

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO DE CIÊNCIAS DE SAÚDE E DE ESPORTE – CEFID  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

**GRAZIELA DE GASPERI**

**DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR E PERCEPÇÃO DA DOR  
EM OBESOS NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA**

**FLORIANÓPOLIS-SC**

**2010**

**GRAZIELA DE GASPERI**

**DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR E PERCEPÇÃO DA DOR  
EM OBESOS NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Gilmar Moraes Santos

**FLORIANÓPOLIS-SC**

**2010**

**GRAZIELA DE GASPERI**

**DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR E PERCEPÇÃO DA DOR  
EM OBESOS NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

**Banca Examinadora:**

Orientador:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Gilmar Moraes Santos  
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Membro:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Carlos Bolli Mota  
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Membro:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Lilian Gerdi Kittel Ries  
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Membro:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Hélio Roesler  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

**Florianópolis, SC, 03 de fevereiro de 2010.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a meus pais, Ademir e Matilde De Gasperi, e minha irmã, Patricia De Gasperi, pelo apoio incondicional em mais esta etapa que está sendo concluída.

Ao Prof. Dr. Gilmar Moraes Santos, pela orientação nestes dois anos de estudos e pesquisas.

À UDESC e ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, pelo incentivo.

Ao Laboratório de Biomecânica/UDESC, seus professores e funcionários, por oferecerem as condições necessárias à realização do estudo.

Aos colegas mestrandos, que dividiram as mesmas aspirações quanto ao futuro, e até mesmo as mesmas inseguranças.

A Juliana Motta Costa e Tiago Prestes pelo “apoio técnico”.

Ao Dr. Celso Luiz Empinotti e funcionárias, pelo auxílio no contato com os participantes do estudo.

Ao Dr. Frederico José Di Giovanni, gerente técnico do Imperial Hospital de Caridade de Florianópolis e demais funcionários da instituição, que facilitaram meu acesso às dependências do Hospital, contribuindo de maneira essencial para a realização do estudo.

A todos aqueles que aceitaram fazer parte da amostra deste estudo.

A Valduíno Estefanel, pela ajuda com a estatística.

A meus amigos, em especial, aqueles que estão em Santa Maria, com quem eu sabia que poderia sempre contar durante todo esse processo.

Cada uma dessas pessoas teve participação fundamental na realização e conclusão desse estudo. A todos, meu muito obrigada!

## RESUMO

DE GASPERI, G. **Distribuição da pressão plantar e percepção da dor em obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica.** 2010. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano – Biomecânica) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, 2010.

A obesidade tornou-se um dos mais graves problemas mundiais relativos à saúde. Estima-se que cerca de 300 milhões de pessoas hoje no mundo sejam portadoras dessa patologia, que é caracterizada por um aumento anormal da gordura corporal, a ponto de comprometer a saúde do indivíduo. O índice de massa corporal (IMC) é um índice amplamente utilizado para representar o grau de obesidade. Quando o IMC encontra-se em um valor igual ou acima de 40 kg/m<sup>2</sup>, caracteriza-se a obesidade mórbida. Estudos mostram que há aumento nos índices de pressão plantar e maiores picos de pressão durante a marcha em obesos quando comparados com não-obesos. Essa alteração na distribuição da pressão plantar pode ter conseqüências na vida diária dos indivíduos, afetando sua locomoção, a realização de tarefas e seu equilíbrio corporal, uma vez que este depende da massa corporal imposta sobre as articulações que suportam o corpo. Ainda, o excesso de tecido adiposo leva a sobrecarga das articulações, principalmente joelho e tornozelo, levando a dores e desconfortos. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar a influência da obesidade mórbida na distribuição da pressão plantar e na percepção de dor nos pés de indivíduos obesos mórbidos no pré-operatório de cirurgia bariátrica. Dez indivíduos obesos mórbidos participaram do estudo, que ocorreu na cidade de Florianópolis/SC. Para a avaliação da distribuição da pressão plantar, picos de pressão plantar e deslocamento do centro de pressão (COP), utilizou-se um sistema de baropodometria computadorizado, Emed-AT (Novel, Alemanha). Foram também coletados dados relativos à presença de doenças associadas à obesidade e dores na região dos pés. A coleta dos dados foi realizada no dia anterior a cirurgia bariátrica a que se submeteram os indivíduos. A partir do uso da estatística descritiva, observou-se a prevalência do gênero feminino entre os participantes do estudo (80%), que obtiveram média de idade de 34 anos e média de IMC de 39,54 kg/m<sup>2</sup>. Os maiores valores de pico de pressão plantar e pressão plantar média foram encontrados na região do hálux, seguido pelas cabeças dos primeiro, segundo e terceiro metatarsos, ocorrendo correlação significativa entre o IMC e os picos de pressão plantar para as regiões do mediopé e hálux e entre o IMC e a pressão plantar média para a região do mediopé ( $p \leq 0,05$ ). O deslocamento medial do COP mostrou-se mais provável de ocorrer entre os participantes do estudo, ainda que tenham sido encontradas diferenças entre os valores de cada pé em um mesmo indivíduo. O índice do arco plantar mostrou que os obesos participantes apresentaram tipo de pé caracterizado como normal; cinco indivíduos relataram não sentir dores na região do pé, enquanto entre os participantes restantes, a dor foi presente durante a deambulação, durante a posição estática ou durante as duas situações, tendo intensidade média de 6,2 cm de acordo com a Escala Visual Analógica. A doença associada mais prevalente foi a hipertensão arterial sistêmica, relatada por cinco indivíduos. A partir dos resultados encontrados, concluiu-se que há influência da obesidade mórbida sobre a distribuição plantar, mas não se pode afirmar que haja influência sobre a

percepção de dor nos indivíduos do estudo.

**Palavras-chave:** Cirurgia bariátrica. Biomecânica. Fisioterapia. Pressão plantar.

## ABSTRACT

DE GASPERI, G. **Plantar pressure distribution and pain perception in obese in pre-operative of bariatric surgery**. 2010. 80 p. Dissertation (Mestrado em Ciências do Movimento Humano – Biomecânica) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, 2010.

Obesity has become one of the most serious health issues nowadays. It is estimated that about 300 million people world-wide are considered obese. Obesity is characterized by an abnormal increase of body fat, leading to health problems. BMI is widely used to represent the degree of obesity, and it is related to the presence of associated diseases. When it is equal or over 40 kg/m<sup>2</sup>, the obesity is considered morbid obesity. Some researches indicate that there is an increasing in plantar pressure indexes and larger peaks of pressure during gait of obese people in comparison to non-obese. This change in the distribution of plantar pressure may have consequences in daily activities, affecting one's locomotion, tasks accomplishment and body balance, since it depends on the bodyweight on joints that support body. Yet, the excess of fat tissue leads to overloading in joints, specially knees and ankles, causing pain and discomfort. That way, the objective of this study was to analyze the influence of morbid obesity in the distribution of plantar pressure and in the perception of pain in the feet of morbid obese people in pre-operative of bariatric surgery. Ten morbid obese individuals took part in the study, which was held in Florianópolis/SC. In order to evaluate the distribution of plantar pressure, peak pressure and center of pressure (COP) dislocation, it was used a computerized baropodometry system, Emed-AT (Novel, Germany). Data related to the presence of associated diseases and pain in the feet was also collected. Data collection occurred the day before the bariatric surgery that individuals underwent. By the use of descriptive statistics, it has been noticed the prevalence of female participants (80%), who had an average age of 34 years-old and average BMI of 39,54 kg/m<sup>2</sup>. The highest plantar peak pressure and average plantar pressure were found in the region of hallux, followed by first, second and third metatarsal heads, showing significant correlation between BMI and peak plantar pressure in midfoot and hallux regions, and between BMI and average plantar pressure in midfoot only ( $p \leq 0,05$ ). The medial displacement of COP proved to be more likely to happen between participants, yet there were differences between values of each foot in the same individual. Arch index showed that obese participants presented feet classified as normal; five individuals reported not feeling pain in the feet, while among the remaining participants, the pain was present during gait, during static position or during both situations, presenting intensity of 6.2 cm according to visual analogue scale. The most prevalent associated disease was systemic arterial hypertension, referred by five individuals. The results found show that there is an influence of morbid obesity on plantar pressure distribution, but one cannot be sure about the influence on the perception of pain for the participants.

**Keywords:** Bariatric surgery. Biomechanics. Physical therapy. Plantar pressure.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Classificação da obesidade de acordo com a OMS .....         | 17 |
| Figura 2- Classificação da obesidade de acordo com ASMBS .....          | 17 |
| Figura 3- Obesidade andróide e obesidade ginóide.....                   | 18 |
| Figura 4 – Riscos à saúde conforme o IMC.....                           | 18 |
| Figura 5 – Técnica de Fobi-Capella .....                                | 22 |
| Figura 6 – Emed-AT .....  | 32 |
| Figura 7 – Pé dividido em 10 regiões, conforme a máscara aplicada ..... | 32 |
| Figura 8 – Gráfico relativo à presença de doenças associadas .....      | 37 |
| Figura 9 – Gráfico relativo à percepção da intensidade da dor .....     | 41 |



## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Caracterização da amostra .....   | 36 |
| Tabela 2 – Valores médios do Índice do arco plantar para cada sujeito, nos pés direito e esquerdo .....                                      | 39 |
| Tabela 3 - Valores médios das áreas de deslocamento medial (ADM) e lateral (ADL) do COP, para cada sujeito, nos pés direito e esquerdo ..... | 43 |
| Tabela 4- Média dos valores do Pico de Pressão Plantar e Pressão Plantar Média conforme as regiões do pé .....                               | 44 |
| Tabela 5 – Valores de r: correlação entre IMC e Pico de Pressão Plantar .....  | 45 |
| Tabela 6 - Valores de r: correlação entre IMC e Pressão Plantar Média .....  | 45 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>12</b> |
| 1.1 PROBLEMA.....  | 12        |
| 1.2 JUSTIFICATIVA.....   | 14        |
| 1.3 OBJETIVOS .....  | 14        |
| 1.3.1 Geral .....  | 14        |
| 1.3.2 Específicos .....  | 14        |
| 1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....                                  | 15        |
| 1.5 HIPÓTESES .....  | 15        |
| 1.6 DEFINIÇÃO DE TERMOS .....                                    | 15        |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                             | <b>16</b> |
| 2.1 OBESIDADE.....   | 16        |
| 2.2 CIRURGIA BARIÁTRICA .....                                    | 20        |
| 2.3 DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR E COP.....                   | 23        |
| 2.4 DOR .....  | 27        |
| <b>3 METODOLOGIA .....</b>                                       | <b>29</b> |
| 3.1 TIPO DE PESQUISA.....  | 29        |
| 3.2 SUJEITOS DO ESTUDO.....                                      | 29        |
| 3.3 DEFINIÇÃO CONCEITUAL E OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS ANALISADAS: | 30        |
| 3.4 INSTRUMENTOS DE MEDIDA .....                                 | 31        |
| 3.5 CONTROLE DAS VARIÁVEIS.....                                  | 32        |
| 3.6 COLETA DE DADOS .....  | 33        |
| 3.7 PROCESSAMENTO DOS DADOS.....                                 | 34        |
| 3.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....                                  | 35        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                     | <b>36</b> |
| 4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DO ESTUDO.....           | 36        |
| 4.2 PERCEPÇÃO DA INTENSIDADE DA DOR.....                 | 41        |
| 4.3 COMPORTAMENTO DO DESLOCAMENTO DO COP.....            | 42        |
| 4.4 COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS DE PRESSÃO PLANTAR ..... | 44        |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                                  | <b>48</b> |
| <b>6 SUGESTÕES.....</b>                                  | <b>49</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                   | <b>50</b> |
| <b>APÊNDICES.....</b>                                    | <b>60</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                       | <b>72</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 PROBLEMA

A obesidade é hoje considerada um dos mais graves problemas mundiais relativos à saúde. Os números mundiais estimam que 300 milhões de pessoas no mundo sejam obesas, ou seja, apresentam índice de massa corpórea (IMC) com valor maior que  $30 \text{ kg/m}^2$ . Dados da *International Association for the Study of Obesity* (IASO, 2008) apontam que, no ano de 2001, aproximadamente 10% da população adulta masculina brasileira foi considerada obesa, e mais de 13% da população feminina.

Pesquisa realizada pelo IBGE entre 2002-2003 aponta que, no Brasil, encontram-se 8,9% de homens adultos obesos e 13,1% de mulheres adultas obesas. A mesma pesquisa relata os valores de prevalência da obesidade segundo as regiões do Brasil, encontrando, para homens, valores maiores (entre 8,6 e 10%) nas regiões centro-oeste, sudeste e sul, com maior distribuição na área urbana. Já para mulheres, os maiores valores (entre 11,7 e 15,1%) foram encontrados nas regiões nordeste, sudeste e sul, sendo que no sul e também na região centro-oeste, a prevalência é maior entre as moradoras da zona rural.

A obesidade, e em especial a obesidade mórbida ( $\text{IMC} \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ), predispõe o indivíduo a maior dificuldade de locomoção, além de afetar diretamente seu equilíbrio, uma vez que este depende da massa corporal imposta sobre as articulações que suportam o corpo (PERRY, 2005). Ainda, o excesso de tecido adiposo pode ser causa de desvantagens mecânicas durante a realização de atividades de vida diária (FILIPPIN et al., 2008), como subir e descer escadas, sobrecarregando as articulações, principalmente joelho e tornozelo, levando a dores e desconfortos (BROWNING, KRAM, 2007).

Segundo Souza et al. (2005b), indivíduos com obesidade mórbida ainda apresentam importantes alterações posturais, especialmente relativas a coluna, joelhos e pés. Townsend et al. (2005) colocam que 50% dos sujeitos obesos que procuram tratamento cirúrgico apresentam artrite ou doença articular degenerativa.

A cirurgia bariátrica é, em muitos casos, a solução definitiva para obesos mórbidos,

sendo indicada para indivíduos com IMC 40 kg/m<sup>2</sup>, ou IMC 35 kg/m<sup>2</sup>, com co-morbidades associadas (OLIVEIRA, LINARDI, AZEVEDO, 2004). A evolução dos procedimentos cirúrgicos tornou a cirurgia um método de tratamento bastante utilizado hoje no mundo todo. De acordo com a *American Society for Metabolic and Bariatric Surgery* (ASMBS, 2006), o número de cirurgias bariátricas realizadas nos Estados Unidos, no ano de 2005, chegou a 170.000. No Brasil, embora não existam dados oficiais, a ABESO (Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade Mórbida e da Síndrome Metabólica) estima que sejam realizadas anualmente cerca de 25.000 cirurgias deste tipo. Pelo Sistema Único de Saúde (SUS) foram realizadas, no ano de 2008, mais de 3.000 cirurgias bariátricas. Este número representa um aumento de 542% no total de cirurgias realizadas desde 2001, ano em que o procedimento começou a ser realizado pela rede pública. Santa Catarina é o terceiro estado em número de cirurgias realizadas pelo SUS, contabilizando 344 cirurgias no ano de 2008 (BRASIL, 2009).

As cirurgias para tratamento da obesidade tendem a levar a uma significativa melhora das co-morbidades em geral, e não deverá ser diferente em relação às alterações osteomusculares, relacionadas à distribuição da pressão plantar (SOUZA et al., 2005b). Acredita-se que as cargas impostas por longo período, como no caso da massa corporal excessiva, possam causar alterações estruturais nos pés de obesos (DOWLING, STEELE, BAUR, 2001).

A avaliação da distribuição da pressão plantar pode ser considerada uma importante ferramenta para avaliar os riscos relacionados à integridade estrutural e funcional dos membros inferiores de obesos (FILIPPIN et al., 2008). Os resultados obtidos em estudo realizado com 35 homens e 35 mulheres, divididos em grupos de obesos e não-obesos, indicaram que pode haver diferença entre as pressões plantares de acordo com a massa corporal. Os valores das pressões plantares em todas as regiões dos pés de obesos, em comparação aos de não-obesos, apresentaram-se maiores, e durante a marcha, também foram observados maiores picos de pressão plantar em obesos (HILLS et al., 2001).

As dores musculoesqueléticas, assim como outros fatores associados ao equilíbrio postural, podem relacionar-se a dificuldades de locomoção e realização de atividades de vida diária, ao prejudicarem a manutenção de posturas. Além disso, as dores também podem impedir a participação em atividades físicas, em especial aquelas que exigem mudanças de direção, podendo dificultar o restabelecimento da saúde destes indivíduos (FILIPPIN et al., 2008).

Diante do exposto, questiona-se: qual a influência da obesidade mórbida na distribuição da pressão plantar e na sensação de dor nos pés de indivíduos obesos mórvidos

no pré-operatório de cirurgia bariátrica?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A busca pela cirurgia bariátrica vem crescendo de forma acelerada no mundo todo, e no Brasil não é diferente. Porém, a literatura relacionada à distribuição da pressão plantar em indivíduos obesos mórbidos é ainda escassa, e os resultados apresentados até agora não são consistentes. Além disso, não são encontrados estudos relacionando as pressões plantares à realização da cirurgia bariátrica.

Conhecer de que forma a pressão plantar distribui-se pode ajudar a entender o mecanismo do equilíbrio postural nesses indivíduos, uma vez que o pé é responsável pelo apoio, absorção de impacto, impulso e ajuste da postura na posição ereta.

Os profissionais da saúde, entre eles fisioterapeutas, educadores físicos e médicos, ao entenderem que obesos mórbidos podem apresentar déficits ou limitações de movimento e alterações de equilíbrio, são responsáveis por evitar que estas alterações tornem-se seqüelas, evitando que essas afetem sua qualidade de vida (SOUZA et al., 2005a, SOUZA et al., 2005b, KATZ, McHORNEY, ATKINSON, 2000). O conhecimento dos dados relativos à pressão plantar em obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica poderá permitir futuras comparações com os dados obtidos no pós-operatório. Desta maneira, espera-se que seja possível o desenvolvimento de um protocolo de tratamento direcionado às alterações e queixas apresentadas por esses indivíduos. Com isso, deverão ser obtidos benefícios quanto à diminuição de dores e desconfortos musculares, onde a fisioterapia tem seu papel essencial.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Geral

- Analisar a influência da obesidade mórbida na distribuição da pressão plantar e na percepção de dor nos pés em candidatos à cirurgia bariátrica

### 1.3.2 Específicos

- Caracterizar os sujeitos quanto ao gênero, idade, IMC, presença de doenças associadas à obesidade e tipo de pé
- Determinar o comportamento da pressão plantar média, dos picos de pressão plantar e do deslocamento do COP em indivíduos obesos mórbidos

- Relacionar o índice de massa corporal (IMC) à pressão plantar média e picos de pressão plantar
- Verificar a presença de dor nos pés, quantificando sua intensidade

#### 1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo tem como proposta avaliar a distribuição da pressão plantar de indivíduos obesos mórbidos no pré-operatório de cirurgia bariátrica.

#### 1.5 HIPÓTESES

H0: Não há relação entre o IMC e as variáveis relativas à distribuição da pressão plantar em indivíduos obesos mórbidos no pré-operatório de cirurgia bariátrica.

