</i> .....  | 83        |
|          | <i>RECOMENDAÇÕES</i> .....  | 84        |
|          | <i>REFERÊNCIAS</i> .....  | 85        |
| <b>6</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....   | <b>88</b> |
| <b>7</b> | <b>SUGESTÕES DE NOVOS ESTUDOS</b> .....   | <b>89</b> |
| <b>8</b> | <b>ANEXOS</b> .....   | <b>90</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 3.2-1 - Balão Intragástrico - <a href="http://www.asbs.org">www.asbs.org</a> .....   | 8  |
| Figura 3.2-2 - Gastroplastia em Banda Vertical – Mason (técnica restritiva) - (FISHER; SCHAUER, 2002). .....  | 9  |
| Figura 3.2-3 - Banda Ajustável por Laparoscopia (técnica restritiva) – (FISHER; SCHAUER, 2002) – (a) posicionamento da banda de contenção no estômago. (b) banda gástrica ajustável. .... | 10 |
| Figura 3.2-4 - Derivação biliopancreática (Scopinaro) – técnica disabsortiva. <a href="http://www.asbs.org">www.asbs.org</a> .....  | 11 |
| Figura 3.2-5 - Derivação Biliopancreática (Duodenal Switch) – técnica disabsortiva. <a href="http://www.asbs.org">www.asbs.org</a> .....  | 12 |
| Figura 3.2-6 - Derivação Jejuno-ileal (Payne) – técnica diabsortiva (em desuso). <a href="http://www.gastronet.com.br">www.gastronet.com.br</a> .....                                     | 12 |
| Figura 3.2-7 - Mista (Fobbi e Capella) – técnica restritiva e disabsortiva - <a href="http://www.gastronet.com.br">www.gastronet.com.br</a> .....   | 13 |
| Figura 5.1-1– Análise qualitativa da ingestão alimentar de pacientes submetidos à cirurgia de gastroplastia. ....   | 56 |



## LISTA DE TABELA

|   |    |
|---|----|
| Tabela 5.1-1- Composição nutricional de macronutrientes e valor energético diários ingeridos no pré e no primeiro mês de pós-operatórios de cirurgia bariátrica .....         | 48 |
| Tabela 5.1-2 - Composição nutricional de macronutrientes e valor energético diário ingeridos no segundo e terceiro meses de pós-operatórios de cirurgia bariátrica .....      | 49 |
| Tabela 5.1-3- Composição nutricional de micronutrientes ingeridos no pré-operatório e primeiro mês de pós-operatório de cirurgia bariátrica.....                              | 51 |
| Tabela 5.1-4 - Composição nutricional de micronutrientes ingeridos no segundo e terceiro meses de pós-operatório de cirurgia bariátrica .....                                 | 52 |
| Tabela 5.1-5 – Frequência do uso de suplementos nutricionais por pacientes submetidos à cirurgia de redução de estômago .....   | 56 |
| Tabela 5.1-6- Gasto energético basal, gasto energético total e ingestão calórica a partir do recordatório alimentar de 24 horas no pré e terceiro mês de pós-operatório ..... | 57 |
| Tabela 5.1-7 - Análise bioquímica no pré e terceiro mês de pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia de gastroplastia.....  | 58 |
| Tabela 5.1-8- Sinais e sintomas apresentados por pacientes no pós-operatório de <i>bypass</i> gástrico .....  | 60 |
| Tabela 5.2-1 - Composição corporal por sexo de pacientes submetidos à cirurgia de redução do estômago.....  | 74 |
| Tabela 5.2-2 - Composição da perda de peso corporal de pacientes do sexo feminino submetidos à cirurgia de redução de estômago .....  | 77 |
| Tabela 5.2-3 - Composição da perda de peso corporal de pacientes do sexo masculino submetidos à cirurgia de redução de estômago .....   | 77 |

|  |    |
|--|----|
| Tabela 5.2-4 - Composição da perda de peso corporal por sexo de pacientes submetidos à cirurgia de redução de estômago após 3 meses de pós-operatório .....            | 77 |
| Tabela 5.2-5 - Valores de gasto energético basal, gasto energético total e recordatório alimentar de 24 horas no pós-operatório de cirurgia bariátrica, por sexo ..... | 79 |
| Tabela 5.2-6- Composição hídrica corporal por sexo de pacientes submetidos à cirurgia de redução do estômago .....   | 80 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1.1-1 Classificação do IMC .....   | 5  |
| Quadro 1.1-2 - Classificação da obesidade segundo IMC estabelecido pela Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica, 1997 .....                              | 6  |
| Quadro 5.1-1– Protocolo de suplementos nutricionais utilizados no pós-operatório de cirurgia bariátrica da Clínica Viver Bem Nutrição – Ipatinga – MG ..... | 46 |
| Quadro 5.1-2- Manifestações clínicas observadas no pré-operatório.....  | 59 |

## RESUMO

COSTA, Mariane Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2007.  
**Caracterização da perda de peso, da ingestão dietética e implicações clínico-nutricionais decorrentes da cirurgia bariátrica.** Orientadora: Lina Enriqueta Frandsen Paez Lima Rosado. Co-orientadores: Gilberto Paixão Rosado e Rita de Cássia L. Ribeiro.

A obesidade é considerada uma doença complexa, de múltiplas etiologias e capaz de constituir um problema de saúde pública, assim como um dilema clínico importante. A cirurgia bariátrica, apesar de sua natureza invasiva, vem apresentando taxa de sucesso no tratamento da obesidade mórbida, promovendo perda de peso significativa e facilitando sua manutenção. Um dos insucessos da manutenção da perda de peso, promovida por várias terapias de redução de peso, está relacionado com a redução do gasto energético associada à perda de massa magra depois de um período de balanço energético negativo. Estudos relacionados à avaliação da perda de peso promovida pela cirurgia bariátrica registram valores médios de perda de massa magra. Contudo, em longo prazo, o estado nutricional desses pacientes é preocupante devido às alterações fisiológicas promovidas pelas técnicas cirúrgicas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar qualitativa e quantitativamente a ingestão alimentar e a composição da perda de peso dos pacientes no pós-operatório de cirurgia de redução de estômago e suas possíveis implicações nutricionais. Fizeram parte deste estudo todos os pacientes atendidos na Clínica Viver Bem Nutrição (localizada na cidade de Ipatinga-MG) para atendimento nutricional no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, no período de fevereiro a dezembro de 2006. Foram realizadas avaliações antropométricas, de composição corporal, bioquímicas, dietéticas e dos sinais e sintomas clínicos. Para a avaliação dietética foi utilizado o método recordatório de 24 horas no pré-operatório para caracterização dos hábitos alimentares e, mensalmente, para avaliação da evolução da ingestão alimentar. Foram avaliados 25 pacientes no pré-operatório (19 do sexo feminino e 6 do sexo masculino), com idade média de  $35,9 \pm 11,9$  anos e IMC médio de  $42,3 \pm 5,7$  kg/m<sup>2</sup>. Dos 25 pacientes submetidos à cirurgia, 21 realizaram a cirurgia do tipo Fobi-Capella e 4 a do tipo Scopinaro. As médias da ingestão glicídica, protéica e lípidica foram menores no pós-operatório. Constatou-se ingestão inadequada de cálcio, ferro, vitamina B<sub>1</sub> e reduzida ingestão calórica alimentar com valores inferiores ao gasto energético basal. Não houve associação entre a ingestão dietética e os aspectos clínicos e bioquímicos. No primeiro mês de pós-operatório, o sexo feminino apresentou total de perda de peso de 7,5%, sendo

47% de perda de massa muscular; já o sexo masculino apresentou cerca de 10% de perda de peso com 63% de perda de massa magra. Os pacientes atingiram em média peso de 19% mais baixo que o inicial nos três primeiros meses de pós-operatório. Constatou-se aumento dos líquidos extracelulares tanto para o sexo feminino quanto para o sexo masculino. Pode-se concluir que a ingestão alimentar dos pacientes no pós-operatório de cirurgia bariátrica requer uma atenção especial referente a alguns macros (proteínas) e micronutrientes (cálcio, ferro, vitaminas do complexo B), que se encontraram muito aquém das recomendações diárias (RDA) como forma preventiva de evitar possíveis deficiências nutricionais. A cirurgia bariátrica promove uma significativa perda de peso e de massa magra com moderada alterações nos fluidos corporais. Constatou-se redução da taxa metabólica basal justificada pela perda de massa magra neste período.

## ABSTRACT

COSTA, Mariane Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2007.  
**Characterization of the loss of weight, the dietary ingestion and decurrent physician-nutritious implications of the bariatric surgery.** Adviser: Lina Henriqueta Frandsen Paez Lima Rosado. Co-advisers: Gilberto Paixão Rosado and Rita de Cássia L. Ribeiro.

The obesity is considered a complex disease, of multiple etiologies and capable to constitute a problem of public health, as well as an important clinical dilemma. The bariatric surgery, in spite of her nature aggressive, is presenting success tax in the treatment of the morbid obesity, promoting significant weight loss and facilitating his/her maintenance. One of the failures of the maintenance of the weight loss, promoted by several therapies of weight reduction, it is related with the reduction of the energy expense associated to the loss of thin mass after a period of negative energy swinging. Studies related to the evaluation of the weight loss promoted by the bariatric surgery register medium values of loss of thin mass. However, in long period, the nutritional state of those patient ones is preoccupying due to the physiologic alterations promoted by the surgical techniques. The objective this work was evaluated qualitative and quantitatively the alimentary ingestion and the composition of the loss of the patients' weight in the postoperative of surgery of stomach reduction and their possible nutritional implications. They made part of this study all the patients assisted at the clinic Viver Bem Nutrição (located in the city of Ipatinga-MG) for nutritional service in the pre and postoperative of bariatric surgery, in the period of February to December of 2006. Evaluations anthropometrics were accomplished, of corporal composition, biochemistries, dietary and of the signs and clinical symptoms. For the dietary evaluation the reminding method of 24 hours was used in the preoperative for characterization of the alimentary habits and, monthly, for evaluation of the evolution of the alimentary ingestion. They were appraised 25 patient in the preoperative (19 female and 6 male), with medium age of  $35,9 \pm 11,9$  years and medium IMC of  $42,3 \pm 5,7$  kg/m<sup>2</sup>. Of the 25 patients submitted to the surgery, 21 accomplished the surgery of the type Fobi-Capella and 4 the one of the type Scopinaro. The averages of the ingestion carbohydrate, protein and fat were smaller in the postoperative. Inadequate ingestion of calcium, iron, was verified vitamin B1 and reduced caloric ingestion to feed with inferior values to the basal energy expense. There was not association between

the dietary ingestion and the clinical and biochemical aspects. The first month of postoperative, the feminine sex presented total of loss of weight of 7,5%, being 47% of loss of muscular mass; already the masculine sex presented about 10% of weight loss with 63% of loss of thin mass.. The patients reached weight of 19% lower on average than the initial the first three months of postoperative. Increase of the liquids so much out of cellular was verified for the feminine sex as for the masculine sex. It can be concluded that the patients' alimentary ingestion in the postoperative of bariatric surgery requests a special attention regarding some nutritious (proteins, calcium, iron, vitamins of the compound B), that you/they were very on this side of the daily recommendations (RDA) as preventive form of avoiding possible nutritional deficiencies. The bariatric surgery promotes a significant weight loss and of thin mass with moderate alterations in the corporal fluids. Reduction of the basal metabolic tax justified was verified by the loss of thin mass in this period.

## **INTRODUÇÃO**

---

A obesidade é considerada uma doença complexa, de múltiplas etiologias, e constitui um problema de saúde pública, assim como um dilema clínico importante. Há evidências marcantes de que a obesidade acarreta risco para a saúde, pois a mortalidade aumenta de forma aguda quando o índice de massa corporal ultrapassa  $30 \text{ kg/m}^2$ , principalmente se o tecido adiposo está distribuído na região abdominal (MANCINI, 2001). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade pode ser classificada de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC) e com o risco de mortalidade, independente do sexo e da idade. Levando-se em consideração a gravidade, a OMS define obesidade grau I quando o IMC situa-se entre 30 e  $34,9 \text{ kg/m}^2$ , obesidade grau II quando o IMC está entre 35 e  $39,9 \text{ kg/m}^2$ , e obesidade grau III (mórbida) quando o IMC ultrapassa  $40 \text{ kg/m}^2$  (WHO, 1998).

Crescente proporção de crianças e adultos com sobrepeso ou obesos tem sido relatada em todos os países industrializados e naqueles em desenvolvimento (WHO, 1998). No Brasil, estima-se que um terço da população adulta esteja com peso total acima do ideal (ZILBERTEIN et al., 2002).

Zilberstein et al. (2002) e Halpern et al. (1998) apontaram, como razões para o aumento do número de indivíduos com peso acima do ideal, as mudanças ocorridas no estilo de vida das populações (a redução da ingestão de alimentos preparados em casa em benefício do consumo de alimentos industrializados, o aumento do consumo de refrigerantes e bebidas alcoólicas, a redução da atividade física, incluindo o pequeno gasto de energia no trabalho e o uso crescente do automóvel). Segundo Alvarez-Cordero (1998), “É paradoxal que em um mundo onde milhares de humanos morrem de fome e desnutrição, muitos outros morram por comerem mais que o necessário ou por excesso de peso”.



A preocupação dos profissionais de saúde com relação à obesidade é devida a comorbidades que incluem doenças coronárias, *diabetes mellitus* tipo 2, hipoventilação com apnéia do sono, complicações tromboembólicas, osteoartrite degenerativa, colelitíase, dislipidemias, infecções cutâneas, úlcera venosa crônica, incontinência urinária, refluxo gastroesofágico, alterações hormonais, cirrose, etc. (LEITE et al., 2003; GARRIDO JUNIOR et al., 2003).

Tradicionalmente, a obesidade grau III tem sido tratada por programas que envolvem dietas, exercícios, orientações comportamentais e psicológicas, além de drogas para diminuição do apetite, porém essas medidas, apesar de promoverem redução do peso, não têm conseguido manter o resultado a longo prazo, devido à não-aderência dos pacientes ao tratamento (SEGAL ; FANDIÑO, 2002).

Como alternativa, a cirurgia bariátrica, mesmo com sua natureza invasiva, vem tendo sucesso no tratamento da obesidade mórbida, promovendo, em média, redução de mais de 50% do excesso de peso, com manutenção dessa redução, a longo prazo, em razão da diminuição do reservatório gástrico, associado ou não a procedimentos de indução de má-absorção (ZILBERTEIN et al., 2002).

Garrido Junior et al. (2003) relatam que o tratamento cirúrgico para a obesidade surgiu na Europa, na década de 60, inicialmente com o objetivo de restringir a ingestão, com a gastroplastia restritiva com derivação gastrointestinal em Y Roux, realizada pelo cirurgião Mason, hoje transformado no “padrão ouro” da cirurgia bariátrica, desde então muitos cirurgiões adaptaram esta técnica. Assim, o tratamento para a obesidade mórbida rumou para caminhos mais favorecidos por serem mais efetivos, quanto à perda de peso e sua manutenção a longo prazo.

Além dessa perda ponderal, observa-se uma melhora da co-morbidez, como por exemplo, as dificuldades respiratórias nos esforços e a apnéia do sono, que desaparecem ou

diminuem, a redução ou exclusão das medicações administradas para artralguas de joelhos, tornozelos e coluna, embora as lesões articulares não regridam. Ocorre também diminuição das medicações para diabéticos e hipertensos, enfim há melhor qualidade de vida e a auto-estima aumenta conseqüentemente (LEITE et al., 2003; GARRIDO JUNIOR et al., 2003).

Se, por um lado, ocorrem essas melhoras, a longo prazo o que é preocupante é o estado nutricional desses pacientes. A manutenção do bom estado nutricional necessita obrigatoriamente da disponibilidade de todos os nutrientes, em quantidades adequadas às necessidades corporais naquele momento. Como nas gastroplastias ocorrem redução da capacidade gástrica e desvio do trânsito intestinal, os mecanismos de digestão e absorção ficam prejudicados, podendo acarretar deficiências nutricionais (PAPINI-BERTO ; BURINI, 2001).

Portanto, o conhecimento prévio das possíveis alterações nutricionais e da composição da perda de peso promovida pela técnica cirúrgica é de fundamental importância para planejar o acompanhamento nutricional desses indivíduos, a fim de evitar possíveis deficiências clínicas e nutricionais.

## **1. OBJETIVO**

---

### **1.1. GERAL**

Caracterizar a perda de peso promovida pela cirurgia bariátrica e suas possíveis implicações no estado clínico nutricional do paciente.

### **1.2. ESPECÍFICOS**

- Avaliar o estado nutricional e a ingestão alimentar dos pacientes nos períodos pré e pós-operatório.
- Avaliar a composição corporal dos pacientes submetidos a cirurgia de redução do estômago no pré e pós-operatório.
- Avaliar as características clínicas e bioquímicas no pré e pós-operatório.
- Associar as características da perda de peso com as evoluções clínica, bioquímica e nutricional dos pacientes.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---

### 2.1. ASPECTOS GERAIS

A obesidade é considerada uma doença complexa, de múltiplas etiologias e constitui um problema de saúde pública, assim como um dilema clínico importante. As causas são normalmente hábitos alimentares errôneos, com alta ingestão calórica e baixo gasto energético, causas genéticas, demográficas, psicológicas, entre outras. Na década de 30, era usual atribuir à obesidade a denominação de “distúrbios das glândulas endócrinas”, e só a partir das décadas de 40 e 50 é que houve a tendência de se associá-la, com maior ênfase, a problemas de natureza psicológica (HALPERN, 1998).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu como padrão para a mensuração de sobrepeso e obesidade o índice de massa corpórea (IMC), definido como peso (em quilogramas) dividido pelo quadrado da altura do indivíduo (em metros):  $\text{kg/m}^2$ . O Quadro 2.1-1 classifica a população adulta em diferentes categorias de acordo com o IMC

Quadro 2.1-1 Classificação do IMC

| IMC           | Classificação      |
|---------------|--------------------|
| < 18,50       | Baixo Peso         |
| 18,50 - 24,99 | Eutrofia           |
| 25,00 - 29,99 | Risco de Obesidade |
| 30,00 - 34,99 | Obesidade Grau I   |
| 35,00 - 39,99 | Obesidade Grau II  |
| $\geq 40,00$  | Obesidade Grau III |

Fonte: OMS, 2000

No Quadro 2.1-2 a obesidade é classificada segundo o IMC estabelecido pela Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica.

Quadro 2.1-2 - Classificação da obesidade segundo IMC estabelecido pela Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica, 1997

| <b>IMC</b>               | <b>Classificação</b> |
|--------------------------|----------------------|
| < 25kg/m <sup>2</sup>    | normal               |
| 25 – 27kg/m <sup>2</sup> | Sobrepeso            |
| 27 – 30kg/m <sup>2</sup> | Obesidade Leve       |
| 30 – 35kg/m <sup>2</sup> | Obesidade Moderada   |
| 35 – 40kg/m <sup>2</sup> | Obesidade Severa     |
| 40 – 50kg/m <sup>2</sup> | Obesidade Mórbida    |
| 50 – 65kg/m <sup>2</sup> | Superobeso           |
| > 65kg/m <sup>2</sup>    | Super / superobeso   |

O indivíduo com obesidade já estabelecida passa a viver em função das dificuldades que o excesso de peso lhe traz. É nesta situação que uma série de aspectos ligados à gordura, como adinamia, dificuldades de executar o ato sexual, limitação de se expor em atividades de praia, ou esportivas, ou sociais, sensação de vergonha, inferioridade, dificuldade de comunicação, etc., passa a incomodar o obeso (HALPERN,1998).

A gordura é considerada um problema mente-corpo; a comida um problema de saúde; e os distúrbios alimentares são problemas médicos com conseqüências potencialmente danosas (DOMAR; DREHER, 1990).

## **2.2. A CIRURGIA**

Na década de 50, iniciou-se o tratamento cirúrgico da obesidade e, desde então, novas técnicas vêm sendo aperfeiçoadas, visando minimizar as deficiências, as complicações e as dificuldades surgidas no tratamento desses pacientes ao longo do tempo (IFSO, 2001).

A indicação da cirurgia requer um IMC maior que 40 kg/m<sup>2</sup> ou maior que 35 kg/m<sup>2</sup> associado a uma co-morbidez. A seleção do paciente para cirurgia leva em conta tempo mínimo de cinco anos de evolução da obesidade e história de falência do tratamento convencional realizado por profissionais qualificados (COUTINHO, 1999). É contra-indicada

em pacientes com pneumopatias graves, insuficiência renal, lesão acentuada do miocárdio, cirrose hepática, distúrbios psiquiátricos graves ou dependência de álcool ou drogas (GARRIDO Jr, 1998).

Existem três formas básicas de tratamento através de técnicas restritivas, disabsortivas e mistas (MARCHESINI; CAMBI, 2002)

As técnicas restritivas — o balão intragástrico, gastroplastia vertical restritiva de Mason, banda gástrica ajustável por laparoscopia, entre outras—consistem na diminuição do volume do reservatório gástrico, o que promove uma redução na ingestão de alimentos durante as refeições. De uma forma geral, com essas técnicas, o paciente come menos alimentos sólidos e pastosos e, conseqüentemente emagrece. O resultado é dependente da colaboração do paciente, pois alimentos líquidos podem ser ingeridos quase no mesmo volume que eram antes da operação, e se forem muito calóricos irão diminuir ou até impedir a perda de peso. O inconveniente dessas técnicas é que a perda de peso é menor do que nas outras.

O balão intragástrico de silicone (BIB) foi desenvolvido pelo Dr. Fred C. Grau em 1986 e hoje se denomina *BioEnterics Intragastric Balloon* (BIB) .(SALLET et al., 2001).

O BIB tem como objetivo o tratamento da obesidade de pacientes com 40% acima de seu peso ideal (definido pela *Metropolitan Life Insurance*, 1983); pacientes que tiveram maus resultados com o tratamento clínico da obesidade, mesmo com um programa de controle multidisciplinar supervisionado; e pacientes superobesos com alto risco cirúrgico como preparo pré-operatório. O objetivo do balão intragástrico é desencadear uma sensação de saciedade precoce, diminuindo a capacidade do reservatório gástrico e, conseqüentemente, a redução do consumo de alimentos, facilitando a adaptação a uma dieta hipocalórica associada à mudança na rotina de vida, incluindo exercícios físicos (SALLET et al., 2001).

Pacientes que usam o BIB têm uma alimentação normal, especialmente líquido e dietas programadas. Devido às características pessoais de cada paciente, o BIB foi projetado para ter o seu volume ajustado de forma individual dentro do estômago (Figura 2.2-1), permitindo uma otimização da perda de peso (INAMED, 2002).



Figura 2.2-1 - Balão Intragástrico - [www.asbs.org](http://www.asbs.org)

A cirurgia de Mason consiste em "grampear" o estômago de maneira a criar um "hall" de entrada pequeno, que dá ao paciente a sensação de saciedade (Figura 2.2-2). O resultado é um consumo de alimentos que corresponderá a um pequeno percentual do seu habitual e, assim, promoverá a perda de peso. Contudo, há que considerar que, se o paciente utilizar líquidos em grande quantidade e se forem hipercalóricos, a perda de peso será insuficiente. É uma técnica que deve ser usada em pacientes especiais, escolhidos com critério, disciplinados e cooperativos (MASON, 1982).

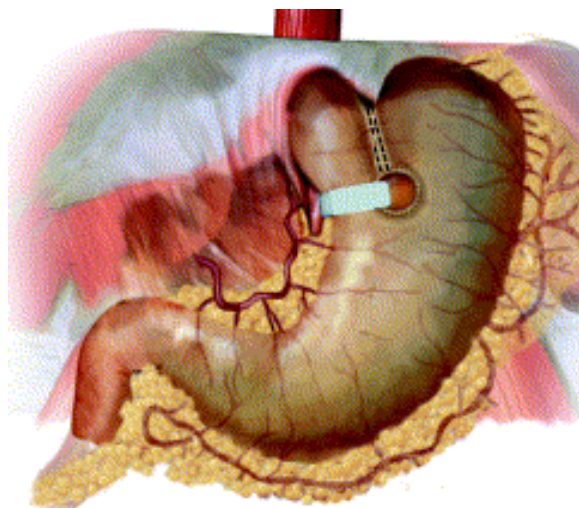


Figura 2.2-2 - Gastroplastia em Banda Vertical – Mason (técnica restritiva) - (FISHER; SCHAUER, 2002).

A banda gástrica é uma prótese de material plástico (silicone), que tem um balão insuflável, por dentro, parecido com um manguito do aparelho de medir pressão arterial. Quando o balão é insuflado ou desinsuflado, comprime mais ou menos o estômago de maneira que se pode controlar a passagem do alimento da parte alta para a parte baixa do órgão. O balão é ligado a um botão de metal e plástico, que fica embaixo da pele por intermédio de um delicado tubo de silicone. Este botão, que fica sob a pele e gordura, fixa no músculo do abdome, pode ser alcançado com uma fina agulha de injeção. Desta forma, pode-se injetar água destilada para comprimir mais o estômago ou esvaziar o receptáculo para aliviar a obstrução à passagem de alimento. O princípio da operação é semelhante à operação de Mason, porém é feita por laparoscopia, ou seja, sem abrir o abdome e pode ser regulada depois, em qualquer tempo, em ambulatorio. A perda de peso fica em torno de 20% a 30% em média e depende da cooperação do paciente (FIN, 2003). A Figura 2.2-3 mostra a banda gástrica (b) e sua posição no estômago (a).



