

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia**  
**Área de Concentração: Nutrição e Metabolismo**

Mônica Maurer Sost

**Fatores determinantes para perda de peso de pacientes obesos**

**Porto Alegre, 2017**

Mônica Maurer Sost

## **Fatores determinantes para perda de peso de pacientes obesos**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Endocrinologia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jussara Carnevale de Almeida

**Porto Alegre, 2017**

### CIP - Catalogação na Publicação

Maurer Sost, Mônica

Fatores determinantes para perda de peso de  
pacientes obesos Porto Alegre, / Mônica Maurer Sost.

-- 2017.

46 f.

Orientadora: Jussara Carnevale de Almeida.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa  
de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia,  
Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Obesidade. 2. Perda de peso. 3. Estilo de  
vida. I. Carnevale de Almeida, Jussara, orient. II.  
Título.

**Mônica Maurer Sost**

**Fatores determinantes para perda de peso de pacientes obesos**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Endocrinologia, à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia.

**Porto Alegre, 07 de novembro de 2017.**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação Fatores determinantes para perda de peso de pacientes obesos, elaborada por Mônica Maurer Sost, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Médicas: Endocrinologia.

Comissão Examinadora:

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Trussardi Fayh (UFRN)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Haas Piovesan (PUCRS)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fernanda Michielin Busnello (UFCSPA)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jussara Carnevale de Almeida - Orientadora

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Ivar e Lisete, por me ensinarem a importância do comprometimento e dedicação aos estudos. Ao incentivo dado por eles em todos os momentos. À minha irmã Camila, agradeço pela companhia e disposição, principalmente nos meses de encerramento desta dissertação. Ao meu namorado Alexandre, por me fazer sorrir nos momentos difíceis, pelo carinho, companheirismo e paciência ilimitada durante a elaboração do presente trabalho.

Agradeço a companhia, os conselhos, os momentos de alegria, as trocas de experiências e conhecimentos das “meninas doambu”: mulheres competentes com quem eu tive o prazer e a sorte de trabalhar nesses últimos dois anos. Lembro também de agradecer às nutricionistas Anize Frankenberg e Vanice Wagner, que desde a minha graduação me inspiram a ser uma profissional e pesquisadora exemplar, além de terem colaborado na elaboração deste trabalho. Agradeço a Prof<sup>a</sup> Zilda Elizabeth de Albuquerque Santos pelo acolhimento em sua disciplina, ao carinho demonstrado e aos ensinamentos durante o meu estágio docência. Agradeço também a minha amiga Ana Cláudia Duarte pelo ombro amigo sempre disponível e acolhedor.

Por fim, agradeço à Prof. Jussara Carnevale de Almeida pela chance de atuar em sua linha de pesquisa desde a faculdade, ao incentivo e às contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho. Agradeço a ela também, pela paciência durante todo esse período, pela companhia nas nossas reuniões em cafeterias e pelas trocas de experiência não só na área da pesquisa, mas experiências de vida.

## **FORMATO DA DISSERTAÇÃO**

Esta dissertação de Mestrado segue o formato proposto pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sendo apresentada através de uma breve revisão da literatura e um manuscrito referente ao tema estudado:

Capítulo I. Referencial teórico

Capítulo II. Artigo original a ser submetido para publicação no periódico *Plos One* (QUALIS Medicina I, A2), redigido conforme as normas do periódico.