H1: Há relação entre o IMC e as variáveis relativas à distribuição da pressão plantar em indivíduos obesos mórbidos no pré-operatório de cirurgia bariátrica.

#### 1.6 DEFINIÇÃO DE TERMOS

- Obesidade: condição de acúmulo de gordura de forma anormal ou excessiva no organismo, levando a um comprometimento da saúde (SIGULEM et al., 2001).

- IMC (Índice de massa corporal): relação da massa pela estatura ao quadrado. Seu resultado representa o risco de obesidade e outras patologias frequentemente relacionadas a essa, como diabetes, hipertensão e alguns tipos de câncer (COUTINHO et al., 1998).

- Pressão plantar média: valor médio da pressão obtido em cada região da planta do pé durante o tempo total de contato com a superfície (NOVEL, 2001).

- Picos de pressão plantar: valor máximo da pressão obtido em cada região da planta do pé durante o tempo total de contato com a superfície (NOVEL, 2001).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 OBESIDADE

O Consenso Latino-americano em Obesidade, de 1998, (COUTINHO et al., 1998) define a obesidade como o acúmulo excessivo de gordura, de forma a levar ao comprometimento da saúde. É uma enfermidade crônica, acompanhada de muitas complicações, como diabetes, hipertensão arterial, dislipidemia, alterações osteomusculares e aumento da incidência de alguns tipos de câncer, além do aumento da mortalidade. Dados do Consenso indicam que em torno de 200 mil pessoas morrem por ano devido a doenças associadas à obesidade na América Latina.

Estima-se que a obesidade seja a causa de 280.000 mortes por ano, apenas nos Estados Unidos, onde a obesidade mórbida atinge cerca de 3 a 5% da população, sendo a segunda maior causa de mortes evitáveis, ficando atrás apenas do uso do tabaco. Em uma estimativa feita pela *World Health Organization* (WHO), para 2015, há a previsão de um total de 31,3% das mulheres e 16,9% dos homens entre 15 e 100 anos com  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ . Em 2003, de acordo com o IBGE, a obesidade mórbida no Brasil atingiu aproximadamente 609.000 adultos, o que caracteriza um aumento de 255% desde meados da década de 70.

O cálculo do IMC, proposto pela WHO, é considerado padrão internacional na avaliação do grau de obesidade, apesar de sua utilização ser discutível para a avaliação de indivíduos, uma vez que apenas considera massa e estatura, deixando de levar em conta outros valores, como, por exemplo, a razão cintura-quadril (BOUCHARD, 2003; COSTA, 2001). Deve-se tomar cuidado ao aplicar o índice a populações específicas, como atletas e idosos. Atletas têm maior massa magra do que indivíduos não-atletas, podendo ser erroneamente classificados na categoria de sobrepeso. Já idosos, que tendem a perder massa magra devido à idade, poderiam ser classificados como abaixo do peso. Ainda assim, em termos gerais, o IMC pode ser uma ferramenta importante para observar se o peso pode estar prejudicando a saúde dos indivíduos (TEH et al., 2006).

A Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM) utiliza-se deste índice para identificar indivíduos aptos a realização da cirurgia. Para realizar o cálculo,



divide-se a massa do indivíduo (em kg) pela sua estatura (em m) ao quadrado, conforme a equação:  $IMC = \text{massa} / \text{estatura}^2$ .

De acordo com os valores encontrados, a WHO classifica a obesidade nas seguintes categorias (Figura 1):

|                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| 18,5 – 24,9 kg/m <sup>2</sup> | Peso normal (saudável) |
| 25 – 29,9 kg/m <sup>2</sup>   | Sobrepeso              |
| 30 – 34,9 kg/m <sup>2</sup>   | Obesidade grau I       |
| 35 – 39,9 kg/m <sup>2</sup>   | Obesidade grau II      |
| 40 kg/m <sup>2</sup> e acima  | Obesidade grau III     |

Figura 1: Classificação da obesidade de acordo com a WHO

Outra classificação, proposta pela *American Society for Metabolic and Bariatric Surgery* (ASMBS), inclui ainda outras categorias (Figura 2):

|                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| Até 24,9 kg/m <sup>2</sup>  | Saudável                     |
| 25 – 29,9 kg/m <sup>2</sup> | Sobrepeso                    |
| 30 – 34,9 kg/m <sup>2</sup> | Obesidade grau I (leve)      |
| 35 – 39,9 kg/m <sup>2</sup> | Obesidade grau II (moderada) |
| 40 – 49,9 kg/m <sup>2</sup> | Obesidade grau III (mórbida) |
| 50 – 59,9 kg/m <sup>2</sup> | Superobesidade               |
| > 60 kg/m <sup>2</sup>      | Super-superobesidade         |

Figura 2: Classificação da obesidade de acordo com ASMBS

A obesidade mórbida pode ser caracterizada por um excesso de peso de 45,3 kg acima do peso ideal, duas vezes o peso ideal ou IMC de 40kg/m<sup>2</sup> ou mais (SABISTON, LYERLY, 1997).

O indivíduo não-obeso possui entre 30 e 35 bilhões de células adiposas em sua composição. Quando há aumento de peso (massa gorda), estas células adiposas aumentam primeiramente em tamanho, mas posteriormente em número (TEH et al., 2006). Obesos mórbidos podem sofrer de obesidade central (andróide) ou periférica (ginóide), ou ainda uma combinação das duas (Figura 3). A obesidade ginóide é associada principalmente a doença articular degenerativa e estase venosa nas extremidades inferiores. A obesidade andróide, por sua vez, associa-se ao aumento do risco de mortalidade associado à Síndrome Metabólica (resistência à insulina, hiperglicemia, diabetes mellitus tipo 2) e aumentada pressão intra-abdominal, responsável pela hipoventilação, estase venosa, refluxo gastro-esofágico, incontinência urinária e hipertensão arterial sistêmica (PITOMBO et al., 2008).

Há evidências de aumento do risco de desenvolvimento de diabetes mellitus (DM) devido ao aumento do IMC. Jung (1997) encontrou chances 93% maiores no desenvolvimento da DM em mulheres com IMC maior de  $35\text{kg/m}^2$ , em comparação com pacientes de peso normal, e 42% maiores em homens. Ainda informa que uma perda de aproximadamente 9kg em mulheres já leva a redução de 25% nas causas de mortalidade, como diabetes, doenças cardiovasculares e algumas formas de câncer.

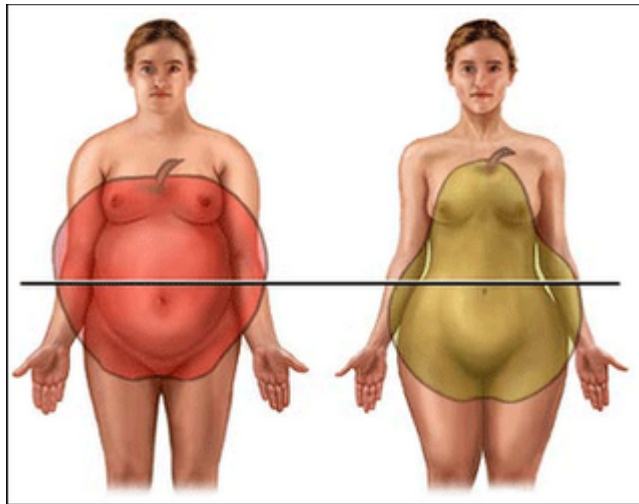


Figura 3: Obesidade andróide e obesidade ginóide.

Encontrou-se ainda aumento significativo na ocorrência de hipertensão arterial, diabetes e hipertrigliceridemia em conformidade com o aumento do IMC, mas, no entanto, não houve correlação com aumento de hipercolesterolemia (CERCATO et al., 2004).

Silva et al. (2005) apontam os riscos à saúde, de acordo com o IMC (Figura 4):

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Abaixo do peso    | Risco elevado       |
| Saudável          | Risco normal        |
| Sobrepeso         | Risco elevado       |
| Obesidade         | Risco muito elevado |
| Obesidade mórbida | Risco elevadíssimo  |

Figura 4: Riscos à saúde conforme o IMC

Estima-se que no Brasil, o número de obesos mórbidos portadores de diabetes tipo 2 seja de aproximadamente 400 mil, o que mostra uma prevalência de 20 a 30% no número destes indivíduos (GELONEZE, PAREIA, 2006). Já a associação de hipertensão arterial e

diabetes mellitus teve uma prevalência de 40% em estudo realizado com 48 pacientes (SANTOS, BURGOS, SILVA, 2006).

Doenças e alterações osteomusculares também estão comumente presentes em obesos. A artrite é a co-morbidade com maior prevalência entre as patologias associadas à obesidade, aparecendo em 31,9% dos pesquisados por Livingston e Ko (2004). Greve et al. (2007) encontraram em sua pesquisa, com 40 indivíduos, uma correlação que indica que quanto maior o IMC, maior é o deslocamento corporal necessário para manter o equilíbrio postural. McGoey et al. (1990) encontraram indícios de melhora da dor lombar, em tornozelos e pés de pacientes obesos após uma perda de 6 a 10 kg.

Além dessas patologias associadas, não se pode esquecer os grandes problemas psicológicos enfrentados pelas pessoas obesas. A depressão é comum, assim como distúrbios relacionados à alimentação, como bulimia nervosa e anorexia, especialmente após a realização da cirurgia bariátrica. Cordás, Lopes e Segal (2004) apresentam em seu estudo de caso o relato de uma paciente que após 11 meses de pós-operatório foi internada em clínica para recuperação, após episódios de vômito induzido, recusa alimentar e medo intenso de ganho de peso.

A causa da obesidade é multifatorial, incluindo os componentes ambientais, considerados importantes fatores etiológicos da obesidade, ao lado do componente genético. A urbanização e o sedentarismo têm grande papel no aumento da obesidade, através do consumo de alimentos ricos em gorduras e a maior disponibilidade de alimentos industrializados, que levam a uma mudança considerável nos hábitos alimentares da população (COUTINHO et al., 1998, IBGE, 2003).

Em geral, alimentos ricos em açúcares e gorduras têm um custo menor ao consumidor, o que leva a um aumento no seu consumo, contribuindo para o avanço da obesidade nas populações de mais baixo nível social (SNYDER, 2004). Estudos apresentados pelo *US Department of Health and Human Services* apontam que mulheres de baixa renda tem 50% mais chances de tornarem-se obesas. A pesquisa realizada por Livingston e Ko (2004) indica que 29% dos obesos ( $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ) têm renda abaixo de US\$ 20.000, enquanto entre os indivíduos com peso na faixa normal, o índice de obesos é de 19%. Esses dados podem ser indicativos de que os governos, de forma geral, estão negligenciando o maior problema de saúde mundial nos dias atuais (DEITEL, 2003).

A obesidade infantil também vem se tornando bastante elevada nos últimos anos, e, segundo alguns autores, pode ser prevista quando os outros membros de uma família são obesos. Garn et al.(1981) afirmam que em seus estudos realizados com mais de 13.000

indivíduos nos Estados Unidos, encontrou-se uma prevalência de 24 a 27% de as crianças serem obesas quando o restante da família é obesa, contra apenas 3 a 5% em famílias não-obesas. Seus estudos também mostram que 25% das mães podem apresentar-se obesas mesmo quando o restante da família não é, e correlaciona este fato a baixa escolaridade (em geral até o ensino médio) apresentada por essas mulheres na época do estudo.

Kottke, Wu e Hoffmann (2003) propõem algumas ações e mudanças para deter o grande aumento da obesidade mundial, como a aumento nas pesquisas sobre a biologia molecular da obesidade, a procura de maiores entendimentos nas questões genéticas e comportamentais, educação da população quanto aos fatores preditivos à obesidade, e ainda citam uma sugestão, feita pelo *Institute of Medicine*, dos Estados Unidos, propondo a criação de espaços onde as pessoas possam movimentar-se e exercitar-se, evitando a obesidade, além do incentivo à produção de alimentos de baixas calorias a preços acessíveis. Estas podem ser atitudes positivas para recuperar a saúde de obesos e prevenir a ocorrência de óbitos devido à doença.

## 2.2 CIRURGIA BARIÁTRICA

O tratamento da obesidade, que engloba tratamento conservador e cirúrgico, tem como objetivo melhorar a saúde geral e qualidade de vida do paciente. A perda de peso deve ser significativa e duradoura, para promover a redução de co-morbidades, levando também a um melhor desempenho nas atividades de vida diária (ZILBERSTEIN, GALVÃO NETO, RAMOS, 2002).

A terapia inicial para o tratamento da obesidade deve ser conservadora, mas esta nem sempre é satisfatória. Em geral, o paciente obeso, especialmente com obesidade grau III, tende a recuperar seu peso inicial em até dois anos (SEGAL, FANDINO, 2002). Nos casos em que não se atinge o sucesso com a terapia conservadora para perda de peso, a solução pode estar na realização da cirurgia bariátrica.

A indicação para o tratamento cirúrgico inclui múltiplos fatores clínicos relativos ao paciente (SEGAL, FANDINO, 2002). São indicativos o IMC acima de 40 kg/m<sup>2</sup>, ou IMC acima de 35 kg/m<sup>2</sup> que possuam co-morbidades associadas, como hipertensão e diabetes (SABISTON, LYERLY, 1997). A Resolução CFM n° 1.766 (BRASIL, 2005) ainda apresenta nas indicações à cirurgia bariátrica a ausência de drogas ilícitas e alcoolismo, ausência de psicopatologias graves ou moderadas e a compreensão por parte do paciente e familiares em

relação aos riscos e mudanças de hábitos decorrentes da cirurgia.

De acordo com o Consenso Latino-americano em Obesidade (COUTINHO et al., 1998), a seleção para a realização da cirurgia bariátrica deve levar em consideração, além do IMC, o tempo de evolução da obesidade de no mínimo 5 anos e os resultados não-satisfatórios com a terapia convencional realizada com profissional qualificado. A perda de peso no pós-operatório da cirurgia bariátrica é considerável, chegando a valores acima de 20% nos primeiros seis meses e acima de 30% em até 24 meses de pós-operatório (SANTOS, BURGOS, SILVA, 2006).

A história da cirurgia para obesidade é relativamente recente, pouco mais de 50 anos, tendo seu início em meados da década de 1950. Durante estes anos, mais de 50 tipos ou variações de procedimentos foram desenvolvidos. A obesidade mórbida foi incluída na esfera da terapêutica cirúrgica quando a comunidade médica internacional percebeu que esta situação implicava em três principais conseqüências: a piora da qualidade de vida, devido a alta freqüência de mortalidade em obesos, a redução da expectativa de vida e a altíssima probabilidade de fracasso de tratamentos conservadores (PITOMBO et al., 2008; SILVA et al., 2005).

O desenvolvimento da cirurgia bariátrica foi um dos mais significativos no campo da cirurgia. Em muitos hospitais, tornou-se o tipo de cirurgia mais comumente realizada (PITOMBO et al., 2008). Townsend et al. (2005) apresentam uma classificação quanto às formas de cirurgias bariátricas divididas de acordo com seu mecanismo de ação:

- restritivas: gastroplastia com enfaixamento vertical (não mais utilizada), enfaixamento gástrico ajustável
- muito restritivas / má absorção discreta: derivação gástrica com Y de Roux
- má absorção intensa / discretamente restritiva: desvio biliopancreático, desvio duodenal

A cirurgia que associa a redução do volume gástrico e a restrição de esvaziamento através da utilização de um anel com uma derivação gástrica-jejunal, de aproximadamente 100 a 150 cm, em Y de Roux, tornou-se a forma mais utilizada de cirurgia bariátrica, sendo também conhecida como cirurgia de Fobi-Capella (Figura 5). Nesta modalidade, o estômago passa a ter um volume que varia de 20 a 50 ml, e a perda de peso pode ser em torno de 35 a 40% do peso corporal inicial. Em alguns casos, pode haver o desenvolvimento da Síndrome de Dumping, que se caracteriza por náuseas, vômitos e dor epigástrica, ao alimentar-se com carboidratos simples. Apesar do desconforto presente devido à Síndrome, esta pode ser também uma garantia de perda de peso (SEGAL, FANDINO, 2002). Como efeitos colaterais

da técnica, podem ser citadas a má absorção de ferro e vitaminas, como a vitamina B12, que devem ser suplementadas na dieta (ZILBERSTEIN, GALVÃO NETO, RAMOS, 2002). Vários estudos mostram que este é o procedimento que promove maior perda de peso. Sabiston e Lyerly (1997) afirmam que em um estudo com 608 pacientes que passaram por esta cirurgia, houve perda de até 70% do excesso de peso. Foram ainda encontradas evidências que comprovam que este é o procedimento cirúrgico no qual ocorre maior perda de peso com menores complicações (LIORCI et al., 2006).

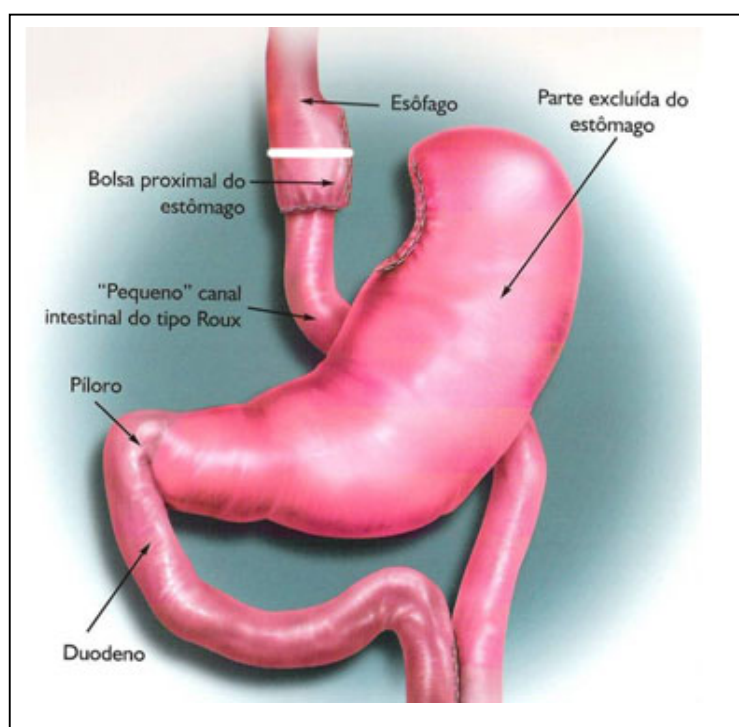


Figura 5: Técnica de Fobi-Capella

Em outro estudo (SANTRY et al., 2007), desta vez realizado com médicos, questionando-os sobre o melhor procedimento para redução de peso em obesos mórbidos, 77% dos mesmos sugeriram a cirurgia em Y de Roux, sendo que 53% destes recomendam o procedimento por via laparoscópica. A cirurgia minimamente invasiva, realizada por via laparoscópica, apresenta algumas vantagens em relação a cirurgia aberta, como incisão cirúrgica reduzida, menor déficit respiratório, menor perda de sangue, menor tempo de hospitalização, recuperação geral mais rápida, com menos dor pós-operatória (PITOMBO et al, 2008).