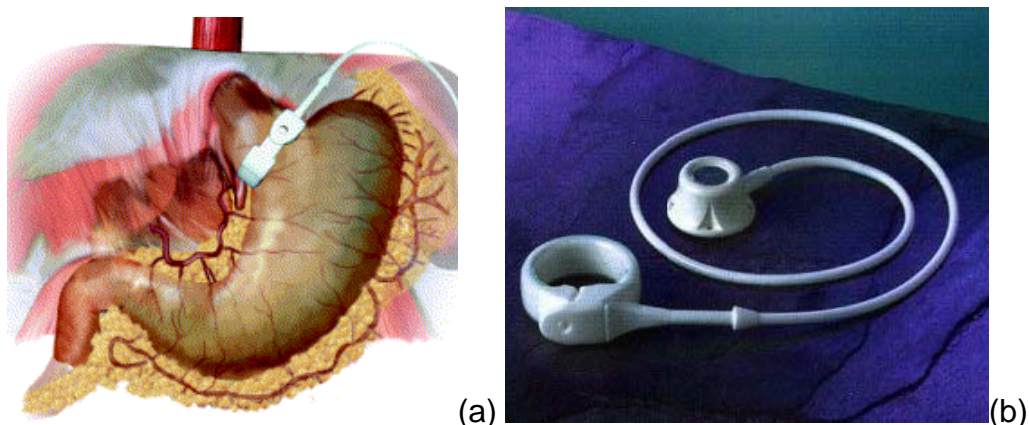


Figura 2.2-3 - Banda Ajustável por Laparoscopia (técnica restritiva) – (FISHER; SCHAUER, 2002) – (a) posicionamento da banda de contenção no estômago. (b) banda gástrica ajustável.

As técnicas disabsortivas, cujos procedimentos reduzem a absorção intestinal dos alimentos, permitem que o paciente coma em grande quantidade, no entanto alteram a absorção dos nutrientes, levando ao emagrecimento. O procedimento cirúrgico exclui o duodeno e o jejuno da passagem do alimento, diminuindo ainda o tamanho do estômago, mas com uma redução muito menor que nas técnicas restritivas (SCOPINARO, 2000).

Em geral são muito bem sucedidas quanto ao emagrecimento, que pode chegar a 40% do peso original. No entanto, é necessário controle mais rígido em relação aos distúrbios nutricionais, de vitaminas e minerais. (SCOPINARO, 2000) Como exemplos, citam-se a cirurgia de derivação bilio-pancreática de Scopinaro e a Duodenal Switch. Trata-se de procedimentos que reduzem parcialmente o estômago (gastrectomias parciais), em associação com derivações intestinais que diminuem a absorção (SCOPINARO, 2000).

Scopinaro desenvolveu, no fim da década de 70, uma variante ao bypass jejuno-ileal, a Derivação Biliopancreática, um processo em que nenhum segmento do intestino delgado é disfuncionalizado, tornando os problemas hepáticos muito menos freqüentes. Este processo apresenta um componente restritivo (gastrectomia subtotal, ficando com um reservatório com capacidades compreendidas entre 200 e 500 cc.). O segundo componente induz má-absorção ao confeccionar um Y de Roux com um braço longo e com um canal alimentar comum de 50

cm de comprimento. Na Figura 2.2-4, pode ser vistas as alterações fisiológicas promovidas pela técnica cirúrgica de Scopinaro. Este componente mal absorptivo mantém a perda de peso estável ao longo do tempo.

A grande vantagem desta operação é a capacidade de ingerir maior quantidade de alimento, quando comparada com outras técnicas, e mesmo assim atingir uma excelente perda de peso ao longo do tempo (SCOPINARO et al., 2002). As desvantagens são fezes moles, aumento do número de dejeções, úlceras do estômago, fezes com odores desagradáveis e flatulência. A complicação mais grave é a má nutrição protéica associada à osteomalácia por deficiência de vitamina D e cálcio, hipoalbuminemia, anemia, edemas, alopecia, complicações neurológicas e astenia, requerendo hospitalização de 2 - 3 semanas para reposição protéica por via parenteral (SCOPINARO et al., 2002).

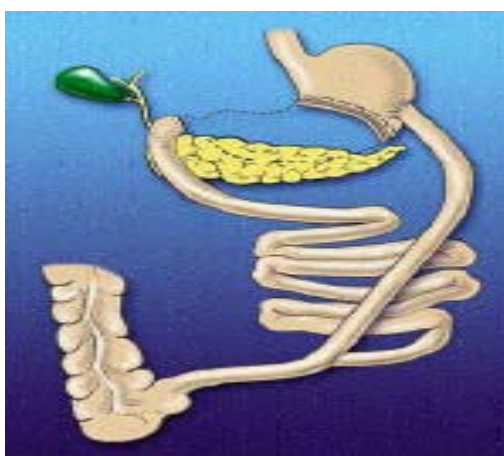


Figura 2.2-4 - Derivação biliopancreática (Scopinaro) – técnica disabsortiva. [www.asbs.org](http://www.asbs.org)

A derivação bileopancreática tipo Duodenal Switch, como mostra a Figura 2.2-5, com o mesmo princípio cirúrgico que a de Scopinaro, deixa maior área absorptiva, utilizada de acordo com o critério do médico cirurgião, com anastomose de 50 cm da válvula íleo-cecal (REN et al., 2000).

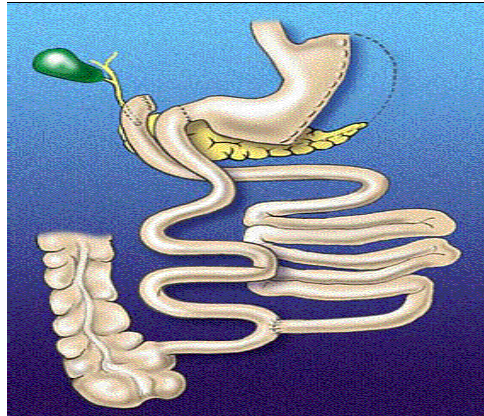


Figura 2.2-5 - Derivação Biliopancreática (Duodenal Switch) – técnica disabsortiva. [www.asbs.org](http://www.asbs.org)

Outra técnica que também era utilizada anteriormente, mas que, devido às suas inúmeras complicações pela sua grande área disabsortiva, está em desuso atualmente é de derivação bileo-ileal, desenvolvida por Payne, que pode ser vista na Figura 2.2-6 (GARRIDO Jr. et al., 2003).

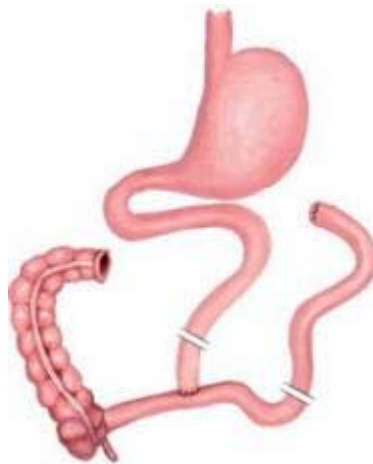


Figura 2.2-6 - Derivação Jejuno-ileal (Payne) – técnica diabsortiva (em desuso). [www.gastronet.com.br](http://www.gastronet.com.br)

As técnicas mistas associam restrição gástrica a algum grau de disabsorção. Ela consiste em redução do estômago por meio de grampeamento, resultando em um pequeno reservatório gástrico que se comunica com o jejuno, onde parte do estômago e do duodeno ficam isoladas da passagem de alimento. O estômago fica dividido em duas partes: uma

menor (30 ml), que será por onde o alimento irá transitar, e outra maior, que ficará isolada. Este pequeno estômago é então ligado ao intestino para que o alimento possa seguir seu curso natural, porém com volume de ingestão e velocidade de esvaziamento gástrico reduzidos, proporcionados pelo anel de contenção (Figura 2.2-7) (CAPELLA; CAPELLA, 2002).

A perda de peso promovida pelas técnicas mistas aproxima-se de 70% do excesso de peso em um ano (CAPELLA; CAPELLA, 2002).

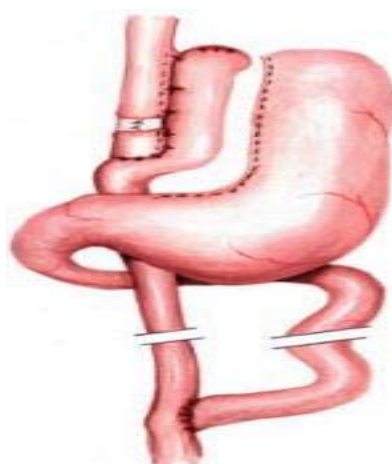


Figura 2.2-7 - Mista (Fobbi e Capella) – técnica restritiva e disabsortiva - [www.gastronet.com.br](http://www.gastronet.com.br)

As modificações realizadas por Fobi e Capella no “by pass” gástrico são consideradas hoje o “padrão ouro” da cirurgia bariátrica, tornando-se o tipo de operação mais utilizado para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida. A redução do peso ocorre de forma progressiva, com perda rápida no início de pós-operatório, atenuando-se com o passar dos meses até atingir um patamar, em média, de 35% a 40% mais baixo que o do pré-operatório. Além da perda de peso, observa-se que as co-morbidades melhoram ou desaparecem, destacando-se as dificuldades respiratórias no esforço e a apnéia do sono; as medicações administradas para artalgias de joelhos, tornozelos e coluna diminuem ou são excluídas, embora as lesões articulares não regridam. Ocorre também diminuição das medicações de diabéticos e

hipertensos, resultando em melhor qualidade de vida e aumentando a auto-estima (GARRIDO JUNIOR et al., 2003).

Mesmo ocorrendo melhoras, passa a ser preocupante o estado nutricional desses pacientes. A utilização de dietas hipocalóricas é uma rotina no tratamento, mas, se utilizadas por período prolongado, podem causar deficiências nutricionais se não forem bem conduzidas (RAYMOND et al., 1986; GRACE, 1989; HYMAN et al., 1993). Ressalta-se ainda o comprometimento dos mecanismos de digestão e absorção resultante da redução da capacidade gástrica e do desvio do trânsito intestinal (PAPINI-BERTO; BURINI, 2001).

### **2.3. EVOLUÇÃO DA INGESTÃO NO PÓS-OPERATÓRIO**

A redução da capacidade gástrica proporcionada pelas técnicas cirúrgicas resulta em reduzida ingestão calórica diária de macro e micronutrientes, ocasionando comprometimento das condições nutricionais (PAPINI-BERTO; BURINI, 2001).

A primeira semana de pós-operatório requer adoção de dieta líquida restrita com volume de aproximadamente 50 ml por refeição, várias vezes ao dia, atingindo valor calórico próximo a 300 kcal/dia. A partir da segunda até o início da terceira semana, aumentam-se o valor calórico diário para aproximadamente 800 kcal/dia e o volume ingerido para 100 ml/refeição, com adoção de dieta líquida completa. Na terceira e quarta semanas com dieta de consistência pastosa, pode-se atingir até 1.000 kcal/dia, distribuída em seis refeições/dia, com cuidados com a ingestão de 1.500 a 2.000 ml/dia de líquidos para manutenção da hidratação. No segundo mês de pós-operatório, adota-se dieta de consistência branda, evoluída de acordo com a aceitação de cada paciente. É neste período também que se inicia o uso de suplemento vitamínico e mineral (GARRIDO JUNIOR et al., 2003; CAMBI; MARCHESINI, 2003).

Os pacientes submetidos à restrição gástrica ingerindo dietas muito hipocalóricas (500 a 800 kcal/d) tendem a ter déficits nutricionais (HALVERSON, 1984).

Dietas que fornecem de 200 a 800 kcal/dia são classificadas como de teor calórico muito baixo (VLCD) e promovem grande perda de peso em 12 a 16 semanas. Ressalta-se que a ingestão de dieta de muito baixa caloria e proteínas resulta em perdas de massa magra e tecido adiposo (RAYMOND, 1986).

O uso dessas dietas pode levar à perda de potássio, assim como perda de proteína corpórea, que é proporcionalmente maior nos menos obesos. Os eletrólitos precisam ser monitorados e suplementados quando necessários. As VLCDs podem levar a aumento das cetonas urinárias que interferem com o “Clearance” renal do ácido úrico, resultando em níveis séricos de ácido úrico aumentado. Níveis de colesterol sérico maiores, resultantes da maior mobilização dos estoques adiposos, podem resultar em risco de cálculo biliar. Outros riscos podem ser os efeitos colaterais desconfortáveis da rápida perda de peso, que estão relacionados à intolerância ao frio, à fadiga, à câimbras musculares, à hipotensão ortostática, a nervosismo, a cefaléias, à euforia, à constipação ou diarreia, a pele seca, a cabelo afinado avermelhado, à anemia e a irregularidades menstruais (WADDEN, 1983; WADDEN et al., 1990; MAHAN ; ESCOTT-STUMP, 1998).

O consumo de dietas muito hipocalóricas está associado à redução na concentração sérica do hormônio triiodotironina, tendo em vista sua correlação com baixa ingestão energética. As alterações na secreção do hormônio da tireóide resultam em decréscimo na taxa metabólica. Também é reportado um declínio na concentração de ferro plasmático em indivíduos e animais durante uma perda de peso severa acompanhada do consumo de dieta de muito baixa caloria (ROSEN, 1982).

Acredita-se que, provendo 9 mg de ferro acima da RDA (*Recommended Dietary Allowance*), promove-se o retorno da normalidade do ferro e os valores basais do hormônio da tireóide na circulação, aumentando a taxa de perda de peso (ROSEN, 1982).

Destaca-se também que dietas hipocalóricas podem ter conseqüências psicológicas importantes, como alteração do humor e aumento da agressividade (O'NEIL; JARREL, 1992).

Um dos insucessos da manutenção da perda de peso promovida por várias terapias de redução de peso está relacionado com a redução do gasto energético associada à perda de massa magra depois de um período de balanço energético negativo (KREITZMAN, 1992; SARIS, 1998).

Desta forma, para que se adotem recomendações nutricionais adequadas para indivíduo que se submeteram à cirurgia bariátrica, é necessário conhecer as características da perda de peso (velocidade e composição) e as implicações nutricionais decorrentes dela.

## **2.4. CARACTERÍSTICAS DA PERDA DE PESO NA CIRURGIA BARIÁTRICA**

O conhecimento da composição corporal é primordial para a prescrição de terapêuticas eficientes e requer escolha de métodos adequados de avaliação (CEZAR, 2002).

A proporção de gordura corporal ideal perfaz um valor de 12% a 15% para homens e entre 22% e 27% para a mulher. Dependendo da modalidade esportiva, a proporção média de gordura corporal oscila de 10% para homens a 18% para mulheres (CEZAR, 2002).

Considera-se que a composição corpórea representa a redistribuição corporal dos nutrientes ingeridos e está intimamente relacionada às funções bioquímicas, metabólicas e mecânicas do organismo. Esta composição corpórea é constituída de tecido adiposo e massa corpórea magra (MCM), que representa 75 a 85% do peso corpóreo. A MCM compreende a

massa celular corpórea (MCC) e a massa extracelular corpórea (MEC). A MCC é um compartimento metabolicamente ativo, rico em potássio, contendo tecidos que trocam oxigênio, oxidantes de glicose e realizadores de trabalho. Geralmente a hidratação da MCM corresponde a 73%. A MEC é o componente da massa corpórea sem gordura que existe no exterior das células; representa os elementos de transporte e sustentação do organismo: sólidos (esqueleto, tendões, derme, colágeno, fásia) e líquidos (plasma, água intersticial e transcelular). Este meio é rico em sódio e pouco ativo metabolicamente (HEYMSFIELD,1995).

Em indivíduos não obesos, o líquido extracelular representa 40 a 50% do peso corporal total. Como a taxa da razão líquido extracelular/intracelular é alta no tecido adiposo (3 ou 4:1), o indivíduo obeso, moderado ou grave, apresenta proporção de líquido corporal significativamente aumentada em relação à dos não-obesos (HEYWARD; STOLARCZYK, 1996). Outro fator que contribui para isso é a tendência desses indivíduos apresentarem maior proporção de massa livre de gordura, quando comparados aos não-obesos. Logo, esses fatores interferem diretamente nas técnicas que utilizam estas variáveis para inferir sobre a proporção de gordura corporal (BENEDETTI et al., 2000).

O aumento na água corporal total (ACT) com a obesidade não é proporcionalmente distribuído entre os compartimentos de fluidos intracelular e extracelular. WAKI et al. (1991) notaram um aumento relativamente maior na água extracelular comparada à água intracelular em mulheres obesas.

As diferentes técnicas e métodos de análise da composição corporal, devido às suas especificidades, não expressam valores de massa gorda idênticos, logo a metodologia a ser utilizada deve estar adequada ao trabalho que se pretende realizar e pode ser escolhida de acordo com a precisão da composição corporal que se pretende obter (CEZAR, 2002).



No indivíduo obeso, considerando a medida de dobras cutâneas, por exemplo, questões como limitação de abertura das hastes do compasso e dificuldade de identificação dos locais padronizados para dobras cutâneas são fatores que impedem a realização da técnica de maneira adequada. Entre os métodos antropométricos, a medida de circunferência se torna mais útil na avaliação nutricional (CEZAR, 2002). Entretanto são poucos os estudos de validação para indivíduos obesos (TERAN, 1991).

A maioria dos tipos de análise de composição corporal padronizados em indivíduos não-obesos é contra-indicado em indivíduos obesos pela dificuldade de aplicação da técnica, pela inadequação do aparelho ou instrumento de medida, o que dificulta melhor compreensão da composição corporal dos pacientes obesos (CEZAR, 2002).

A Impedância Bioelétrica (BIA) é um método não invasivo, rápido, sensível, indolor, relativamente preciso, usado para avaliar a composição corpórea, por meio da passagem de corrente elétrica de baixa amplitude (500 a 800 Ma) e de alta frequência (50 kHz), mensurando os componentes primários Resistência  $R$ , Impedância ( $Z$ ) e Ângulo de Fase ( $A$ ). A passagem de corrente elétrica por um condutor vai depender do volume do condutor (o corpo), o comprimento do condutor (altura) e sua impedância, que reflete a resistência à passagem de uma corrente elétrica. Por isso, a impedância é diretamente proporcional ao comprimento do condutor e inversamente proporcional ao diâmetro do condutor. A corrente elétrica flui através do corpo pela movimentação dos íons. Quando esta corrente é aplicada a um corpo humano, há sempre uma oposição ao fluxo, resistência, que está inversamente relacionada à condutividade ou condutância. Se o corpo for homogêneo, esta oposição será somente resistiva  $R$ , mas, se nele houver capacitores (condensadores), haverá uma outra fonte de oposição ao fluxo denominada reatância ( $X_c$ ,  $\square$ ) (HEYMSFIELD, 1995).

Capacitores ou condensadores são definidos como estruturas formadas por duas placas condutoras que limitam um meio não condutor, com a finalidade de acumular eletricidade, ou

seja, concentrar elétrons. Teoricamente a reatância é a medida da capacidade de capacitância da membrana celular, que pode indicar, em humanos, massa corpórea magra e intracelular. A Reatância ( $X_c$ ) reflete o desempenho dinâmico da estrutura ou massa biologicamente ativa das membranas celulares, refletindo o balanço hídrico extra e intracelular, estando numa dependência normal da membrana celular (DEURENBERG,1996).

O ângulo entre R e  $X_c$  é denominado ângulo de fase, que em extremos da biologia humana, varia entre 5 e 15°. Se este ângulo estiver aumentado, indica adequado estado de saúde, e a  $X_c$  é alta; mas se o ângulo de fase estiver baixo, associa-se com existência ou agravamento da doença e consiste em baixa  $X_c$  e morte celular (DEURENBERG,1996).

Os tecidos magros são altamente condutores de corrente elétrica, por conter grande quantidade de água e eletrólitos, portanto apresentam baixa resistência. Por outro lado, gordura e osso são pobres condutores, com menor quantidade de fluidos e eletrólitos e maior resistência elétrica (TAYLOR,1997).

Os elementos da estrutura tecidual considerados mais importante incluem o tamanho e o volume da célula, capacitância da membrana e a condutividade do meio intra e extra celular. A passagem de corrente elétrica pela célula está na dependência de sua frequência, porque as membranas das células são pobres condutores, mas bons capacitores. Com corrente de baixa frequência, as células não são bons condutores e a corrente flui principalmente através dos espaços extracelulares. Em altas frequências, a corrente passa imediatamente através da membrana celular, porque sua reatância é pequena e flui através dos espaços intracelulares. A bioimpedância corpórea baseia-se no fato de que Z relaciona-se ao volume do corpo como um condutor, onde há uma correlação entre água total e massa livre de gordura. Então a R varia com a altura, sendo demonstrada pela seguinte fórmula:  $A_2(\text{cm})/R$ . Desta maneira, tanto Z como R tem seus valores maiores em massa gordurosa anidra, comparando-se com o tecido

magro (massa biologicamente ativa), que praticamente contém toda água corpórea com eletrólitos, sendo altamente condutiva e com baixa resistência (TAYLOR, 1997).

Ressalta-se que a BIA adquire especial valor na estimativa da gordura corpórea na situação de obesidade, tanto em indivíduos isolados como em grupos epidemiológicos, pois ela parece ser mais sensível do que o peso, altura ou índice de massa corpórea na avaliação desta condição. Ao correlacionar, a %GC estimada pela antropometria e a BIA em 25 pessoas saudáveis não obesas, o autor verificou forte correlação ( $r = 0,84$ ). Entretanto, no mesmo grupo, não houve correlação entre o IMC (Índice de Massa Corpórea) e a %GC determinada pela BIA ( $r = 0,33$ ). O mesmo foi observado ao se correlacionar o IMC com a %GC obtida por antropometria ( $r = 0,35$ ). Estes dados levam a crer que a BIA e a %GC são mais sensíveis para determinar a percentagem de gordura corpórea do que o IMC isoladamente (RAYMOND, 1986).

O teor de proteínas corporal em um adulto é normalmente de 12 kg, do qual aproximadamente metade é estrutural e a outra metade é intracelular de tecido magro. A perda de tecido magro na faixa de 50% é considerada incompatível com a sobrevivência (GRANT, 1983).

Ao analisar a perda de peso por bioimpedância elétrica (BIA), pela técnica “bypass” gástrico em Y-Roux, Bobbioni-Harsch e colaboradores (2000) verificaram que o total da perda de peso foi igual a 32% do peso inicial, sendo 67,9% de massa gorda e 32,1% de massa magra. Faziam parte deste estudo 20 mulheres com idade média de  $38,9 \pm 2,5$  anos, IMC médio  $43,9 \pm 1,3$  kg/m<sup>2</sup> no período pré-operatório, 3, 6 e 12 meses após a cirurgia.

Benedetti et al. (2000) avaliaram a composição da perda de peso promovida pela técnica de Scopinaro, por meio de calorimetria indireta e diluição de isótopos, e observaram 73,4% de perda de massa gorda e 26,6% de massa magra. Participaram deste estudo 14

pacientes com obesidade mórbida (9 mulheres e 5 homens) sendo avaliados antes da cirurgia e trinta meses de pós-operatório.

Sergi et al (2003) avaliaram 6 mulheres obesas com idade média de 38-42 anos antes, 2 meses e 6 meses de pós-operatório, por meio do modelo DEXA (*Dual energy X-ray absorptiometry*). A composição da perda de peso promovida pela técnica de bandagem gástrica evidenciou uma média de perda de peso total de 16%, sendo a maior perda nos dois primeiros meses, 14% do total de massa magra. Das et al (2003), por meio de modelo de três compartimentos (diluição e água marcada) determinaram a média de perda de peso promovida por “by pass” gástrico antes e após a cirurgia ( $14 \pm 2$  meses), perfazendo um total de  $38 \pm 19\%$ , em que 79% da perda de peso foi de massa gorda e 21% de massa magra.

Giusti et al (2004), em estudo por meio da técnica de avaliação corporal DEXA, promovida pela banda gástrica, verificaram que houve 23,3%, em média, de perda de peso total, sendo 90,4% de massa gorda e 9,6% de massa magra nos primeiros 6 e 12 meses de pós-operatório. Guida et al (2005) avaliaram a perda de peso que a banda gástrica induz, utilizando a técnica de avaliação da composição corporal - bioimpedância elétrica (BIA), e verificaram que o total de perda de peso foi de 28,3%, sendo 6,43% de massa magra. Fizeram parte deste estudo 20 mulheres com obesidade mórbida, avaliados no pré-operatório e no pós-operatório (6, 12 e 24 meses).

Indivíduos moderadamente obesos perdem mais massa magra (por quilograma perdido) em resposta à severa restrição calórica do que os severamente obesos, o que pode gerar conseqüências desastrosas, incluindo distúrbios da função cardíaca e também em outros órgãos, além de diminuir o gasto energético basal (RAVASSIN,1988).

Ao analisar os resultados encontrados por esses autores, verificam-se valores diferentes de diminuição da massa magra corporal, que podem ser justificados pelas peculiaridades de cada técnica, tanto cirúrgica quanto avaliativa, da perda de massa magra,

fato preocupante no que diz respeito à manutenção do estado nutricional deste paciente. Por isso são necessários mais estudos afim de melhor estabelecer a perda de peso promovida pela cirurgia bariátrica.

## **2.5. INTERCORRÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS**

Entre os objetivos do tratamento pós-cirurgia bariátrica, destaca-se a prevenção de deficiências nutricionais advindas da rápida perda de peso e em consequência das técnicas cirúrgicas adotadas, que resultam em perda da integridade do trato gastrointestinal, com danos no processo de digestão e absorção dos nutrientes (GARRIDO Jr (1998) apud HALPERN et al., 1998).

Assim, as funções do estômago e duodeno, como todo o processo de absorção, ficam diminuídas pela gastroplastia. Com a retirada parcial do estômago, há remoção do antro e conseqüentes diminuição na produção de gastrina, redução do estímulo para secreção de pepsina, com prejuízo da digestão de proteínas, principalmente colágeno, e também diminuição da secreção de ácido clorídrico (HCl) e do fator intrínseco. Estas alterações podem colocar em risco o estado nutricional dos pacientes se não forem bem monitoradas (PAPINI-BERTO; BURINI, 2001).