## RESUMO

A obesidade é uma condição prevalente em todo o mundo. Diversas são as estratégias utilizadas pelo profissional da saúde para o tratamento da obesidade: dieta, exercício físico, terapia comportamental, medicamentos e cirurgia. Entretanto, diversos fatores estão associados com a perda ponderal e podem ser agrupados em características do paciente, relacionados ao ambiente e ao tratamento proposto. Então, a identificação de características não genéticas que estão associadas com a perda de peso de pacientes com obesidade em tratamento nutricional para emagrecimento se faz importante para a elaboração de estratégias distintas a estes não seguidores do tratamento proposto. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a associação de possíveis fatores de influência na perda de peso em pacientes ambulatoriais com obesidade. Os pacientes acompanhados nesta coorte retrospectiva, receberam aconselhamento dietético por nutricionista registrado ao longo de cinco visitas: anamnese (avaliação clínica, estilo de vida e antropométrica); visita para dieta (orientação para uma dieta prudente com restrição calórica); e três visitas bimestrais (visitas 1, 2 e 3) considerando o modelo de aconselhamento centrado no paciente. A perda de peso foi medida em cada visita e os pacientes foram agrupados naqueles que alcançaram o objetivo de pelo menos 3% de perda do peso inicial em seis meses e aqueles que não conseguiram atingir a meta de perda de peso. Os modelos de regressão de Poisson foram realizados para avaliar a possível associação entre determinantes e perda de peso. Um total de 180 pacientes foram incluídos. Desses, 47 (26%) perderam peso [ $\Delta$  peso -5,9 (-21,5 a -2,3) kg]. Considerando uma média de adesão (~50%), não observamos diferenças na perda de peso entre os grupos ( $p=0,858$ ). No entanto, o coeficiente de correlação de Pearson foi significativo entre os valores de adesão e perda de peso ( $r = -0.184$ ;  $p=0,043$ ). Os pacientes que perderam peso tiveram menor tempo de seguimento ( $8,4\pm 2,8$  meses) do que aqueles que não perderam peso [ $11,0\pm 3,0$  meses;  $p=0,002$ ]. Uma maior proporção de pacientes que perdeu peso também compareceu as visitas 1 (83% vs. 66%,  $p=0,040$ ) e 2 (83% vs. 56%,  $p=0,001$ ) em comparação com os pacientes sem perda de peso. O comparecimento à visita dois, após ajuste para atividade física, uso de medicamentos e adesão às mudanças de estilo de vida, foi associado a maior chance de perda de peso quando comparado com aqueles que não compareceram à visita: RC 2,9 (95% IC 1,4 a 5,8;  $p=0,003$ ). **PALAVRAS-CHAVES: Obesidade. Perda de peso. Estilo de vida.**

## **ABSTRACT**

Obesity is a prevalent condition all over the world. There are several strategies used by the health professional to treatment of obesity: diet, exercise, behavioral therapy, medication and surgery. However, several factors are associated with weight loss. Therefore, to identify the non-genetic characteristics associated with the weight loss of patient in nutritional treatment becomes important for the elaboration of distinct strategies from these non-followers of the proposed treatment. In this sense, the objective of this study was to evaluate the association of possible influence factors on weight loss in outpatients with obesity. The patients on this retrospective cohort received dietary counseling by registered dietician during five visits: anamnesis (clinical evaluation, lifestyle and anthropometric); visit to diet (orientation to a prudent diet with caloric restriction); and three bimonthly visits (visits 1, 2 and 3) considering the model of patient-centered counseling. Weight loss was measured at each visit and patients were grouped in those who achieved the goal of at least 3% initial weight loss at six months and those who failed to achieve the goal of weight loss. The Poisson regression models were performed to evaluate the possible association between determinants and weight loss. A total of 180 patients were included. Of these, 47 (26%) lost weight [ $\Delta$  weight -5.9 (-21.5 to -2.3) kg]. Considering an average adherence (~ 50%), we did not observe differences in weight loss between the groups ( $p = 0.858$ ). However, the Pearson correlation coefficient was significant between the adherence values and weight loss ( $r = -0.184$ ;  $p = 0.043$ ). Patients who lost weight had a shorter follow-up time ( $8.4 \pm 2.8$  months) than those who did not lose weight [ $11.0 \pm 3.0$  months;  $p = 0.002$ ]. A higher proportion of patients who lost weight also attended visit 1 (83% vs. 66%,  $p = 0.040$ ) and visit 2 (83% vs. 56%,  $p = 0.001$ ) compared to patients without weight loss. Attendance at visit two, after adjusting for physical activity, drugs use and adherence to lifestyle, was associated with a greater chance of weight loss when compared to those who did not attend the visit: OR 2.9 (95% CI 1.4 to 5.8,  $p = 0.003$ ).