O avanço das técnicas cirúrgicas tornou a operação bastante segura, com índice de mortalidade em torno de 1%, valor considerado normal para cirurgias deste porte (BRASIL, 2009). Além disso, a não-realização da cirurgia em obesos com co-morbidades pode aumentar

o risco de mortalidade nessa população. Pitombo et al. (2008) afirmam que, enquanto a mortalidade em obesos com diagnóstico de diabetes mellitus é de aproximadamente 4,5%, nos indivíduos com a mesma condição, mas que realizaram a cirurgia, a taxa de mortalidade cai para perto de 1%.

Além da perda de peso gerada pela cirurgia bariátrica, também ocorre uma redução significativa nos fatores de risco para a síndrome metabólica (SM). Carvalho et al. (2007) mostram que, em seu estudo com 47 pacientes, houve remissão da SM em 80% dos pacientes no período de um ano, com diminuição do IMC de 49,4 kg/m<sup>2</sup> para 32,9 kg/m<sup>2</sup> no mesmo período. Ainda, a maioria dos pacientes pôde interromper o uso de medicamentos anti-hipertensivos e hipolipemiantes. Com a realização da cirurgia bariátrica, observa-se melhora e até mesmo reversão do quadro de diabetes tipo 2 (GELONEZE, PAREIA, 2006).

Há evidências também da redução de 90% nos casos de asma e apnéia obstrutiva do sono em pacientes que realizaram a cirurgia. Os níveis de colesterol total são reduzidos, assim como as taxas de diabetes. O aumento do colesterol HDL e da auto-estima, e a diminuição de ansiedade e depressão também são encontrados (ILIAS, 2007b).

Estudos com 12, 33 e 19 pacientes com menos de 18 anos, mostram que a cirurgia bariátrica em jovens é segura, devendo ser considerada como tratamento de escolha nos casos de obesidade mórbida. Percebeu-se, nesses casos, a remissão das co-morbidades e a ressocialização dos pacientes, devido a significativa perda de peso no pós-operatório (ILIAS, 2007a, ILIAS, CASTRO, KASSAB, 2004, CAPELLA, CAPELLA, 2003).

É essencial que o paciente que se submeterá a cirurgia bariátrica tenha conhecimento dos procedimentos aos quais será submetido, seus riscos e benefícios. O apoio psicológico nessa fase é essencial, para que o paciente esteja ciente de que as próximas etapas pelas quais passará não serão fáceis, mas que só assim o objetivo final será alcançado. Também deve haver atenção psicológica na primeira fase do pós-operatório, que é relatada pelos pacientes como sendo uma das mais difíceis, devido às grandes mudanças ocorridas em sua alimentação, seu estilo de vida e pela própria cirurgia (OLIVEIRA, LINARDI, AZEVEDO, 2004).

### 2.3 DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR E COP

O estudo da distribuição da pressão plantar vem adquirindo importância para que se compreendam as implicações posturais e biomecânicas presentes em obesos. Os picos de

pressão plantar são freqüentemente foco de atenção clínica por causa do seu potencial de causar dano mecânico ao tecido plantar (LORD, 1997).

O excesso de peso suportado pelas articulações é capaz de gerar sobrecarga e estresse articular, em especial nos pés (FILIPPIN et al., 2008), havendo evidências de que a menor mobilidade articular dos pés relaciona-se a uma alteração no equilíbrio postural (CHIAPPIN et al., 2008). De acordo com Manfio et al. (2001), o peso corporal sobre a região plantar apresenta-se distribuído da seguinte forma: aproximadamente 60% nos calcanhares, 5% no meio do pé, 31 a 38% na cabeça dos metatarsos e 2% na região dos dedos. Supõe-se que estes valores sejam diferentes em indivíduos obesos.

As cargas impostas podem ser classificadas, de acordo com o tempo de exposição ao excesso de carga, em temporárias, de curto e longo-prazos. Cargas temporárias são as impostas por um curto período de tempo, sendo removidas tão logo quanto possível, como por exemplo, durante o uso de mochilas. As cargas impostas a curto-prazo são as que causam alteração na massa corporal por um período de tempo relativamente curto, como no caso de uma gestação. Já as cargas impostas a longo-prazo alteram a massa corporal por um período prolongado, como no caso da obesidade. Acredita-se que estas últimas sejam responsáveis por alterações estruturais, como as observadas nos pés de obesos (DOWLING, STEELE, BAUR, 2001).

Um estudo realizado por Filippin et al. (2008) com 20 crianças obesas, mostrou que estas apresentam um padrão de apoio na região posterior do pé, o que, de acordo com os autores, representa contrariedade à idéia de que obesos tem o centro de gravidade deslocado anteriormente, devido ao acúmulo de tecido adiposo abdominal. Em outro estudo realizado com crianças, Micke, Steele e Munro (2006) encontraram resultados que apontam que crianças obesas (n=17) apresentam maiores pressões plantares do que as crianças não-obesas. Os valores sugerem que o mediopé dos obesos pode estar sendo exposto a aumentado estresse, ficando vulnerável à fadiga e danos a longo prazo.

Birtane e Tuna (2004) também observaram que há aumento da pressão na região do médio-pé em adultos, sendo esta a região mais sensível às alterações de peso corporal. Levin et al. (2008) citam estudo no qual solicitou-se a indivíduos jovens, sem nenhum sintoma, que carregassem carga extra em seus bolsos. A pressão plantar durante a atividade de marcha foi medida nesta situação, encontrando-se valores aumentados. Segundo os autores, a carga imposta artificialmente a um sistema constante de distribuição de cargas, como é o caso dos pés, sempre mostrará aumento no pico de pressão plantar. Por outro lado, o ganho de peso



devido à obesidade pode ou não levar ao aumento da pressão plantar, dependendo se a arquitetura do pé foi alterada, como ocorre no caso de aumento do tecido adiposo sob o pé.

A avaliação da distribuição da pressão plantar pode ser realizada por meio da baropodometria computadorizada, uma técnica não-invasiva que pode ser utilizada tanto na posição estática quanto dinâmica (CANTALINO, MATTOS, 2007). Para tanto, podem ser utilizadas palmilhas que contém sensores que captam a pressão plantar exercida na superfície. As palmilhas, bastante finas para que não atrapalhem a realização da marcha, são inseridas no interior do calçado do indivíduo. Também pode ser utilizado um tapete com sensores, por onde o indivíduo deve passar enquanto realiza sua marcha, para que os dados sejam captados pelo sistema. Os dados coletados são então enviados para um computador, que os armazena para uma posterior análise dos mesmos.

O baropodômetro também é capaz de registrar a variação do COP, sendo útil na avaliação do equilíbrio corporal. A manutenção do equilíbrio é essencial, não apenas em situações especiais, como caminhar sobre uma superfície estreita, ou manter-se em apoio unipodálico, mas também em situações cotidianas, como durante a marcha. Ao deambular normalmente, mudar de direção ou subir escadas, por exemplo, o controle do equilíbrio faz-se necessário também (RAMOS,2003).

Para manter o corpo em posição estável, a projeção do centro de massa (ponto onde se localiza o centro da massa corporal) deve ser mantido dentro da base de apoio do corpo, que se localiza nas bordas externas dos pés. Os limites da base de apoio são variáveis, podendo modificar-se conforme a tarefa a ser realizada, o ambiente onde se encontra o indivíduo e sua biomecânica. Forças musculares são responsáveis por manter a posição do centro de massa. A projeção vertical dessas forças se localiza entre os pés, e depende do peso que cada membro inferior sustenta (SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2003). Isso pode explicar o fato de, em geral, obesos apresentarem uma base de apoio alargada, já que há necessidade de manter o centro de massa bem posicionado.

Para que haja manutenção do equilíbrio, dispomos de informações provenientes dos sistemas somatossensorial, vestibular e visual (SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2003). O sistema nervoso central recebe e organiza as informações sensoriais provenientes de todo corpo para determinar a sua posição no espaço. Através das informações visuais, são obtidos dados referentes à posição e movimento da cabeça em relação aos objetos que estão ao redor, fornecendo ao SNC uma referência relativa à verticalidade. As informações visuais não são essenciais para o equilíbrio, já que em geral conseguimos manter o equilíbrio mesmo com os olhos fechados ou em um local que não nos permita enxergar. As informações

somatossensoriais, por sua vez, relacionam-se a posição e movimentos do corpo e as superfícies de apoio, além de enviar dados da relação dos segmentos corporais uns com os outros. Os fusos musculares, órgãos tendinosos de Golgi, receptores articulares e mecanorreceptores cutâneos são os responsáveis pelo sistema somatossensorial. Já o sistema vestibular envia ao SNC informações relacionadas à posição e movimento da cabeça em relação às forças da gravidade e inércia (SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2003). As constantes oscilações necessárias para manter o corpo da forma mais estável possível são decorrentes da dificuldade em manter os segmentos corporais alinhados sobre uma base de apoio relativamente pequena, formada pelos pés (BARELA, 2000). Marsico et al. (2002) afirmam que a distribuição do peso corporal sobre essa base de suporte reflete na postura e no equilíbrio postural. Dessa forma, o excesso de peso corporal apresentado por obesos deve interferir na estabilidade do corpo (SMITH, 1997).

Viel (2001) cita alguns elementos que são necessários para que o corpo esteja em equilíbrio: valor de referência regulada, esquema corporal, mensagens detectoras de erros, ajustes posturais e estratégias de diferentes grupos musculares atuando em sinergia.

De acordo com o valor de referência regulada, quando um segmento é deslocado em uma direção, outro segmento deverá ser automaticamente deslocado em direção oposta, mantendo, desta forma, a posição do centro de gravidade (CG) em relação ao solo. Por meio das mensagens detectores de erro, os receptores percebem as alterações da postura. Os ajustes corporais antecipados ocorrem minimizando as conseqüências do movimento voluntário, para manter o equilíbrio e a orientação corporal. As estratégias musculares, usadas para que a posição do CG seja mantida, são formadas por uma combinação motora capaz de atingir um objetivo (VIEL, 2001).

Um pequeno desvio de uma posição perfeitamente vertical gera um torque, devido à gravidade que move e acelera o corpo para longe da posição neutra. Outro torque, desta vez proveniente dos pés (tornozelos), age contra este torque desestabilizador, através de um sistema de *feedback*. Em obesos, os altos valores de pressão plantar e a elevada área de contato parecem reduzir a qualidade e/ou quantidade de informação sensório-motora que chega aos mecanorreceptores plantares, prejudicando seu equilíbrio corporal (HUE et al., 2007).

Com os dados relativos à distribuição da pressão plantar em mãos, o profissional qualificado pode indicar a utilização de palmilhas corretivas, que auxiliem na correção de desvios posturais, indicados pela variação na distribuição da pressão plantar. Estas palmilhas têm por função estimular os mecanorreceptores através de alterações na superfície da

palmilha, que fornecem informações ao sistema postural, levando ao reequilíbrio postural através de reações reflexas tônicas da musculatura (MATTOS et al., 2007).

## 2.4 DOR

A dor é definida pela *International Association for the Study of Pain* (IASP) como a experiência sensitiva e emocional desagradável associada a dano tecidual real ou potencial, ou descrita em termos de tal dano. Cada indivíduo aprende a aplicação da palavra dor através de experiências relacionadas a diversas situações ainda no início da vida. A biologia reconhece que os estímulos que causam a dor são potenciais causadores de danos teciduais, ainda que este não seja visível. Por ser também uma experiência emocional, considera-se a dor sempre subjetiva, e dependente do nível de tolerância de cada pessoa. Sua percepção é caracterizada como uma experiência multidimensional, podendo ter modificadas sua qualidade e intensidade, e sendo afetada por variáveis afetivo-motivacionais. Cada indivíduo, dessa forma, pode atribuir significados únicos a sua dor, sofrendo influências pelo seu gênero, crenças, idade, religião e cultura (SOUSA, 2002; FIGUEIRÓ, ANGELOTTI, PIMENTA, 2005).

Fisiologicamente, a dor é explicada por mecanismos que envolvem conceitos de sensibilização periférica e neuroplasticidade, com ação através de mediadores bioquímicos nas vias nociceptivas. A dor pode ser aumentada devido ao estresse psicológico, capaz de induzir o aumento de citocinas inflamatórias (PAIVA et al., 2006).

Em estudo realizado pela *American Pain Society*, observou-se que 9% dos adultos nos Estados Unidos sofrem de dor crônica moderada ou severa. A dor crônica, quando não tratada ou não controlada, tem um impacto negativo bastante significativo sobre a qualidade de vida dos indivíduos, afetando sua habilidade de concentrar-se, trabalhar, exercitar-se, realizar atividades de vida diária, dormir, divertir-se e socializar-se. Hortense, Zambrano e Sousa (2008) apontam a dor como um sintoma capaz de piorar o estado geral da saúde do indivíduo quando não tratada adequadamente. O impacto emocional também é significativo, tornando as pessoas mais deprimidas, irritadas e apáticas. Mas em geral, quando a dor é tratada ou controlada, percebe-se significativa melhora na qualidade de vida.

A dor é atualmente considerada o quinto sinal vital, juntamente com temperatura, pulso, respiração e pressão arterial, devendo ser avaliada no ambiente clínico pelos profissionais da saúde (SOUSA, 2002; HORTENSE, ZAMBRANO, SOUSA, 2008). A

mensuração da dor é importante para determinar a necessidade de tratamento e também sua eficácia. A Escala Visual Analógica é um instrumento unidimensional, utilizado para mensurar a percepção/sensação da dor. A partir desse instrumento, é possível obterem-se informações de forma rápida, válida e não-invasiva sobre a dor (SOUSA, 2002).

A dor vem sendo objeto de alguns estudos que tentam relacionar sua ocorrência e intensidade com a obesidade. Estudos como o de Hitt et al. (2007) apresentam resultados indicando que a dor em obesos é mais comum do que em não obesos. Dos 3637 indivíduos avaliados e divididos em grupos de acordo com o IMC, o grupo de obesos mórbidos reportou 2,29 vezes mais dores de intensidade severa do que os grupos com IMC normal ou abaixo do peso. Radominski (1998) cita as doenças musculoesqueléticas, possíveis causadoras de dor, como o segundo montante de gastos totais com obesos, superadas apenas por problemas cardiovasculares. Em contrapartida, Paiva et al. (2006) garantem que a realização de atividades físicas reduz os níveis de dor, independentemente de haver disfunção articular significativa.

Encontram-se na literatura estudos que buscam relacionar a osteoartrite e a dor articular com a obesidade. Vasconcelos, Dias e Dias (2008), por exemplo, comparando obesos e obesos mórbidos, não encontraram evidências de que o grau da obesidade relaciona-se com sintomas de dor, rigidez e dificuldades funcionais na amostra (n=28) com osteoartrite.

Alguns autores, ao aplicarem questionários para avaliação da qualidade de vida, observaram que a dor costuma estar presente na população de obesos. Em estudo (BAROFSKY, FONTAINE, CHESKIN, 1997) com 312 pessoas que buscaram tratamento para obesidade, aos quais foi aplicado o SF-36, observou-se que os obesos com dor relatada obtiveram pontuação menor em todos os domínios do questionário do que obesos sem dor. Encontraram-se ainda resultados que demonstram correlações estatisticamente significativas entre a intensidade da dor e a capacidade funcional em 35 indivíduos com IMC médio de 41,16 kg/m<sup>2</sup> (VASCONCELOS, DIAS, DIAS, 2006).

Percebe-se a importância de avaliar a intensidade da dor em indivíduos obesos mórbidos, uma vez que se esperam encontrar dados que suportem a idéia de indicação de atividade física como forma de manutenção de peso e condicionamento físico. Para tanto, é essencial que o indivíduo encontre-se apto para a realização de atividades que exijam suporte de peso e mudanças de direção, não relatando dores intensas nas articulações de membros inferiores.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Pesquisa do tipo descritiva. De acordo com Gil (2009), as pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de uma determinada população ou fenômeno. Também, visam descobrir a existência de relações entre variáveis.

#### 3.2 SUJEITOS DO ESTUDO

O estudo foi constituído por indivíduos com diagnóstico de obesidade mórbida, realizado por médico especialista, com indicação para a realização de cirurgia bariátrica, a ser realizada em um hospital na cidade de Florianópolis, SC. Determinou-se os sujeitos do estudo com o intuito de continuação do estudo, realizando futuramente coletas pós-operatórias. Fizeram parte do estudo dez (10) indivíduos que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A).

Foram observados os seguintes critérios para inclusão no estudo:

- ter mais de 18 anos, conforme orientações presentes na Resolução CFM nº 1.766/05 (BRASIL, 2005) (Anexo A),

- preencher os critérios para a realização da cirurgia bariátrica: IMC acima de 40 kg/m<sup>2</sup>, ou acima de 35 kg/m<sup>2</sup> desde que com co-morbidades associadas (como HAS, diabetes, apnéia do sono); evolução da obesidade de no mínimo cinco (5) anos; resultados insatisfatórios após terapia convencional com profissional qualificado (SABISTON, LYERLY, 1997; COUTINHO et al., 1998).

Como critérios de exclusão, apresentam-se:

- presença de dispositivos auxiliares da marcha,
- presença de próteses em membros inferiores,
- alterações psicológicas graves.

### 3.3 DEFINIÇÃO CONCEITUAL E OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS ANALISADAS:

- Massa e estatura: para a obtenção da massa corporal e da estatura dos participantes utilizou-se uma balança eletrônica com estadiômetro, da marca Welmy, com divisões em centímetros e 50 gramas, sendo a massa expressa em quilogramas (kg) e a estatura em centímetros (cm).

- IMC (Índice de massa corporal): índice utilizado para a classificação da obesidade. Seu cálculo baseia-se na relação entre a massa e a estatura do indivíduo, através do cálculo:  $IMC = \text{massa} / \text{estatura}^2$  (BOUCHARD, 2003).

- COP (Centro de Pressão): é o ponto onde se localiza a resultante das forças verticais aplicadas na superfície de apoio (DUARTE, HARVEY, ZATSIORSKY, 2000), sendo o resultado da resposta neuromuscular ao balanço do centro de massa (responsável por indicar o balanço do corpo) (MOCHIZUKI, AMADIO, 2003). O COP desloca-se tanto no sentido ântero-posterior quanto médio-lateral, identificados por COPx e COPY respectivamente, sendo expressos em centímetros (cm). Os dados relativos à variação do COP foram obtidos durante a marcha e calculados pelo programa *Axis*, sendo apresentados como a área medial entre o eixo do pé (centro do calcanhar ao centro do segundo dedo) e a trajetória do centro de pressão (deslocamento medial) e como a área lateral entre o eixo do pé e a trajetória do centro de pressão (deslocamento lateral) (NOVEL, 2001).

- Pressão plantar média: valor médio de pressão obtido em cada região da planta do pé durante o tempo total de contato com a superfície. Os valores foram calculados pelo programa *Groupmask Evaluation* e expressos em kPa (NOVEL, 2001).

- Picos de pressão plantar: valor máximo da pressão obtido em cada região da planta do pé durante o tempo total de contato com a superfície. Os valores foram calculados pelo programa *Groupmask Evaluation* e expressos em kPa (NOVEL, 2001).