Os sinais e sintomas apresentados por pacientes submetidos à cirurgia bariátrica relacionados ao estado nutricional são: anorexia, diarreia, síndrome de “dumping”, perda de peso, anemia e desnutrição energético-protéica (PAPINI-BERTO; BURINI, 2001).

A anorexia pode ser explicada pelo temor de alimentar-se como meio de evitar a plenitude e distensão gástrica, diarreia, dor abdominal, sudorese, taquicardia e hipoglicemia, que podem ocorrer no período pós-prandial. A redução do reservatório gástrico causa plenitude gástrica, podendo levar a um aumento da distensão abdominal (fator fisiológico que

se constitui em inibidor do apetite), contribuindo para a diminuição da ingestão alimentar (STRICKER; VERBALIS, 1990; WILBER, 1991; YORK, 1991).

Alguns estudos vêm mostrando alterações hormonais, como aumento de colecistocinina (STRICKER; VERBALIS, 1990; MORLEY, 1990; WILBER, 1991), polipeptídeo YY (MORLEY, 1990) e neurotensina (STRICKER; VERBALIS, 1990), que podem inibir o apetite por terem ação anorexígena.

Estudos recentes referentes ao bypass gástrico em Y-de-Roux demonstraram diminuição nos níveis de grelina plasmática no pós-operatório, o que pode estar contribuindo para maior perda e manutenção do peso corporal perdido quando comparados com métodos convencionais. (STOECKLI et al., 2001; TRITOS et al., 2003).

Observou-se aumento exagerado nos níveis de polipeptídeo YY pós-bypass gástrico, o qual poderia contribuir para a perda e manutenção de peso corporal depois do procedimento cirúrgico (KORNER et al., 2005).

Alguns estudos têm demonstrado que a diminuição nos níveis de leptina plasmática pós-cirurgia bariátrica estaria relacionada com a perda de peso maciça e também com a diminuição dos níveis de insulina pós-cirurgia. (HOWELL et al., 1994; Holdstock et al., 2003; KORNER et al., 2005). Logo, a saciedade precoce apresentada pelos pacientes poderia ser justificada pela maior plenitude gástrica devido à redução do compartimento gástrico e também pelo aumento dos níveis plasmáticos de hormônios responsáveis por esse efeito, como, colecistocinina e peptídeo YY.

A diarreia pode surgir após o processo cirúrgico e constitui-se um problema clínico e nutricional. Os distúrbios causados pela diarreia referem-se à desidratação (isotônica ou hipotônica), hipovolemia, diminuição do volume celular, diminuição do espaço intersticial, perda de sódio, déficit de potássio, perda de bicarbonatos (podendo levar a uma acidose

metabólica), carências nutricionais (vitaminas, minerais) e transtornos devido à alteração da flora bacteriana intestinal (CISTERNAS (2004), apud CISTERNAS, 2004).

As principais causas da diarreia apresentada pelos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica são o rápido esvaziamento gástrico, que leva às alterações da função da vesícula biliar com aumento da excreção de sais biliares; a má absorção secundária ao supercrescimento bacteriano; e à insuficiência pancreática exócrina (MIHOLIC et al., 1991; CARVAJAL; MULVIHILL, 1994).

O crescimento bacteriano provocado pela diminuição da acidez gástrica pode provocar má-absorção protéica por promover a desaminação e produção de uréia a partir da proteína dietética. Outros fatores relacionados com essa má-absorção protéica são o aumento do pH e a diminuição de gastrina, levando à redução da secreção de pepsina, responsável pelo início da digestão protéica (CARVAJAL; MULVIHILL, 1994); à alterações estruturais da mucosa intestinal; e à produção de lactase pelo intestino (LETH et al., 1991).

A síndrome de *dumping* também pode ocorrer no pós-operatório e é classificada como conjunto de sinais e sintomas que aparecem logo após as refeições, caracterizadas pela sensação de desconforto abdominal, fraqueza e tremores, sudorese, taquicardia, palidez e vertigem, que melhoram com o decúbito (MIHOLIC et al., 1991). A alteração no esvaziamento gástrico após a cirurgia constitui causa central dos sintomas apresentados, que podem ser precoces ou tardios.

Os sintomas que ocorrem precocemente aparecem cerca de 10 a 30 minutos após a ingestão da refeição, sendo resultado da passagem rápida do quimo hiperosmolar para o intestino delgado, promovendo seqüestro do fluido intraluminal. Estas alterações diminuem o volume plasmático, levando à hipotensão, taquicardia e distensão abdominal, com conseqüente dor e diarreia (CARVAJAL ; MULVIHILL, 1994). Já nos sintomas tardios, a glicose é rapidamente absorvida, o que resulta em hiperglicemia com conseqüente liberação

excessiva de insulina, provocando, como “rebote” (em duas a três horas) a hipoglicemia (MIHOLIC et al., 1991).

A ingestão de carboidratos, principalmente simples, é desestimulada para se evitar a “síndrome de *dumping*” que é mais presente nos três primeiros meses de pós-operatório, favorecendo a perda de peso (SCOPINARO et al., 1998).

A anemia ferropriva pode ser explicada pela diminuição da produção de HCl, que é responsável por favorecer a absorção de ferro, mantendo-o na forma ferrosa, mais absorvida, e também pela alteração cirúrgica com a retirada do duodeno local onde o ferro é absorvido. A diminuição da ingestão alimentar, com conseqüente redução da ingestão de ferro, também contribui para a ocorrência da anemia (HOLSTEIN et al., 1991; MEYER, 1994). A retirada da mucosa gástrica responsável pela produção do fator intrínseco pode favorecer o aparecimento da anemia megaloblástica e também a proliferação bacteriana decorrente da alça cega formada pelo duodeno (GREEN, 1996).

A deficiência de cobalamina é inevitável em todos os não-tratados profilaticamente após “by pass” gástrico, e a deficiência de ferro ocorre em 50% dos pacientes ao longo do tempo, sendo menos comum a deficiência de ácido fólico nos que usam multivitamínicos (RHODE; MC LEAV (2000), apud DEITEL et al., 2000).

A hemoglobina e o volume corpuscular médio não são parâmetros destas deficiências, mas ferritina sérica, cobalamina e folato sérico podem ser medidos para determinar estes valores. São fatores que contribuem para estas deficiências: reserva corporal inadequada, baixa ingestão de nutrientes, suplementação insuficiente e falta de compreensão quanto ao seu uso (BROLIN, 1991).

Amaral (1984) relatou que a anemia é desenvolvida em 37% dos pacientes até vinte meses após a cirurgia, sendo as mulheres mais comumente afetadas do que os homens, com a deficiência de ferro em 47% dos pacientes, cobalamina em 40% e folato em 18%; anemia



microcítica em 18% dos pacientes, normocítica em 12% e macrocítica em 7% num período de aproximadamente seis meses (deficiência de ferro) e dois anos (deficiência de cobalamina) após a cirurgia.

As alterações fisiológicas promovidas pelas técnicas cirúrgicas e suas possíveis intercorrências no processo de reeducação alimentar (pré e pós-operatório) requerem maior consumo de alimentos protéicos ricos em ferro (carne, peixes, frango) e ricos em cálcio (leite e derivados), com teor adequado de ácidos graxos essenciais (n-3 e n-6), carboidratos complexos, vitaminas e minerais, enfim uma dieta equilibrada e balanceada. O desconhecimento das reais necessidades nutricionais para indivíduos submetidos à cirurgia de bypass gástrico poder ser fator primordial no desenvolvimento de deficiências nutricionais iatrogênicas.

Em um estudo realizado por Rhode (2000), o uso de alguns suplementos contendo quantidade de tiamina, riboflavina, piridoxina, vitamina E e zinco equivalentes à RDA (*Recommended Daily Allowance*) foi suficiente para manter os níveis sanguíneos normais. No entanto, para a cobalamina, é ideal usar, na forma cristalina, doses de 100, 250, 350 e 600 µg/d (300 vezes RDA), mantendo níveis normais em 95% dos pacientes.

A suplementação de ferro é importante, como alerta BROLIN (1991), principalmente em mulheres com ciclos menstruais intensos. A quantidade de ferro consumida diariamente deve ser 10 vezes RDA com adição de 500mg de vitamina C concomitantemente, podendo prevenir deficiência de ferritina e anemia; melhor do que o ferro somente.

De acordo com o estudo de Foster et al (1992), dietas provendo 90g de proteínas deveriam ser associadas com melhor preservação de massa magra do que outros tipos de dietas provendo apenas 70g de proteínas por dia.

Para Kolanowski (1997), o ideal seria fornecer de 40g a 60g de proteína/dia, mas, se pensarmos em um indivíduo de 120 kg, que é a média de peso dos operados, essa quantidade

representaria uma dieta hipoprotéica quando analisada por gramas de proteínas por quilo de peso ( $\cong 0,5\text{g}$  de proteína/kg de peso), o que não iria favorecer a manutenção e/ou o ganho de massa muscular, essencial para a integridade do organismo. É questionável se uma dieta que atende os padrões de uma recomendação normoprotéica (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 1998) é suficiente para indivíduos submetidos à cirurgia de redução do peso, considerando as alterações fisiológicas promovidas pela técnica e as intercorrências.

A ingestão protéica abaixo de 50g/d está associada com balanço nitrogenado negativo (HOFFER, 1984). Baixa ingestão protéica pode ser tolerada por adultos e crianças dependendo da qualidade da proteína ingerida e do nível da ingestão energética, o que pode levar à diminuição da excreção urinária de nitrogênio, indicando efeito compensatório de um processo de adaptação ocorrido no organismo. Após quatro ou cinco dias de um balanço nitrogenado negativo, o equilíbrio é restabelecido num nível mais baixo, porém, em um ponto crítico, o organismo não pode continuar se adaptando e ocorre o desenvolvimento de deficiência protéica com edema, deterioração dos tecidos do organismo, da gordura hepática, dermatose, diminuição da resposta imunológica, fraqueza e perda de vigor. A deficiência protéica é observada mais freqüentemente em crianças devido a sua alta exigência protéica e energética por quilograma de peso corpóreo, sua maior suscetibilidade a fatores, como infecções, que aumentam as exigências de proteínas, e sua impossibilidade de obtenção de alimentos por seus próprios recursos (WAITZBERG, 2000).

O perfil lipídico dos pacientes após a cirurgia bariátrica torna-se melhor. Deve-se atentar para a deficiência de ácidos graxos essenciais, que podem estar associada à alopecia, comum no primeiro trimestre após a cirurgia (MARCHESINI; CAMBI, 2002).

A alopecia ou queda de cabelo após a cirurgia bariátrica pode estar associada a deficiência de zinco; de proteínas e de ácidos graxos essenciais (MAFRA; COZZOLINO, 2004).

A primeira manifestação da deficiência de zinco, clinicamente identificada, foi a acrodermatite enteropática, uma desordem congênita que surge na infância e é caracterizada por alopecia, diarreia, lesões de pele e imunodeficiência. Consideram-se como fatores que podem levar a deficiência de zinco o consumo inadequado do mesmo; deficiência de zinco pela nutrição parenteral total; consumo de fitatos e fibras que diminuem a biodisponibilidade de zinco; desnutrição energético-proteica (DEP), má absorção, insuficiência renal crônica e outras doenças (MAFRA; COZZOLINO, 2004).

A diminuição da ingestão alimentar de alguns alimentos, como carne bovina, de frango e peixe, camarão, ostras, fígado, grãos integrais, castanhas, cereais, legumes e tubérculos, pode levar à deficiência de zinco, por serem ricas fontes desse mineral. Os pacientes que submeteram-se a cirurgia bariátrica costumam diminuir a ingestão desses alimentos devido à diminuição de enzimas digestivas nos estômago operado causando deficiência de zinco que pode levar à anorexia e a alterações sensoriais, diminuição do peso corporal e da massa muscular, diminuição dos níveis séricos de testosterona com oligospermia (WADDEN et al., 1990; WAITZBERG, 2000).

Pacientes submetidos à cirurgia bariátrica restritiva ou disabsortiva são propícios à anormalidade da massa óssea, cuja causa provável incluem a restrição da ingestão de cálcio associada com má-absorção de cálcio e vitamina D (GOLDNER et al., 2002).

A absorção de cálcio pode ser afetada pelo “by pass” gástrico por causa de diarreias frequentes e da retirada do duodeno. Após duas décadas de experiências, alguns estudiosos concluíram que 2g/dia de cálcio via oral são suficientes para prevenir as alterações ósseas (SCOPINARO et al., apud: Deitel et al., 2000).

Halverson (1984) relata que o cálcio não tem sido afetado após bypass gástrico. Entretanto, a fosfatase alcalina foi elevada em 34% dos pacientes após cirurgia e permaneceu

elevada em 15%, indicando osteomalácia, que é associada com uma infusão anormal de cálcio e diminuição da atividade de vitamina D no plasma.

## 2.6. REFERÊNCIAS

ALVAREZ-CORDERO, R. Treatment of clinically severe obesity, a public health problem: introduction. **World J Surg.** 22: 905 - 906, 1998.

AMARAL, J. F ; THOMPSON W.R ; CALDWELL, M. D. Prospective metabolic evaluation of 150 consecutive patients who underwent gastric exclusion. **Am J Surg.** 147:468-76, 1984.

AMERICAN SOCIETY FOR BARIATRIC SURGERY (ASBS): [www.asbs.org](http://www.asbs.org). Acesso em 19/01/2007

BENEDETTI, G.; MINGRONE, G.; MARCOCCIA, S.; BENEDETTI, M.; GIANCATERINI, A.; GRECO, V. A.; et al. Body Composition and Energy Expenditure after Weight Loss Following Bariatric Surgery. **J Am Coll Nutr.** 19: 270-274, 2000.

BIOENTERIC, INAMED. Protocolo do Balão Intragástrico. Carpenteria. C. A, 2002.

BOBBIONI-HARSCH, E.; MOREL, P.; HUBER, O, ASSIMACOPOULOS-JEANNET, F.; CHASSOT, G.; LEHMANN, T. et al. Energy Economy Hampers Body weight Loss after Gastric Bypass. **JCE ; M.** 85: 4695-4700, 2000;

BROLIN, R. E. et al. Multivitamin prophylaxis in prevention of post-gastric bypass vitamin and mineral deficiencies. **Int J Obes.** 15:661-7, 1991.

CAMBI, M. P. C.; MARCHESINI, J. B. **Acompanhamento Clínico, dieta e Medicação.** In: GARRIDO Jr, A. B. Atheneu: Cirurgia da Obesidade, 2003.

CAPELLA, J. F.; CAPELLA, R. F. An assessment of vertical banded gastroplasty. Roux-en-Y gastric bypass for the treatment of morbid obesity. **Am J Surg.** 183:117-123, 2002.

CARVAJAL, S. H.; MULVIHILL, S. J. Postgastrectomy syndromes: dumping and diarrhea. **Gastr Clin North Am.** 22: 261-279, 1994.

CEZAR, C. Limitações metodológicas e dificuldades práticas para avaliação da composição corporal em obesidade moderada e grave. **Rev Bras Nutr Clin.** 17:143-148, 2002.

CISTERNAS, J. R. **Patofisiologia da diarreia.** In: Douglas C. R.; Cisternas Jr. Tecmedd: Fisiologia Clínica do Sistema Digestório, 2004.

COUTINHO, W. Consenso Latino Americano de Obesidade. **Arq Bras End Metab.** 43: 21-67, 1999.

DAS, K. S.; ROBERTS, B. S.; MC.CRORY, A. M.; HSU GEORGE, K. L.; SHIKORA, A. S.; KEHAYIAS, J. J.; et al. Long-term changes in energy expenditure and body composition after massive weight loss induced by gastric bypass surgery. **Am J Clin Nutr.** 78: 22-30, 2003.

DEURENBERG, P. Limitations of the bioelectrical impedance method for the assessment of body fat in severe obesity. **Am J Nutr.** 64: 449S – 52S, 1996.

DOMAR, A.; DREHER, H. Equilíbrio Mente / Corpo na mulher. Ed. Campus, In: Cap. 14 – **A gordura é um problema mente – corpo**, São Paulo, 1990.

FIN, A. S. **Bandagem Gástrica Ajustável por Videolaparoscopia**. In: GARRIDO Jr, A. B et al. Cirurgia da Obesidade. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.

FISCHER, B. L.; SCHAUER, P. Medical and surgical options in the treatment of severe obesity. **Am J Surgery.** 184: 1-12, 2002.

FOSTER, G.; WADDEN, T. A.; PETERSON, F. J.; LETIZIA, K. A.; BARTLETT, S. J.; CONIL, A. M. A controlled comparison of three very-low-calorie diets: effects on weight, body composition, and symptoms. **Am J Clin Nutr.** 55:811-817, 1992.

GARRIDO Jr, A. **Situações Especiais: Tratamento da Obesidade Mórbida**. In: HALPERN, A.; MATOS, A. F.G.; SUPPLY, H. L.; MANCINI, M. C.; ZANELLA, M. T. Obesidade. São Paulo: Lemos Editorial, 1998.

GARRIDO Jr, A. B.; OLIVEIRA, M. R.; BERTI, L. V.; ELIAS, A. A.; PAREJA, J. C.; MATSUDA, M.; et al. **Derivações Gastrojejunais**. In: GARRIDO Jr, A. B.; FERRAZ, E. M.; BARROSO, F. L.; MARCHESINI, J. B.; SZEGŐ, T. Cirurgia da Obesidade. São Paulo: Atheneu, 2003.

GIUST, V.; SUTER, M.; HERAIEF, E.; GAILARD, R. C.; BURCKHARDT, P. Effects of laparoscopic gastric banding on body composition, metabolic profile and nutritional status of obese women: 12-months follow-up. **Obes Surg.** 14: 239-245, 2004.

GOLDNER, W. S.; O'DORISIO, T. M.; DILLON, J. S.; MASON, E. E. Severe metabolic bone disease as a long-term complication of obesity surgery. **Obes Surg.** 12:685-692, 2002.

GRACE, M. **Metabolic Complications Following Gastric Restrictive Procedures.** In: DEITEL, M. *Surgery for the Morbidly Obese Patient.* Philadelphia: Lia ; Fediger; 1989.

GRANT, J. P. **Clinical impact of protein malnutrition on organ mass and function.** In: BLACBURN, G. L.; YOUNG, V. R. *Amino acids: metabolism and medical applications.* Boston: John Wright, 1983; 347-58.

GRAY, D. S.; et al. Effect of obesity on bioelectrical impedance. **Am J Clin Nutr.** 50:255-260, 1989.

GREEN, R. Screening for vitamin B12 deficiency: caveat emptor. **Ann Intern Med.** 124:509-511, 1996.

GUIDA, B.; BELFIORE, A.; ANGRISANI, L.; MICANTI, F.; MAURIELLO, C.; TRIO, R.; et al. Laparoscopic gastric banding and body composition in morbid obesity. **Nutr Metab ; Cardio Dis.** 15:198-203, 2005.

HALPNERN, A.; MATOS, A. F. G.; SUP LIC Y, H. L.; MANCINI, C. M.; ZANELLA, M. T. **Obesidade.** São Paulo: Lemos Editorial, 1998.

HALVERSON, J. D. Metabolic sequelae of gastric restrictive operations. **Proc Am Soc Bar Surg,** 1:113-21, 1984.

HEYMSFIELD, S. B.; WAITZBERG, D. L. **Composição corpórea.** In: Waitzberg D. L. ed. *Nutrição Enteral e Parenteral na prática clínica,* Rio de Janeiro: Atheneu, 127 – 52, 1995.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Applied body composition assessment.** Champaign: Human Kinetics; 1996

HOFFER, L. F. et al. Does obesity reduce protein requirements during weight reduction? **J Obes Weight Reduc.** 1:35 – 47, 1984.

HOLDSTOCK, C. et al. Ghrelin and adipose tissue regulatory peptides: Effect of gastric bypass surgery in obese humans. **J Clin Endocrinol Metab.** 88: 3177-3183, 2003.

HOLSTEIN, C. S.; VON WALTHER, B.; IBRAHIMBEGOVIC, E.; AKESSON, B. Nutrition status after total and partial gastrectomy with Roux-in-y reconstruction. **Br J Surg.** 78:1084-1087, 1991.

HOWELL, S. L. et al. Regulation of insulin secretion: The role of second messengers. **Diabetologia** 37:30, 1994.

HYMAN, F.; SIMPOS, E.; SALTSMAN, I.; GLINSMANN, W. H. Evidence for success of caloric restriction in weight loss and control. **Ann Int Med.** 119: 681-687,1993.

International Federation for the Surgery of OBesity (IFSO). Website Patient Selection for bariatric surgery: 2001.

JELLIFE, D. B. **J Pediatr.** 54:227-56, 1959.

JELLIFE, D. B. **The assessment of nutritional status of the community World Health Organisation Monographs**, 53 (Geneva: WHO), 1966.

KOLANOWSKI, J. Surgical treatment for morbid obesity. **Brit Med Bullet.** 53:433-444, 1997.

KORNER, J. et al. Effects of Roux-en-Y gastric bypass surgery on fasting and postprandial concentrations of plasma ghrelin, peptide YY, and insulin. **J Clin End Metab.** 90: 359-365, 2005.

KREITZMAN, S. N.; COXON, A. Y.; JOHNSON, P. G.; RYDE, S. J. Dependence of weight loss during very-low-calorie diets on total energy expenditure rather than on resting metabolic rate, which is associated with fat-free mass. **Am J Clin Nutr.** 56: 258S-61S, 1992

LEITE, S.; ARRUDA, S.; LINS, R.; FARIA, O. P. Nutrição e cirurgia bariátrica. **Rev Bras Nutr Clin.**18:178-182, 2003.

LETH, R.; ABRAHANSSON, H.; KILANDER, A.; LUNDELE, L. Malabsorption of fat after partial gastric resection. **Eur J Surg.** 157:205-208, 1991.

MAFRA, D; COZZOLINO, S. M. F. Importância do zinco na nutrição humana. **Rev Nutr.** Campinas, 17: 79-87, 2004.

MAHAN, K. L; ESCOTT-STUMP, S. **Controle do peso e distúrbios alimentares.** In: Krause - Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. Roca: São Paulo, 1998.

MANCINI, C. M. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. **Arq Bras Endocrinol Metab.** 46: 584-608, 2001.



MARCHESINI, J. B; CAMBI, M. P. C. Comunicação pessoal, 2002

MARCHESINI, J. B. Técnicas cirúrgicas para a Obesidade Mórbida, disponível em <http://www.gastronet.com.br>. Acesso em 10/12/2006.

MASON, E. E. Vertical Banded gastroplasty for obesity. **Arch Surg**. 117: 701-706, 1982.

MEYER, J. F. Nutrition outcomes of gastric operations. **Gastr Clin North Am**. 23:227-260, 1994.

MIHOLIC, J.; ORSKOV, C.; HOLST, J. J.; KOTZERKE, J.; MEYER, J. H. Emptying of the gastric substitute, glucagon-like peptide-1 (GLP-1), and reactive hypoglycemia after total gastrectomy. **Dis Dis Sci**. 36:1361-1370,1991.

MORLEY, J. E; MIRCHELL, J. E. Neuro transmitter/neuromodulator influence on eating. **Adv Brosei**. 60: 11-19, 1985.

MORLEY, J. E. Appetite regulation by gut peptides. **Annu Rev Nutr**. 10:385-395, 1990.

O'NEIL, P. M; JARREL, M. P. Psychological aspects of obesity and very-low calorie diets. **Am J Clin Nutr**. 56:185S-189S, 1992.

PALOMBO, J. D.; et al. Composition of weight loss in morbidly obese patients after gastric bypass. **J Surg Res**. 30:435 – 42, 1981.

PAPINI-BERTO, S. J; BURINI, R. C. Causas da desnutrição pós-gastrectomia. **Arq Gastroenterol**. 38(4):272-275, 2001.

RAYMOND, J. L. Changes in body composition and dietary intake after gastric partitioning for morbid obesity, **Surgery**, 1986.

RAYMOND, J. L.; SCHIPHE, C. A.; BECKER, J. M.; LOYD, R. D.; MOODY, F. G. Changes in body composition and dietary intake after gastric partitioning for morbid obesity. **Surgery**,1:15-18, 1986.

RAVASSIN, E., LILLIOJA, S., KNOWER, W. C. et al. Reduced rate of energy expenditure as a risk factor for body weight gain. **N England J Med**. 318: 462 –472, 1988.

REN, C. J.; PATTERSON, E.; GAGNER, M. Early results of laparoscopic diversion with duodenal switch: a case series of 40 consecutive patients. **Obes Surg** 10: 514-523, 2000.

RHODE, B. M; MC LEAV, L. D. **Vitamin and Mineral Supplementation after gastric bypass.** In: DEITEL, M.; COWAN JR, G. S. M.; editores: Update: Surgery for the morbidly obese patient, Toronto, FD-Comunication, 2000.

ROSEN, J. C. et al. Comparison of carbohydrate-containing and carbohydrate - restricted hypocaloric diets in the tratament of obesity: effects on appetite and mood. **Am J Clin Nutr.** 36:463-9, 1982.

SALLET, J. A.; MARCHESINI, J. C. D.; SANTOS, P. D. **Protocolo Nacional do Balão Intragástrico.** In: SALLET, J. A. Balão Intragástrico: Gastroplastia endoscópica para o tratamento da obesidade. Caminho Editorial, 2001.

SARIS, W. H. Fat and fat free: the metabolic aspects of weight control. **Int J Obes.** 22 (2): S15-21, 1998.