**PALAVRAS-CHAVES: Obesity.Weight Loss.Life Style.**



# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

## CAPÍTULO I

**Quadro 1. Estratégias de tratamento da obesidade.....13-14**

## CAPÍTULO II

Figure 1. Flowchart of scheduled appointments of the weight loss program at the specialized nutrition clinic .....47

Figure 2. Comparison between mean adherence rate to lifestyle changes, weight loss groups, and follow-up time.....48

Figure 3. Frequency of patient attendance to the three follow-up appointments after diet counseling according to weight loss group. ....49

**LISTA DE TABELAS**

**CAPÍTULO II.**

Table 1. Characteristics of obese outpatients according to weight loss (n = 180).....38

Table 2. Poisson regression models to evaluate the possible determinants of weight loss (n = 180).....40

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO I.

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                              | <b>10</b> |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                     | <b>11</b> |
| 2.1 OBESIDADE – IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA.....          | 11        |
| 2.2 ESTRATÉGIAS PARA PERDA DE PESO .....              | 12        |
| 2.3 FATORES RELACIONADOS À PERDA DE PESO .....        | 17        |
| <b>2.3.1 Fatores relacionadas ao paciente.....</b>    | <b>17</b> |
| <b>2.3.2 Fatores ambientais .....</b>                 | <b>19</b> |
| <b>2.3.3 Fatores relacionados ao tratamento .....</b> | <b>20</b> |
| 2.4 ADESÃO À DIETA .....                              | 21        |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                              | <b>24</b> |
| <br>  |           |
| <b>ASPECTOS ÉTICOS.....</b>                           | <b>30</b> |

### CAPÍTULO II.

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Introduction.....</b>                             | <b>34</b> |
| <b>Methods.....</b>                                  | <b>34</b> |
| <i>Patients</i> .....                                | 34        |
| <i>Anthropometric and clinical evaluations</i> ..... | 35        |
| <i>Statistical Analysis</i> .....                    | 36        |
| <i>Sample size</i> .....                             | 36        |
| <b>Results.....</b>                                  | <b>36</b> |
| <i>Patients</i> .....                                | 36        |
| <b>Discussion.....</b>                               | <b>41</b> |
| <b>Conclusions .....</b>                             | <b>42</b> |
| <b>References .....</b>                              | <b>42</b> |

# CAPÍTULO I.

## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica multifatorial cuja prevalência vem aumentando nas últimas décadas em todo o mundo. O tratamento de primeira escolha para a obesidade é a mudança de estilo de vida composta pela adoção de uma alimentação saudável e prática de atividade física regular. Sabe-se que intervenções para mudanças no estilo de vida produzem perda de peso modesta (~3kg/ano) mas essa redução já é associada a redução de fatores de risco de DCV e melhora na qualidade de vida dos pacientes. Entretanto, independente da estratégia adotada, a resposta (perda de peso) dos pacientes não é uniforme. Por isso, a existência de potenciais fatores que possivelmente influenciam a perda de peso tem sido discutida na literatura. De fato, diversos fatores são associados à presença de obesidade. Estes fatores podem ser didaticamente agrupados em características do paciente, àquelas relacionadas ao ambiente e ao tratamento proposto. A adesão está diretamente relacionada com a perda de peso. Por isso, a capacidade do paciente aderir a uma dieta com restrição calórica parece ser um importante indicador de sucesso para esse tipo de tratamento e tem sido alvo de análise secundária de grandes ensaios clínicos randomizados com o objetivo de testar programas de perda de peso.