- Tipo de pé: através do Índice do arco plantar, definido como a razão da área de contato do mediopé pela área de contato total do pé (excluindo os dedos), obtém-se valores indicativos do tipo de pé (pé normal: índice entre 0,21 e 0,26; pé cavo: índice menor que 0,21; pé plano: índice maior que 0,26) (CAVANAGH, RODGERS, 1987). O Índice é calculado pelo programa *Geometry*.

- Dor: A IASP define a dor como uma experiência sensorial e emocional desagradável, associada a dano real ou potencial, ou descrita em termos de tal dano. Neste estudo, a avaliação da intensidade da dor foi realizada por meio de uma escala visual analógica (Anexo A).

### 3.4 INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Para a realização da pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Baropodômetro computadorizado modelo Emed-AT: a baropodometria é um dos recursos utilizados para analisar e avaliar a pressão plantar, tanto na posição estática quanto dinâmica (CANTALINO, MATTOS, 2007; ALFIERI, 2008). De forma não invasiva, é capaz de avaliar as funções biomecânicas dos pés, em especial aquelas que se relacionam com a distribuição da pressão plantar (MATTOS et al., 2007). Através de sensores (resistivos, capacitivos, piezoelétricos), o sistema pode captar, comparar e mensurar as pressões nas diferentes áreas da superfície plantar, transmitindo os dados para um computador, que conta com um software em ambiente Windows com monitoração em tempo real, ou seja, os dados coletados são imediatamente repassados ao computador, sendo visualizados na tela (ALFIERI, 2008). O sistema de baropodometria utilizado neste estudo, modelo Emed-AT (Novel, Alemanha), utiliza-se de uma plataforma de pressão, equipada com 1760 sensores capacitivos, com resolução de 2 sensores/cm<sup>2</sup> e medindo 610mmx323mmx18mm (Figura 6). A frequência de aquisição é de 50 Hz, e as pressões registradas pelo equipamento situam-se entre 10 kPa e 950 kPa. A calibração do sistema é realizada pelo fabricante a cada dois anos. Através do software de análise dos dados, é possível determinar as variáveis da distribuição da pressão plantar sobre as diferentes áreas da planta do pé. De acordo com o interesse da análise, utilizam-se máscaras específicas para a divisão do pé em regiões anatômicas. Para este estudo optou-se por utilizar uma máscara que divide o pé em 10 regiões, como mostrado na figura 7: calcanhar (M1), mediopé (M2), metatarsos do 1° (M3), 2° (M4), 3° (M5), 4° (M6) e 5° (M7) dedos, hálux (M8), 2° dedo (M9) e 3°, 4° e 5° dedos (M10).

- Ficha de avaliação: Confeccionou-se uma ficha de avaliação a fim de registrarem-se os dados pessoais e antropométricos dos participantes, além dos dados relativos às patologias associadas e à presença de dores nos pés. Para quantificar a dor, utilizou-se uma escala visual analógica – EVA.



Figura 6: Emed- AT (Fonte: Novel, 2001)

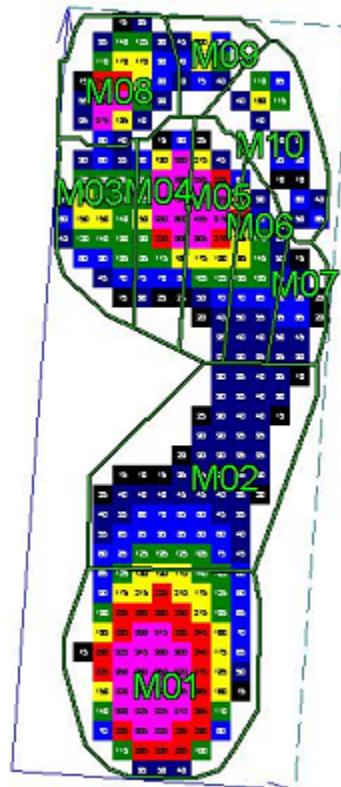


Figura 7: Pé dividido em 10 regiões, conforme a máscara aplicada (Fonte: Novel, 2001)

### 3.5 CONTROLE DAS VARIÁVEIS

Para esta pesquisa, controlaram-se as seguintes variáveis:

- local e horário da coleta: a coleta foi realizada no Imperial Hospital de Caridade de Florianópolis/SC, assim que estivesse concluída a internação do paciente. Os equipamentos utilizados para a coleta foram instalados em uma sala do hospital citado, e encontravam-se prontos para uso no momento da mesma.
- controle da temperatura: a temperatura do local de coleta foi controlada, ficando



estabelecida entre 18° e 25° C.

- fadiga muscular: respeitou-se o intervalo de um (1) minuto entre as coletas.
- ruído: para evitar o excesso de ruídos, não foi permitida a presença de pessoas externas à pesquisa no local de coleta.
- vestimentas: foi solicitado ao participante que permanecesse descalço durante a coleta, utilizando roupas confortáveis, a fim de não prejudicar sua movimentação.

### 3.6 COLETA DE DADOS

Após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – UDESC (Anexo C) foi iniciada a coleta dos dados, que se dividiu em duas (2) etapas, explicadas a seguir:

1ª. Etapa: Ocorreu o primeiro contato com o participante, após sua internação no hospital. Neste momento foi explicado todo o procedimento da pesquisa, detalhando-se a metodologia da pesquisa, objetivos e justificativa. Aos indivíduos que aceitaram fazer parte do estudo, foi entregue o TCLE para que fosse assinado.

2ª. Etapa: A avaliação foi realizada no Imperial Hospital de Caridade de Florianópolis/SC, no dia anterior a realização da cirurgia. Iniciou-se pelo preenchimento da ficha de avaliação (Apêndice B), coletando-se dados antropométricos, dados relativos à identificação dos participantes e à presença de doenças associadas à obesidade, intensidade da dor e ainda outras informações que fossem julgadas importantes no momento da coleta. Questionou-se sobre a presença de dores em alguma região do pé dos participantes, tanto na posição estática quanto durante a deambulação. Àqueles que afirmaram sentir dor, apresentou-se a Escala Visual Analógica para que fosse possível quantificar a intensidade da dor. Para a coleta dos dados da distribuição da pressão plantar, solicitou-se ao participante apresentar-se descalço, com roupas confortáveis. A plataforma foi posicionada em uma sala com aproximadamente 5,5 metros de extensão, no centro de uma passarela feita de EVA (etil vinil acetato), por onde o participante foi instruído a caminhar. O participante foi orientado a realizar tal tarefa com os braços ao lado do corpo e olhar em um ponto fixo a sua frente. A velocidade durante todo o trajeto foi mantida em aproximadamente 4,5 km/h ( $\pm 5\%$ ), controlados pelo uso de um cronômetro, de forma a ser possível a comparação entre os dados de todos os participantes. Para tanto, demarcou-se na passarela o espaço correspondente a três metros, sendo feito então o controle do tempo gasto para percorrê-lo, que deveria ser de cerca

de 2,4 segundos . Permitiu-se ao participante o treinamento à tarefa (antes que o equipamento iniciasse a coleta dos dados), realizando a mesma tantas vezes quantas fossem necessárias, até que este conseguisse manter a velocidade desejada durante o trajeto. Iniciou-se então a coleta dos dados, até que fossem obtidas cinco (5) tentativas válidas para cada pé, considerando-se válidas as tentativas em que o indivíduo mantivesse a velocidade prevista e tocasse a área útil da plataforma com todo o pé. Entende-se que o indivíduo poderia alterar inconscientemente sua marcha com o intuito de posicionar corretamente seu pé sobre a plataforma. Para minimizar as alterações, solicitou-se que o participante mantivesse seu olhar em um ponto fixo a sua frente, não mantendo contato visual com a plataforma.

### 3.7 PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os dados foram processados pelo *software* da Novel GmbH, obtendo-se os valores de pico de pressão plantar, pressão plantar média, deslocamento do COP e Índice do arco plantar.

Durante a coleta dos dados, foram criados arquivos com extensão *dat*, representando cada uma das cinco tentativas válidas para cada pé. Essas tentativas foram então agrupadas e salvas em arquivo com extensão *par*, através do programa *Group Editor*, no aplicativo *Multimask*, após informar a massa corporal do indivíduo, para normalização dos dados, e a máscara escolhida.

Para o cálculo das variáveis pico de pressão plantar e pressão plantar média utilizou-se o programa *Group Mask Evaluation*. Selecionou-se o arquivo *par*, contendo as cinco tentativas válidas. Foram então calculados os valores médios de cada variável para cada região do pé. Este novo arquivo, com extensão *sta*, foi salvo, sendo posteriormente visualizado no *Microsoft Excel*.

Para o cálculo das áreas de deslocamento do COP, utilizou-se o programa *Axis*. Selecionando-se o arquivo *par*, realizou-se o cálculo da variável. O novo arquivo foi então salvo com extensão *lst*, sendo também posteriormente visualizado no *Microsoft Excel*.

Para o cálculo do Índice do arco plantar, os arquivos *par* foram selecionados no programa *Geometry*. Um novo arquivo, com extensão *lst* foi salvo.

Os dados processados pelos programas da Novel GmbH foram então agrupados e editados no *Microsoft Excel 2007*, para posterior análise estatística pelo *software* SPSS versão 15.0.

### 3.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Utilizou-se a estatística descritiva, por meio de média e desvio padrão, para os dados de caracterização da amostra, percepção da intensidade da dor, doenças associadas, tipo de pé e deslocamento do COP. Para o tratamento estatístico dos dados relativos à pressão plantar, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk, buscando-se verificar se os dados se ajustavam à curva normal. Como este teste mostrou que os dados poderiam ser estudados como tendo distribuição normal, aplicou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson entre os valores de IMC e pressões plantares, utilizando-se nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DO ESTUDO

Para preservar a identidade dos participantes, foram atribuídos números aos mesmos. Estes números foram utilizados na ficha de avaliação (Apêndice B) e para o processamento dos dados, uma vez que foram aplicados aos programas Novel Gmbh durante a coleta dos dados. O indivíduo 006 decidiu por retirar-se do estudo após o preenchimento da ficha de avaliação; por este motivo, não constam das tabelas os resultados deste participante.

Dos dez participantes do estudo, todos destros, oito eram do gênero feminino. A média de idade dos indivíduos foi de 34 anos, e o IMC médio foi de 39,54 kg/m<sup>2</sup>. A tabela 1 agrupa os dados referentes aos sujeitos do estudo.

**Tabela 1 – Caracterização dos sujeitos do estudo**

| <b>Sujeito</b>                     | <b>Gênero</b> | <b>Idade (anos)</b> | <b>Massa (kg)</b>      | <b>Estatura (m)</b>  | <b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b> |
|------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|
| 001                                | F             | 36                  | 93,8                   | 1,54                 | 39,58                         |
| 002                                | F             | 30                  | 109,4                  | 1,77                 | 34,95                         |
| 003                                | M             | 44                  | 86,7                   | 1,62                 | 33,09                         |
| 004                                | F             | 49                  | 91,4                   | 1,52                 | 39,56                         |
| 005                                | F             | 25                  | 134,0                  | 1,72                 | 45,42                         |
| 007                                | F             | 32                  | 101,8                  | 1,66                 | 37,01                         |
| 008                                | M             | 43                  | 119,2                  | 1,81                 | 36,45                         |
| 009                                | F             | 33                  | 108,2                  | 1,63                 | 40,83                         |
| 010                                | F             | 20                  | 130,05                 | 1,66                 | 47,29                         |
| 011                                | F             | 29                  | 116,3                  | 1,68                 | 41,24                         |
| <b>Média (<math>\sigma</math>)</b> | -             | 34 ( $\pm 9$ )      | 109,08 ( $\pm 16,04$ ) | 1,66 ( $\pm 0,091$ ) | 39,54 ( $\pm 4,44$ )          |

Ainda de acordo com os dados obtidos pela ficha de avaliação, constatou-se que seis indivíduos eram casados e quatro solteiros. O grau de escolaridade dos indivíduos variou entre ensino médio completo (cinco indivíduos) e ensino superior completo.

Quando questionados sobre doenças associadas à obesidade, dois indivíduos não referiram a presença de nenhuma doença. Dois relataram a presença de uma doença associada, três relataram duas doenças, dois relataram três doenças e um indivíduo relatou a presença de quatro doenças associadas à obesidade (Figura 8). A doença associada mais comum entre os participantes foi a hipertensão arterial sistêmica (HAS), relatada por cinco dos oito indivíduos, seguida por refluxo gástrico-esofágico, mencionada por três indivíduos.

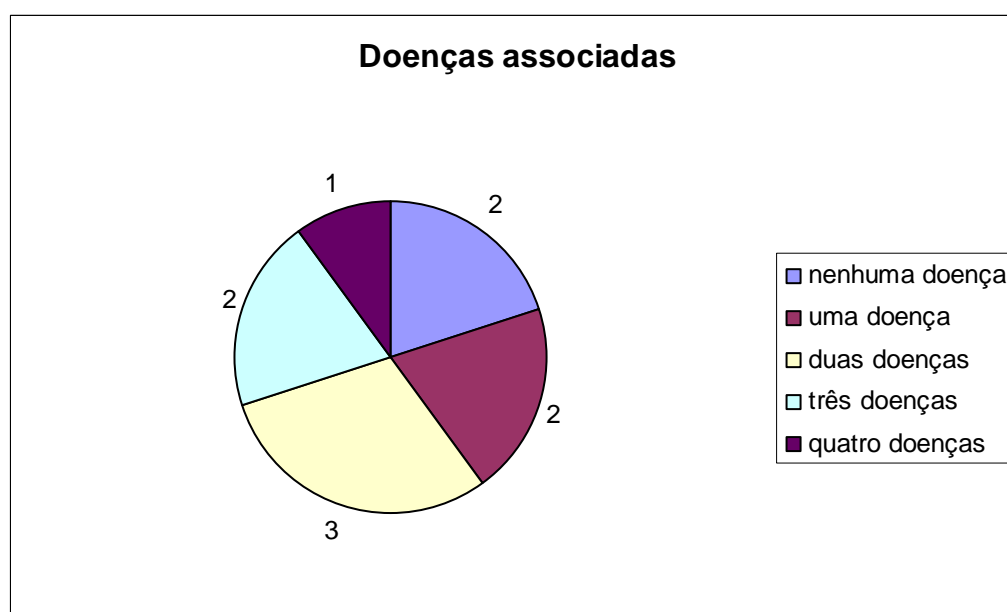


Figura 8: Gráfico relativo à presença de doenças associadas.

Questionou-se ainda se o indivíduo havia feito alguma consulta com profissional da área da psicologia ou psiquiatria, uma vez que a alteração psicológica é uma contra-indicação à realização da cirurgia bariátrica. Os dez indivíduos afirmaram ter passado por pelo menos uma consulta com algum destes profissionais, sendo que apenas um relatou ter realizado tratamento prolongado, durante três meses.

Para nenhum dos participantes houve indicação de perda de peso antes da realização da cirurgia, mas um indivíduo foi aconselhado a aumentar sua massa corporal em aproximadamente 12 kg, de forma a atingir o IMC sugerido para a realização da cirurgia.

No Brasil, na década de 1970, a razão entre mulheres e homens obesos mórbidos era de 8:1, chegando a 3:1 nos anos 2000 (IBGE, 2003). Apesar de o aumento da doença ter sido maior entre os homens (700%) do que entre as mulheres (200%) neste período, a prevalência da obesidade mórbida na população feminina ainda pode ser comprovada por meio de vários estudos. Fabris et al. (2006), Santos, Burgos e Silva (2006) e Cercato et al. (2004), também obtiveram uma amostra predominantemente formada pelo gênero feminino (82,5%, 75% e

87,5% respectivamente), e média de idades entre 41 e 47 anos, mas no presente estudo, a média do IMC encontrou-se menor do que na literatura. Esta média de IMC não pode ser representativa da população com obesidade mórbida quando lembramos que o valor indicativo de obesidade grau III é de 40 kg/m<sup>2</sup> ou mais. Apesar de o IMC de 35 kg/m<sup>2</sup> ser indicativo de cirurgia bariátrica quando há presença de co-morbidades, isto não se aplica no caso do indivíduo 002, que informou não apresentar nenhuma patologia associada. Neste caso específico, o indivíduo estava realizando a cirurgia bariátrica pela segunda vez, pois após a primeira cirurgia houve ruptura de alguns pontos da sutura, o que justifica a realização da cirurgia apesar do IMC. Já o indivíduo 003, com IMC de 33,09 kg/m<sup>2</sup>, foi mantido no estudo por apresentar quatro doenças associadas à obesidade, incluindo diabetes mellitus. De acordo com Pareja (2008), alguns estudos estão sendo realizados pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), com o intuito de comprovar a cura de pacientes portadores de diabetes tipo 2 através da cirurgia bariátrica, mesmo quando estes indivíduos apresentam IMC abaixo de 35 kg/m<sup>2</sup>. Estudos similares estão sendo também realizados pela PUC-RS, obtendo-se resultados preliminares positivos.

A maior prevalência entre as co-morbidades associadas à obesidade no estudo de Rasia et al. (2007) foi hipertensão arterial sistêmica, com 70,8%. Gigante (1997) afirma que hipertensos e diabéticos tem 2,6 vezes mais chances de serem obesos do que aqueles que não possuem estas co-morbidades. Cercato et al. (2004) relataram que dos 360 indivíduos analisados em seu estudo, 63,3% tinham hipertensão arterial sistêmica, 24,4% diabetes mellitus e 50,3% tinham hipercolesterolemia, o que vai ao encontro dos dados obtidos no presente estudo. A partir do resultado dos estudos, ainda foi possível observar que, com o aumento do grau de obesidade, aumenta a frequência de HAS, o que também ocorre para a diabetes mellitus, doenças cardiovasculares e incontinência urinária.

Assim como a presença de doenças associadas à obesidade é um fator de indicação a cirurgia bariátrica, a cirurgia também é indicada no intuito de evitar a ocorrência de certas doenças, como apontam Francischi et al. (2000), ao dizer que mulheres com IMC acima de 35 kg/m<sup>2</sup> possuem risco 93 vezes maior de desenvolverem diabetes. Entre os homens, o risco é aumentado em 42 vezes.

Os valores encontrados para o Índice do arco plantar variaram entre 0,20 e 0,29, sendo que o valor médio ficou em 0,25 para os dois pés, o que classifica os pés como normais (entre 0,21 e 0,26). Os valores para cada indivíduo, calculados a partir da média das cinco tentativas válidas coletadas para cada pé, apresenta-se na tabela 2.

Esperava-se encontrar, para os indivíduos deste estudo, valores de Índice do arco plantar condizentes com o tipo de pé plano, uma vez que a literatura aponta nesta direção. Alguns estudos (DOWLING, STEELE, BAUR, 2001; RIDDIFORD-HARLAND, STEELE, STORLIEN, 2000) realizados com adolescentes indicam que obesos tendem a apresentar pés mais planos do que indivíduos não obesos.