SCOPINARO, N.; ADAMI, G. G.; MARINARI, G. M.; GIANETTA, E.; TRANSVERSO, E.; FRIEDMAN, D.; et al. Biliopancreatic Diversion. **World J Surg.** 22:936-946,1998.

SCOPINARO, N. Laparoscopic BPD. **Obes Surg**10:524, 2000.

SCOPINARO, N.; ADAMI, G. G.; MARINARI, G. M.; GIANETTA, E.; TRANSVERSO, E.; FRIEDMAN, D.; et al. **Bilopancreatic Diversion: two decades of experience.** In: DEITEL, M.; Cowan Jr. G. S. M.; editores: Update: Surgery for the morbidly obese patient, Toronto, FD-Comunication, 2000.

SCOPINARO N, MARINARI G, CAMERINI G. Laparoscopic Standard Biliopancreatic Diversion: Technique and Preliminary Results. **Obes Surg.** 12: 241-244, 2002;

SEGAL, K. R.; et al. Hydration and potassium content of lean body mass: Effects of body fat, sex and age. **Am J Clin Nutr.** 45:865, 1987.

SEGAL, A; FANDIÑO, J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. **Rev Bras Psiquiatr.** 24: 68-72, 2002.

SERGI, G.; LUPOLI, L.; Busetto, L.; Volpato, S.; COIN, A.; BERTANI, R.; et al. Changes in fluid compartments in body composition in obese women after weight loss induced by gastric banding. **Ann Nutr Metab.** 47:152-157, 2003.

STOECKLI, R. et al. Changes of body weight and plasma ghrelin levels suggest a role in meal initiation in humans. **Diabetes.** 24:19-21, 2001.

STRICKER, E, M; VERBALIS, J. G. Control of appetite and satiety: insights from biologic and behavioral studies. **Nutr Rev.** 48:49-55, 1990.

TAYLOR, R. et al. **Validity of serial bioelectrical impedance analysis (BIA) in acutely ill hospitalized patients as a method of nutritional assessment.** In: Bioelectrical Impedance User's Manual. A Review of Body Composition Techniques –RJL, 1997.

TERAN, J. C.; SPARKS, K. E.; QUINN, L. M.; FERNANDEZ, B. S.; KREY, S. H.; STEFFEE, W.P. Percent body fat in obese white females predicted by anthropometric measurements. **Am J Clin Nutr.** 53:53-57, 1991.

TRITOS, A. N. et al. Serum ghrelin in response to glucose load in obese subjects post-gastric bypass surgery. **Obesity Research.** 11, 2003.

WADDEN, T. A. Very-low-calorie diets: Their efficacy safety and future. **Ann Intern Med.** 99: 675-684, 1983.

WADDEN, T. A.; VAN ITALLIE, T. A.; BLACKBUM, G. L. Responsible and irresponsible the use of very-low-calorie diets in the treatment of obesity. **JAMA.** 263: 83-85,1990.

WAITZBERG, D. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.** 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

WAKI, M.; KRAL, J. G.; MAZARIEGOS, M.; WANG, J.; PIERSON Jr, R. N. and HEYMSFIELD, S.B. Relative expansion of extracellular fluid in obese vs. nonobese women. **Am J Physiol Endocrinol Metab,** 261; e199-e203, 1991.

WHO. 1998. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO, Geneva WHO/NUT/NCD/98.1.

WILBER, J. F. Neuropeptides, appetite regulation and human obesity. **JAMA.** 266:257-259, 1991.

ZILBERTEIN, B.; GALVÃO, M.N.; RAMOS, A. C. O papel da cirurgia no tratamento da obesidade. **Rev Bras. Méd.** 59:258-264, 2002.

YORK, D. A. Metabolic Regulation of food intake. **Nutr Rev.** 48:64-70, 1991.

### **3. METODOLOGIA**

---

Fizeram parte deste estudo todos os pacientes atendidos na Clínica Viver Bem Nutrição (localizada na cidade de Ipatinga - MG) para acompanhamento nutricional de indivíduos no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, no período de fevereiro a dezembro de 2006.

O atendimento nutricional teve como base os critérios normativos do protocolo de atendimento ao paciente de acordo com a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica, que prevê atendimento pré-operatório para esclarecimento sobre o tipo de cirurgia desejada, as necessidades de adaptação do paciente aos novos hábitos alimentares, os possíveis riscos cirúrgicos e a evolução do pós-operatório imediato.

Os indivíduos foram submetidos a duas consultas nutricionais no pré-operatório, sendo avaliado na primeira consulta o estado nutricional por meio de avaliações: antropométrica e de composição corporal, bioquímica, dietética e dos sinais e sintomas clínicos de acordo com ficha de avaliação clínico nutricional em Anexo 1. Foram orientados ainda sobre a necessidade da adoção de hábitos saudáveis com o intuito de se ter um bom prognóstico pós-operatório. Na segunda consulta, os indivíduos foram orientados sobre os riscos de não seguirem corretamente as orientações do nutricionista, além de receberem explicações de como seria a alimentação no primeiro mês pós-operatório e sua evolução.

#### **4.1 Avaliação antropométrica**

A avaliação antropométrica foi realizada no pré-operatório, no primeiro, no segundo e no terceiro mês de pós-operatório. Os seguintes itens foram avaliados:

**Peso:** foi aferido em balança manual, com capacidade máxima de 150 kg e divisão de 100g. Os indivíduos se posicionavam em pé, no centro da base da balança, descalços e com

roupas leves, segundo as normas preconizadas por JELLIFE (1966).

**Estatura:** seguiram-se as normas preconizadas por JELLIFE (1966), utilizando-se estadiômetro acoplado a balança em que os indivíduos ficaram em pé, descalços, com os calcanhares juntos, costas retas e os braços estendidos ao lado do corpo.

**Índice de Massa Corpórea (IMC):** foi calculado a partir das medidas de peso e altura.

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Altura}^2 \text{ (m)}$$

## 4.2 Avaliação da composição corporal

Para avaliação da composição corporal, foi utilizado o método de impedância bioelétrica tetrapolar por meio do aparelho BIA 450. As medidas foram feitas no pré e pós-operatório com o indivíduo deitado sobre uma superfície não-condutora, na posição supina, com braços e pernas abduzidos a 45 graus, a partir do corpo. Imediatamente antes da colocação dos eletrodos, as áreas de contato foram limpas com álcool para o posicionamento dos adesivos. Um eletrodo emissor foi colocado próximo à articulação metacarpo-falangea da superfície dorsal da mão direita e o outro distal do arco transversal da superfície superior do pé direito. Um eletrodo detector foi colocado entre as proeminências distais do rádio e da ulna do punho direito, e o outro entre os maléolos medial e lateral do tornozelo direito, de acordo com o manual do fabricante.

Os parâmetros de normalidade para a avaliação corporal foram fornecidos pelo fabricante do aparelho de bioimpedância. (Anexo 2)

A avaliação da taxa metabólica basal e a estimativa de água corporal total, água intra e extracelular foram realizadas por meio do aparelho de bioimpedância BIA 450.

Todas as medidas foram realizadas na mesma sessão, para evitar que variações ambientais ou biológicas afetassem os resultados. Primeiramente, foram realizadas as medidas

antropométricas e, posteriormente, a análise de impedância bioelétrica.

### **4.3 Avaliação bioquímica**

A avaliação bioquímica foi realizada nos períodos pré e pós-operatório (terceiro mês) por meio da avaliação dos resultados dos exames bioquímicos de rotina, como colesterol total e frações, glicemia de jejum, hemograma completo, proteínas totais, albumina, ferro sérico, ferritina, cálcio, PTH, vitamina B<sub>12</sub>, ácido fólico, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH, TGO, TGP, uréia, creatinina, ácido úrico, urinanálise.

A solicitação desses exames faz parte da rotina estabelecida pelo cirurgião bariátrico, porém a adesão não é total por parte dos indivíduos, o que dificulta a análise desses parâmetros.

### **4.4 Avaliação dietética**

Para avaliação dietética, foi utilizado o método recordatório de 24 horas (Anexo 3) no pré-operatório para caracterização dos hábitos alimentares e mensalmente para avaliação da evolução da ingestão alimentar.

As análises qualitativa e quantitativa da ingestão alimentar apresentada pelos pacientes foram realizadas por meio de um software de avaliação nutricional DIETWIN profissional, considerando-se o uso do complemento alimentar (em pó) e o módulo de aminoácido (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

### **4.5 Suplementos nutricionais utilizados**

Recomenda-se o uso do complemento alimentar em pó (Anexo 4) no pós-operatório imediato e o polivitamínico e mineral (Anexo 5) aproximadamente dentro de 20 a 30 dias de pós-operatório, ambos com manutenção durante os meses subseqüentes. O módulo de

proteína(Anexo 6) é introduzido após a avaliação e a detecção de ingestão protéica baixa. E o complemento de ferro (Anexo 7) é introduzido na constatação de anemia.

#### **4.6 Avaliação clínica**

A avaliação clínica constou da análise de sinais e sintomas apresentados pelo paciente com ênfase na avaliação da presença de alterações gastrointestinais e características físicas (aspecto de pele, cabelo, mucosa, unha, etc.), com o intuito de identificar possíveis sinais de deficiências nutricionais (Anexo 1).

#### **4.7 Análise Estatística**

Os dados obtidos foram analisados em programas estatísticos: *Epi Info* versão 6.0 e *Minitab* versão 14 exe.

Foram utilizados para análise testes paramétricos (test t - amostras simples e emparelhadas) e não-paramétricos (Wilcoxon e teste de sinais), de acordo com os resultados do teste de normalidade para as variáveis estudadas, em que foram avaliadas as medidas de associação e correlação. Para avaliar a normalidade das variáveis, foi utilizado o teste de Anderson-Darling. Todos os resultados foram avaliados com intervalo de confiança de 95%.

Com o intuito de encontrar alguma justificativa para as intercorrências apresentadas pelos indivíduos, foram realizados testes de associação (Odds Ratio) entre sinais e sintomas (valor calórico e perda de massa magra; ingestão protéica e perda de massa magra; valor calórico e desânimo; uso de complemento alimentar e desânimo; ingestão protéica e alopecia; ingestão calórica e alopecia; vômito e ingestão calórica) e a ingestão alimentar. Como valores de referências, foram utilizados os resultados referentes ao primeiro quartil.

Todos os indivíduos assinaram o termo de consentimento informado para a pesquisa, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Viçosa.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

### 5.1 ARTIGO 1: Implicações clínico-nutricionais decorrentes da cirurgia bariátrica.

**RESUMO:** A obesidade é considerada uma doença complexa, de múltiplas etiologias e capaz de constituir um problema de saúde pública, assim como um dilema clínico importante. A cirurgia bariátrica, apesar de sua natureza invasiva, vem apresentando taxa de sucesso no tratamento da obesidade mórbida, promovendo perda de peso significativa e facilitando sua manutenção. Contudo, em longo prazo, o estado nutricional desses pacientes é preocupante devido às alterações fisiológicas promovidas pelas técnicas cirúrgicas. **OBJETIVOS:** Avaliar qualitativa e quantitativamente a ingestão alimentar dos pacientes no pós-operatório de cirurgia de redução de estômago e suas possíveis implicações nutricionais. **METODOLOGIA:** Fizeram parte deste estudo todos os pacientes atendidos na Clínica Viver Bem Nutrição (localizada na cidade de Ipatinga-MG) para atendimento nutricional no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, no período de fevereiro a dezembro de 2006. Foram realizadas avaliações antropométricas, de composição corporal, bioquímicas, dietéticas e dos sinais e sintomas clínicos. Para a avaliação dietética foi utilizado o método recordatório de 24 horas no pré-operatório para caracterização dos hábitos alimentares e, mensalmente, para avaliação da evolução da ingestão alimentar. **RESULTADOS:** Foram avaliados 25 pacientes no pré-operatório (19 do sexo feminino e 6 do sexo masculino), com idade média de  $35,9 \pm 11,9$  anos e IMC médio de  $42,3 \pm 5,7$  kg/m<sup>2</sup>. Dos 25 pacientes submetidos à cirurgia, 21 realizaram a cirurgia do tipo Fobi-Capella e 4 a do tipo Scopinaro. As médias da ingestão glicídica, protéica e lipídica foram menores no pós-operatório. Constatou-se ingestão inadequada de cálcio, ferro, vitamina B<sub>1</sub> e reduzida ingestão calórica alimentar com valores inferiores ao gasto energético basal. Não houve associação entre a ingestão dietética e os aspectos clínicos e bioquímicos. **CONCLUSÃO:** A ingestão alimentar dos pacientes no pós-operatório de cirurgia bariátrica requer uma atenção especial referente a alguns macros (proteínas) e micronutrientes (cálcio, ferro, vitaminas do complexo B), que se encontraram muito aquém das recomendações diárias (RDA) como forma preventiva de evitar possíveis deficiências nutricionais. **PALAVRAS-CHAVE:** cirurgia bariátrica, deficiências nutricionais, ingestão dietética, macronutrientes, micronutrientes, implicações clínico-nutricionais.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada uma doença complexa, de múltiplas etiologias e constitui um problema de saúde pública, assim como um dilema clínico importante. Há evidências marcantes de que a obesidade acarreta risco para a saúde, pois a mortalidade aumenta de forma aguda quando o índice de massa corporal ultrapassa  $30 \text{ kg/m}^2$ , principalmente se o tecido adiposo está distribuído na região abdominal (MANCINI, 2001). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade pode ser classificada de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC) e com o risco de mortalidade, independente do sexo e da idade. Levando-se em consideração a gravidade, a OMS define obesidade grau I quando o IMC situa-se entre 30 e  $34,9 \text{ kg/m}^2$ , obesidade grau II quando o IMC está entre 35 e  $39,9 \text{ kg/m}^2$ , e obesidade grau III (mórbida) quando o IMC ultrapassa  $40 \text{ kg/m}^2$  (WHO, 1998).

A preocupação dos profissionais de saúde com relação à obesidade é devida a comorbidades, que incluem doenças coronárias, *diabetes mellitus* tipo 2, hipoventilação com apnéia do sono, complicações tromboembólicas, osteoartrite degenerativa, colelitíase, dislipidemias, infecções cutâneas, úlcera venosa crônica, incontinência urinária, refluxo gastroesofágico, alterações hormonais, cirrose (LEITE et al., 2003; GARRIDO JUNIOR et al., 2003).

Tradicionalmente, a obesidade grau III tem sido tratada por programas que envolvem dietas, exercícios, orientações comportamentais e psicológicas, além de drogas para diminuição do apetite, porém essas atitudes, apesar de conseguir reduzir o peso, não têm conseguido manter o resultado em longo prazo, devido à não-aderência dos pacientes ao tratamento (SEGAL; FANDIÑO, 2002).

Como alternativa, a cirurgia bariátrica, mesmo com sua natureza invasiva, vem tendo sucesso no tratamento da obesidade mórbida, promovendo, em média, redução do excesso de peso de mais de 50%, com manutenção dessa redução em longo prazo, em razão da

diminuição do reservatório gástrico, associada ou não a procedimentos de indução de má-absorção (ZILBERTEIN et al., 2002).

Além dessa perda de peso ponderal, observa-se uma melhora da co-morbidez, como desaparecimento ou diminuição das dificuldades respiratórias nos esforços, da apnéia do sono, das medicações administradas para artralguas de joelhos, tornozelos e coluna, embora as lesões articulares não regridam, e das medicações para diabéticos e hipertensos. Enfim, há melhor qualidade de vida e a auto-estima aumenta conseqüentemente (LEITE et al., 2003; GARRIDO JUNIOR et al., 2003).

Se por um lado ocorrem essas melhoras, em longo prazo o que é preocupante é o estado nutricional desses pacientes. A manutenção do bom estado nutricional necessita obrigatoriamente da disponibilidade de todos os nutrientes, além de ser necessário que as quantidades sejam adequadas às necessidades do corpo naquele momento. Como nas gastroplastias ocorrem alterações fisiológicas inerentes à técnica cirúrgica (redução da capacidade gástrica e desvio do trânsito intestinal), os mecanismos de digestão e absorção ficaram prejudicados (PAPINI-BERTO; BURINI, 2001).

Conceitualmente deficiências nutricionais são menos comuns em técnicas restritivas do que em procedimentos que promovem má-absorção, devido às alterações fisiológicas promovidas, porém devem ser monitoradas (CHAPMAN et al., 2004; GIUST et al., 2004). Os nutrientes mais afetados pela cirurgia bariátrica são proteínas, vitamina B<sub>12</sub>, folato, ferro e cálcio (MARCASON, 2004).

## **OBJETIVOS**

Avaliar qualitativa e quantitativamente a ingestão alimentar dos pacientes submetidos à cirurgia de redução de estômago e suas possíveis implicações clínico nutricionais.

## **METODOLOGIA**

### **Amostra**

Fizeram parte deste estudo todos os pacientes atendidos na Clínica Viver Bem Nutrição (localizada na cidade de Ipatinga-MG) para atendimento nutricional nos períodos pré e pós-operatório (três meses) de cirurgia bariátrica, no período de fevereiro a dezembro de 2006.

### **Atendimento e acompanhamento nutricional**

Os indivíduos foram submetidos a duas consultas nutricionais no pré-operatório, sendo avaliado na primeira consulta o estado nutricional por meio de avaliação antropométrica e de composição corporal, bioquímica, dietética e dos sinais e sintomas clínicos (Anexo 1). Orientou-se ainda sobre a necessidade da adoção de hábitos saudáveis com o intuito de se ter um bom prognóstico. Na segunda consulta, os indivíduos foram orientados sobre os riscos de não seguirem corretamente as recomendações do nutricionista, além de receberem explicações de como seria a dieta no primeiro mês de pós-operatório e sua evolução.

Como protocolo de atendimento nutricional da clínica, no primeiro mês de pós-operatório é adotado o uso de dieta líquida restrita com evolução para consistência pastosa, e como rotina do protocolo de atendimento nutricional de gastroplastia da Clínica Viver Bem Nutrição, os pacientes foram orientados a utilizar complemento alimentar na dieta com o intuito de melhorar a qualidade nutricional e a oferta calórica diária (Quadro 5.1-1).

Quadro 5.1-1– Protocolo de suplementos nutricionais utilizados no pós-operatório de cirurgia bariátrica da Clínica Viver Bem Nutrição – Ipatinga – MG

| <b>COMPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR</b>                         | <b>COMPOSIÇÃO</b>   | <b>INDICAÇÕES</b>  |
|---|---|--|
| <b>Complemento alimentar (em pó)<br/>1 porção (32g)</b> | Carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas, minerais, pré-biótico, isento de sacarose | aumentar a oferta calórica, melhorar o perfil qualitativo e quantitativo de vitaminas e minerais |
| <b>Módulo de proteína (líquido)<br/>1 porção –</b>      | Proteínas e vitaminas   | aumentar a oferta protéica   |
| <b>Complemento de ferro (comprimido)</b>                | Ferro, ácido fólico e vitamina B <sub>12</sub>  | em casos de anemia   |
| <b>Polivitamínico e Mineral<br/>1 comprimido/dia</b>    | Vitaminas e Minerais  | melhorar a oferta de vitaminas e minerais.   |

O uso do complemento alimentar em pó (Anexo 4) teve início no pós-operatório imediato, durante o período de dieta líquida (1 porção/dia) e o polivitamínico e mineral (1 drágea/dia) (Anexo 5) aproximadamente dentro de 20 a 30 dias de pós-operatório, ambos com manutenção durante os meses subseqüentes. O módulo de proteína (Anexo 6) é introduzido após avaliação e detecção de baixa ingestão protéica. E o complemento de ferro (Anexo 7) é introduzido na constatação de anemia.

No pós-operatório (1º, 2º e 3º meses) foi avaliado o estado nutricional dos pacientes de acordo com os mesmos critérios do pré-operatório.

Na avaliação dietética, foi utilizado o método recordatório de 24 horas (Anexo 3) no pré-operatório para caracterização dos hábitos alimentares e, mensalmente, para avaliação da evolução da ingestão alimentar. As análises qualitativa e quantitativa da ingestão alimentar apresentada pelos pacientes foram realizadas por meio de um software de avaliação nutricional DIETWIN profissional, e não levou em consideração o uso dos suplementos polivitamínico/mineral e do complemento de ferro, pois o objetivo era avaliar a qualidade da dieta ingerida.

A avaliação clínica constou da análise de sinais e sintomas apresentados pelo paciente

com ênfase na avaliação da presença de alterações gastrointestinais e características físicas (aspecto de pele, cabelo, mucosa, unha, etc.) com o intuito de identificar possíveis sinais de deficiências nutricionais.

### **Aspectos Éticos**

Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento informado para a pesquisa, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Viçosa.

### **Estatística**

Os dados obtidos foram analisados em programas estatísticos: *Epi Info* versão 6.0 e Minitab versão 14 exe.

Foram utilizados para análise testes paramétricos (test t - amostras simples e pareadas) e não-paramétricos (Wilcoxon e teste de sinais) de acordo com os resultados do teste de normalidade para as variáveis estudadas. Para avaliar a normalidade das variáveis, foi utilizado o teste de Anderson-Darling. Todos os resultados foram avaliados com intervalo de confiança de 95%.

Para avaliar a associação entre as variáveis (valor calórico e perda de massa magra; ingestão protéica e perda de massa magra; valor calórico e desânimo; uso de complemento alimentar e desânimo; ingestão protéica e alopecia; ingestão calórica e alopecia; vômito e ingestão calórica) e a ingestão alimentar, foi utilizada a razão de Odds Ratio. Como valores de referências, foram utilizados os resultados do primeiro quartil.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 25 pacientes no pré-operatório (19 do sexo feminino e 6 do sexo masculino), com idade média  $35,9 \pm 11,9$  anos e IMC médio de  $42,3 \pm 5,7$  kg/m<sup>2</sup>. Dos 25 pacientes operados, 21 foram submetidos à cirurgia do tipo Fobi-Capella e 4 à do tipo Scopinaro.

A ingestão de carboidratos, lipídeos e proteínas apresentaram redução de 59,6%, 75,8% e 34% respectivamente no primeiro mês de pós-operatório (Tabela 5.1-1), justificadas pela redução da capacidade gástrica promovida pelas técnicas cirúrgicas.

Tabela 5.1-1- Composição nutricional de macronutrientes e valor energético diários ingeridos no pré e no primeiro mês de pós-operatórios de cirurgia bariátrica

| ENERGIA TOTAL E MACRO-NUTRIENTES | PRÉ-OPERATÓRIO (n=25) |        |        |        | 1º. MÊS (n=25)    |       |       |        | P        |
|----------------------------------|-----------------------|--------|--------|--------|-------------------|-------|-------|--------|----------|
|                                  | $\bar{X} \pm DP$      | Min    | Md     | Max    | $\bar{X} \pm DP$  | Min   | Md    | Max    |          |
| Carboidrato (g)                  | $326,1 \pm 113,9$     | 199,1  | 299,7  | 628,3  | $125,5 \pm 24,3$  | 50,7  | 121,0 | 181,4  | < 0,05*  |
| Proteína (g)                     | $95,0 \pm 31,5$       | 52,0   | 90,9   | 173,0  | $52,1 \pm 11,6$   | 26,8  | 60,0  | 67,8   | < 0,05** |
| Proteína/kg de peso              | $0,9 \pm 0,3$         | 0,4    | 0,8    | 1,7    | $0,5 \pm 0,1$     | 0,2   | 0,5   | 0,8    | < 0,05** |
| Lipídeos (g)                     | $90,2 \pm 36,8$       | 35,3   | 78,6   | 160,1  | $21,9 \pm 8,5$    | 12,3  | 19,0  | 46,9   | < 0,05** |
| Valor energético/dia             | $2474,4 \pm 794,2$    | 1353,8 | 2243,4 | 4520,2 | $909,2 \pm 145,5$ | 451,9 | 895,6 | 1392,4 | < 0,05** |

\* Teste de Wilcoxon, \*\* Teste t – dados emparelhados.

No segundo mês de pós-operatório verificou-se aumento da ingestão energética total (24,2%), de carboidratos (12%) e lipídeos (58,4%) com manutenção da ingestão protéica (Tabela 5.1-2) este aumento pode ser justificado pela substituição de dieta líquida/pastosa (1º. mês) por dieta branda.

A evolução da dieta para consistências branda (2º. mês de pós-operatório) e livre (3º. mês de pós-operatório) é progressiva, valorizando-se a importância da mastigação e deglutição, visando melhor aceitação da dieta e aumento do valor energético diário ingerido, como também do teor de nutrientes.

Tabela 5.1-2 - Composição nutricional de macronutrientes e valor energético diário ingeridos no segundo e terceiro meses de pós-operatórios de cirurgia bariátrica

| MICRO-NUTRIENTES    | 2º. Mês (n=25)   |       |        |        | DIF1     | 3º. Mês (n=6)    |       |        |        | DIF2     |
|---------------------|------------------|-------|--------|--------|----------|------------------|-------|--------|--------|----------|
|                     | $\bar{X} \pm DP$ | Min   | Md     | Max    | P        | $\bar{X} \pm DP$ | Min   | Md     | Max    | P        |
| Carboidrato (g)     | 141,7 ± 30,2     | 97,0  | 136,5  | 209,0  | < 0,05*  | 139,4 ± 21,6     | 112,4 | 136,5  | 167,1  | > 0,05*  |
| Proteína (g)        | 56,5 ± 15,2      | 33,8  | 54,5   | 87,2   | > 0,05** | 61,9 ± 16,9      | 43,9  | 55,2   | 83,3   | < 0,05** |
| Proteína/kg de peso | 0,6 ± 0,1        | 0,4   | 0,5    | 0,9    | > 0,05** | 0,7 ± 0,2        | 0,4   | 0,6    | 0,9    | > 0,05** |
| Lipídeos (g)        | 32,7 ± 11,3      | 15,8  | 30,1   | 60,3   | < 0,05** | 25,4 ± 4,1       | 19,4  | 26,2   | 29,6   | < 0,05** |
| Valor calórico/dia  | 1125,4 ± 226,9   | 745,4 | 1112,4 | 1464,8 | < 0,05** | 1033,2 ± 149,0   | 866,6 | 1054,3 | 1268,0 | > 0,05** |

\* Teste de Wilcoxon, \*\* Teste t – dados emparelhados, DIF1 – diferença entre 1º. e 2º. mês; DIF2 – diferença entre 2º. e 3º. Mês.