O Ambulatório de Nutrição especializado em obesidade do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) tem por objetivo o tratamento dietético de pacientes com obesidade encaminhados de especialidades médicas. Este ambulatório já existia junto ao Serviço de Nutrição e Dietética do hospital e, em 2008, iniciou como uma atividade de extensão da UFRGS. Nesta época, o protocolo de atendimento sofreu alterações conforme descritas nesta dissertação com o intuito de adequar e atualizar a conduta de atendimento às diretrizes vigentes. A partir dessa proposta de atendimento, percebemos que, apesar de todos os pacientes receberem a mesma intervenção, a resposta ao tratamento não era uniforme. Assim, surgiu o desejo de estudarmos mais sobre os possíveis fatores de influência para perda de peso e analisar as características destes pacientes “seguidores” e “não seguidores” com o intuito de rever o processo de atendimento oferecido a estes pacientes.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. OBESIDADE – IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA

Atualmente há no mundo cerca de 600 milhões de adultos que apresentam obesidade, sendo assim considerado um importante problema mundial <sup>1</sup>. Em 2015, o excesso de peso representou em torno de quatro milhões de mortes e esteve associado ao desenvolvimento de 120 milhões de comorbidades relacionadas, tais como eventos cardiovasculares, diferentes tipos de câncer, doenças renais e diabetes melito <sup>1</sup>. De acordo com dados globais, a obesidade é responsável por cerca de US\$ 2,0 trilhões (2,8% do PIB global) do total de recursos destinados à saúde no mundo <sup>2</sup>.

A elevada prevalência de obesidade observada no mundo também é vista no Brasil, com um aumento em ritmo acelerado nas últimas décadas <sup>1</sup>. Em 2016, de acordo com o sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico - VIGITEL <sup>3</sup> do Ministério da Saúde, a frequência de adultos obesos foi de 18,9%. Os custos atribuíveis à obesidade, que incorreram no orçamento do sistema de saúde pública brasileira em 2011, de acordo com as comorbidades associadas totalizaram US\$ 269,6 milhões, o que correspondeu a 1,86% de todas as despesas do Ministério da Saúde relacionadas ao atendimento hospitalar e ambulatorial no nosso país <sup>4</sup>.

Em 2015, a taxa global de morte relacionada ao IMC elevado foi de 53,7 mortes por 100.000 habitantes <sup>1</sup>. Estima-se que em 2050 a prevalência de comorbidades associadas à obesidade tais como doença coronariana, acidente vascular cerebral, câncer, osteoartrite e diabetes duplicará e que os casos de hipertensão arterial em 2050 chegarão a quase 34 mil (por 100.000). No entanto, estima-se que intervenções que reduzam de 1% a 5% nos valores de IMC possam prevenir cerca de 3.000 casos de hipertensão, por exemplo, e gerar uma redução de custos de até US\$ 273 bilhões por ano nos Estados Unidos <sup>5</sup>. Neste contexto, a obesidade é um importante fator de risco modificável para doenças crônicas não transmissíveis <sup>6</sup>.

## 2.2 ESTRATÉGIAS PARA PERDA DE PESO

Diferentes associações distribuídas pelo mundo trazem diretrizes para o tratamento da obesidade e estão descritas com um pouco mais de detalhamento no **Quadro 1**. Aspectos como adoção de intervenções multidisciplinares como uma dieta restrita em calorias somada a prática de atividade física de intensidade moderada e o uso de terapia cognitivo-comportamental são comuns a todas as diretrizes <sup>7-11</sup> e são descritos como o tratamento de primeira escolha. Ainda, tratamento farmacológico e/ou cirurgia bariátrica são opções aos pacientes mais graves <sup>7-11</sup>.