**Tabela 2 – Valores médios do Índice do arco plantar para cada sujeito, nos pés direito e esquerdo**

| <b>Sujeito</b>                     | <b>IAP (pé direito)</b>              | <b>IAP (pé esquerdo)</b>             |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 001                                | 0,25                                 | 0,20                                 |
| 002                                | 0,28                                 | 0,28                                 |
| 003                                | 0,27                                 | 0,26                                 |
| 004                                | 0,23                                 | 0,26                                 |
| 005                                | 0,27                                 | 0,29                                 |
| 007                                | 0,24                                 | 0,25                                 |
| 008                                | 0,20                                 | 0,22                                 |
| 009                                | 0,21                                 | 0,21                                 |
| 010                                | 0,26                                 | 0,25                                 |
| 011                                | 0,26                                 | 0,27                                 |
| <b>Média (<math>\sigma</math>)</b> | <b>0,25 (<math>\pm 0,026</math>)</b> | <b>0,25 (<math>\pm 0,029</math>)</b> |

Em estudos realizado com 67 indivíduos, Fabris et al. (2006) não encontraram diferenças em relação ao tipo de pé entre os indivíduos de IMC distintos, mas o grupo dos obesos mostrou tendência na presença de pés planos. Hills et al. (2002) sinalizam que não se pode dizer se isto ocorre pelo fato de obesos possuírem um maior coxim gorduroso, o que não traria implicações negativas, ou se isto ocorre por alguma disfunção estrutural causada pelo excesso de peso. Parece que a espessura e compressibilidade do coxim são indicativas de propriedades protetoras, principalmente do calcanhar, e, portanto, indivíduos com excesso de peso não apresentariam desvantagens pela estrutura de seu coxim em termos de proteção aos pés durante a marcha. Mas especula-se se os desconfortos nos pés, associados às maiores pressões plantares, podem ser causa de impedimento na participação de atividades físicas, gerando um círculo vicioso obesidade - falta de atividade física.

Dowling, Steele e Baur (2001) realizaram estudo com 15 crianças obesas e 13 não-obesas, que receberam uma carga adicional e temporária de peso, na forma de um colete. Os autores perceberam que obesos apresentam pés mais planos do que não-obesos, mesmo quando os indivíduos com IMC saudável tiveram a carga extra imposta. Este fato caracteriza alterações estruturais nos pés de obesos, que, segundo os autores, são devidas aos efeitos a longo-prazo da obesidade. Isso pôde ser comprovado quando não foi constatado o aumento

significativo na área de contato do pé nos indivíduos não-obesos, mesmo após receberem a carga extra. Como explicação para a ocorrência das alterações estruturais, os autores sugerem que o excesso de carga, imposta de forma repetida, pode alongar os ligamentos além de seu limite elástico, danificando os tecidos moles e aumentando o risco de desconfortos, favorecendo assim o futuro desenvolvimento de patologias dos pés.

Riddiford-Harland, Steele e Storlien (2000) também encontraram dados que confirmam que o excesso de peso afeta de forma negativa a estrutura do pé de crianças obesas. Em seu estudo foram observadas alterações estruturais em crianças bastante jovens, a partir de oito anos. Com isso, acredita-se que estas crianças venham a apresentar sintomas de dor, talvez ainda na infância, caso o aumento de peso continue. Os autores ainda sugerem que o coxim presente no mediopé no início da infância permanece mesmo após o desenvolvimento completo do arco plantar. Mickle, Steele e Munro (2006), utilizando-se de um equipamento de ultrassom, investigaram a espessura do coxim de 95 crianças, com IMC variados, procurando relacionar a espessura do coxim com o valor do IMC. Porém, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos divididos pelo IMC, o que pode indicar que o pé plano nestes indivíduos deve-se a alterações estruturais, especialmente relacionadas com o arco plantar, uma vez que foram encontrados arcos plantares mais baixos nos obesos, também citados posteriormente por Villarroya et al. (2008). Pode-se dizer que muitas das condições ortopédicas que se manifestam em obesos adultos podem ser a consequência de uma carga excessiva e prolongada nos tecidos (HILLS et al., 2002), presente, muitas vezes, desde a infância.

No presente estudo não foi pesquisada a presença de alterações estruturais dos pés, mas acredita-se que estas não estejam presentes nos indivíduos do estudo, uma vez que o tipo de pé apresentado por eles classificou-se como normal. Talvez o tempo de obesidade, não questionado neste estudo, possa ter influenciado os resultados encontrados, pois se não houve alteração estrutural na infância, enquanto o arco plantar estava sendo formado, o tipo de pé não sofreria alteração na vida adulta. Ainda, alguns fatores são citados para o desenvolvimento dos pés planos, além do excesso de peso, como os calçados utilizados na infância, a postura adotada durante a sedestação, compensações devidas a anomalias apresentadas pelos membros inferiores ou ainda rupturas de estruturas como tendões e ligamentos dos pés (DANESHMANDI, RAHNEMA, MEHDIZADEH, 2009).



## 4.2 PERCEPÇÃO DA INTENSIDADE DA DOR

Dos 10 participantes, cinco afirmaram não ter sensação de dor em nenhuma região do pé, tanto na posição estática quanto durante a deambulação. A média da intensidade da dor apresentada pelos outros cinco indivíduos foi de 6,2, de acordo com a pontuação obtida pelo uso da escala visual analógica. Três relataram apresentar dor tanto na posição estática quanto durante a deambulação, um indivíduo apenas na posição estática e um apenas durante a deambulação (Figura 9).

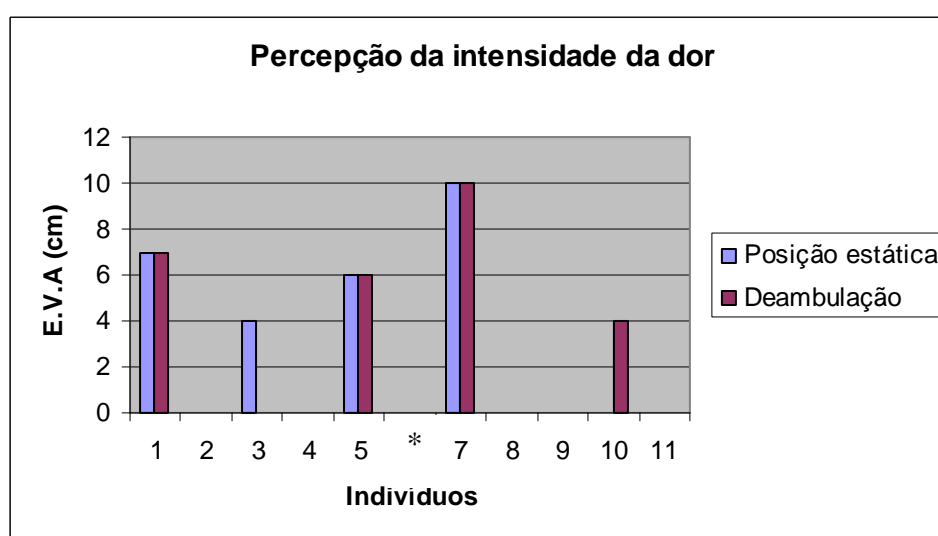


Figura 9: Gráfico relativo à percepção da intensidade da dor  
\* O indivíduo 006 não fez parte do estudo

Os resultados do estudo realizado por HITT et al. (2007) com uma amostra de 3637 indivíduos do sudeste dos EUA indicaram que os obesos são mais propensos a ocorrência de dores do que indivíduos com peso saudável ou abaixo do peso, e que a ocorrência de dores em lugares múltiplos é mais comum entre eles, sendo a dor musculoesquelética crônica comum em obesos mórbidos (McGOEY et al., 1990).

Rasia et al. (2007), em estudo com 48 mulheres obesas, encontrou prevalência de dor em 67% delas, sendo os locais mais comumente citados a coluna lombar, joelhos e tornozelos/pés. Verificou-se ainda que com o aumento do IMC, houve aumento na frequência da ocorrência de dores, sugerindo uma correlação entre obesidade e dor.

Hodge, Bach e Carter (1999), ao relacionarem a percepção de dor com a pressão plantar média, relataram correlação positiva significativa entre as variáveis. Heo et al. (2003) também observaram correlações entre IMC e a qualidade de vida de 154 obesos, sugerindo que a dor pode ser um importante mediador dos efeitos do IMC na qualidade de vida

relacionada a saúde. No estudo de Barofsky, Fontaine e Cheskin (1997) sobre o impacto da dor na qualidade de vida de obesos (n=312) observou-se que aqueles que relataram dores obtiveram pontuação menor em todos os domínios do questionário de qualidade de vida SF-36 do que aqueles que não as relataram. A dor também se apresenta em decorrência de outras patologias associadas à obesidade, como a dor na região calcânea, citada por Hills et al.(2001). Embora sua etiologia seja desconhecida, especula-se que o excesso de peso corporal possa estar associado.

Por sua vez, Vasconcelos, Dias e Dias (2008), ao avaliarem o impacto do grau de obesidade em 28 mulheres com osteoartrite de joelho, não encontram relação entre o grau da obesidade e os sintomas de dor, rigidez e dificuldades funcionais nestas mulheres. Neste estudo, e no estudo de Rasia et al. (2007), a média de idade das participantes ficou na faixa dos 54 anos de idade, sugerindo que a sensação de dor poderia ser aumentada nesses indivíduos, que apresentam maior chance de desenvolver osteoartroses. No presente estudo, porém, a idade parece não estar relacionada com a sensação de dor, uma vez que a dor foi relatada mesmo entre os indivíduos mais jovens.

Acredita-se, baseado em estudos como o de Mc Goey et al. (1990), que a perda de peso corporal pode levar ao alívio da dor na população de obesos, facilitando suas atividades de vida diárias e melhorando sua percepção da qualidade de vida.

#### 4.3 COMPORTAMENTO DO DESLOCAMENTO DO COP

A tabela 3 apresenta os valores da área de deslocamento medial e lateral do COP para cada indivíduo, a partir da média das cinco tentativas válidas coletadas para cada pé.

Os dados observados na tabela indicam que não há homogeneidade entre os valores das áreas de deslocamento do COP entre os participantes. Pode-se afirmar que o deslocamento medial é o mais comum entre eles, uma vez que sete indivíduos apresentaram maior área de deslocamento medial em pelo menos um dos pés, ainda que exista discrepância de valores entre os pés de um mesmo indivíduo. Alfieri (2008) assinala que as assimetrias encontradas nos valores das pressões plantares (e suas variáveis) em cada indivíduo podem estar associadas a alguns fatores, como alterações posturais, discrepância de comprimento de membros e presença unilateral de doenças osteomusculares.

De acordo com Shumway-Cook e Woollacott (2003), para haver equilíbrio, ou controle postural, deve haver controle da posição corporal no espaço, buscando estabilidade e

orientação espacial. É necessário para isso o equilíbrio no deslocamento do COP, caracterizado por áreas similares de deslocamento lateral e medial. McGraw et al. (2000) afirmam que crianças obesas são dependentes do *input* visual para manter o equilíbrio médio-lateral, sugerindo que, no caso de não ser devida a disfunções vestibulares, a alteração de equilíbrio destas pode ocorrer pela deficiência do *feedback* sensorio-motor. Pode-se inferir, portanto, a partir dos resultados encontrados, que os indivíduos deste estudo tendem a ter fraco controle postural.

**Tabela 3 - Valores médios das áreas de deslocamento medial (ADM) e lateral (ADL) do COP, para cada sujeito, nos pés direito e esquerdo (em cm<sup>2</sup>)**

| <b>Sujeito</b> |     | <b>Pé direito</b> | <b>Pé esquerdo</b> |
|----------------|-----|-------------------|--------------------|
| 001            | ADM | 2,45              | 0,19               |
|                | ADL | 2,84              | 8,02               |
| 002            | ADM | 9,76              | 6,27               |
|                | ADL | 10,09             | 12,36              |
| 003            | ADM | 1,40              | 5,16               |
|                | ADL | 14,45             | 2,47               |
| 004            | ADM | 7,56              | 3,03               |
|                | ADL | 2,54              | 4,90               |
| 005            | ADM | 6,37              | 7,10               |
|                | ADL | 7,51              | 11,40              |
| 007            | ADM | 11,10             | 6,61               |
|                | ADL | 2,63              | 6,06               |
| 008            | ADM | 23,87             | 15,91              |
|                | ADL | 1,48              | 7,41               |
| 009            | ADM | 13,20             | 15,94              |
|                | ADL | 3,69              | 5,48               |
| 010            | ADM | 25,17             | 19,47              |
|                | ADL | 1,44              | 1,12               |
| 011            | ADM | 18,60             | 11,72              |
|                | ADL | 2,52              | 5,70               |

Hue et al. (2007) sugerem que, quando o obeso é submetido a uma oscilação regular, ou até mesmo pequena, a distribuição anormal do tecido adiposo, concentrado em especial na região do abdômen, leva a necessidade de um maior torque da articulação do tornozelo para recuperar o equilíbrio. Em seu estudo, realizado com 59 indivíduos com IMC variados, observou-se que o peso corporal elevado diminui a sensibilidade do sistema para o controle do equilíbrio corporal. Outro estudo, realizado por Teasdale et al. (2007) mostrou que a diminuição do peso corporal de obesos e obesos mórbidos é capaz de produzir melhora nos valores relativos ao controle postural. Os autores observaram uma forte relação linear entre a

magnitude do peso perdido e a melhora no controle postural, sugerindo que o peso corporal pode ser um importante preditor da estabilidade corporal.

#### 4.4 COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS DE PRESSÃO PLANTAR

Apresentam-se na tabela a seguir (Tabela 4) os valores médios dos dados relativos à distribuição do pico de pressão plantar (PPP) e pressão plantar média (PPM) para os indivíduos do estudo, a partir da média das cinco tentativas válidas coletadas para cada pé. Os valores são apresentados de acordo com a divisão da planta do pé em dez regiões, realizada através da utilização da máscara escolhida (*Novel Standard*).

**Tabela 4 - Média dos valores do Pico de Pressão Plantar e Pressão Plantar Média conforme as regiões do pé (em kPa)**

| Região do pé            | Pico de pressão plantar |                        | Pressão plantar média |                       |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                         | Direito                 | Esquerdo               | Direito               | Esquerdo              |
| M01 (calcanhar)         | 288 ( $\pm 37,68$ )     | 294,8 ( $\pm 92,47$ )  | 99,1 ( $\pm 20,39$ )  | 98,1 ( $\pm 30,75$ )  |
| M02 (mediopé)           | 159,2 ( $\pm 37,16$ )   | 167,5 ( $\pm 35,14$ )  | 63 ( $\pm 17,51$ )    | 62,2 ( $\pm 19,32$ )  |
| M03 (metat. 1° dedo)    | 346,1 ( $\pm 185,01$ )  | 327,2 ( $\pm 176,24$ ) | 140,9 ( $\pm 67,31$ ) | 133,1 ( $\pm 69,18$ ) |
| M04 (metat. 2° dedo)    | 343 ( $\pm 89,1$ )      | 368,7 ( $\pm 79,45$ )  | 144,4 ( $\pm 28,55$ ) | 150,7 ( $\pm 27,92$ ) |
| M05 (metat. 3° dedo)    | 332 ( $\pm 80,23$ )     | 377,9 ( $\pm 56,40$ )  | 143,6 ( $\pm 31,58$ ) | 157,7 ( $\pm 31,8$ )  |
| M06 (metat. 4° dedo)    | 240,9 ( $\pm 75,87$ )   | 287,3 ( $\pm 60,61$ )  | 101,7 ( $\pm 26,86$ ) | 117,9 ( $\pm 21,92$ ) |
| M07 (metat. 5° dedo)    | 152 ( $\pm 63,9$ )      | 169,4 ( $\pm 52,18$ )  | 68,7 ( $\pm 26,37$ )  | 74,9 ( $\pm 20,27$ )  |
| M08 (hálux)             | 448,7 ( $\pm 187,07$ )  | 422,1 ( $\pm 180,73$ ) | 180,1 ( $\pm 87,1$ )  | 143,8 ( $\pm 71,68$ ) |
| M09 (2° dedo)           | 159,4 ( $\pm 89,25$ )   | 120,2 ( $\pm 54,76$ )  | 54,6 ( $\pm 36,27$ )  | 37,3 ( $\pm 19,25$ )  |
| M10 (3°, 4° e 5° dedos) | 112,3 ( $\pm 70,92$ )   | 104,6 ( $\pm 38,73$ )  | 46,2 ( $\pm 29,95$ )  | 36,9 ( $\pm 17,67$ )  |

Os maiores valores de PPP e PPM encontram-se nas regiões M08 (hálux), M03, M04 e M05 (cabeças dos metatarsos 1 a 3).

A partir dos valores de PPP e PPM, foi calculado o Coeficiente de Correlação de Pearson. Foi encontrada correlação significativa entre IMC e PPP nas regiões M02 e M08, tanto no pé direito quanto no esquerdo. Já a correlação significativa entre IMC e PPM foi encontrada apenas na região M02 para o pé direito, não sendo encontrada correlação significativa para o pé esquerdo. Os valores do Coeficiente de Correlação de Pearson ( $r$ ) encontram-se nas tabelas 5 e 6.

**Tabela 5 - Valores de r: correlação entre IMC e Pico de Pressão Plantar**

| <b>Correlação significativa*</b> | <b>PPP</b>        |                    |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|
|                                  | <b>Pé direito</b> | <b>Pé esquerdo</b> |
| IMC – M02                        | 0,689             | 0,690              |
| IMC – M08                        | 0,643             | 0,696              |

\*  $p \leq 0,05$ **Tabela 6 - Valores de r: correlação entre IMC e Pressão Plantar Média**

| <b>Correlação significativa*</b> | <b>PPM</b>        |                    |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|
|                                  | <b>Pé direito</b> | <b>Pé esquerdo</b> |
| IMC – M02                        | 0,660             | -                  |

\*  $p \leq 0,05$ 

A correlação encontrada no presente estudo, entre IMC e pressões plantares, também foi observada por outros autores (HILLS et al., 2001; BIRTANE, TUNA, 2004; TEH et al., 2006, FABRIS et al., 2006), sugerindo que, conforme há aumento do peso corporal, as pressões plantares apresentam valores mais elevados. Já Filippin et al. (2007) observaram baixa correlação entre massa corporal e picos de pressão plantar em seu estudo com 10 crianças obesas e 10 não-obesas, e citam alguns estudos (HENNIG, ROSENBAUM, 1991; CAVANAGH, RODGERS, IIBOSHI, 1987) que explicam a falta de correlação devido ao aumento da área de contato do pé em obesos, o que poderia causar a redistribuição da sobrecarga. A correlação encontrada entre IMC e PPM, apenas no pé direito, poderia sugerir que a dominância interfere na distribuição da pressão plantar, mas os estudos realizados com o intuito de evidenciar essa interferência ainda não obtiveram resultados conclusivos (BANKOFF et al., 2004).