Pacientes submetidos à cirurgia de redução do estômago geralmente apresentam intolerância a carnes, principalmente os submetidos à técnica de Capella, devido à presença do anel de contenção que exige maior disciplina na mastigação para evitar engasgos e conseqüentemente vômitos, podendo provocar rejeição desse alimento. Outro fator justificado pelos próprios pacientes é a sensação de peso no estômago proporcionado pela ingestão de carne e diminuição de sua digestão. Segundo Carvajal e Mulvihill (1994) isso é causado pelo aumento do pH e pela diminuição da produção de gastrina que leva à redução da secreção de pepsina (hormônio responsável pelo início da digestão protéica).

É questionável se uma dieta que atende os padrões de uma recomendação normoprotéica é adequada a pacientes submetidos à cirurgia de redução do estômago, considerando as alterações fisiológicas e as intercorrências. Ao avaliar a ingestão protéica dos pacientes submetidos à cirurgia, o estudo mostrou baixos valores protéicos, o que é preocupante, pois, segundo Scopinaro e colaboradores (1998), apenas 57% da proteína ingerida é absorvida.

A redução da absorção de proteínas pode ser justificada pelo crescimento bacteriano provocado pela diminuição da acidez gástrica causando má-absorção protéica devido à desaminação e à produção de uréia a partir da proteína dietética (CARVAJAL; MULVIHILL, 1994).



Foram encontrados valores de ingestão protéica menores que 70 g/dia, implicando necessidade de monitoramento e suplementação protéica para evitar grandes perdas de massa magra. De acordo com o estudo de Foster e colaboradores (1992), dietas provendo 90 g de proteínas estão associadas a melhor preservação de massa magra do que outros tipos de dietas que provêm apenas 70 g de proteínas por dia.

No que se refere à ingestão de lipídeos, percebe-se uma redução (66,7%) em relação aos valores de pré-operatórios. Devido a esta redução, é estimulado o uso de óleo de canola para cozimento dos alimentos para favorecer a ingestão de ácidos graxos essenciais na tentativa de evitar alopecia comum no primeiro trimestre após a cirurgia (MARCHESINI, 2002).

A ingestão dietética de cálcio no primeiro mês pós-operatório apresentou aumento significativo (159%) em relação ao pré-operatório, porém, no segundo mês, verificou-se redução da ingestão (48,5%) deste mineral e, posteriormente (3º mês) melhora nesses parâmetros (aumento de 17%). O aumento da ingestão de cálcio no primeiro mês de pós-operatório poder esta relacionado com a adoção de dieta líquida e pelo incentivo ao uso de alimentos fontes deste mineral para se evitar possíveis deficiências no metabolismo ósseo provocados pelas alterações fisiológicas promovidas pelas técnicas cirúrgicas na absorção de cálcio.

A identificação dessas flutuações de ingestão alimentar no momento do acompanhamento nutricional é crucial para prevenção de deficiências nutricionais e intervenção precoce (Tabela 5.1-3 e

A ingestão de ferro dietético no pós-operatório apresentou-se reduzida, representando fator de risco para o desenvolvimento de anemia.

A suplementação de ferro é importante para a prevenção de anemias, principalmente em mulheres com ciclos menstruais intensos. Segundo Brolin (1991), a quantidade de ferro

consumida diariamente deve ser (10 vezes o RDA) com adição de 500 mg de vitamina C concomitantemente, podendo prevenir deficiência de ferritina e anemia; melhor do que o ferro somente.

Tabela 5.1-4).

Pacientes submetidos à cirurgia bariátrica restritiva ou disabsortiva são propícios a anormalidades da massa óssea devido à restrição da ingestão de cálcio associada à má-absorção do mineral e de vitamina D (GOLDNER et al., 2002).

Halverson (1984) relata que o cálcio sérico não tem sido afetado após *bypass* gástrico, entretanto, a fosfatase alcalina foi elevada em 34% dos pacientes após cirurgia e permaneceu elevada em 15%, indicando osteomalácia, que está associada a uma infusão anormal de cálcio e à diminuição da atividade de vitamina D no plasma.

A absorção de cálcio pode ser afetada pelo *bypass* gástrico por causa de diarreias freqüentes, da retirada do duodeno, que é o local de maior absorção deste mineral, e aumento da motilidade intestinal. Após duas décadas de experiências, alguns estudiosos concluíram que 2 g/dia de cálcio via oral são suficientes para prevenir as alterações ósseas pós-*bypass* gástrico (SCOPINARO et al. 1998).

Tabela 5.1-3- Composição nutricional de micronutrientes ingeridos no pré-operatório e primeiro mês de pós-operatório de cirurgia bariátrica

| MICRO-NUTRIENTES   | PRÉ-OPERATÓRIO (n=25) |       |       |        | 1º. MÊS (n=25) |       |        |        | DIF      |
|--------------------|-----------------------|-------|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|----------|
|                    | $\bar{X}$ + DP        | Min   | Md    | Max    | $\bar{X}$ + DP | Min   | Md     | Max    | P        |
| Cálcio (mg)        | 687,1 ± 457,5         | 126,2 | 574,7 | 2027,9 | 1193,4 ± 448,8 | 294,2 | 1489,9 | 1742,2 | < 0,05*  |
| Ferro (mg)         | 14,3 ± 4,8            | 9,9   | 11,6  | 28,5   | 9,4 ± 3,5      | 2,5   | 11,6   | 12,9   | < 0,05*  |
| Zinco (mg)         | 11,2 ± 5,6            | 2,3   | 10,5  | 25,8   | 9,5 ± 3,7      | 1,6   | 12,2   | 12,7   | > 0,05*  |
| Vitamina A (mcg)   | 736,6 ± 748,3         | 13,8  | 498,3 | 3532,1 | 1512,6 ± 825,8 | 31,3  | 2049,9 | 2502,4 | < 0,05*  |
| Vitamina C (mg)    | 125,3 ± 83,0          | 54,1  | 111,4 | 291,5  | 173,8 ± 84,5   | 11,4  | 205,9  | 388,5  | > 0,05*  |
| Vitamina E (mg)    | 22,4 ± 13,2           | 2,8   | 22,1  | 60,8   | 11,9 ± 4,4     | 0,3   | 14,6   | 15,1   | < 0,05*  |
| Vitamina D (mcg)   | 8,8 ± 30,0            | -     | 2,5   | 152,0  | 3,3 ± 2,32     | 0,2   | 2,3    | 9,3    | > 0,05*  |
| Vitamina B12 (mcg) | 4,1 ± 3,5             | -     | 3,2   | 14,4   | 3,4 ± 1,2      | 1,1   | 4,3    | 4,3    | > 0,05** |
| Vitamina B1 (mg)   | 1,1 ± 0,3             | 0,7   | 1,2   | 1,9    | 1,0 ± 0,4      | 0,2   | 1,3    | 1,5    | < 0,05*  |

\* Teste t – dados emparelhados, \*\* Teste de Wilcoxon – postos com sinais, DIF – diferença, - traços.

A ingestão de ferro dietético no pós-operatório apresentou-se reduzida, representando fator de risco para o desenvolvimento de anemia.

A suplementação de ferro é importante para a prevenção de anemias, principalmente em mulheres com ciclos menstruais intensos. Segundo Brolin (1991), a quantidade de ferro consumida diariamente deve ser (10 vezes o RDA) com adição de 500 mg de vitamina C concomitantemente, podendo prevenir deficiência de ferritina e anemia; melhor do que o ferro somente.

Tabela 5.1-4 - Composição nutricional de micronutrientes ingeridos no segundo e terceiro meses de pós-operatório de cirurgia bariátrica

| MICRO-NUTRIENTES   | 2º. Mês (n=25)   |      |       |        | DIF 1    | 3º. Mês (n=6)    |       |        |        | DIF2     |
|--------------------|------------------|------|-------|--------|----------|------------------|-------|--------|--------|----------|
|                    | $\bar{X} \pm DP$ | Min  | Md    | Max    | P        | $\bar{X} \pm DP$ | Min   | Md     | Max    | P        |
| Cálcio (mg)        | 710,1 ± 408,3    | 91,7 | 766,6 | 1811,7 | < 0,05*  | 1019,5 ± 411,0   | 659,2 | 898,5  | 1811,7 | < 0,05*  |
| Ferro (mg)         | 8,9 ± 3,3        | 4,3  | 9,7   | 14,7   | > 0,05*  | 11,2 ± 2,3       | 8,0   | 10,9   | 14,7   | < 0,05*  |
| Zinco (mg)         | 9,22 ± 3,8       | 3,6  | 9,9   | 15,3   | > 0,05*  | 11,4 ± 2,7       | 8,3   | 10,6   | 15,3   | < 0,05*  |
| Vitamina A (mcg)   | 911,4 ± 657,9    | 37,3 | 763,1 | 2221,9 | < 0,05*  | 1614,8 ± 632,6   | 756,0 | 1788,0 | 2221,9 | < 0,05** |
| Vitamina C (mg)    | 163,9 ± 217,8    | 22,9 | 96,1  | 1087,0 | > 0,05*  | 178,25 ± 115,0   | 56,8  | 160,0  | 910,1  | < 0,05*  |
| Vitamina E (mg)    | 10,4 ± 4,4       | 2,2  | 10,3  | 20,8   | > 0,05*  | 12,1 ± 4,5       | 7,4   | 11,0   | 20,8   | > 0,05*  |
| Vitamina D (mcg)   | 5,1 ± 3,8        | 0,4  | 4,3   | 4,3    | > 0,05*  | 8,0 ± 3,1        | 5,4   | 7,1    | 13,8   | < 0,05*  |
| Vitamina B12 (mcg) | 3,1 ± 1,2        | 1,0  | 3,1   | 4,0    | > 0,05** | 4,1 ± 1,0        | 3,3   | 3,9    | 6,2    | > 0,05** |
| Vitamina B1 (mg)   | 1,1 ± 1,8        | 0,2  | 0,7   | 9,5    | > 0,05*  | 1,2 ± 0,6        | 0,6   | 1,05   | 2,3    | > 0,05*  |

\* Teste t – dados emparelhados, \*\* Teste de Wilcoxon – postos com sinais, DIF1 – diferença entre 1º. e 2º. mês; DIF2 – diferença entre 2º. e 3º. mês

A anemia é desenvolvida em 37% dos pacientes até vinte meses após a cirurgia, sendo as mulheres mais comumente afetadas do que os homens, ocorrendo deficiência de ferro em 47% dos pacientes, deficiência de cobalamina em 40% e deficiência de folato em 18%. A anemia microcítica ocorre em 18% dos pacientes, a normocítica em 12% e a macrocítica em 7% (AMARAL et al., 1984).

Pacientes submetidos à *bypass* gástrico são particularmente vulneráveis à má-absorção de ferro, cobalamina, cálcio e vitamina A, porque o duodeno e vários segmentos do jejuno,

que são os maiores sítios de absorção, são excluídos do trânsito digestivo normal. Ainda, a secreção de ácido gástrico da pequena região do estômago preservado é desprezível, ficando a absorção severamente limitada de ferro, cobalamina e ácido fólico (BEARD et al., 1997).

Na prática clínica, também se observa redução da ingestão de alimentos ricos em ferro (carne e seus derivados), o que somado com as alterações fisiológicas promovidas pela cirurgia, é considerado um fator de risco para desenvolvimento de anemias. Essa redução é justificada pelo medo de engasgar, preguiça de mastigar bem os alimentos e sensação de peso no estômago provocado pela dificuldade de digestão.

Embora a ingestão de vitamina B<sub>12</sub> não tenha apresentado alterações (Tabelas 3 e 4), devido às alterações promovidas pela técnica cirúrgica sua suplementação preventiva deve ser considerada, pois de acordo com Rhode e MC Leav (2000), a deficiência de cobalamina é inevitável em todos os não-tratados profilaticamente após *bypass* gástrico.

Como causas de deficiência de vitamina B<sub>12</sub> há a ingestão insuficiente de proteínas e de cobalamina, a má digestão de cobalamina com proteína ligada, a secreção insuficiente do fator intrínseco e a má-absorção do complexo fator intrínseco/cobalamina (BEHMS et al., 1994).

Na análise da ingestão alimentar no pós-operatório foram encontrados baixos valores de vitamina B<sub>1</sub> (

A ingestão de ferro dietético no pós-operatório apresentou-se reduzida, representando fator de risco para o desenvolvimento de anemia.

A suplementação de ferro é importante para a prevenção de anemias, principalmente em mulheres com ciclos menstruais intensos. Segundo Brolin (1991), a quantidade de ferro consumida diariamente deve ser (10 vezes o RDA) com adição de 500 mg de vitamina C concomitantemente, podendo prevenir deficiência de ferritina e anemia; melhor do que o ferro somente.

Tabela 5.1-4). Ingestão reduzida de calorias por períodos prolongados pode ser associada à deficiência vitamínica e à neuropatias, como encefalopatia de Wernicke, durante o processo de perda de peso. Como sintomas comuns de deficiência, apresentam-se náuseas e vômitos persistentes, ou apenas náuseas isoladamente no primeiro trimestre (HAID et al., 1982; OCZKOWSKI e KERTESZ, 1985). No caso de uma deficiência instalada, deve-se utilizar tiamina intravenosa ou intramuscular (BROLIN et al., 1991) e, como profilaxia, estimular o paciente a utilizar alimentos como fígado, vísceras, legumes, grãos integrais e germe de trigo na sua alimentação diária, por serem boas fontes de vitamina B<sub>1</sub> (FRANCO, 1992).

Foi verificada manutenção do padrão de alimentação no período de três mês de pós-operatório (Figura 5.1-1).

Na prática clínica, observa-se que pacientes submetidos à cirurgia de gastroplastia apresentam uma concepção equivocada relacionada à perda de peso promovida pela técnica cirúrgica. Para eles, o procedimento cirúrgico irá proporcionar emagrecimento fácil, sem sacrifícios ou sem renúncia de algum alimento. Mesmo recebendo orientações pela equipe multidisciplinar, apreciam o “fator milagroso” da perda de peso e permanecem com hábitos alimentares de pré-operatório. Isso, em longo prazo, poderá desencadear deficiências nutricionais desastrosas e também perda de peso insuficiente e/ou, até mesmo, reganho de peso.

Verifica-se que nem todos os pacientes aderem ao protocolo de atendimento da Clínica Viver Bem referente ao uso de complementos nutricionais (Tabela 5.1-5).

No primeiro mês de pós-operatório, de acordo com o protocolo de atendimento nutricional da Clínica Viver Bem Nutrição, é orientado o uso do complemento alimentar (em pó) com o intuito de promover melhor oferta calórica e nutricional. Percebe-se que, em média, 76% dos pacientes aderem ao uso (Tabela 5.1-5).

O suplemento polivitamínico e mineral é introduzido no segundo mês de pós-operatório, apresentando 75% de aderência por parte dos pacientes operados. A introdução do suplemento tem objetivo de prevenir deficiências nutricionais devido à utilização de dietas hipocalóricas por parte destes pacientes

Apenas um paciente relatou uso do módulo de aminoácidos. O módulo de aminoácidos ainda não é adotado como rotina na dieta dos pacientes, sendo apenas utilizado quando se verifica ingestão muito baixa de proteína e na presença de alopecia.

O complemento de ferro é introduzido apenas na presença de anemia. A ingestão de alimentos com alto teor deste mineral associado a alimentos fontes de vitamina C é recomendada como forma preventiva do desenvolvimento de deficiência de ferro. No estudo, apenas uma paciente apresentou anemia nos três primeiros meses de pós-operatório. Ao analisar este paciente individualmente foi verificado já no período pré-operatório valores hematológicos próximos do mínimo recomendado e ingestão de alimentos ricos em ferro muito aquém das necessidades recomendadas.

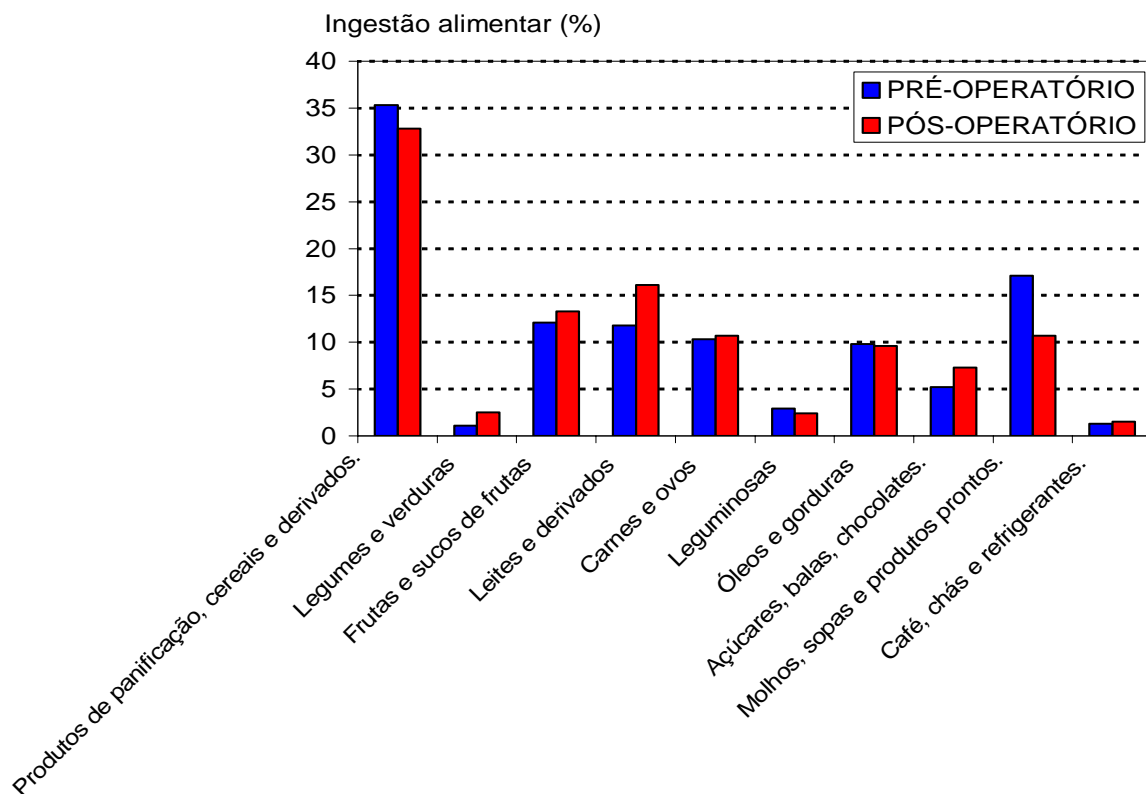


Figura 5.1-1– Análise qualitativa da ingestão alimentar de pacientes submetidos à cirurgia de gastroplastia.

A não-aderência ao uso de suplementos é justificada por alguns pacientes devido ao medo de engordar, ao custo, às dificuldades para engolir comprimidos e/ou aos sabores desagradáveis.

Tabela 5.1-5 – Frequência do uso de suplementos nutricionais por pacientes submetidos à cirurgia de redução de estômago

| Suplementos              | 1º mês pós-operatório |    | 2º mês pós-operatório |    | 3º mês pós-operatório |   |
|--------------------------|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|---|
|                          | n                     | f  | n                     | f  | n                     | f |
| Polivitamínico e Mineral | 25                    | 0  | 24                    | 18 | 6                     | 5 |
| Módulo de aminoácidos    | 25                    | 0  | 23                    | 1  | 6                     | 1 |
| Complemento alimentar    | 25                    | 19 | 24                    | 15 | 6                     | 3 |
| Complemento de ferro     | 25                    | 0  | 24                    | 2  | 6                     | 1 |

Verificou-se ingestão alimentar muito abaixo do gasto energético basal (Tabela 5.1-6), não atendendo as necessidades diárias recomendadas, sendo necessária uma monitoração mais rigorosa para se evitar desnutrição protéica/energética. Segundo Papini-Berto ; Burini (2001)

a redução da capacidade gástrica proporcionada pelas técnicas cirúrgicas resulta em baixa ingestão calórica diária, ou seja, semi-inanição.

Tabela 5.1-6- Gasto energético basal, gasto energético total e ingestão calórica a partir do recordatório alimentar de 24 horas no pré e terceiro mês de pós-operatório

|                         | Pré-operatório |        |        |        | Pós-operatório |        |        |        |
|-------------------------|----------------|--------|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|
|                         | $\bar{X} + DP$ | Min    | Md     | Max    | $\bar{X} + DP$ | Min    | Md     | Max    |
| GEB (kcal)              | 2088,6 ± 357,2 | 1448,0 | 1959,0 | 2864,0 | 1885,8± 366,2  | 803,5  | 1847,0 | 2567,5 |
| GET (kcal)              | 3236,9± 553,6  | 2244,4 | 3036,4 | 4439,2 | 2923,0± 567,6  | 1245,4 | 2862,8 | 3979,6 |
| RECORDATÓRIO 24H (kcal) | 2474,4 ± 794,2 | 1353,8 | 2243,4 | 4520,2 | 1017,6± 156,2  | 614,3  | 1009,5 | 1354,8 |

Pacientes submetidos à restrição gástrica e que ingerem dietas muito hipocalóricas (500 a 800 Kcal/d), tendem a ter déficits nutricionais, e as manifestações clínicas resultantes da inanição crônica são devidas às deficiências de energia e proteínas (HALVERSON, 1984; JELLIFE, 1959).

Os exames bioquímicos foram avaliados no pré e terceiro mês de pós-operatórios (Tabela 5.1-7) para monitoramento da homeostase bioquímica e nutricional.

Foi encontrada diferença entre os níveis séricos de hemoglobina pré e pós-operatório, o que evidência uma diminuição nesses valores já nos primeiros meses pós-cirúrgicos (Tabela 5.1-7), embora, os valores encontrados estejam dentro da faixa de normalidade. Justificam-se o acompanhamento e a adoção de medidas preventivas para se evitar qualquer alteração hematológica mais acentuada. Foram diagnosticados dois casos de anemia, os quais foram tratados com dieta rica em ferro e vitamina C, concomitantemente com o uso de sulfato ferroso.

Os outros parâmetros bioquímicos não apresentaram alterações homeostáticas. No entanto, devem ser monitorados como medida preventiva.



Tabela 5.1-7 - Análise bioquímica no pré e terceiro mês de pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia de gastroplastia

| EXAMES  | PRÉ-OPERATÓRIO |                  |        |        |       | PÓS-OPERATÓRIO |                  |        |        |        | DIF      |
|---|----------------|------------------|--------|--------|-------|----------------|------------------|--------|--------|--------|----------|
|   | (n)            | $\bar{X} \pm DP$ | Min    | Md     | Max   | (n)            | $\bar{X} \pm DP$ | Min    | Md     | Max    | P        |
| Hemoglobina<br>H = 13,5 – 17, 5 g/dl<br>M = 12,0 – 16,0 g/dl              | 10             | 13,3 ± 1,1       | 11,6   | 13,4   | 15,0  | 6              | 12,6 ± 1,7       | 11,1   | 11,8   | 15,4   | < 0,05*  |
| Hemácia<br>H = 4,3 – 5,7 mm <sup>3</sup><br>M = 3,8 – 5,1 mm <sup>3</sup> | 24             | 4,7 ± 0,4        | 3,6    | 4,7    | 5,4   | 6              | 4,6 ± 0,6        | 3,4    | 4,7    | 5,2    | > 0,05*  |
| Hematócrito<br>H = 39 – 49%<br>M = 35 – 45 %                              | 24             | 39,8 ± 3,4       | 33,0   | 39,2   | 46,0  | 6              | 38,0 ± 4,8       | 32,0   | 37,2   | 46,7   | < 0,05*  |
| VCM<br>80 – 100 mcg/g   | 23             | 84,9 ± 3,8       | 78,3   | 84,0   | 92,2  | 6              | 84,0 ± 6,7       | 70,9   | 84,3   | 94,1   | > 0,05*  |
| CHCM<br>31 – 37%  | 23             | 33,6 ± 0,9       | 31,6   | 33,6   | 35,1  | 5              | 33,4 ± 0,9       | 31,8   | 33,5   | 34,7   | > 0,05*  |
| HCM<br>26 – 34 pg/célula  | 23             | 28,6 ± 1,5       | 25,4   | 28,5   | 32,4  | 5              | 28,1 ± 2,8       | 23,0   | 28,2   | 32,6   | > 0,05*  |
| Creatinina<br>H = 0,7 – 1,3 mg/dl<br>M = 0,6 – 1,1 mg/dl                  | 24             | 0,8 ± 0,2        | 0,5    | 0,8    | 1,4   | 6              | 0,6 ± 0,2        | 0,4    | 0,6    | 1,1    | > 0,05*  |
| Uréia<br>7 -18 mg/dl  | 23             | 27,6 ± 7,7       | 18,0   | 24,0   | 50,0  | 6              | 28,1 ± 10,7      | 13,0   | 27,0   | 44,0   | > 0,05** |
| Triglicérides<br>< 150 mg/dl  | 22             | 154,7 ± 97,2     | 50,0   | 115,0  | 442,0 | 4              | 80,5 ± 35,7      | 42,0   | 76,5   | 127,0  | -        |
| Colesterol Total<br>< 200 mg/dl   | 21             | 184,2 ± 40,4     | 117,0  | 174,0  | 290,0 | 6              | 128,7 ± 35,2     | 89,0   | 126,5  | 186,0  | > 0,05*  |
| Colesterol – HDL<br>H = 30 – 60 mg/dl<br>M = 40 – 70 mg/dl                | 18             | 41,7 ± 8,5       | 30,0   | 39,5   | 57,0  | 5              | 33,4 ± 6,5       | 26,0   | 34,0   | 42,0   | -        |
| Colesterol – LDL<br>< 130 mg/dl   | 17             | 107,0 ± 40,6     | 29,6   | 101,0  | 217,0 | 4              | 70,1 ± 34,9      | 37,0   | 62,5   | 118,6  | -        |
| Colesterol – VLDL   | 16             | 28,9 ± 15,7      | 11,0   | 22,0   | 68,0  | 5              | 18,1 ± 7,7       | 8,0    | 17,0   | 26,0   | -        |
| Vitamina B12<br>200 – 700 pg/ml   | 16             | 364,5 ± 132,3    | 162,0  | 386,0  | 569,0 | 6              | 327,45 ± 100,0   | 222,0  | 311,0  | 485,0  | -        |
| Leucócitos<br>4,5 – 11,0 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>               | 21             | 7417,6 ± 2011,9  | 4500   | 6900   | 1250  | 6              | 6712,5 ± 1877,2  | 4500   | 6650   | 10100  | > 0,05*  |
| Plaquetas<br>150 a 450 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>                 | 20             | 270850 ± 59755   | 179000 | 259000 | 3740  | 6              | 237429 ± 59087   | 177000 | 208000 | 328000 | -        |
| Albumina<br>3,5 – 5,0 g/dl  | 15             | 4,1 ± 0,4        | 3,5    | 4,2    | 4,9   | 6              | 4,0 ± 0,2        | 3,7    | 4,0    | 4,4    | -        |
| Glicose<br>70 – 105 mg/dl   | 24             | 100,1 ± 27,6     | 65,0   | 96,0   | 214,0 | 6              | 81,9 ± 11,5      | 61,0   | 81,0   | 98,0   | < 0,05*  |
| Ácido Fólico<br>3 -16 ng/ml   | 16             | 9,5 ± 3,8        | 4,0    | 8,5    | 19,0  | 6              | 11,9 ± 4,9       | 5,0    | 13,0   | 20,0   | -        |

\* Teste t – dados emparelhados, \*\* Teste de Sinais para mediana, DIF – diferença, (-) dados insuficientes para análise.