Morag e Cavanagh (1999) citam a influência de fatores estruturais e funcionais na distribuição da pressão plantar, como características físicas (peso corporal, altura), estrutura dos pés, postura individual e ação muscular. Para a distribuição da pressão plantar nas regiões do mediopé e cabeça do primeiro metatarso, a estrutura foi considerada como principal fator, enquanto para calcânhar e hálux, tanto a estrutura quanto a função devem ser consideradas. Em estudo com crianças, Hennig, Staats e Rosenbaum (1994) encontraram indícios de que o peso corporal é um fator importante quando se observa a magnitude das pressões na região plantar.

Em estudo com 110 crianças obesas passando por um programa de redução de peso de cinco semanas, Kostelnikova e Hlavacek (2008) observaram que a perda de aproximadamente 7% do peso inicial causou mudanças nos valores de pressão plantar em condições dinâmicas. Os valores mostram que a funcionalidade dos pés de crianças em fase de crescimento não foi

seriamente afetada pela obesidade, e após a perda de peso, os valores de pressão plantar voltaram a níveis funcionais, comparáveis aos valores de crianças não-obesas.

Durante a fase de médio-apoio, o pé age como uma unidade flexível, podendo absorver grande parte da carga imposta. No entanto, durante a fase de impulsão, o pé age como uma alavanca, transmitindo a maior parte da carga para o solo. A distribuição irregular do peso corporal sobre os pés, especialmente durante a marcha, é vista como causa do aumento de pressão nas cabeças dos metatarsos, podendo ainda levar a dor e fraturas por estresse (KANATLI et al., 2003).

As áreas onde se localizaram os maiores valores de pressão plantar no presente estudo vão ao encontro de dados obtidos por outros pesquisadores. Em seu estudo com 106 indivíduos saudáveis, Kanatli et al. (2003) observaram que a região da cabeça dos metatarsos foi a que demonstrou maior pressão, em especial as cabeças do segundo e terceiro metatarsos. Em avaliação da pressão plantar de 30 indivíduos saudáveis, utilizando o EMED-SF, foram encontrados os maiores valores para pico de pressão plantar e pressão plantar média no calcanhar, cabeças dos segundo e terceiro metatarsos e no hálux (BRYANT, TINLEY, SINGER, 1999). Hills et al. (2001) encontraram aumentos significativos nos picos de pressão plantares em quase todas as regiões do pé em indivíduos obesos. Estudo realizado com o EMED-SF (LUGER et al., 1998) demonstrou que os picos de pressão plantar durante a fase de apoio da marcha aparecem na porção central e anterior do pé. Já Birtane e Tuna (2004), em estudo com 25 obesos e 25 não-obesos encontraram maiores valores de pico de pressão plantar apenas na região do mediopé dos obesos, quando comparados com não-obesos.

No estudo de Bryant, Tinley, Singer (1999), os valores médios de pico de pressão plantar e pressão plantar média mostraram tendências similares em todas as regiões do pé, com pressões médias aproximadamente 50% menores do que os picos de pressão. As menores variações entre os indivíduos foram encontradas no calcanhar e cabeças dos segundo e terceiro metatarsos, sugerindo que estas regiões são funcionalmente mais estáveis durante a marcha. As maiores variações nestes valores foram encontradas no mediopé e dedos. Diferentemente, ao observarem-se os desvios-padrões encontrados no presente estudo, nota-se que as maiores variações, tanto de PPP quanto de PPM encontram-se na região da cabeça do primeiro metatarso e no hálux, e as menores variações no mediopé. Bryant, Tinley, Singer (1999) apontam a função exercida pelos dedos, que parece variar muito mesmo em indivíduos saudáveis, como causa da grande variação de valores encontrada na região anterior do pé. Isto pode ser comprovado quando se observam os valores da PPM nas regiões que contemplam os dedos 3 a 5, menores valores encontrados no presente estudo.

Os valores elevados de pico de pressão plantar encontrados no antepé são preocupantes, já que esta região é composta de pequenos ossos, e tem reduzida sua habilidade de dissipar as forças associadas com tarefas onde o suporte de peso é necessário. Em crianças obesas, o excesso de carga parece oferecer maiores riscos ao desenvolvimento de fraturas por estresse e outras patologias nos pés, em especial na região específica do antepé, como consequência das maiores pressões impostas. Baseado nesses resultados entende-se que os picos de pressão plantares no antepé podem causar implicações prejudiciais a saúde de crianças portadoras de obesidade (DOWLING, STEELE, BAUR, 2001).

Teh et al. (2006), ao realizarem a análise estática da pressão plantar, observaram maiores valores de pico de pressão plantar na região do antepé, que de acordo com o que sugerem os autores, deve-se a mudança do centro de gravidade do corpo para a frente, pelo excesso de tecido adiposo, localizado principalmente na região abdominal. Já Birtane e Tuna (2004) ao observarem, durante a coleta estática, que não há diferença na distribuição da força e na área de contato entre retopé e antepé, refutam a idéia de que o centro do corpo (CG) muda em sentido anterior devido ao excesso de tecido adiposo.

Ressalta-se que em numerosos estudos não foram encontradas diferenças significativas entre a distribuição da pressão plantar entre homens e mulheres (HILLS et al., 2001; TEH et al., 2006; KANATLI et al., 2003). Por outro lado, Chiappin et al. (2008), em estudo com 58 indivíduos saudáveis, mostraram diferenças entre os valores de pressão plantar entre homens e mulheres, sendo que o gênero feminino apresentou, em geral, valores mais elevados das pressões. Devido ao número de participantes, a comparação entre os dados de acordo com o gênero não foi realizada no presente estudo, uma vez que 80% da amostra foi composta por indivíduos do gênero feminino.

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo cumpriu seus objetivos ao analisar a influência da obesidade mórbida na distribuição da pressão plantar. Através dos resultados encontrados, foi possível perceber que há correlação significativa entre o IMC e os valores de pressão plantar média e picos de pressão plantar. Os maiores valores de pico de pressão plantar e pressão plantar média encontrados nas regiões do hálux e cabeças dos metatarsos corroboram com resultados encontrados na literatura, ainda que não seja possível afirmar que estes valores correspondem a população de obesos mórbidos em geral, devido ao número reduzido de participantes no presente estudo.

A percepção da dor parece não ter sido influenciada pela obesidade, uma vez que 50% dos indivíduos do estudo não relataram a presença da dor nos pés. A média de dor percebida pelos outros cinco participantes atingiu o valor de 6,2 cm na escala visual analógica, podendo estar presente durante a deambulação ou mesmo na postura estática. A presença dessas dores pode ser considerada um indício de danos a estrutura do pé. A partir da média dos valores do Índice do arco plantar, os pés dos indivíduos foram classificados como normais, diferentemente do encontrado por outros autores ao analisarem os pés de obesos mórbidos, geralmente classificados como pés planos.

A análise das áreas de deslocamento do COP indicou a prevalência do deslocamento medial, apesar de não ter sido encontrada homogeneidade entre os participantes. Além disso, os valores diferiram entre os pés de um mesmo participante, o que sugere fraco controle postural.



## 6 SUGESTÕES

Sugere-se a avaliação postural realizada juntamente com o estudo do deslocamento do COP, já que a literatura indica que a discrepância entre os valores deste podem ser devidos a alterações posturais. A realização de um programa de atividades com enfoque na estimulação proprioceptiva, com o intuito de aumentar a estabilidade corporal, pode ser de grande auxílio para os indivíduos que demonstrarem dificuldade de manutenção do equilíbrio, observada pelos resultados relacionados ao deslocamento do COP. O acompanhamento dos indivíduos no pós-operatório poderá mostrar se há modificação na sua estabilidade corporal devido à perda de peso.

Acredita-se na importância da seqüência dos estudos relativos à distribuição da pressão plantar na população de obesos mórbidos, realizando o acompanhamento destes indivíduos durante o pós-operatório da cirurgia bariátrica. Com os resultados da comparação entre dados pré e pós-operatórios, espera-se ser possível desenvolver um protocolo de tratamento específico para estes indivíduos e esclarecer como a perda de peso, e não apenas o excesso deste, pode afetar a distribuição da pressão plantar, o equilíbrio e a sensação de dor em obesos mórbidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABESO. Associação brasileira para o estudo da obesidade mórbida e da síndrome metabólica. Disponível em: <http://www.abeso.org.br>. Acesso em 27 de junho de 2008.

ALFIERI, F.M. Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v.10, n.2, p. 137-142, 2008.

AMERICAN Pain Society. Disponível em: <http://www.ampainsoc.org/>. Acesso em 03 de janeiro de 2010.

ASMBS. American Society of Metabolic and Bariatric Surgry. Disponível em: <http://www.asmb.org/>. Acesso em 17 de janeiro de 2010.

ASMBS. **Medicare expands coverage for lifesaving obesity surgery**. 2006. Disponível em: [http://www.asmb.org/html/about/ncd\\_release.html](http://www.asmb.org/html/about/ncd_release.html). Acesso em 27 de junho de 2008.

BANKOFF, A.D.P. et al. Estudo do equilíbrio corporal postural através do sistema de baropodometria eletrônica. **Conexões**, v.2, n.2, p.87-104, 2004.

BARELA, J.A. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. **Revista Paulista de Educação Física**, n.3, p.79-88, 2000.

BAROFSKY, I., FONTAINE, K.R., CHESKIN, L.J. Pain in the obese: impact on health-related quality-of-life. **Annal of behavioral medicine**, v.19, n.4, p.408-410, Dec. 1997.

BIRTANE, M., TUNA, H. The evaluation of plantar pressure distribution in obese and no-obese adults. **Clinical Biomechanics**, n.19, p. 1055-1059, 2004.

BOUCHARD, C. **Atividade física e obesidade**. Barueri:Manole, 2003.

BRASIL. Resolução CFM nº 1.766 de 11 de julho de 2005. Estabelece normas seguras para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, definindo indicações, procedimentos aceitos e equipe. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção I, p. 114, 13 maio 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>. Publicado em 09/03/2009. Acesso em 02 de janeiro de 2010.

BROWNING, R.C.; KRAM, R. Effects of obesity on the biomechanics of walking at different speeds. **Med Sci Sport Exerc**, v.39, n.9, p.1632-1641, 2007.

BRYANT, A., TINLEY, P., SINGER, K. Normal values of plantar pressure measurements using the EMED-SF system. **Journal of American Podiatric Medic Association**, n.90, v.6, p. 295-299, 1999.

CANTALINO, J.L.R.; MATTOS, H.M. Comparação dos tipos de pé classificados por determinadas formas de avaliação clínica. 2007. Disponível em: [http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao\\_fisica/biomecanica2007/upload/269-1-A-Artigo\\_congresso\\_Identificado.pdf](http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao_fisica/biomecanica2007/upload/269-1-A-Artigo_congresso_Identificado.pdf). Acesso em 21 de março de 2009.

CAPELLA, J.F., CAPELLA, R.F. Bariatric surgery in adolescence: is this the best age to operate? **Obesity Surgery**, v.13, p.826-832 ,2003.

CARVALHO, P.S. et al.Cirurgia bariátrica cura síndrome metabólica? **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v.51, n.1, p.79-85, Feb.2007.

CAVANAGH, P. R.; RODGERS, M. M. The arch index: a useful measure from footprints. **Journal of Biomechanics**, v.20, n.5, p.547-551, 1987.

CAVANAGH, P.R., RODGERS, M.M., IIBOSHI, A. Pressure distribution under symptom-free feet during barefoot standing. **Foot Ankle Int**, v.7, n.5, p.262-276, 1987.

CERCATO, C et al. Systemic hypertension, diabetes mellitus, and dyslipidemia in relation to body mass index: evaluation of a Brazilian population. **Rev Hosp Clín Fac Med S Paulo**, São Paulo, v.59, n.3, p.113-118, 2004.

CHIAPPIN, D. et al. Comparação de picos de pressão plantar entre indivíduos jovens e idosos durante marcha normal. **Tecnicouro**, p. 56-59, jan./fev. 2008.

CORDÁS, T.A., LOPES FILHO, A.P., SEGAL, A. Transtorno alimentar e cirurgia bariátrica: relato de caso. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v.48, n.4, p.564-571, Aug.2004.

COSTA, R.F. **Composição corporal : teoria e prática da avaliação**. Barueri: Manole, 2001.

COUTINHO, W.F. et al. **Consenso latino-americano em obesidade**. 1998. Disponível em: <http://www.abeso.org.br>. Acesso em 28 de março de 2008.

DANESHMANDI, H., RAHNEMA, N., MEHDIZADEH, R. Relationship between obesity and flatfoot in high-school boys and girls. **International Journal of Sports Science and Engineering**, v.3, n.1, p.43-49, 2009.

DEITEL, M. Overweight and obesity worldwide now estimated to involve 1.7 billion people. **Obes Surg**, v.13, n.3, p.329-330, 2003.

DUARTE, M., HARVEY, W., ZATSIORSKY, V. Stabilografic analysis of unconstrained standing. **Ergonomics**, v. 43, n. 11, p. 1824-1839, 2000.

DOWLING, A.M., STEELE, J.R., BAUR, L.A. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? **International Journal of Obesity**, n.25, p. 845-852, 2001.

FABRIS et al. Computerized baropodometry in obese patients. **Obesity Surgery**, n.16, p. 1574-1578, 2006.

FIGUEIRÓ, J.A.B., ANGELOTTI, G., PIMENTA, C.A.M. **Dor e saúde mental**. São Paulo: Atheneu, 2005.

FILIPPIN, N.T. et al. Efeitos da obesidade na distribuição de pressão plantar em crianças. **Rev Bras Fisioter**, v.11, n.6, p.495-501, Nov/dez 2007.

FILIPPIN, N.T. et al. Estudo da distribuição das pressões plantares em crianças obesas: efeitos de um programa de intervenção. **Rev Bras Educ Fís Esp**, v.22, n.1, p. 25-33, 2008.

FRANCISCHI, R. et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, v.13, n.1, p.1-21, jan/abr. 2000.

GARN, S.M. et al. Effect of remaining family members on fatness prediction. **The American Journal of Clinical Nutrition**, n.34, p.148-153, Feb.1981.

GELONEZE, B., PAREIA, J.C. Cirurgia bariátrica no paciente diabético. **Revista ABESO**, n.28, nov.2006. Disponível em:<http://www.abeso.org.br>. Acesso em 28 de março de 2008.

GIGANTE, D.P. et al. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. **Revista Saúde Pública**, v.31, n.3, p.236-246, jun.1997.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GREGO NETO, A. et al. Movimento humano funcional e sistemas de medições. Disponível em: <http://www.sbis.org.br/cbis/arquivos/1045.pdf>. Acesso em 21 de março de 2009.

GREVE, J. et al. Correlation between body mass index and postural balance. **Clinics**, v.62, n.6, p.717-720, 2007.

HENNIG, E. M., STAATS, A., ROSENBAUM, D. Plantar pressure distribution patterns of young school children in comparison to adults. **Foot & Ankle International**, v.15, p.35-40, 1994.

HENNIG, E.M., ROSENBAUM, D. Pressure distribution patterns under the feet of children in comparison with adults. **Foot Ankle Int**, v.11, n.5, p.306-311, 1991.

HEO, M. et al. Obesity and quality of life: mediating effects of pain and comorbidities. **Obesity Research**, v.11, n.2, p.209-216, 2003.

HESSERT, M. J. et al. Foot pressure distribution during walking in young and old adults. **BMC Geriatrics**. v.8, n.5, p.1-8, 2005.

HILLS, A.P. et al. Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. **International Journal of Obesity**, n.25, p. 1674-1679, 2001.

HILLS, A.P. et al. The biomechanics of adiposity-structural and functional limitations of obesity and implications for movement. **Obesity Reviews**, n.3, p. 35-43, 2002.

HITT, H.C. et al. Comorbidity of obesity and pain in a general population : results from the Southern prevalence study. **The Journal of Pain**, v.8, n.5, p.430-436, May-2007.

HODGE, M.C., BACH, T.M., CARTER, G.M. Orthotic management of plantar pressure and pain in rheumatoid arthritis. **Clin Biomech**, v.14, p.567-575,1999.

HORTENSE, P., ZAMBRANO, E., SOUSA, F.A.E.F. Validation of the ratio scale of ten different types of pain. **Rev Latino-am Enfermagem**, v.16, n.4, p.720-726, jul/ago 2008.

HUE, O. et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. **Gait & Posture**, n.26, p. 32-38, 2007.

HUGHES, J. et al. Reliability of pressure measurements: the EMED F system. **Clinical Biomechanics**, n.6, p.14-18, 1991.

IASO. **Global prevalence of adult obesity**: March 2008. Disponível em: <http://www.iaso.org>. Acesso em 07 de abril de 2008.

IASP. **International Association for the Study of Pain**. Disponível em: <http://www.iasp-pain.org>. Acesso em 19 de setembro de 2009.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003**: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 02 de abril de 2008.

ILIAS, E.J. Cirurgia bariátrica nos extremos de idade. **Rev Assoc Med Bras**, v.53, n.5, p.381-381, Sept./Oct.2007a.

ILIAS, E.J. Consequências fisiológicas, psicológicas e metabólicas da cirurgia bariátrica. **Rev Assoc Med Bras**, v.53, n.2, p.98-98, Mar./April2007b.

ILIAS, E.J., CASTRO, O.A.P., KASSAB, P. Cirurgia bariátrica para adolescentes muito obesos. **Rev Assoc Med Bras**, v.50, n.1, p.2-3, 2004.

JUNG, R.T. Obesity as a disease. **Br Med Bull**, v.53, n.2, p.307-321, 1997.

KANATLI, U. et al. Pressure distribution patterns under the metatarsal heads in healthy individuals. **Acta Orthop Traumatol Turc**, n.42, v. 1, p. 26-30, 2008.

KATZ, D.A., McHORNEY, C.A., ATKINSON, R.L. Impact of obesity on health-related quality of life in patients with chronic illness. **J Gen Intern Med**, v.15, p.789-796, 2000.

KERNOZEK, T. W., LAMOTT, E. E. Comparison of plantar pressure between the elderly and young adults. **Gait & Posture**, v.3, n.3, pp143-148, 1995.

KOSTELNIKOVA, L., HLAVACEK, P. Changes of plantar pressure distribution of obese children after a weight reduction program. **Clinical Biomechanics**, n.23, p. 698-699, 2008.

KOTTKE, T.E., WU,L.A., HOFFMANN,R.S. Economic and psychological implications of the obesity epidemic. **Mayo Clin Proc**, n.78, p.92-94, 2003.

LEVIN, M.E. et al. **Levin and O'Neal's the diabetic foot**. 7.ed. Elsevier Health Sciences, 2008.

LIORCI, M.P.et al. Cirurgia de derivação gástrica em Y de Roux ou banda gástrica no tratamento da obesidade mórbida? **Rev Assoc Med Bras**, v.52, n.4, p.195-195, 2006.

LIVINGSTON, E.H., KO,C.Y. Socioeconomic characteristics of the population eligible for obesity surgery. **Surgery**, v.135, n.3, p.288-296, Mar.2004.

LORD, M. Spatial resolution in plantar pressure measurement. **Med Eng Phys**, v.19, n.2, p.140-144, 1997.

LUGER, E.J. et al. Patterns of weight distribution under the metatarsal heads. **J Bone Surg**, n.81, p.199-202, 1998.

MANFIO, E.F. et al. Análise do comportamento da distribuição de pressão plantar em sujeitos normais. **Fisioterapia Brasil**, v.2, n.3, p. 157-169, 2001.

MARSICO, V. et al. Analisi baropodometrica el passo in soggetti sani anziani ed in pazienti gonartrosici prima e dopo intervento di artroprotesi di ginocchio. **G Ital Med Lav Erg**, n.24, v. 1, p. 72-83, 2002.

MATTOS, H.M. et al. **Análise da distribuição plantar após o uso de palmilhas proprioceptivas**. 2007. Disponível em: [http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao\\_fisica/biomecanica2007](http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao_fisica/biomecanica2007). Acesso em 21 de março de 2009.

McGOEY, B.V.et al. Effect of weight loss on musculoskeletal pain in the morbidly obese. **J Bone Joint Surg**, n.72, p.322-323, 1990.

McGRAW, B. et al. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. **Arch Phys Med Rehabil**, n.81, p. 484-489, 2000.

MICKLE, K.J., STEELE, J.R., MUNRO, B.J. Does excess mass affect plantar pressure in young children? **Int J Pediatr Obes**, v.1, n.3, p.183-188, 2006.

MICKLE, K.J., STEELE, J.R., MUNRO B.J. Overweight and obese preschool children: are their feet fat or flat? **Int J Pediatr Obes**, n.1, p.183-188, 2006.

MOCHIZUKI, L., AMADIO, A.C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.3, n.3, p. 77-83, 2003.

MORAG, E., CAVANAGH, PR. Structural and functional predictors of regional peak pressure under the foot during walking. **Journal of Biomechanics**, v.32, n.4, p.359-370, 1999.

NOVEL. **Manual Novel Windows Software**. Germany, Version 9.3. Januar, 2001.

OLIVEIRA, V.M., LINARDI, R.C., AZEVEDO, A.P. Cirurgia bariátrica: aspectos psicológicos e psiquiátricos. **Rev Psiquiatr Clin**, v.31, n.4, p.199-201, 2004.

PAIVA, E.S. Manejo da dor. **Rev Bras Reumatol**, v.46, n.4, p. 292-296, jul/ago 2006.

PAREJA, J.C. **Uma nova esperança**. 2008. Disponível em: [www.obesidadesevera.com.br](http://www.obesidadesevera.com.br). Acesso em 07 de abril de 2010.

PERRY, J. **Análise de marcha: marcha normal**. Barueri: Manole, 2005.

PITOMBO, C. et al. **Obesity surgery: principles and practice**. Europe:McGraw-Hill, 2008.

RADOMINSKI, S.C. Obesidade e doenças músculo-esqueléticas. **Rev Bras reumatol**, v.38, n.5, p.275-278, set/out 1998.

RAMOS, B.M.B. **Influências de um programa de atividade física no controle do equilíbrio de idosos**. 2003. 65p. Monografia (bacharel em Educação Física)-Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.



RASIA, J. et al. A relação do sobrepeso e obesidade com desconfortos musculoesqueléticos de mulheres pós-menopausa. **RBCEH**, v.4, n.1, p.28-38, jan./jun.2007.

SABISTON JR, D.C., LYERLY, H.K. **Textbook of surgery: pocket companion**. USA:W.B. Saunders, 1997.

SANTOS, E.M.C., BURGOS, M.G.P.deA., SILVA, S.A. Perda ponderal após cirurgia bariátrica de Fobi-Capella: realidade de um hospital universitário do nordeste brasileiro. **Rev Bras Nutr Clin**, v.21, n.3, p.188-192, 2006.

SANTRY, H.P. et al. Predictors of patient selection in bariatric surgery. **Ann Surg**, v.245, n.1, p.59-67, Jan.2007.

SBCBM. **Sociedade brasileira de cirurgia bariátrica e metabólica**. Disponível em [www.sbc.org.br](http://www.sbc.org.br). Acesso em 27 de junho de 2008.

SEGAL, A., FANDINO, J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. **Rev Bras Psiquiatr**, v.24, supl III, p.68-72, 2002.

SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M.H. **Controle motor: teoria e aplicações práticas**. 2.ed. Barueri: Manole, 2003.

SIGULEM, D.M.et al. Obesidade na infância e na adolescência. **Compacta Nutrição**, v.2, n.1, p.7-18, 2001.

SILVA, R.S. et al. **Cuidados pré e pós-operatórios na cirurgia da obesidade**. Porto Alegre: AGE Ltda, 2005.

SMITH, L. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**. São Paulo: Manole, 5.ed., 1997.

SNYDER, U. Obesity and poverty. **Medscape Ob/Gyn & Women's Health**, v.9, n.1, 2004.

SOUSA, F.A.E.F. Dor: o quinto sinal vital. **Rev Latino-am Enfermagem**, v.10, n.3, p. 446-447, maio/jun 2002.

SOUZA, S.A.F. et al. Gait cinematic analysis in morbidly obese patients. **Obesity Surgery**, v.15, p.1238-1242, 2005a.

SOUZA, S.A.F. et al. Postural changes in morbidly obese patients. **Obesity Surgery**, v.15, p.1013-1016, 2005b.

TEASDALE, N. et al. Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. **Int J Obes**, n.31, p.153-160, 2007.

TEH, E. et al. Static and frequency domain analysis of plantar pressure distribution in obese and non-obese subjects. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, n. 10, p. 127-133, 2006.

TORTORA, G.J, GRABOWSKI, S.R. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. 6.ed. Porto Alegre:Artmed, 2006.

TOWNSEND, JR, C.M. et al. **Sabiston, tratado de cirurgia: a base biológica da moderna prática cirúrgica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

US Department of Health and Human Services. Disponível em [www.hhs.gov](http://www.hhs.gov). Acesso em 02 de abril de 2008.

VASCONCELOS, K.S.S., DIAS, J.M.D., DIAS, R.C. Relação entre intensidade de dor e capacidade funcional em indivíduos obesos com osteoartrite de joelho. **Rev Bras Fisioter**, v.10, n.2, p.213-218, 2006.

VASCONCELOS, K.S.S., DIAS, J.M.D., DIAS, R.C. Impacto do grau de obesidade nos sintomas e na capacidade funcional de mulheres com osteoartrite de joelhos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.15, n.2, p.125-130, abr/jun 2008.

VIEL, E. **A marcha humana, a corrida e o salto**. Barueri:Manole, 2001.

VILLARROYA, M.A. et al. Foot structure in overweight and obese children. **Int J Pediatr Obes**, v.3, n.1, p.39-45, 2008.

WHO. **Global database on body mass index**. Disponível em [www.who.int](http://www.who.int). Acesso em 02 de abril de 2008.

WHO. **World Health Organization Quality of Life**. 2004. Disponível em [www.who.int](http://www.who.int). Acesso em 02 de setembro de 2008.

ZILBERSTEIN, B., GALVÃO NETO, M., RAMOS, A.C. O papel da cirurgia no tratamento da obesidade. **Rev Bras Med**, v.59, n.4, p.258-264, abr.2002.

## **APÊNDICES**

Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Apêndice B – Avaliação da distribuição da pressão plantar em candidatos à cirurgia bariátrica

Apêndice C – Estudo piloto

## APÊNDICE A



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS – CEFID  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO  
HUMANO

**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Projeto: **DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR E PERCEPÇÃO DA DOR EM OBESOS NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA**

Eu, \_\_\_\_\_, portador da CI número \_\_\_\_\_, aceito participar de forma voluntária da pesquisa “Distribuição da pressão plantar e percepção da dor em obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica”. Tenho conhecimento de que este projeto tem por objetivo avaliar a distribuição da pressão plantar e a variação do centro de pressão (relacionado ao equilíbrio corporal) em pessoas com obesidade grau III, buscando o desenvolvimento futuro de um protocolo de tratamento eficaz para os sinais e sintomas típicos desta situação.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido declaro que me foi explicado, de forma clara e detalhada, os objetivos, justificativa e os procedimentos aos quais serei submetido, detalhados a seguir:

- avaliação da distribuição da pressão plantar e dos picos de pressão plantar, utilizando um equipamento que consiste em uma plataforma especial, sobre o qual deverei caminhar em um trajeto de aproximadamente 5 metros,
- avaliação do COP (centro de pressão), utilizando o mesmo equipamento.

Fui informado ainda que:

- não terei minha identidade revelada, em nenhum momento da pesquisa;
- poderei retirar meu consentimento, a qualquer momento, deixando de participar do estudo, sem nenhuma forma de constrangimento ou represália;
- os resultados obtidos poderão ser utilizados para publicações futuras, preservando a minha identificação;
- a pesquisa não coloca em risco a minha integridade física ou minha vida.

Os benefícios, ao participar de tal estudo, incluem o incentivo à pesquisa e futuro desenvolvimento de tratamento que reduza desconfortos decorrentes da reorganização musculoesquelética ocasionada pelo excesso de peso, contribuindo para uma melhor qualidade de vida.

Qualquer dúvida sobre a pesquisa poderá ser solucionada pelos responsáveis pela realização da mesma, a mestranda Graziela De Gasperi e o Prof. Dr. Gilmar Moraes Santos.

Telefones para contato:

Graziela De Gasperi (48) 8842 2097

(48) 3207 2097 (as ligações podem ser realizadas a cobrar)

Florianópolis, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009.

---

Graziela De Gasperi

---

Assinatura do participante

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa, recebendo de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto. Fui informado de que todos os dados relativos ao meu respeito serão sigilosos, e entendo que posso retirar-me do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso \_\_\_\_\_ .

Assinatura \_\_\_\_\_ Florianópolis, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ .

## APÊNDICE B

**Avaliação da distribuição da pressão plantar em obesos no pré-operatório de  
cirurgia bariátrica**

*Dados de identificação* ID: \_\_\_\_\_ Data da avaliação: \_\_\_\_\_

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

Idade: \_\_\_\_\_ Peso (em kg): \_\_\_\_\_ Altura (em m): \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_ Calçado n°: \_\_\_\_\_ ( ) Destro ( ) Canhoto

Naturalidade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_ Telefone para contato: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Médico responsável: \_\_\_\_\_ Data provável da cirurgia: \_\_\_\_\_

Houve indicação de perda de peso prévia à cirurgia? \_\_\_\_\_ Quantos kg: \_\_\_\_\_

Realiza acompanhamento psicológico? \_\_\_\_\_

Patologias associadas: ( ) HAS ( ) Diabetes ( ) Miocardiopatia ( ) Asma

( ) Apnéia obstrutiva do sono ( ) Hipercolesterolemia ( ) Refluxo gástrico-esofágico

( ) Doença articular degenerativa ( ) Osteoartrite: articulação: \_\_\_\_\_

( ) Hérnias discais ( ) Câncer \_\_\_\_\_

( ) Outras: \_\_\_\_\_

Medicamentos de uso contínuo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Presença de dor em alguma região do pé? \_\_\_\_\_ Deambulação ( ) Em pé ( )

Antepé ( ) Médio-pé ( ) Retropé ( ) Tornozelo ( )

(Escala EVA)



*Avaliações da distribuição da pressão plantar:*

Avaliação \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Observações:*

---

---

---

---

---

---

---

---

## APÊNDICE C

### ESTUDO PILOTO

#### 1. OBJETIVOS

- Definir os aspectos metodológicos a serem aplicados no presente estudo, como o número de passadas, velocidade da marcha e adaptação do indivíduo ao equipamento,
- Familiarizar os pesquisadores envolvidos nos procedimentos de coleta e processamento dos dados.

#### 2. METODOLOGIA

##### 2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO PILOTO

O estudo piloto foi realizado no mês de agosto de 2009. A coleta foi realizada no Imperial Hospital de Caridade em Florianópolis-SC, no dia anterior a realização da cirurgia bariátrica.

Um indivíduo, do gênero feminino, 36 anos e IMC de 39,58 kg/m<sup>2</sup> participou do estudo. Como comorbidades, relatou refluxo gastroesofágico, hipotireoidismo e doença articular degenerativa.

O sujeito cumpriu os critérios de inclusão e não apresentou nenhum motivo para a exclusão do estudo, de acordo com os critérios de exclusão, apresentados a seguir:

Critérios de inclusão:

- ter mais de 18 anos, conforme orientações presentes na Resolução CFM n° 1.766 (BRASIL, 2005),
- preencher os critérios para a realização da cirurgia bariátrica: IMC acima de 40 kg/m<sup>2</sup>, ou acima de 35 kg/m<sup>2</sup> desde que com co-morbidades associadas (como HAS, diabetes,

apnéia do sono); evolução da obesidade de no mínimo cinco (5) anos; resultados insatisfatórios após terapia convencional com profissional qualificado (SABISTON, LYERLY, 1997; COUTINHO et al., 1998).

Critérios de exclusão:

- presença de dispositivos auxiliares da marcha,
- presença de próteses em membros inferiores,
- alterações psicológicas graves.

## 2.2 INSTRUMENTOS DE COLETA

Utilizando-se o sistema de baropodometria computadorizada Emed-at, que consiste em uma plataforma com 1760 sensores capacitivos (resolução de 2 sensores/cm<sup>2</sup>), avaliaram-se as variáveis pico de pressão plantar, pressão plantar média, área de deslocamento lateral e medial do COP e índice do arco plantar. A frequência de aquisição do equipamento é de 50 Hz, a pressão mínima registrada é de 10 kPa e a pressão máxima é de 950 kPa. Os dados coletados são transmitidos para um computador, que conta com um software em ambiente Windows com monitoração em tempo real, ou seja, os dados coletados são imediatamente repassados ao computador, sendo visualizados na tela. Além das variáveis da pressão plantar, através de uma ficha de avaliação individual foram coletados dados pessoais e antropométricos do indivíduo, dados relativos às doenças associadas à obesidade e à presença de dor em alguma região do pé.

## 2.3 COLETA DOS DADOS

Para a coleta pré-operatória, a plataforma Emed-at foi instalada em uma sala do Hospital e posicionada no centro de uma passarela de EVA. O indivíduo foi instruído a caminhar sobre a passarela, não se preocupando em pisar sobre a mesma, mantendo a velocidade em 4,5 km/h ( $\pm 5\%$ ), verificada através do uso de cronômetro, e com os braços ao lado do corpo. O indivíduo teve a oportunidade de realizar alguns ciclos de marcha antes do início da coleta de dados, a fim de acostumar-se com a tarefa. Foram então adquiridas cinco tentativas válidas para cada pé, sendo consideradas válidas as tentativas em que a velocidade foi mantida e o pé estivesse sobre a área útil da plataforma.

Os dados foram processados pelo *software* da Novel GmbH, obtendo-se os valores de

pico de pressão plantar, pressão plantar média, deslocamento do COP e Índice do arco plantar. A partir da média das cinco tentativas válidas para cada pé, as variáveis foram calculadas em diferentes programas do sistema Emed, como o *Groupmask Evaluation*, no aplicativo *Multimask*, que calcula as variáveis pico de pressão plantar e pressão plantar média, o programa *Axis*, que calcula a área do deslocamento lateral e medial do COP, e o programa *Geometry*, que realiza o cálculo para obtenção do Índice do arco plantar. Todos os resultados obtidos foram posteriormente salvos em um arquivo com a extensão apropriada para visualização e tabulação no *Microsoft Excel*.

Para o tratamento estatístico dos dados coletados, foi utilizada a estatística descritiva, por meio de média e desvio padrão.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Através da realização do estudo piloto foi possível determinar se o número de passadas (tentativas válidas) seria suficiente para a análise da pressão plantar. Com base na literatura, percebeu-se que a maioria dos estudos utiliza cinco passadas durante a coleta de dados. Esse número mostrou-se suficiente, além de não ter provocado cansaço no participante. Estudo realizado por Hughes et al. (1991) utilizando a coleta de cinco passadas, encontrou coeficiente de correlação de 0,94 para os picos de pressão plantares, o que corrobora com a decisão de utilizar cinco passadas coletados para este estudo.

O sujeito adaptou-se com facilidade à tarefa, mantendo a velocidade prevista durante a coleta. Ainda assim, foram realizadas algumas tentativas anteriores ao início da coleta pelo equipamento, a fim de demarcar na passarela o local de onde o indivíduo deveria iniciar sua marcha, de modo que este conseguisse pisar sobre a plataforma com o pé correto, sem, contudo, precisar manter contato visual com a mesma. O sujeito não relatou fadiga ou qualquer outro sintoma que impedisse a realização da coleta. Foram necessárias em média oito tentativas até que as cinco tentativas válidas para cada pé fossem obtidas, perfazendo, portanto, um total de 16 tentativas aproximadamente. Com isso, o tempo de coleta, incluindo o preenchimento da ficha de avaliação, familiarização com o equipamento e coleta de dados foi de aproximadamente 20 minutos.

Hennig (1994) encontrou evidências de que o aumento da velocidade da marcha de 1,33 m/s para 1,79 m/s eleva em 7,2% os valores médios da pressão plantar. Com isso, percebe-se a importância de realizar um controle de velocidade, a fim de ser possível a

comparação entre os participantes. Estudos (HESSERT et al., 2005; KERNOZEK e LAMOTT, 1995) indicam que a velocidade média da marcha de adultos situa-se entre 1,25 m/s e 1,28 m/s. A partir destes, optou-se por manter a velocidade da marcha em 1,25 m/s, ou 4,5 km/h ( $\pm 5\%$ ), no presente estudo.

A escolha da máscara utilizada, que divide o pé em 10 regiões (FIGURA 1), foi feita baseando-se no que se acredita estar de acordo com os objetivos quando se estuda uma população de obesos, uma vez que a literatura mostra que as regiões onde comumente encontra-se maior pressão são o retropé e antepé (FILIPPIN et al., 2007; HILLS et al., 2001). Cada área da máscara representa uma região específica do pé: M1: calcânar; M2: mediopé; M3: metatarso do primeiro dedo; M4: metatarso do segundo dedo; M5: metatarso do terceiro dedo; M6: metatarso do quarto dedo; M7: metatarso do quinto dedo; M8: hálux; M9: segundo dedo; M10: terceiro, quarto e quinto dedos.

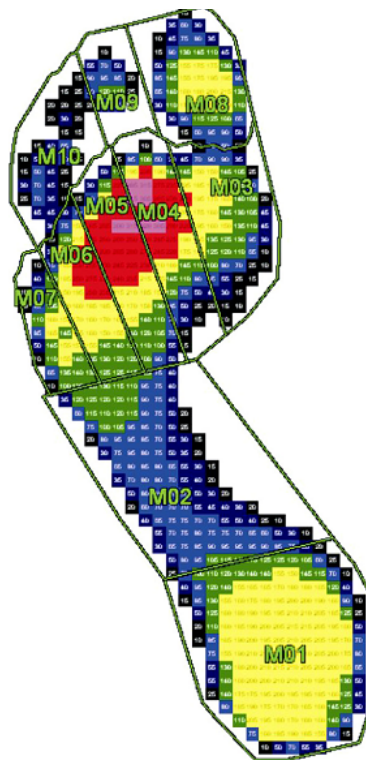


Figura 1: Pé dividido em 10 regiões, conforme a máscara aplicada.