Constatou-se a presença de co-morbidades associadas à obesidade no pré-operatório (Quadro 5.1-2), semelhante aos relatos de Garrido Jr. et al. (2003). No pós-operatório, houve melhora nos parâmetros bioquímicos referentes à glicose e ao colesterol apresentando diminuição nos valores bioquímicos quando comparados com o pré-operatório (

A ingestão de ferro dietético no pós-operatório apresentou-se reduzida, representando fator de risco para o desenvolvimento de anemia.

A suplementação de ferro é importante para a prevenção de anemias, principalmente em mulheres com ciclos menstruais intensos. Segundo Brolin (1991), a quantidade de ferro consumida diariamente deve ser (10 vezes o RDA) com adição de 500 mg de vitamina C concomitantemente, podendo prevenir deficiência de ferritina e anemia; melhor do que o ferro somente.

Tabela 5.1-4).

Quadro 5.1-2- Manifestações clínicas observadas no pré-operatório

| <b>Características Clínicas</b> | <b>Pré-operatório<br/>Frequência (%)</b> |
|---------------------------------|--|
| Diabetes I                      | 16                                       |
| Hipertensão                     | 36                                       |
| Dislipidemias                   | 39                                       |
| Cardiopatias                    | -  |
| Úlcera                          | -  |
| Gastrite                        | 42                                       |
| Apnéia do Sono                  | 4  |
| Bulimia                         | -  |
| Compulsão Alimentar             | 32                                       |

Durante o período de pós-operatório, foram identificados alguns sinais e sintomas apresentados pelos pacientes (

Tabela 5.1-8).

Tabela 5.1-8- Sinais e sintomas apresentados por pacientes no pós-operatório de *bypass* gástrico

| Sinais/Sintomas             | 1º. mês pós-operatório |   | 2º. mês pós-operatório |   | 3º. mês pós-operatório |   |
|-----------------------------|------------------------|---|------------------------|---|------------------------|---|
|                             | Total                  | n | total                  | n | total                  | n |
| Vômitos                     | 25                     | 6 | 25                     | 7 | 6                      | 3 |
| Náuseas                     | 25                     | 3 | 24                     | 5 | 6                      | 2 |
| Diarréia                    | 25                     | 4 | 24                     | 6 | 6                      | 0 |
| Constipação                 | 25                     | 5 | 24                     | 5 | 6                      | 0 |
| Desânimo                    | 25                     | 4 | 24                     | 3 | 6                      | 1 |
| Azia                        | 25                     | 4 | 24                     | 0 | 6                      | 3 |
| Pele sem brilho             | 25                     | 1 | 24                     | 1 | 6                      | 0 |
| Pele com cicatrização lenta | 25                     | 0 | 25                     | 4 | 6                      | 0 |
| Petéquias                   | 25                     | 0 | 24                     | 3 | 6                      | 0 |
| Alopecia                    | 25                     | 0 | 24                     | 4 | 6                      | 2 |

Total – tamanho da amostra, n – frequência.

Alguns sintomas como vômitos, náuseas e diarréia podem influenciar no desequilíbrio nutricional, tanto no que se refere à ingestão alimentar adequada quanto à presença de desequilíbrios hidroeletrólíticos. Neste estudo, a justificativa relatada pelos pacientes para esses sintomas foi: mastigação inadequada, comer rápido, ingestão de líquidos junto com alimentos, maior sensibilidade aos aromas, e alimentos ricos em gorduras.

As principais causas da diarréia apresentada pelos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica são o rápido esvaziamento gástrico, que levam às alterações da função da vesícula biliar com aumento da excreção de sais biliares, a má-absorção secundária ao supercrescimento bacteriano e à insuficiência pancreática exócrina (MIHOLIC et al., 1991; CARVAJAL ; MULVIHILL, 1994).

A constipação apresentada pelos pacientes pode estar relacionada à baixa ingestão de alimentos ricos em fibras, menor volume das refeições (Figura 1) e também à baixa ingestão

de líquidos. Alimentos fibrosos apresentam maior dificuldade de digestão e maior tempo de mastigação, logo os pacientes relatam que “há falta de tempo e paciência para mastigar esses alimentos”, levando á sua substituição por alimentos líquidos ou com textura mais branda. Como medida recomenda-se o uso do módulo de fibras solúveis e incentivo a maior a maior consumo de líquidos.

Foram realizadas medidas de associação (Odds Ratio) entre os sinais e sintomas apresentados pelos pacientes e a ingestão alimentar. Porém, não houve correlação estatisticamente significativa entre as variáveis.

A alopecia esteve presente em alguns pacientes no pós-operatório devido à utilização de dietas hipocalóricas e hipoprotéicas (MARCHESINI ; CAMBI, 2002), juntamente com a deficiência de zinco e de ácidos graxos essenciais (MAFRA ; COZZOLINO, 2004).

A diminuição da ingestão alimentar de alguns alimentos, como carne bovina, de frango e peixe, camarão, ostras, fígado, grãos integrais, castanhas, cereais, legumes e tubérculos, pode levar à deficiência de zinco, proteína e ácidos graxos essenciais. Os pacientes que se submeteram à cirurgia bariátrica costumam diminuir a ingestão desses alimentos devido à diminuição de enzimas digestivas no estômago operado, causando deficiência de zinco, que pode levar à anorexia e a alterações sensoriais, à diminuição do peso corporal e da massa muscular, á diminuição dos níveis séricos de testosterona, com oligospermia (WADDEN et al., 1990; WAITZBERG,2000).

## **CONCLUSÃO**

A ingestão alimentar dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica requer atenção especial por apresentar valores reduzidos de alguns macro e micronutrientes, como de carboidratos, proteínas, lipídeos, cálcio, ferro, Vitamina D e vitamina B<sub>1</sub>.

O monitoramento da ingestão alimentar deve ser constante para se evitar deficiências nutricionais como desnutrição calórica-protéica, osteoporose, anemias e alterações neurológicas referentes a deficiência de vitaminas do complexo B.

É necessário um trabalho mais intensivo, no pré e pós-operatório, referente à importância da adesão ao protocolo de atendimento nutricional com intuito de se obter maior adesão ao mesmo e se evitar deficiências nutricionais.

As necessidades nutricionais do paciente bariátrico ainda são indefinidas, principalmente pela dificuldade de avaliação do seu estado nutricional e a adoção de parâmetros para acompanhamento da evolução nutricional na cirurgia bariátrica é importante para que se possa conduzir o tratamento nutricional no pós-operatório, principalmente no que se refere às quantidades diárias necessárias para evitar possíveis distúrbios metabólicos.

## **RECOMENDAÇÕES**

Ressalta-se a importância de acompanhamento nutricional mais intenso neste período como medida de profilaxia, por ser um período de baixa ingestão alimentar que pode promover alterações metabólicas.

Recomenda-se a implantação mais acentuada de programas educativos relacionados a mudanças de hábitos alimentares, pois a análise qualitativa da ingestão alimentar dos pacientes no pós-operatório, quando comparados com o pré-operatório, revelou manutenção de hábito alimentar, podendo levar à diminuição da perda de peso e/ou ganho de peso a longo prazo.

A manutenção do consumo de doces, balas, chocolates e refrigerantes por parte destes pacientes são pontos cruciais que devem ser monitorados por serem facilitadores de ganho de peso corporal.

O consumo de alimentos ricos em ferro e vitamina C deve ser incentivado como forma preventiva de desenvolvimento de anemias, já que este mineral apresentou ingestão alimentar reduzida por parte desses pacientes.

O monitoramento de diarréias e vômitos persistentes é de fundamental importância com o intuito de evitar problemas clínico-nutricionais por promover distúrbios como desidratação (isotônica ou hipotônica), hipovolemia, diminuição do volume celular, diminuição do espaço intersticial, perda de sódio, déficit de potássio, perda de bicarbonatos (podendo levar a uma acidose metabólica), carências nutricionais (vitaminas, minerais) e transtornos devido à alteração da flora bacteriana intestinal.

Enfim, o cuidado nutricional desses indivíduos deve objetivar uma perda ponderal saudável, evitando-se a instalação ou o agravamento da desnutrição iatrogênica, e aplicação de métodos de educação nutricional, para que não ocorra retomada dos hábitos alimentares e estilo de vida inadequados constatados no início do tratamento.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, J. F ; THOMPSON W.R ; CALDWELL, M. D. Prospective metabolic evaluation of 150 consecutive patients who underwent gastric exclusion. **Am J Surg**.147:468-76, 1984.

BEARD, J; BOREL, M ; PETERSON, F. J. Changes in iron status during weight loss with very-low-energy diets. **Am J Clin Nutr** 66:104-110, 1997.

BEHMS, K.; SMITH, D.; SARR, M. G. Prospective evaluation of gastric acid secretion and cobalamin absorption following gastric bypass for clinically severe obesity; **Dig Dis Scinc** 39: 315-320, 1994.

BROLIN, R. L et al. Multivitamin prophylaxis in prevention of post-gastric bypass vitamin and mineral deficiencies. **Int J Obes** 15:661-667, 1991.

CARVAJAL, S. H.; MULVIHILL, S. J. Postgastrectomy syndromes: dumping and diarrhea. **Gastr Clin North Am**. 22: 261-279, 1994.

CHAPMAN, A.E.; KIROFF, G.; GAME, P.; et al. Laparoscopic adjustable gastric banding in the treatment of obesity: a systematic literature review. **Surgery**, 135: 326-351, 2004.

DIETWIN professional,(Copyright©1995-2002). Dietwin professional versão 2.0.

EPI INFO, 1997. Epi Info Version 6.02. A World Processing, Database, and Statistics System for Epidemiology on Microcomputers. Geneva: World Health Organization.

FOSTER, G.; WADDEN, T. A.; PETERSON, F. J.; LETIZIA, K. A.; BARTLETT, S. J.; CONIL, A. M. A controlled comparison of three very-low-calorie diets: effects on weight, body composition, and symptoms. **Am J Clin Nutr.** 55:811-817, 1992.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos.** 9. ed. São Paulo: Atheneu, 1992.

GARRIDO Jr, A. B.; OLIVEIRA, M. R.; BERTI, L. V.; ELIAS, A. A.; PAREJA, J. C.; MATSUDA, M.; et al. **Derivações Gastrojejunais.** In: GARRIDO Jr, A. B.; FERRAZ, E. M.; BARROSO, F. L.; MARCHESINI, J. B.; SZEGÖ, T. Cirurgia da Obesidade. São Paulo: Atheneu, 2003.

GIUST, V.; SUTER, M.; HERAIEF, E.; GAILARD, R. C.; BURCKHARDT, P. Effects of laparoscopic gastric banding on body composition, metabolic profile and nutritional status of obese women: 12-months follow-up. **Obes Surg.** 14(2): 239-245, 2004.

GOLDNER, W. S.; O'DORISIO, T. M.; DILLON, J. S.; MASON, E. E. Severe metabolic bone disease as a long-term complication of obesity surgery. **Obes Surg.** 12:685-692, 2002.

GRACE, M. **Metabolic Complications Following Gastric Restrictive Procedures.** In: DEITEL, M. Surgery for the Morbidly Obese Patient. Philadelphia: Lia ; Fediger; 1989.

HAID, R. W; GUTMMANN, L; CROSBY, T. W. Wernicke-Korsakoff encephalopathy after gastric plaction. **JAMA** 247: 2566-2567, 1982

HALVERSON, J. D. Metabolic sequelae of gastric restrictive operations. **Proc. Am Soc Bar Surg,** 1:113-21, 1984.

JELLIFE, D. B. **J Pediatr.** 54:227-56, 1959.

LEITE, S.; ARRUDA, S.; LINS, R.; FARIA, O. P. Nutrição e cirurgia bariátrica. **Rev Bras Nutr Clin.**18(4):178-182, 2003.

MAFRA, D. ; COZZOLINO, S. M. F. Importância do zinco na nutrição humana. **Rev Nutr.** Campinas, 17(1): 79-87, 2004.

MANCINI, C. M. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. **Arq Bras Endocrinol Metab.** 46 (6) 584-608, 2001.

MARCASON, W. What are the dietary guidelines after surgery? **J Am Diet Assoc**, 104: 487-488, 2004.

MARCHESINI, J. B; CAMBI, M. P. C. Comunicação pessoal, 2002.

MIHOLIC, J.; ORSKOV, C.; HOLST, J. J.; KOTZERKE, J.; MEYER, J. H. Emptying of the gastric substitute, glucagon-like peptide-1 (GLP-1), and reactive hypoglycemia after total gastrectomy. **Dis Dis Sci.** 36:1361-1370, 1991.

PAPINI-BERTO, S. J. ; BURINI, R. C. Causas da desnutrição pós-gastrectomia. **Arq Gastroenterol.** 38(4):272-275, 2001.

RHODE, B. M. ; MC LEAV, L. D. **Vitamin and Mineral Supplementation after gastric bypass.** In: DEITEL, M.; COWAN, Jr, G. S. M.; editores: Update: Surgery for the morbidly obese patient, Toronto, FD-Communication, 2000.

SEGAL, A. ; FANDIÑO, J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. **Rev Bras Psiquiatr.** 24(3): 68-72, 2002.

SCOPINARO, N; ADAMI, G. F.; MARINARI, G. M et al. Biliopancreatic diversion. **World J Surg.**, 22: 936-946, 1998.

OCZKOWSKI, W. J ; KERTESZ, A. Wernicke's encephalopathy after gastroplasty for morbid obesity. **Neurology** 35: 99-101, 1985.

WADDEN, T. A.; VAN ITALLIE, T. A.; BLACKBUM, G. L. Responsible and irresponsible the use of very-low-calorie diets in the treatment of obesity. **JAMA.** 263: 83-85, 1990.

WAITZBERG, D. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.** 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

WHO. 1998. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO, Geneva WHO/NUT/NCD/98.1.

ZILBERTEIN, B.; GALVÃO, M.N.; RAMOS, A. C. O papel da cirurgia no tratamento da obesidade. **Rev Bras Med.** 59(4):258-264, 2002.





## **5.2 Artigo 2 - Composição da perda de peso em indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica**

**RESUMO:** A obesidade é conceituada como uma doença crônica, caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo. Em situações de obesidade mórbida, a cirurgia bariátrica, apesar de sua natureza invasiva, vem apresentando taxa de sucesso no tratamento, promovendo perda de peso significativa e facilitando sua manutenção. Um dos insucessos da manutenção da perda de peso, promovida por várias terapias de redução de peso, está relacionado com a redução do gasto energético associada à perda de massa magra depois de um período de balanço energético negativo. Estudos relacionados à avaliação da perda de peso promovida pela cirurgia bariátrica registram valores médios de perda de massa magra. **OBJETIVO:** Avaliar a composição da perda de peso promovida pela cirurgia bariátrica e suas possíveis implicações nutricionais. **METODOLOGIA:** Fizeram parte deste estudo todos os pacientes atendidos na Clínica Viver Bem Nutrição (localizada na cidade de Ipatinga-MG) para acompanhamento nutricional no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, no período de fevereiro a dezembro de 2006. A avaliação antropométrica e da composição corporal, por meio do aparelho BIA 450, foi realizada no pré-operatório, no primeiro, no segundo e no terceiro mês de pós-operatório. Todas as medidas foram realizadas na mesma sessão, para evitar que variações ambientais ou biológicas afetassem os resultados. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Fizeram parte deste estudo 25 pacientes (19 do sexo feminino e 6 do sexo masculino) com idade média de  $37,4 \pm 11,4$  anos para o sexo feminino e  $31,0 \pm 13,1$  anos para o sexo masculino com peso médio de  $110,6 \pm 16,8$  kg (IMC =  $42,6 \pm 5,9$  kg/m<sup>2</sup>) e  $125,3 \pm 16,9$  kg (IMC =  $41,4 \pm 5,6$  kg/m<sup>2</sup>), respectivamente. No primeiro mês de pós-operatório, o sexo feminino apresentou total de perda de peso de 7,5%, sendo 47% de

perda de massa muscular; já o sexo masculino apresentou cerca de 10% de perda de peso com 63% de perda de massa magra.. Os pacientes atingiram em média peso de 19% mais baixo que o inicial nos três primeiros meses de pós-operatório. Constatou-se aumento dos líquidos extracelulares tanto para o sexo feminino quanto para o sexo masculino. **CONCLUSÃO:** A cirurgia bariátrica promove uma significativa perda de peso e de massa magra com moderada alterações nos fluidos corporais. Constatou-se redução da taxa metabólica basal justificada pela perda de massa magra neste período.

**PALAVRAS-CHAVE:** cirurgia bariátrica, perda de peso, perda de massa magra, fluidos corporais, avaliação corporal,

## **INTRODUÇÃO**

A obesidade é conceituada como uma doença crônica, caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo, como resultado de processos neurológicos, patológicos, endócrinos, metabólicos, psicológicos, genéticos, sociais, culturais e ambientais, que incluem sedentarismo, hábitos alimentares inadequados e tabagismo. (BUKOFF; CARLSON, 1981).

Em situações de obesidade mórbida, a cirurgia bariátrica, apesar de sua natureza invasiva, vem apresentando taxa de sucesso no tratamento, promovendo perda de peso significativa e facilitando sua manutenção. Associada a essa perda de peso ponderal, observa-se melhora da co-morbidez e, conseqüentemente, da qualidade de vida e da auto-estima desses pacientes, além dos benefícios à saúde física (ZILBERTEIN et al., 2002).

A seleção do paciente para cirurgia leva em conta tempo mínimo de cinco anos de evolução da obesidade e a história de falência do tratamento convencional realizado por profissionais qualificados (COUTINHO, 1999). Para ser indicada essa cirurgia, o paciente

deve ter um IMC maior que 40 kg/m<sup>2</sup> ou IMC maior que 35 kg/m<sup>2</sup> associado a uma comorbidez, sendo contra-indicada para pacientes com pneumopatias graves, insuficiência renal, lesão acentuada do miocárdio, cirrose hepática, distúrbios psiquiátricos graves ou dependência de álcool ou drogas (GARRIDO JUNIOR, 1998).

As perdas de peso promovidas pelas técnicas cirúrgicas baseiam-se nos princípios de redução da capacidade gástrica com *bypass* intestinal, promovendo algum grau de disabsorção. O procedimento desenvolvido por Fobi-Capella é o método mais realizado no Brasil e um dos preferidos pelos americanos (GARRIDO JUNIOR, 1998).

A redução da capacidade gástrica, o desvio do trânsito intestinal e a adoção de dietas hipocalóricas (RAYMOND et al., 1986; GRACE, 1989; HYMAN et al., 1993), promovidas pelas técnicas cirúrgicas, comprometem os mecanismos de digestão e absorção de nutrientes com perda de peso significativa (PAPINI-BERTO ; BURINI, 2001), porém, complicações metabólicas e nutricionais podem ocorrer se não forem bem monitoradas, como desnutrição grave, perda de massa magra, má-absorção de gorduras, deficiência de vitamina B12, ferro, folato, tiamina, vitaminas lipossolúveis e cálcio, alterações no metabolismo ósseo e colelitíase (MALINOWSKI, 2006).

Um dos insucessos da manutenção da perda de peso, promovida por várias terapias de redução de peso, está relacionado com a redução do gasto energético associada à perda de massa magra depois de um período de balanço energético negativo (KREITZMAN, 1992; SARIS, 1998).

Estudos relacionados à avaliação da perda de peso promovida pela cirurgia bariátrica registram valores médios de perda de massa magra aproximados de 21,1% (DAS et al., 2003); 25,0 % (POLOMBO, 1981); 26,6% (BENEDETTI et al., 2000) e 32,1% (BOBBIONI-HARSCH et al., 2000).

Dietas com menos de 800 kcal/dia são associadas à perda de massa magra, como também ingestão protéica inferior a 50 g /dia está relacionada com balanço nitrogenado negativo. Esses dois fatores, a ingestão calórica e de proteínas determinam a perda de massa magra, porém a resposta catabólica da própria cirurgia bariátrica também deve ser considerada (PALOMBO,1981)

A avaliação da composição corporal apresenta limitações decorrentes do método utilizado (sensibilidade e especificidade) e das características individuais. Destacam-se também as dificuldades em se estabelecerem padrões de normalidade visto a ampla variabilidade interindividual, expressa principalmente pela influência genética (CEZAR, 2002).

A maioria dos tipos de análise de composição corporal padronizados realizadas em indivíduos não-obesos é contra-indicada para indivíduos obesos, pela dificuldade de aplicação da técnica, pela inadequação do aparelho ou instrumento de medida, o que dificulta melhor compreensão da composição corporal dos pacientes obesos (CEZAR, 2002). Entre os vários métodos para avaliação da composição corporal, a bioimpedância elétrica tem sido muito utilizado não apenas pela facilidade técnica como também pela boa correlação com os padrões-ouro de aferição, como densitometria óssea (DEXA), tomografia computadorizada, ressonância magnética e pesagem hidrostática (COPPINI E WAITZBERG, 1995). RAYMOND (1986) ressalta que a BIA adquire especial valor na estimativa da gordura corpórea na situação de obesidade, tanto em indivíduos isolados como em grupos epidemiológicos, pois ela parece ser mais sensível do que o peso, a altura ou o índice de massa corpórea nessa avaliação.

Na avaliação da composição corporal, consideram-se o tecido adiposo e a massa corpórea magra (MCM), que é estimada em 75 a 85% do peso total. A MCM é constituída pela massa celular corpórea (MCC) e a massa extracelular corpórea (MEC). A MEC é o

componente da massa corpórea que representa o esqueleto, os tendões, a derme, o colágeno, a fáschia, o plasma, a água intersticial e transcelular. Geralmente, a hidratação da MCM corresponde a 73% de seu total.

O conhecimento das características da perda de peso, considerando-se velocidade e composição em indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica, é importante para adoção de terapias eficientes que objetivem manter a redução do peso, e conseqüentemente a comorbidez associada, como também minimizem as possíveis alterações nutricionais.

## **OBJETIVOS**

Avaliar a composição da perda de peso promovida pela cirurgia bariátrica.e suas possíveis implicações nutricionais.

## **METODOLOGIA**

### **Amostra**

Fizeram parte deste estudo todos os pacientes atendidos na Clínica Viver Bem Nutrição (localizada na cidade de Ipatinga-MG) para acompanhamento nutricional no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, no período de fevereiro a dezembro de 2006.

### **Atendimento e acompanhamento nutricional**

O atendimento nutricional teve como base os critérios normativos do protocolo de atendimento ao paciente, de acordo com a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica, que prevê atendimento pré-operatório para esclarecimento sobre o tipo de procedimento cirúrgico, as necessidades de adaptação do paciente a novos hábitos alimentares, as características da alimentação e os possíveis riscos.

### **Avaliação Nutricional**

#### **- Antropometria**

A avaliação antropométrica foi realizada no pré-operatório e no primeiro, no segundo e no terceiro mês de pós-operatório. O peso foi aferido em balança manual com capacidade máxima de 150 kg e divisão de 100 g, e a estatura aferida por meio de estadiômetro acoplado à balança. Ambas as aferições seguiram as normas preconizadas por JELLIFE (1966).

A partir das medidas de peso e estatura, foi calculado o Índice de Massa Corpórea (IMC):

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Altura}^2 \text{ (m)}$$

### **- Composição Corporal**

Para avaliação da composição corporal (massa magra, massa gorda, água corporal total, água intra e extracelular), foi utilizado o método de impedância bioelétrica tetrapolar (BIA 450), seguindo-se as normas do manual do fabricante.