Na tabela 1 se encontram os dados relativos à pressão plantar média e pico de pressão plantar do indivíduo, para cada região.

A área de deslocamento do COP, lateral ou medial, informa como se comporta o centro de pressão em relação ao eixo do pé. Isso quer dizer que, se o deslocamento lateral (área lateral) é maior que o medial, o COP deslocou-se lateralmente, e vice-versa. Um

exemplo é apresentado na Figura 2.

**Tabela 1. Valores do Pico de Pressão Plantar e Pressão Plantar Média conforme as regiões do pé (em kPa)**

| Região do pé | Pico de pressão plantar |              | Pressão plantar média |              |
|--------------|-------------------------|--------------|-----------------------|--------------|
|              | Direito                 | Esquerdo     | Direito               | Esquerdo     |
| M1           | 405 ± 59,69             | 531 ± 29,24  | 126 ± 11,94           | 151 ± 20,74  |
| M2           | 190 ± 25,74             | 185 ± 19,36  | 75 ± 15,81            | 57 ± 8,37    |
| M3           | 347 ± 133,70            | 749 ± 127,5  | 121 ± 47,88           | 266 ± 36,47  |
| M4           | 428 ± 49,57             | 372 ± 87,08  | 139 ± 15,57           | 151 ± 33,80  |
| M5           | 500 ± 67,45             | 431 ± 72,41  | 153 ± 20,19           | 173 ± 35,11  |
| M6           | 374 ± 53,90             | 351 ± 42,04  | 121 ± 13,87           | 139 ± 23,29  |
| M7           | 178 ± 48,55             | 133 ± 62,91  | 67 ± 12,04            | 54 ± 21,62   |
| M8           | 536 ± 106,50            | 409 ± 328,10 | 192 ± 53,10           | 162 ± 149,10 |
| M9           | 136 ± 68,50             | 100 ± 29,37  | 44 ± 28,15            | 22 ± 13,04   |
| M10          | 102 ± 47,38             | 167 ± 82,96  | 34 ± 20,43            | 57 ± 32,33   |

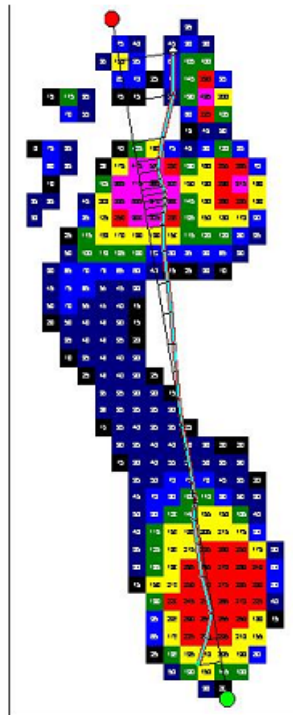


FIGURA 2: O deslocamento do COP é representado pela área entre a trajetória do centro de pressão (linha azul) e o eixo do pé (linha entre os pontos verde e vermelho).

A tabela 2 mostra os valores da área de deslocamento lateral e medial do COP para o indivíduo.

**Tabela 2. Valores médios da Área de Deslocamento Medial e Lateral do COP no pré-operatório (cm<sup>2</sup>)**

| <b>Área de Deslocamento do COP</b> | <b>Pé direito</b> | <b>Pé esquerdo</b> |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Deslocamento medial                | 2,45              | 0,19               |
| Deslocamento lateral               | 2,84              | 8,02               |

Através do Índice do arco plantar é possível classificar o pé em plano, normal ou cavo. De acordo com os valores do Índice do arco plantar, percebeu-se que o indivíduo apresentou diferença na classificação dos pés direito e esquerdo, classificando-os em normal (índice: 0,25) e cavo (índice: 0,20), respectivamente.

#### **4. CONCLUSÃO**

Com a realização deste estudo piloto possibilitou-se a familiarização dos pesquisadores com o método. Percebeu-se que o tempo de coleta, 20 minutos, a velocidade da marcha e o número de tentativas válidas necessárias, além de suficientes para a adaptação do indivíduo, não provocaram fadiga na amostra. O instrumento de coleta escolhido, Emed-at, mostrou-se eficiente para a obtenção dos dados pesquisados, assim como a utilização da máscara e do sistema utilizado no processamento dos dados. O local utilizado para as coletas, o Imperial Hospital de Caridade de Florianópolis, mostrou-se bastante apropriado, pois dessa forma os dados podem ser coletados algumas horas antes da cirurgia.

## **ANEXOS**

Anexo A – Resolução CFM n° 1.766/05

Anexo B – Escala visual analógica

Anexo C – Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos / UDESC



## ANEXO A

**RESOLUÇÃO CFM N° 1.766/05**

(Publicada no D.O.U., 11 jul 2005, Seção I, p. 114)

Estabelece normas seguras para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, definindo indicações, procedimentos aceitos e equipe.

O Conselho Federal de Medicina, no uso das atribuições conferidas pela Lei n° 3.268/57, de 30 de setembro de 1957, regulamentada pelo Decreto n° 44.045 de 19 de julho de 1958, e

**CONSIDERANDO** que o alvo de toda a atenção do médico é a saúde do ser humano, em benefício da qual deverá agir com o máximo de zelo e o melhor de sua capacidade profissional (Art.2° do CEM);

**CONSIDERANDO** que o médico deve aprimorar continuamente seus conhecimentos e usar o melhor do progresso científico em benefício do paciente (Art.5° do CEM);

**CONSIDERANDO** que é vedado ao médico efetuar qualquer procedimento médico sem o esclarecimento e o consentimento prévios do paciente ou de seu responsável legal, salvo em iminente perigo de vida (Art. 46 do CEM);

**CONSIDERANDO** que o Conselho Federal de Medicina é órgão supervisor da ética profissional em toda a República e, ao mesmo tempo, julgador e disciplinador da classe médica, cabendo-lhe zelar e trabalhar por todos os meios ao seu alcance pelo perfeito desempenho ético da medicina e pelo prestígio e bom conceito da profissão e dos que a exerça legalmente (Art.2° da Lei n°3.268/57);

**CONSIDERANDO** a necessidade de normatização do tratamento cirúrgico da obesidade mórbida;

**CONSIDERANDO** o parecer aprovado na sessão plenária de 13/05/05,

**RESOLVE:**

**Art. 1°** - Normatizar, nos termos dos itens do anexo desta resolução, o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida.

**Art. 2°** - Novos procedimentos serão analisados pela Câmara Técnica sobre Cirurgia Bariátrica para Tratamento de Obesidade Mórbida.

**Art. 3°** - O paciente e seus familiares devem ser esclarecidos sobre os riscos da Cirurgia e a conduta a ser tomada no pós-operatório.

**Art. 4°** - Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília-DF, 13 de maio de 2005.

**DR. EDSON DE OLIVEIRA ANDRADE**

Presidente

**DRA. LÍVIA BARROS GARÇÃO**

Secretária-Geral

## **1- INDICAÇÕES GERAIS:**

Pacientes com Índice de Massa Corpórea (ICM) acima de 40 kg/m<sup>2</sup>.

Pacientes com IMC maior que 35 kg/m<sup>2</sup> e co-morbidades (doenças agravadas pela obesidade e que melhoram quando a mesma é tratada de forma eficaz) que ameacem a vida, tais como diabetes, apnéia do sono, hipertensão arterial, dislipidemia, doença coronariana, osteo-artrites e outras.

Idade: maiores de 18 anos. Idosos e jovens entre 16 e 18 anos podem ser operados, mas exigem precauções especiais e o custo/benefício deve ser muito bem analisado.

Obesidade estável há pelo menos cinco anos.

Pelo menos dois anos de tratamento clínico prévio, não eficaz.

Ausência de drogas ilícitas ou alcoolismo.

Ausência de quadros psicóticos ou demenciais graves ou moderados.

Compreensão, por parte do paciente e de seus familiares, dos riscos e mudanças de hábitos inerentes a uma cirurgia de grande porte e da necessidade de acompanhamento pós-operatório com a equipe multidisciplinar por toda a vida do paciente.

**2 - RISCO CIRÚRGICO:** deve ser compatível com o procedimento cirúrgico proposto e ausência de doenças endócrinas de tratamento clínico.

**3 - EQUIPE:** precisa ser capacitada para cuidar do paciente nos períodos pré e trans-operatório, e fazer o seguimento do mesmo.

*COMPOSIÇÃO:* cirurgião com formação específica, clínico, nutrólogo e/ou nutricionista, psiquiatra e/ou psicólogo, fisioterapeuta, anesthesiologista, enfermeiros e auxiliares de enfermagem familiarizados com o manejo desses pacientes.

**4 - HOSPITAL:** precisa apresentar condições adequadas para atender obesos mórbidos, bem como possuir UTI e aparelho anestésico regulável para ciclagem com grandes volumes e baixa pressão.

## **5 - PROCEDIMENTOS ACEITOS:**

### **A) RESTRITIVOS:**

**1- BALÃO INTRAGÁSTRICO:** colocação de um balão intragástrico com cerca de 500 ml de líquido, com 10% de Azul de Metileno, objetivando diminuir a capacidade gástrica do paciente,

provocando a saciedade e diminuindo o volume residual disponível para os alimentos. Método provisório: o balão deve ser retirado no prazo máximo de seis meses.

*INDICAÇÃO:* adjuvante do tratamento de perda de peso, principalmente no preparo pré-operatório de pacientes com superobesidade (IMC acima de  $50\text{kg/m}^2$ ), com associação de patologias agravadas e/ou desencadeadas pela obesidade mórbida.

*CONTRA-INDICAÇÕES:* esofagite de refluxo; hérnia hiatal; estenose ou divertículo de esôfago; lesões potencialmente hemorrágicas como varizes e ângiodisplasias; cirurgia gástrica ou intestinal de ressecção; doença inflamatória Intestinal; uso de antiinflamatórios, anticoagulantes, álcool ou drogas e transtornos psíquicos.

*COMPLICAÇÕES:* aderências ao estômago; passagem para o duodeno; intolerância ao balão, com vômitos incoercíveis; úlceras e erosões gástricas; esvaziamento espontâneo do balão; obstrução intestinal por migração do balão; perfuração gástrica; infecção fúngica em torno do Balão.

*VIA DE ACESSO:* endoscópica.

**2- GASTROPLASTIA VERTICAL BANDADA OU CIRURGIA DE MASON:** Nestes procedimentos é criado um pequeno reservatório gástrico na região da cárdia, com capacidade em torno de 20 ml, regulando-se a saída por um anel de polipropileno. Estas cirurgias provocam cerca de 20% de perda de peso.

*INDICAÇÕES:* pacientes não compulsivos, que não tenham o hábito de ingestão de doces em abundância e não se desviem da orientação nutricional, ingerindo líquidos ricos em calorias; caso contrário, os resultados são desanimadores.

*VANTAGENS:* causa mínimas alterações metabólicas, com baixa morbi-mortalidade e baixo custo. Procedimento reversível, preserva a absorção e a digestão. O estômago e o duodeno permanecem acessíveis à investigação endoscópica e radiológica.

*DESVANTAGENS:* perda de peso insatisfatória (menos de 50% do excesso de peso) por fístula gastrogástrica ou por intolerância progressiva maior à ingestão de líquidos ou pastosos hipercalóricos; maior ocorrência de vômitos; possibilidade de deiscência das linhas grampeadas, seguida de complicações intra-abdominais; procedimento inadequado tanto para pacientes que ingerem muito doce como para portadores de esofagite de refluxo.

*VIAS DE ACESSO:* convencional (laparotômica) ou por videocirurgia.

**3- BANDA GÁSTRICA AJUSTÁVEL:** é uma prótese de silicone que, colocada em torno do estômago proximal, faz com que este passe a ter a forma de uma ampulheta ou uma câmara acima da banda. O diâmetro interno da banda pode ser regulado no pós-operatório por injeção de líquido no reservatório situado no subcutâneo, de fácil acesso.

*VANTAGENS:* método reversível, pouco agressivo, permite ajustes individualizados no diâmetro da prótese. Com sua retirada é possível realizar de outros procedimentos bariátricos, mínimas repercussões nutricionais. Não há secção e sutura do estômago. Baixa morbimortalidade operatória e retorno precoce às atividades habituais.

*DESVANTAGENS:* custo elevado; perda de peso freqüentemente insuficiente a longo prazo; exige estrita cooperação do paciente em seguir as orientações dietoterápicas; riscos inerentes ao uso permanente de corpo estranho; inadequada para pacientes que ingerem muito doce e/ou apresentam esofagite de refluxo e hérnia hiatal; possibilidade de ocorrência de complicações a longo prazo, como migração intragástrica da banda, deslizamento da banda e complicações com o reservatório.

*VIA DE ACESSO:* convencional (laparotômica) ou por videocirurgia.

## **B) CIRURGIAS DISABSORTIVAS:**

Essas cirurgias (PAYNE OU BYPASS JEJUNO-JEJUNAL) estão proscritas em vista da alta incidência de complicações metabólicas e nutricionais a longo prazo. O princípio fundamental das mesmas é a perda, pelas fezes, das calorias ingeridas. As complicações ocorrem pela grande quantidade de intestino desfuncionalizado, que leva a um supercrescimento bacteriano no extenso segmento intestinal excluído, provocando alta incidência de complicações digestivas, tais como diarreia, cirrose, pneumatose intestinal e artrites. Pelo exposto, não mais devem ser realizadas.

## **C) CIRURGIAS MISTAS:**

As cirurgias mistas para tratamento de obesidade mórbida associam restrição e disabsorção em maior ou menor grau do intestino, dependendo da técnica empregada e da extensão do intestino delgado excluído do trânsito alimentar.

**1 - CIRURGIA MISTA COM MAIOR COMPONENTE RESTRITIVO:** esse grupo de cirurgias compreende as diversas modalidades de bypass gástrico com reconstituição do trânsito intestinal em “Y de Roux”.

*CIRURGIAS MAIS EMPREGADAS:*

CIRURGIA DE FOBI, CIRURGIA DE CAPELLA E CIRURGIA DE WITTGROVE E CLARK. Estas cirurgias, além da restrição mecânica representada pela bolsa gástrica de 30 a 50 ml, restringem a alimentação por meio de um mecanismo funcional do tipo Dumping (mal-estar provocado pela ingestão de alimentos líquidos ou pastosos hipercalóricos) e, ainda, pela exclusão da maior parte do estômago do trânsito alimentar. Com isso, o hormônio ghrelina, que aumenta o apetite e é produzido no estômago sob estímulo da chegada do alimento, tem sua produção minimizada.

Pode-se acrescentar um anel estreitando a passagem pelo reservatório antes da saída da bolsa para a alça jejunal – o que retarda o esvaziamento para sólidos, aumentando, ainda mais, a eficácia dos procedimentos.

*VANTAGENS:* perda de peso adequada e duradoura, com baixo índice de insucesso. Tratam a doença do refluxo. São eficientes em comedores de doces e têm baixo índice de complicações a longo prazo. Fácil controle metabólico e nutricional do paciente. São reversíveis, embora com dificuldade técnica. Apresentam ótimos resultados em termos de melhora da qualidade de vida e das doenças associadas. São as mais usadas no Brasil e nos Estados Unidos, com maior tempo de acompanhamento.

*DESVANTAGENS:* tecnicamente mais complexas; acesso limitado ao estômago e ao duodeno para métodos radiológicos e endoscópicos; passíveis de complicações como deiscência de suturas; maiores chances de deficiências protéicas e anemia do que as cirurgias restritivas.

*VIA DE ACESSO:* convencional (laparotômica) ou videocirurgia.

**2- CIRURGIA MISTA COM MAIOR COMPONENTE DISABSORTIVO:** São procedimentos que envolvem menor restrição da capacidade gástrica, o que permite maior ingestão alimentar, com predomínio do componente disabsortivo.

*CIRURGIAS MAIS USADAS:*

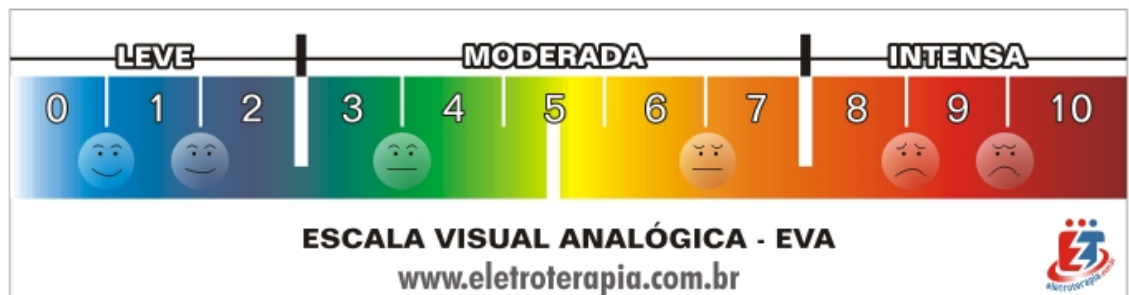
- ▪ CIRURGIA DE SCOPINARO (derivação bílio-pancreática com gastrectomia distal).
- ▪ CIRURGIA DE DUODENAL-SWITCH (derivação bílio-pancreática com gastrectomia vertical da grande curvatura e preservação do piloro). Nestas cirurgias o intestino delgado é seccionado a cerca de 250 cm da válvula íleo-cecal. O segmento distal é anastomosado ao estômago. O
- ▪ segmento proximal é anastomosado ao íleo a 50, 100 ou 150 cm da válvula íleo-cecal, dependendo da técnica escolhida.

*VANTAGENS:* não há restrição de alimentos ingeridos; muito eficazes em relação à perda de peso e manutenção a longo prazo; reservatório gástrico completamente acessível aos métodos de investigação radiológica e endoscópicos.

*DESVANTAGENS:* mais sujeitos a complicações nutricionais e metabólicas de difícil controle; maior chance de haver deficiência de vitamina B12, cálcio, e ferro; maior chance de haver desmineralização óssea; alta incidência de úlcera de boca anastomótica; aumento do número de evacuações diárias, com fezes e flatos muito fétidos.

## ANEXO B

## ESCALA VISUAL ANALÓGICA



## ANEXO C



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

Florianópolis, 06 de maio de 2009

Nº. De Referência 202/2008

Ao Pesquisador

**Gilmar Moraes Santos**

Prezado Senhor,

~~Analisamos o projeto de pesquisa intitulado “Avaliação biomecânica do equilíbrio e da marcha no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica”~~ enviado previamente por V. S.<sup>a</sup>. Desta forma, vimos por meio desta, comunicar que o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos tem como resultado à **Aprovação** do referido projeto.

Este Comitê de Ética em Pesquisa segue as Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – Resolução CNS 196/96, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Gostaria de salientar que quaisquer alterações do procedimento e metodologia que houver durante a realização do projeto em questão e, que envolva os indivíduos participantes, deverão ser informadas imediatamente ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

Duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverão ser assinadas pelo indivíduo pesquisado ou seu representante legal. Uma cópia deverá ser entregue ao indivíduo pesquisado e a outra deverá ser mantida pelos pesquisadores por um período de até cinco anos, sob sigilo.

Atenciosamente,

**Prof. Dr. Rudney da Silva**  
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – UDESC



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.