Como parâmetros para avaliação dos resultados da composição corporal pelo método de bioimpedância elétrica, foi utilizado o quadro de composição corporal (anexo 2).

A análise da taxa metabólica basal e a composição hídrica foi realizada por meio do aparelho de bioimpedância elétrica (BIA 450).

### **Ingestão alimentar**

Para determinação do valor calórico diário ingerido, foi utilizado o recordatório alimentar de 24 horas realizado no momento da avaliação nutricional.

Todas as medidas foram realizadas na mesma sessão, para evitar que variações ambientais ou biológicas afetassem os resultados. Primeiramente, foram realizadas as medidas antropométricas e, posteriormente, a análise da composição corporal.

### **Aspectos éticos**

Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento informado para pesquisa, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Viçosa.

## **Estatística**

Os dados obtidos foram analisados em programas estatísticos: Epi Info versão 6.0 e Minitab versão 14 exe.

Foram utilizados, para análise estatística, testes paramétricos (test t – amostras simples e pareadas) e não-paramétricos (Wilcoxon e teste de sinais) de acordo com os resultados dos testes e normalidade (teste de Anderson-Darling). Todas as análises foram feitas com grau de confiança de 95%.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Fizeram parte deste estudo 25 pacientes (19 do sexo feminino e 6 do sexo masculino), com idade média de  $37,4 \pm 11,4$  anos para o sexo feminino e  $31,0 \pm 13,1$  anos para o sexo masculino, com peso médio de  $110,6 \pm 16,8$  kg (IMC =  $42,6 \pm 5,9$  kg/m<sup>2</sup>) e  $125,3 \pm 16,9$  kg (IMC =  $41,4 \pm 5,6$  kg/m<sup>2</sup>), respectivamente (Tabela 5.2-1).

Dos 25 pacientes operados, 21 foram submetidos à cirurgia do tipo Fobi-Capella e 4 à do tipo Scopinaro. Em relação à perda de peso referente aos tipos de cirurgias, não houve diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ).

A avaliação da composição corporal no pré-operatório dos pacientes submetidos à cirurgia revelou valores de massa magra (%) menores quando comparados aos valores de normalidade, tanto para o sexo feminino quanto para o sexo masculino (Tabela 5.2-1). Pode-se observar, que apesar de apresentarem IMC aproximados (sexo feminino e masculino), os homens demonstraram maiores valores de massa magra que as mulheres ( $p < 0,05$ ), devido à sua característica genética peculiar. Lohman (1992) recomenda valores de gordura corporal de 15% para homens e 23% para mulheres.



Tabela 5.2-1 - Composição corporal por sexo de pacientes submetidos à cirurgia de redução do estômago

|                  | FEMININO         |       |                  |      |                  |      |                  |      | MASCULINO        |       |                  |       |                  |       |                  |      |
|------------------|------------------|-------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|------------------|------|
|                  | PRÉ-OPERATÓRIO   |       | 1º. MÊS          |      | 2º. MÊS          |      | 3º. MÊS          |      | PRÉ-OPERATÓRIO   |       | 1º. MÊS          |       | 2º. MÊS          |       | 3º. MÊS          |      |
|                  | $\bar{X} \pm DP$ | md    | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md    | $\bar{X} \pm DP$ | md    | $\bar{X} \pm DP$ | md    | $\bar{X} \pm DP$ | md   |
| PESO (KG)        | 110,6 ± 16,8     | 106,5 | 102,1 ± 15,6     | 97,8 | 97,1 ± 14,6      | 93,5 | 93,2 ± 8,1       | 90,8 | 125,3 ± 16,9     | 119,9 | 112,1 ± 14,3     | 109,7 | 104,7 ± 15,4     | 101,3 | 93,8 ± 13,9      | 91,1 |
| IMC              | 42,6 ± 5,9       | 40,8  | 39,3 ± 5,6       | 37,9 | 37,3 ± 5,4       | 36,3 | 34,9 ± 4,1       | 34,0 | 41,4 ± 5,6       | 40,5  | 37,1 ± 5,0       | 36,9  | 34,6 ± 5,4       | 34,0  | 30,8 ± 3,4       | 32,5 |
| MASSA MAGRA (KG) | 62,0 ± 7,4       | 61,3  | 58,3 ± 6,8       | 57,6 | 57,4 ± 6,8       | 56,0 | 57,0 ± 2,5       | 57,0 | 82,5 ± 7,1       | 80,6  | 74,6 ± 6,6       | 71,9  | 72,3 ± 6,5       | 69,6  | 70,5 ± 8,4       | 66,1 |
| MASSA MAGRA (%)  | 56,3 ± 2,8       | 56,8  | 57,4 ± 2,9       | 57,7 | 59,4 ± 3,9       | 59,3 | 62,3 ± 7,7       | 62,6 | 66,3 ± 4,1       | 66,0  | 66,9 ± 4,6       | 67,9  | 69,6 ± 4,8       | 69,4  | 75,5 ± 5,0       | 73,7 |
| MASSA GORDA (KG) | 48,6 ± 10,1      | 45,2  | 43,8 ± 9,4       | 40,7 | 39,6 ± 9,1       | 37,1 | 35,5 ± 7,2       | 33,8 | 42,8 ± 10,4      | 40,6  | 37,5 ± 9,2       | 36,9  | 32,5 ± 9,7       | 32,2  | 23,2 ± 7,0       | 25,8 |
| MASSA GORDA (%)  | 43,8 ± 3,0       | 43,2  | 42,6 ± 2,9       | 42,3 | 40,5 ± 3,9       | 40,6 | 37,7 ± 4,7       | 37,6 | 33,7 ± 4,1       | 33,9  | 33,1 ± 4,6       | 32,0  | 30,5 ± 4,8       | 30,5  | 24,5 ± 5,0       | 26,3 |

IMC – Índice de massa corporal,  $\bar{X} \pm DP$  – média ± desvio-padrão, md – mediana.

Verificou-se perda de massa magra (o que não é desejado) e de gordura corporal (Tabela 5.2-2 e Tabela 5.2-3).

No primeiro mês de pós-operatório, o sexo feminino apresentou total de perda de peso de 7,5%, sendo 47% de perda de massa muscular; já o sexo masculino apresentou cerca de 10% de perda de peso com 63% de perda de massa magra. Nos meses subseqüentes, ocorreu diminuição de perda de peso e massa magra (Tabela 5.2-2 e Tabela 5.2-3). Andrade et al(2006) relataram que em dois meses de pós-operatório a perda de peso atinge 5% a 10% do peso corporal. Os pacientes atingiram em média peso 19% mais baixo que o inicial nos três primeiros meses de pós-operatório. Segundo Garrido Jr. et al. (2003) a redução do peso ocorre de forma progressiva, sendo mais rápida no início do pós-operatório, mas atenua-se com o passar dos meses até atingir um patamar, em média, de 35% a 40% mais baixo que o do pré-operatório.

A redução progressiva da perda de peso pode ser justificada pela melhora da ingestão alimentar com o passar do tempo (aumento da ingestão calórica) e da própria adaptação fisiológica e metabólica do organismo.

Os homens apresentaram maior perda de peso e de massa magra, não havendo diferença estatística significativa em relação à perda total de massa gorda. A maior perda de massa magra apresentada pelo sexo masculino pode ser justificada pela ingestão alimentar muito aquém das necessidades diárias, ou seja, muito inferior ao gasto energético basal (Tabela 5.2-5).

Segundo Wadden (1983); Wadden et al (1990); Mahan; Escott-Stump (1998) a rápida perda de peso, como ocorre nos três primeiros meses de pós-operatório de cirurgia bariátrica, oferece riscos que estão relacionados à intolerância ao frio, fadiga, câimbras musculares, hipotensão ortostática, nervosismo, cefaléias, euforia, constipação ou diarreia, pele seca, cabelo afinado avermelhado, anemia e irregularidade menstruais. Todas essas alterações são

geralmente confirmadas na prática clínica por alguns pacientes. A ingestão reduzida de calorias e proteínas determina a perda de massa magra, porém a resposta catabólica da própria cirurgia bariátrica também deve ser considerada (RAYMOND, 1986; PALOMBO, 1981). Wadström et al. (2000) observaram redução da relação RNA/DNA após a cirurgia, indicando baixa taxa de síntese protéica.

Perdas semelhantes de peso, massa magra e massa gorda foram relatadas por outros autores. Palombo (1981), após três meses de cirurgia bariátrica, detectou perda de 16,5% do peso total, sendo 25% deste em massa magra. Um ano após a cirurgia, os pacientes perderam até 43% do peso original, sendo 20% deste total em massa magra, que, em um ano, são recuperados em razão do aumento da ingestão de gordura e da diminuição de carboidratos e proteínas após o terceiro mês de pós-operatório.

Ao analisar a perda de peso por bioimpedância elétrica (BIA), pela técnica “bypass” gástrico em Y-Roux, Bobbioni-Harsch et al (2000) verificaram que o total da perda de peso foi igual a 32% do peso inicial, sendo 67,9% de massa gorda e 32,1% de massa magra. Fizeram parte deste estudo 20 mulheres com idade média de  $38,9 \pm 2,5$  anos, IMC médio de  $43,9 \pm 1,3$  kg/m<sup>2</sup> no período pré-operatório, 3, 6 e 12 meses após a cirurgia.

Tabela 5.2-2 - Composição da perda de peso corporal de pacientes do sexo feminino submetidos à cirurgia de redução de estômago

|   | 1º. Mês de pós-operatório |     |     |      | 2º. Mês de pós-operatório |     |     |     | DIF1     | 3º. Mês de pós-operatório |     |     |     | DIF2     |
|---|---------------------------|-----|-----|------|---------------------------|-----|-----|-----|----------|---------------------------|-----|-----|-----|----------|
|   | $\bar{X} \pm DP$          | Min | Md  | Max  | $\bar{X} \pm DP$          | Min | Md  | Max | p        | $\bar{X} \pm DP$          | Min | Md  | Max | p        |
| Total de perda de peso (kg)             | 8,5 ± 2,3                 | 3,7 | 7,9 | 12,9 | 5,7 ± 1,5                 | 3,1 | 5,5 | 8,7 | < 0,05*  | 4,8 ± 1,7                 | 2,9 | 4,9 | 8,1 | < 0,05*  |
| Total de perda de massa magra (kg)      | 3,7 ± 1,1                 | 1,6 | 3,7 | 5,5  | 1,2 ± 0,9                 | 0,4 | 1,1 | 4,0 | < 0,05** | 1,0 ± 0,5                 | 0,5 | 0,9 | 1,9 | > 0,05** |
| Total de perda de gordura corporal (kg) | 4,8 ± 1,6                 | 2,0 | 4,3 | 8,0  | 4,5 ± 1,6                 | 1,9 | 4,6 | 7,3 | > 0,05** | 3,7 ± 1,6                 | 1,6 | 3,6 | 6,6 | < 0,05** |

DIF1= Diferença entre o 1º. mês e 2º. mês, DIF2= Diferença entre o 2º. mês e 3º. mês, \*Teste de Wilcoxon, \*\* Teste t – dados pareados,  
 $\bar{X} \pm DP$  – média ± desvio-padrão, Min – mínimo, Md – mediana, Max – Máximo.

Tabela 5.2-3 - Composição da perda de peso corporal de pacientes do sexo masculino submetidos à cirurgia de redução de estômago

|   | 1º. Mês de pós-operatório |     |      |      | 2º. Mês de pós-operatório |     |     |     | DIF1     | 3º. Mês de pós-operatório |     |     |     | DIF2     |
|---|---------------------------|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|----------|---------------------------|-----|-----|-----|----------|
|   | $\bar{X} \pm DP$          | Min | Md   | Max  | $\bar{X} \pm DP$          | Min | Md  | Max | p        | $\bar{X} \pm DP$          | Min | Md  | Max | p        |
| Total de perda de peso (kg)             | 13,2 ± 3,4                | 9,6 | 12,2 | 18,6 | 7,4 ± 2,0                 | 3,5 | 7,9 | 9,0 | < 0,05*  | 5,8 ±                     | 4,8 | 6,0 | 6,7 | < 0,05*  |
| Total de perda de massa magra (kg)      | 7,9 ± 3,3                 | 3,0 | 7,7  | 13,4 | 2,3 ± 2,2                 | 1,3 | 2,6 | 5,1 | < 0,05** | 0,8 ± 1,12                | 0,1 | 0,7 | 0,8 | < 0,05** |
| Total de perda de gordura corporal (kg) | 5,2 ± 4,6                 | 3,3 | 6,3  | 11,0 | 5,1 ± 2,3                 | 2,2 | 5,0 | 9,2 | > 0,05** | 5,0 ± 0,7                 | 4,6 | 4,7 | 5,8 | > 0,05** |

DIF1= Diferença entre o 1º. mês e 2º. mês, DIF2= Diferença entre o 2º. mês e 3º. mês, \*Teste de Wilcoxon, \*\* Teste t – dados pareados,  
 $\bar{X} \pm DP$  – média ± desvio-padrão, Min – mínimo, Md – mediana, Max – Máximo.

Tabela 5.2-4 - Composição da perda de peso corporal por sexo de pacientes submetidos à cirurgia de redução de estômago após 3 meses de pós-operatório

|   | FEMININO         |     |      |      | MASCULINO        |      |      |      | DIF      |
|---|------------------|-----|------|------|------------------|------|------|------|----------|
|   | $\bar{X} \pm DP$ | Min | Md   | Max  | $\bar{X} \pm DP$ | Min  | Md   | Max  | p        |
| <b>Total de perda de peso (kg)</b>        | 14,5 ± 3,0       | 9,6 | 13,4 | 20,4 | 20,6 ± 3,6       | 18,5 | 18,9 | 27,6 | < 0,05*  |
| <b>Total de perda de massa magra (kg)</b> | 5,1 ± 1,6        | 2,0 | 5,4  | 7,7  | 10,3 ± 1,4       | 8,1  | 10,1 | 12,1 | < 0,05** |
| <b>Total de perda de massa gorda (kg)</b> | 9,5 ± 2,6        | 5,0 | 8,6  | 15,0 | 10,4 ± 3,3       | 6,5  | 9,9  | 16,2 | > 0,05** |

$\bar{X} \pm DP$  – média ± desvio-padrão, Min – mínimo, Md – mediana, Max – Máximo, , \*Teste de Wilcoxon, \*\* Teste t – simples  
DIF – diferença entre sexo.

Benedetti et al (2000) avaliaram a composição da perda de peso promovida pela técnica de Scopinaro, por meio de calorimetria indireta e diluição de isótopos, e observaram 73,4% de perda de massa gorda e 26,6% de massa magra. Participaram deste estudo 14 pacientes com obesidade mórbida (9 mulheres e 5 homens), sendo avaliados antes da cirurgia e 30 meses de pós-operatório.

Das et al (2003) avaliaram 20 mulheres, por meio de modelo de três compartimentos (diluição e água marcada) e determinaram a média de perda de peso promovida por *bypass* gástrico antes e após a cirurgia ( $14 \pm 2$  meses), perfazendo um total de  $38 \pm 19\%$ , em que 79% da perda de peso foi de massa gorda e 21% de massa magra.

Grandes perdas de massa magra podem gerar conseqüências desastrosas, incluindo distúrbios da função cardíaca e também outros órgãos. Indivíduos medianamente obesos que perdem peso por consumir dietas muito hipocalóricas perdem mais massa muscular do que pessoas com peso normal, e conseqüentemente diminuem o gasto energético (e necessidades) abaixo do normal (RAVASSIN, 1988).

Constatou-se redução do gasto energético basal no pós-operatório tanto para o sexo feminino quanto para o sexo masculino (Tabela 5.2-5), devido à perda de massa magra ocorrida.

Um dos insucessos da manutenção da perda de peso, promovida por várias terapias de redução de peso está relacionado à redução do gasto energético associada à perda de massa magra depois de um período de balanço energético negativo (KREITZMAN, 1992; SARIS, 1998). A cirurgia bariátrica veio como alternativa para promoção da perda de peso e sua manutenção em longo prazo, Contudo, se não houver monitoração e intervenções nutricionais rápidas e eficazes no acompanhamento e orientações desses pacientes, a perda de massa magra constatada pode dificultar a manutenção do peso em longo prazo.

Foram realizadas também, para algumas variáveis estudadas, as medidas de associação (Odds Ratio), porém não foram encontrados resultados estatisticamente significantes entre as variáveis de perda de massa magra e sinais e sintomas apresentados pelos pacientes (fraqueza, desânimo, vômitos, alopecia), ingestão alimentar (menor valor calórico, menor ingestão protéica por kg de peso, uso de complemento alimentar em pó).

Tabela 5.2-5 - Valores de gasto energético basal, gasto energético total e recordatório alimentar de 24 horas no pós-operatório de cirurgia bariátrica, por sexo

| SEXO              | GEB – PÓS-OPERATÓRIO (KCAL) |        |        |        | DIF1    |
|-------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|---------|
|                   | $\bar{X} \pm DP$            | Min    | Md     | Max    | P       |
| FEMININO (n = 18) | 1792,2 ± 212,1              | 1367,0 | 1748,5 | 2172,0 | < 0,05* |
| MASCULINO (n = 6) | 2254,0 ± 201,2              | 2065,0 | 2171,5 | 2508,0 |         |
| SEXO              | GET – PÓS-OPERATÓRIO (KCAL) |        |        |        | DIF1    |
|                   | $\bar{X} \pm DP$            | Min    | Md     | Max    | P       |
| FEMININO (n = 18) | 2777,9 ± 328,8              | 2118,9 | 2710,1 | 3366,6 | < 0,05  |
| MASCULINO (n = 6) | 3493,7 ± 311,9              | 3259,6 | 3365,8 | 3887,4 |         |
| SEXO              | REC – PÓS-OPERATÓRIO (KCAL) |        |        |        | DIF1    |
|                   | $\bar{X} \pm DP$            | Min    | Md     | Max    | P       |
| FEMININO (n = 18) | 1003,2 ± 164,3              | 614,3  | 1011,7 | 1354,8 | > 0,05* |
| MASCULINO (n = 6) | 1060,9 ± 130,3              | 936,9  | 1009,5 | 1262,6 |         |

GEB – gasto energético basal, GET – gasto energético total, REC – recordatório alimentar,  $\bar{X} \pm DP$  – média ± desvio-padrão, Min – mínimo, Md – mediana, Max – Máximo.

\* Teste t - simples

A composição hídrica do peso dos pacientes submetidos à cirurgia de redução de estômago pode ser vista na Tabela 5.2-6. A água corporal intracelular apresentou diminuição em relação aos valores pré-operatórios, tanto para o sexo feminino quanto para o sexo masculino.

Na distribuição dos líquidos corporais, as mulheres apresentaram maior proporção nos espaços extracelulares, quando comparados com valores de normalidade (Tabela 5.2-6). Este resultado está de acordo com outro estudo que diz que o aumento na água corporal total (ACT) com a obesidade não é proporcionalmente distribuído entre os compartimentos de fluidos intracelular e extracelular. Waki et al. (1991) notaram um aumento relativamente maior na quantidade de água extracelular comparada à água intracelular em mulheres obesas.

Tabela 5.2-6- Composição hídrica corporal por sexo de pacientes submetidos à cirurgia de redução do estômago

|            | FEMININO         |      |                  |      |                  |      |                  |      | MASCULINO        |      |                  |      |                  |      |                  |      |
|------------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
|            | PRÉ-OPERATÓRIO   |      | 1º. MÊS          |      | 2º. MÊS          |      | 3º. MÊS          |      | PRÉ-OPERATÓRIO   |      | 1º. MÊS          |      | 2º. MÊS          |      | 3º. MÊS          |      |
|            | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md   | $\bar{X} \pm DP$ | md   |
| ACT (L)    | 45,3 ± 5,6       | 44,4 | 41,9 ± 4,9       | 41,0 | 41,6 ± 5,1       | 40,4 | 41,9 ± 2,1       | 41,3 | 61,9 ± 5,7       | 62,6 | 54,6 ± 4,7       | 53,8 | 52,8 ± 4,7       | 52,3 | 51,7 ± 7,7       | 47,8 |
| AIC (%)    | 51,6 ± 2,5       | 50,6 | 51,0 ± 2,3       | 50,1 | 50,3 ± 2,3       | 49,4 | 49,4 ± 1,5       | 49,5 | 58,0 ± 1,1       | 58,2 | 55,4 ± 2,1       | 55,4 | 54,6 ± 2,2       | 55,2 | 55,3 ± 2,0       | 55,9 |
| AEC (%)    | 48,4 ± 2,5       | 49,4 | 48,9 ± 2,3       | 49,9 | 49,7 ± 2,3       | 50,6 | 50,5 ± 1,5       | 50,5 | 42,0 ± 1,1       | 41,7 | 44,6 ± 2,1       | 44,6 | 45,3 ± 2,2       | 44,7 | 44,7 ± 2,0       | 44,1 |
| ACT/MM (%) | 73,0 ± 1,5       | 72,9 | 71,9 ± 1,5       | 72,0 | 72,4 ± 1,6       | 72,4 | 72,6 ± 1,9       | 72,8 | 75,0 ± 2,4       | 74,5 | 73,3 ± 1,8       | 72,8 | 73,0 ± 1,7       | 72,6 | 73,1 ± 2,2       | 72,3 |

AIC - Água Intracelular, AEC – Água Extracelular, ACT – Água Corporal Total, ACT/MM – Água Corporal Total/Massa Magra.

$\bar{X} \pm DP$  – média ± desvio-padrão, md – mediana.

Constatou-se aumento dos líquidos extracelulares tanto para o sexo feminino quanto para o sexo masculino (Tabela 5.2-6).

De acordo com Digirolamo; Owens (1976); Wang; Pierson (1976) a obesidade é caracterizada por alterações na composição corporal com aumento na massa gorda e, com menor extensão, aumento de massa livre de gordura. A distribuição dos líquidos corporais é caracterizada com maior expansão da água extracelular (AEC) devido à alta relação AEC/AIC do tecido adiposo

Como a taxa da razão líquido extracelular/intracelular é alta no tecido adiposo (3 ou 4:1), o indivíduo obeso, moderado ou grave, apresenta proporção de líquido corporal significativamente aumentada em relação à dos não-obesos (HEYWARD ; STOLARCZYK, 1996).

Segundo Zimmerman et al (1990), a relação AEC/AIC não normaliza depois da perda de peso promovida pela cirurgia bariátrica, apresentando até mesmo aumento depois de cirurgias disabsortivas. Estes resultados também foram relatados por Mazariegos et al (1992), que concluíram que a obesidade pode ser acompanhada por um defeito primário na regulação dos fluídos e que a obesidade mórbida conduz mudanças irreversíveis no regulamento hemodinâmico dos líquidos corporais. Häussinger et al. (1993) relataram que depois do tratamento cirúrgico, o AEC pode ter sido ampliado em relação ao AIC, por outros fatores, como por exemplo, desnutrição. Alternativamente, a diminuição da massa livre de gordura pode ser resultado do encolhimento de células, o que, em troca, resulta em diminuição de AIC.

Os pacientes apresentavam no pré-operatório em média  $73,5 \pm 1,9\%$  de hidratação da massa magra (ACT/MM) não apresentando diferença estatística significativa no pós-operatório. Esse resultado contrasta com resultados do estudo realizado por Lichtenbelt et al (1999), que demonstraram aumento significativo da hidratação da massa livre de gordura



durante a perda e manutenção de peso, comparado com o início do estudo. Pesquisas indicam que a hidratação relativa da massa livre de gordura aumenta com a gordura corporal e que níveis de hidratação em homens (74,2%) e mulheres (76 a 77%) obesos são mais altos do que em homens (72,6%) e mulheres (73 a 74%) mais magros (ALBU et al., 1989; SEGAL et al., 1987).

## CONCLUSÃO

A cirurgia bariátrica promoveu uma significativa perda de peso e de massa magra com moderada alterações nos fluidos corporais.

Os pacientes perderam aproximadamente 7% e 10% (sexo feminino e masculino, respectivamente) de peso corporal no primeiro mês de pós-operatório e um total próximo de 19% no terceiro mês de acompanhamento. O sexo masculino apresentou maior perda de peso e de massa magra que o sexo feminino. As perdas de peso promovidas pelas técnicas cirúrgicas foram compostas por perda de massa magra de aproximadamente 33% e 67% de massa gorda nos três primeiros meses de pós-operatório.

Constatou-se redução da taxa metabólica basal pelo método de bioimpedância (BIA 450) justificada pela perda de massa magra neste período.

Os pacientes apresentaram maior expansão de líquidos nos compartimentos extracelulares e manutenção de hidratação da massa livre de gordura.

As reais modificações promovidas na perda de peso pelas técnicas cirúrgicas são pouco conhecidas, sendo necessários mais estudos para que se possam adotar medidas e parâmetros nutricionais adequados para manutenção e recuperação da homeostasia corporal.

## **RECOMENDAÇÕES**

Intervenções nutricionais devem ser adotadas para minimizar a perda excessiva de massa magra e prevenir conseqüências nutricionais graves, em longo prazo.

O acompanhamento dos fluidos corporais deve fazer parte da rotina da equipe de multidisciplinar com o intuito de evitar desequilíbrios hidroeletrolíticos.

Apesar de não ter encontrado associação estatística significativa entre a baixa ingestão protéica e perda de massa magra, sugere-se um monitoramento mais específico, pois indivíduos submetidos à cirurgia de redução de estômago apresentam baixa ingestão de proteínas, podendo prejudicar sua síntese protéica.

## REFERÊNCIAS

ALBU, S.; LICHTMAN, S.; HEYMSFIELD, S.; WANG, J.; PERSON, R. N.; PISUNYER, F. X. Reassessment of body composition models in morbidly obese. **Federation of American Societies for Experimental Biology Journal** 3:A336, 1989.

ANDRADE, J. D. L; PORTO, R. M; FERREIRA, J. T.; DANI, R. **Obesidade**. In: DANI, R. Gastroenterologia Essencial. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara;Koogan, 2006.

BENEDETTI, G.; MINGRONE, G.; MARCOCCIA, S.; BENEDETTI, M.; GIANCATERINI, A.; GRECO, V. A.; et al.. Body Composition and Energy Expenditure after Weight Loss Following Bariatric Surgery. **J Am Coll Nutr**. 19 (2): 270-274, 2000.

BOBBIONI-HARSCH, E.; MOREL, P.; HUBER, O.; ASSIMACOPOULOS-JEANNET, F.; CHASSOT, G.; LEHMANN, T.; et al. Energy Economy Hampers Body weight Loss after Gastric Bypass. **JCE ; M**. 85 (12): 4695-4700, 2000;

BUKOFF, M. ; CARLSON, S. Diet modifications and behavioral changes for bariatric gastric surgery. **J Am Diet Assoc** 78(2):158-61, 1981.

COPPINI, L. Z. ; WAITZBERG, D. L. Impedância Bioelétrica. In: WAITZBERG, D. **Nutrição enteral e parenteral na prática clínica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1995.

COUTINHO, W. Consenso Latino Americano de Obesidade. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 43: 21-67, 1999.

DAS, K. S.; ROBERTS, B. S.; Mc.CRORY, A. M.; HSU GEORGE, K. L.; SHIKORA, A. S.; KEHAYIAS, J. J.; et al. Long-term changes in energy expenditure and body composition after massive weight loss induced by gastric bypass surgery. **Am J Clin Nutr**. 78: 22-30, 2003.

DIGIROLAMO, M.; ; OWENS, L. L. Water content of rat adipose tissue and isolated adipocytes in relation to cell size. **Am J Physiol**. 231: 1568-1572, 1976.

GARRIDO JUNIOR, A. **Situações Especiais: Tratamento da Obesidade Mórbida**. In: HALPERN, A.; MATOS A. F.G.; SUPLICY H. L.; MANCINI M. C.; ZANELLA M. T. Obesidade. São Paulo: Lemos Editorial, 1998

GARRIDO Jr, A. B.; OLIVEIRA, M. R.; BERTI, L. V.; ELIAS, A. A.; PAREJA, J. C.; MATSUDA, M.; et al. **Derivações Gastrojejunais**. In: GARRIDO Jr, A. B.; FERRAZ, E. M.; BARROSO, F. L.; MARCHESINI, J. B.; SZEGÖ, T. Cirurgia da Obesidade. São Paulo: Atheneu, 2003.

GRACE, M. **Metabolic Complications Following Gastric Restrictive Procedures**. In: DEITEL, M. *Surgery for the Morbidly Obese Patient*. Philadelphia: Lia ; Fediger; 1989.

HÄUSSINGER, D.; ROTH, E.; LANG, F.; GREROK, W. Cellular Hydration state: an important determinant of catabolism in health and disease. **Lancet** 341:1330-1332, 1993.

HEYMSFIELD, S. B.; WAITZBERG, D. L. Composição corpórea. In: Waitzberg D.L. ed. **Nutrição Enteral e Parenteral na prática clínica**, Rio de Janeiro: Atheneu, 127 – 52, 1995.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Applied body composition assessment**. Champaign: Human Kinetics; 1996

HYMAN, F.; SIMPOS, E.; SALTSMAN, I.; GLINSMANN, W. H. Evidence for success of caloric restriction in weight loss and control. **Ann Int Med**. 119: 681-687,1993.

JELLIFE, D B. The assessment of nutritional status of the community World Health Organization Monographs, 53 (Geneva: WHO), 1966.

KREITZMAN, S. N.; COXON, A. Y.; JOHNSON, P. G.; RYDE, S. J. Dependence of weight loss during very-low-calorie diets on total energy expenditure rather than on resting metabolic rate, which is associated with fat-free mass. **Am J Clin Nutr**. 56(1): 258S-61S, 1992

LOHMAN, T. G. **Advances in body composition assessment. Current issues in exercise science series**. Monograph n<sup>o</sup>. 3. Champaign, IL: Human Kinetics, 1992.

MAHAN, K. L. ; ESCOTT-STUMP, S. **Controle do peso e distúrbios alimentares**. In: Krause - Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. Roca: São Paulo, 1998.

MALINOWSKI, S. S. Nutritional and metabolic complications of bariatric surgery. **Am J Medical Sciences**. 331 (4): 219-225, 2006

MAZARIEGOS, M.; KRAL, J. G.; WANG, J.; WAKI, M.; HEYMSFIELD, S. B.; PIERSON, R. J.; THORNTON, J.C.; YASUMURA, S. Body composition and surgical treatment of obesity. Effects of weight loss on fluid distribution. **Ann Surg**. 216:69-73, 1992.

PAPINI-BERTO, S. J. ; BURINI, R. C. Causas da desnutrição pós-gastrectomia. **Arq Gastroenterol**. 38(4): 272-275, 2001.

PALOMBO, J. D.; et al. Composition of weight loss in morbidly obese patients after gastric bypass. **J Surg Res**. 30:435 – 42, 1981.

RAVASSIN, E; LILLIOJA, S.; KNOWER, W. C. et al. Reduced rate of energy expenditure as risk factor for body weight gain. **N England J Med.** 318: 462 –472, 1988.

RAYMOND, J. L.; SCHIPHE, C. A.; BECKER, J. M.; LOYD, R. D.; MOODY, F. G. Changes in body composition and dietary intake after gastric partitioning for morbid obesity. **Surgery**,1:15-18, 1986

SARIS, W. H. Fat and fat free: the metabolic aspects of weight control. **Int J Obes.** 22 (2): S15-21, 1998.

SEGAL, K. R. et al. Hydration and potassium content of lean body mass: Effects of body fat, sex and age. **Am J Clin Nutr.** 45:865, 1987.

WADDEN, T. A. Very-low-calorie diets: Their efficacy safety and future. **Ann Intern Med.** 99: 675-684, 1983.

WADDEN, T. A.; VAN ITALLIE, T. A.; BLACKBUM, G. L. Responsible and irresponsible the use of very-low-calorie diets in the treatment of obesity. **JAMA.** 263: 83-85,1990.

WADSTRÖM, C.; BACKMAN, L.; FORSBERG, A. M.; NILSSON, E.; HULTMAN, E.; REIZENSTEIN, P.; EKMAN, M. Body composition and muscle constituents during weight loss: Studies in obese patients following gastroplasty. **Obesity Surgery** 10 (3): 203-213, 2000.

WAKI, M.; KRAL, J. G.; MAZARIEGOS, M.; WANG, J.; PIERSON, R.J; HEYMSFIELD, S. B. Relative expansion of extracellular fluid in obese vs. nonobese women. **Am J Physiol Endocrinol Metab** 261: E199-E203, 1991

WANG, J. ; PIERSON, R. N. Disparate hydration of adipose and lean tissue requires a new model for body water distribution in man. **J Nutr.** 106: 1687-1693, 1976.

LICHTENBELT, W. D. V. M ; FOGELHOLM, M. Increased extracellular water compartment, relative to intracellular water compartment, after weight reduction. **J Appl Physiol** 87: 294-298, 1999.

ZIMMERMAN, M. E.; ANDERSSON, H.; LUNDELL, L.; OLBE, L. Alterations in body composition after gastroplasty for morbid obesity. **Scand J Gastroenterol** 25: 263-268,1990.

ZILBERTEIN, B.; GALVÃO, M.N.; RAMOS, A. C. O papel da cirurgia no tratamento da obesidade. **Rev Bras Med.** 59(4):258-264, 2002

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

A frequência e a intensidade das complicações advindas da cirurgia bariátrica dependem do tratamento instituído e também da adesão do paciente. O cuidado nutricional desses indivíduos deve objetivar uma perda ponderal saudável, evitando-se a instalação ou o agravamento da desnutrição iatrogênica e implementando a educação nutricional, para que não ocorra a retomada dos hábitos alimentares e de estilo de vida inadequados, constatados no início do tratamento.

As necessidades nutricionais do paciente bariátrico ainda são indefinidas, principalmente pela dificuldade de avaliação do seu estado nutricional. A adoção de parâmetros para acompanhamento da evolução nutricional na cirurgia bariátrica é importante para que se possa conduzir o tratamento nutricional no pós-operatório, principalmente no que se refere às quantidades diárias necessárias para evitar possíveis distúrbios metabólicos.

## **7 SUGESTÕES DE NOVOS ESTUDOS**

---

A cirurgia bariátrica como forma de tratamento cirúrgico da obesidade é uma ciência nova, que merece mais estudos para que possam ser acompanhadas a evolução e a eficácia deste tratamento.

Em relação à nutrição, ainda não há parâmetros nutricionais específicos que possam guiar a conduta nutricional. Logo, a determinação de recomendações nutricionais para pacientes submetidos à cirurgia de redução do estômago é necessária. A descoberta do nível de absorção dos nutrientes apresentados por esses pacientes seriam fundamentais para traçarmos essas diretrizes.

Estudos relacionados a mudanças no metabolismo desses nutrientes também seriam fundamentais para alcançarmos diretrizes nutricionais eficazes no acompanhamento nutricional.

Uma análise, em longo prazo, do acompanhamento da composição corporal é de fundamental importância para verificação da evolução da perda e/ou recuperação de massa muscular apresentada por esses pacientes.



## 8 ANEXOS

### Anexo 1 – Ficha de avaliação clínico-nutricional

#### FICHA DE AVALIAÇÃO - GASTROPLASTIA

Nome: \_\_\_\_\_

DN: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_

Nível educacional: \_\_\_\_\_ Est. Civil: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

#### 1º Avaliação

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

Diabetes:  sim  não

Hipertensão:  sim  não

Dislipidemias:  sim  não

Cardiopatias:  sim  não

Úlceras/gastrites:  sim  não

Apnéia do sono:  sim  não

Compulsão alimentar:  sim  não

Bulimia:  sim  não

Outros: \_\_\_\_\_

#### Dados Antropométricos:

Peso atual: \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_

Peso usual: \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_

Classificação: \_\_\_\_\_

Massa Magra (Kg): \_\_\_\_\_ Massa Gorda (Kg): \_\_\_\_\_

% de massa Magra: \_\_\_\_\_ % de massa Gorda: \_\_\_\_\_

Água intracelular: \_\_\_\_\_ água extracelular: \_\_\_\_\_

Água corporal total: \_\_\_\_\_ ACT/MM: \_\_\_\_\_ ACT/PT: \_\_\_\_\_

Gasto energético basal: \_\_\_\_\_ Fator atividade: \_\_\_\_\_

Gasto energético total: \_\_\_\_\_

Tipos de tratamento para perda de peso? Quais?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Obesidade há aproximadamente quantos anos?

\_\_\_\_\_

Faz uso de medicação? \_\_\_\_\_ Quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Função intestinal: \_\_\_\_\_

Urina:  amarelo claro  amarelo  amarelo escuro

**Pele:** \_\_\_\_\_

**Exames:**

Hb: \_\_\_\_\_ Hm: \_\_\_\_\_ Ht: \_\_\_\_\_  
VCM: \_\_\_\_\_ CHCM: \_\_\_\_\_ HCM: \_\_\_\_\_  
Creatinina: \_\_\_\_\_ Uréia: \_\_\_\_\_ Ácido úrico: \_\_\_\_\_  
TG: \_\_\_\_\_ HDL: \_\_\_\_\_ Colesterol Total: \_\_\_\_\_  
LDL: \_\_\_\_\_ VLDL: \_\_\_\_\_ CELS: \_\_\_\_\_  
Ferritina: \_\_\_\_\_ Ferro sérico: \_\_\_\_\_ VIT B12: \_\_\_\_\_  
Ac. FOLICO: \_\_\_\_\_ Cálcio: \_\_\_\_\_ - Sódio: \_\_\_\_\_  
Potássio: \_\_\_\_\_ T4: \_\_\_\_\_ TSH: \_\_\_\_\_  
T3: \_\_\_\_\_ Leucócitos: \_\_\_\_\_ - Plaquetas: \_\_\_\_\_  
Albumina: \_\_\_\_\_ Globulina: \_\_\_\_\_ Prot. Totais: \_\_\_\_\_  
Glicose: \_\_\_\_\_ Bilirr Total: \_\_\_\_\_ Bilir. Direta: \_\_\_\_\_  
Bilirr. Indireta: \_\_\_\_\_ PTH: \_\_\_\_\_  
Outros: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

RESULTADO DA ENDOSCOPIA: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Atividade física?  sim  não tipo e freqüência? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fuma?  sim  não  
Faz uso de bebida alcoólica?  sim  não Freqüência/tipo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Avaliação pós-operatório** **Data:** \_\_/\_\_/\_\_

**Sinais e sintomas:**

Vômitos \_\_\_\_\_  
 Diarréia \_\_\_\_\_  
 Náuseas \_\_\_\_\_  
 Constipação \_\_\_\_\_  
 Fraqueza \_\_\_\_\_  
 Pele ressecada \_\_\_\_\_  
 Queda de cabelo \_\_\_\_\_  
Outros: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Avaliação Antropometria**

**Dados Antropométricos:**

Peso atual: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_  
Peso usual: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_  
Classificação: \_\_\_\_\_  
Massa Magra (Kg): \_\_\_\_\_ Massa Gorda (Kg): \_\_\_\_\_

% de massa Magra: \_\_\_\_\_ % de massa Gorda: \_\_\_\_\_  
Água intracelular: \_\_\_\_\_ água extracelular: \_\_\_\_\_  
Água corporal total: \_\_\_\_\_ ACT/MM: \_\_\_\_\_ ACT/PT: \_\_\_\_\_  
Gasto energético basal: \_\_\_\_\_ Fator atividade: \_\_\_\_\_  
Gasto energético total: \_\_\_\_\_

**Exames:**

|                         |                     |                         |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Hb: _____               | Hm: _____           | Ht: _____               |
| VCM: _____              | CHCM: _____         | HCM: _____              |
| Creatinina: _____       | Uréia: _____        | Ácido úrico: _____      |
| TG: _____               | HDL: _____          | Colesterol Total: _____ |
| LDL: _____              | VLDL: _____         | CELS: _____             |
| Ferritina: _____        | Ferro sérico: _____ | VIT B12: _____          |
| Ac. FOLICO: _____       | Cálcio: _____ -     | Sódio: _____            |
| Potássio: _____         | T4: _____           | TSH: _____              |
| T3: _____               | Leucócitos: _____ - | Plaquetas: _____        |
| Albumina: _____         | Globulina: _____    | Prot. Totais: _____     |
| Glicose: _____          | Bilirr Total: _____ | Bilir. Direta: _____    |
| Bilirr. Indireta: _____ | PTH: _____          |                         |

Outros: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

RESULTADO DA ENDOSCOPIA: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Intolerância alimentar:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Tratamento realizado devido a outras patologias:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Anexo 2 - Parâmetros de avaliação corporal pelo método de bioimpedância.

| <b>Mulheres</b>                          |               |               |               |               |               |               |               |               |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Idade (anos)                             | 15-24         | 25-34         | 35-44         | 45-54         | 55-64         | 65-74         | 75-84         | >85           |
| Numero                                   | 488           | 561           | 500           | 378           | 168           | 183           | 160           | 52            |
| <b>Distribuição de mass</b>              |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Massa livre de gordura (%) (MM)          | 78,4          | 77,5          | 76,1          | 74,2          | 70,9          | 65,7          | 64,2          | 62,4          |
| Massa gosrda (%) (MG)                    | 21,6          | 22,5          | 23,9          | 25,8          | 29,1          | 34,3          | 35,8          | 37,6          |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )                 | 21,0±<br>2,3  | 21,4±<br>2,5  | 21,9<br>± 2,7 | 22,7<br>± 3,1 | 24,3<br>± 3,5 | 25,9<br>± 4,0 | 25,3<br>± 4,0 | 25,2<br>± 4,8 |
| Taxa Metabólica Basal                    | 1426          | 1420          | 1395          | 1401          | 1388          | 1345          | 1254          | 1151          |
| <b>Compartimentos Hidricos</b>           |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Água Intracelular - % (AIC)              | 55,6          | 54,7          | 54,4          | 53,0          | 50,2          | 47,2          | 45,0          | 43,6          |
| Água Extracelular - % (AEC)              | 44,4          | 45,3          | 45,6          | 47,0          | 49,8          | 52,8          | 55,0          | 56,4          |
| Água Corporal Total/Massa magra (ACT/MM) | 72,4          | 72,5          | 72,5          | 72,2          | 71,5          | 73,3          | 73,9          | 75,1          |
| Água Coporal Total/ Peso total (ACT/PT)  | 56,8          | 56,2          | 55,2          | 53,6          | 50,7          | 48,2          | 47,4          | 46,9          |
| <b>Homens</b>                            |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Idade (anos)                             | 15-24         | 25-34         | 35-44         | 45-54         | 55-64         | 65-74         | 75-84         | >85           |
| Numero                                   | 424           | 656           | 694           | 449           | 227           | 162           | 91            | 32            |
| <b>Distribuição de massa (2)</b>         |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Massa livre de gordura (%) (MM)          | 88,4          | 84,8          | 82,4          | 80,3          | 77,8          | 75,4          | 73,7          | 68,6          |
| Massa gosrda (%) (MG)                    | 11,6          | 15,2          | 17,6          | 19,7          | 22,2          | 24,6          | 26,3          | 31,4          |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )                 | 22,2<br>± 2,1 | 23,5<br>± 2,3 | 24,1<br>± 2,7 | 24,4<br>± 2,6 | 25,0<br>± 2,8 | 25,7<br>± 3,6 | 24,9<br>± 2,7 | 26,2<br>± 3,6 |
| Taxa Metabólica Basal                    | 1934          | 1966          | 1938          | 1853          | 1825          | 1785          | 1669          | 1532          |
| <b>Compartimentos Hidricos (2)</b>       |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Água Intracelular - % (AIC)              | 61,0          | 60,6          | 59,1          | 58,4          | 56,0          | 53,8          | 51,1          | 48,5          |
| Água Extracelular - % (AEC)              | 39,0          | 39,4          | 40,9          | 41,6          | 44,0          | 46,2          | 48,9          | 51,5          |
| Água Corporal Total/Massa magra (ACT/MM) | 72,4          | 72,4          | 72,5          | 72,2          | 72,0          | 71,9          | 71,6          | 72,5          |
| Água Coporal Total/ Peso total (ACT/PT)  | 64,0          | 61,4          | 59,7          | 58,0          | 56,0          | 54,2          | 52,8          | 49,7          |

<sup>1</sup>Kyle U.G., et al. Fat-Free and Fat Mass Percentiles in 5225 Healthy Subjects Aged 15 to 98 Years. *Nutrition*, 17:534-541, 2001.



Anexo 4 – Complemento alimentar (em pó)

| <b>PORÇÃO 31,5g (*) – 2 COLHERES DE SOPA</b> |             |              |
|--|-------------|--------------|
| <b>QUANTIDADE POR PORÇÃO</b>                 |             | <b>%VD**</b> |
| Valor energético                             | 110 Kcal    | 5            |
| Carboidratos                                 | 18 g        | 6            |
| Proteínas                                    | 7,6 g       | 10           |
| Gorduras totais                              | 1,0 g       | 2            |
| Gorduras saturadas                           | 0,7 g       | 3            |
| Gorduras trans                               | Não contém  | ***          |
| Fibra alimentar                              | 2,2 g       | 9            |
| FOS****                                      | 1,2 g       | ***          |
| Inulina                                      | 0,5 g       | ***          |
| Cálcio                                       | 350 mg      | 35           |
| Ferro  | 6,3 mg      | 45           |
| Sódio  | 112 mg      | 5            |
| Potássio                                     | 387 mg      | ***          |
| Cloreto                                      | 266 mg      | ***          |
| Fósforo                                      | 196 mg      | 28           |
| Magnésio                                     | 109 mg      | 42           |
| Manganês                                     | 1,0 mg      | 43           |
| Cobre  | 405 µg      | 45           |
| Zinco  | 3,2 mg      | 46           |
| Vitamina A                                   | 228 µg RE   | 38           |
| Vitamina D                                   | 2,3 µg      | 46           |
| Vitamina E                                   | 4,5 µg – TE | 45           |
| Vitamina K                                   | 27 µg       | 42           |
| Vitamina C                                   | 20 mg       | 45           |
| Vitamina B1                                  | 0,54 mg     | 45           |
| Vitamina B2                                  | 0,50 mg     | 38           |
| Vitamina PP (niacina)                        | 7,2 mg      | 45           |
| Vitamina B6                                  | 0,6 mg      | 45           |
| Vitamina B12                                 | 1,1 µg      | 46           |
| Ácido fólico                                 | 108 µg      | 45           |
| Ácido pantotênico                            | 1,9 mg      | 38           |
| Biotina                                      | 14 µg       | 47           |
| Colina                                       | 35 mg       | 6            |
| Inositol                                     | 25 mg       | ***          |

\* Fração suficiente para o preparo de 200 ml, \*\* % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2000 Kcal. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo da necessidade energética  
 \*\*\* VD não estabelecido, \*\*\*\* FOS – frutooligossacarídeo.

Anexo 5 - Polivitamínico e mineral (comprimido)

| 1 comprimido                                   |            |       |
|--|------------|-------|
| NUTRIENTE                                      | QUANTIDADE | %IDR* |
| Cálcio (como fosfato de cálcio dibásico)       | 162 mg     | 20    |
| Ferro ( como fumarato ferroso)                 | 18 mg      | 129   |
| Vanádio (como metavanadato de sódio)           | 10 mcg     | **    |
| Selênio ( como selenato de sódio)              | 25 mcg     | 36    |
| Silício ( como metassilicato de sódio)         | 10 mcg     | **    |
| Potássio ( como cloreto de potássio)           | 40 mg      | **    |
| Cloro (como cloreto de potássio)               | 36,3 mg    | **    |
| Fósforo ( como fosfato de cálcio dibásico)     | 125 mg     | 16    |
| Iodo (como iodeto de potássio)                 | 150 mcg    | 100   |
| Magnésio (como óxido de magnésio)              | 100 mg     | 33    |
| Manganês ( como sulfato de manganês)           | 2,5 mg     | 50    |
| Cobre (como óxido cúprico)                     | 2 mg       | 67    |
| Cromo ( cloreto de cromo)                      | 25 mcg     | 12    |
| Estanho (como cloreto estanhoso)               | 10 mcg     | **    |
| Molibidênio (como molibdato de sódio)          | 25 mcg     | 10    |
| Níquel (como sulfato níqueloso)                | 5 mcg      | **    |
| Zinco ( como óxido de zinco)                   | 15 mg      | 100   |
| Vitamina A (Acetato de retinol e betacaroteno) | 5.000 UI   | 187   |
| Vitamina D3 ( Colecalciferol)                  | 400 UI     | 200   |
| Vitamina E ( Acetato de di-alfa-tocoferol)     | 30 Ui      | 200   |
| Vitamina K1 (fitonadiona)                      | 25 mcg     | 31    |
| Vitamina C (Ácido ascórbico)                   | 60 mg      | 100   |
| Vitamina B1 (mononitrato de tiamina)           | 1,5 mg     | 107   |
| Vitamina B2 (Riboflavina)                      | 1,7 mg     | 106   |
| Nicotinamida                                   | 20 mg      | 111   |
| Vitamina B6 ( cloridato de piridoxina)         | 2 mg       | 100   |
| Vitamina B12 (Cianocobalamina)                 | 6 mcg      | 600   |
| Ácido fólico                                   | 400 mcg    | 200   |
| Ácido pantotênico (como pantotenato de cálcio) | 10 mg      | 167   |
| Biotina  | 30 mcg     | 20    |

\* Teor em porcentagem referente a quantidade mínima diária recomendada.

\*\* Não estabelecido.

Anexo 6 - Módulo de proteína (líquido)

| <b>Porção 65 ml (4 colheres de sopa)</b> |                   |            |
|--|-------------------|------------|
| <b>NUTRIENTE</b>                         | <b>QUANTIDADE</b> | <b>%VD</b> |
| Valor energético                         | 188kcal           | 8*         |
| Carboidratos                             | 9 g               | 2*         |
| Proteínas                                | 38 g              | 48*        |
| Gorduras totais                          | 0 g               | 0*         |
| Gorduras saturadas                       | 0 g               | 0*         |
| Gorduras trans                           | 0 mg              | 0*         |
| Fibras alimentares                       | 0 g               | 0*         |
| Sódio                                    | 2 mg              | 1**        |
| Magnésio                                 | 154,5 mg          | 59**       |
| Zinco                                    | 2,6 mg            | 37**       |
| Cromo                                    | 35 mcg            | 100**      |
| Vitamina B1                              | 1,2 mg            | 100**      |
| Vitamina B3                              | 16 mg             | 100**      |
| Vitamina B5                              | 5 mg              | 100**      |
| Vitamina B6                              | 1,3 mg            | 100**      |
| Ácido fólico                             | 180 mcg           | 45**       |

\* % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2000 Kcal.,\* % ingestão diária recomendada para adultos.

Anexo 7 - Complemento de ferro (comprimido)

| <b>1 drágea</b>          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| <b>NUTRIENTE</b>         | <b>QUANTIDADE</b> |
| Sulfato ferroso          | 400 mg            |
| Acido ascórbico          | 100 mg            |
| Cloridrato de tiamina    | 4 mg              |
| Riboflavina              | 1 mg              |
| Cloridrato de piridoxina | 25 µg             |
| Cianocobalamina          | 25 µg             |
| Nicotinamida             | 10 mg             |
| Ácido fólico             | 2 mg              |
| Pantotenato de cálcio    | 2 mg              |