De fato, a combinação de dieta e exercícios físicos pode promover maior perda de peso, de massa gorda e ainda melhora no perfil lipídico e na pressão arterial quando comparado com dieta ou exercícios de forma isolada, como demonstrado em revisão sistemática acompanhada de metanálise de 21 ensaios clínicos randomizados de pelo menos um ano de seguimento <sup>12</sup>. Entretanto, se um programa de dieta e exercícios não for possível de ser adotado, e uma das estratégias precisar ser escolhida, o tratamento somente com dieta resulta em uma maior perda de peso corporal (OR: - 2,93 kg, 95% IC - 4,18 a - 1,68) e massa gorda (OR: - 2,20 kg, 95% CI - 3,75 a - 0,66) quando comparado com somente praticar exercícios físicos <sup>12</sup>.

Em relação ao tipo de dieta prescrita no tratamento para excesso de peso, a recomendação de redução da ingestão calórica para promover perda de peso é bem estabelecida <sup>12</sup>. Em relação ao tipo de dieta, revisão sistemática seguida de metanálise recente <sup>13</sup> demonstrou que a perda de peso ao final de doze meses de seguimento é modesta (cerca de  $2,71 \pm 2,8$  kg) e independente da composição e/ou dos padrões alimentares adotados <sup>13</sup>. Assim, a escolha da dieta a ser adotada pode ser feita considerando a rotina e características do paciente, tais como, o poder de compra, a identidade cultural, preferências e hábitos alimentares com o intuito de incorporar práticas alimentares para a manutenção da saúde.

| Entidade  | País/ região | Ano  | Principais pilares  |
|---|--------------|------|---|
| American College of Cardiology/<br>American Heart Association<br>Task Force on Practice<br>Guidelines and<br>The Obesity Society <sup>7</sup> | EUA          | 2013 | <p><b>Intervenções multidisciplinares: não especificado</b></p> <p><b>1ª opção: Programa estruturado de intervenção de estilo de vida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restrição calórica diária de 500-750 kcal</li> <li>- Plano de alimentação saudável com uma distribuição prudente de macronutrientes:</li> <li>- Atividades físicas aeróbicas moderadamente intensas por <math>\geq 150</math> min/semana</li> <li>- Intervenções comportamentais</li> </ul> <p><b>2ª opção: Tratamento farmacológico</b></p> <p>Para indivíduos obesos (ou com excesso de peso e comorbidades) motivados a perder peso</p> <p><b>3ª opção: Cirurgia bariátrica</b></p> <p>Para indivíduos com obesidade Grau III (ou IMC <math>\geq 35</math> kg/m<sup>2</sup> e comorbidades) motivados a perder peso, mas que não tenham respondido ao tratamento comportamental com perda de peso suficiente para alcançar objetivos específicos de saúde</p> |
| The National Institute for Health<br>and Care Excellence <sup>8</sup>   | Reino Unido  | 2014 | <p><b>Intervenções multidisciplinares: sim</b></p> <p><b>1ª opção: Programas de gerenciamento de peso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restrição calórica diária de 600 kcal</li> <li>- Plano de alimentação saudável com distribuição prudente de macronutrientes</li> <li>- Aumentar atividade física (intensidade moderada ou alta por <math>\geq 30</math> min no mínimo 5 dias/semana) ou reduzir inatividade</li> <li>- Intervenções comportamentais e prevenção de recaídas</li> </ul> <p><b>2ª opção: Tratamento farmacológico</b></p> <p>Para quem não atingiu a perda de peso alvo ou atingiu platô de perda ponderal</p> <p><b>3ª opção: Cirurgia bariátrica</b></p> <p>Para indivíduos obesos Grau III (ou aqueles obesos com comorbidades associadas) que falharam em perder peso com as opções anteriores</p>   |
| Ministério da Saúde <sup>9</sup>  | Brasil       | 2014 | <p><b>Intervenções multidisciplinares: sim</b></p> <p><b>1ª opção: Programas de mudanças de estilo de vida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restrição calórica diária 500 kcal</li> <li>- Plano de alimentação saudável com uma distribuição prudente de macronutrientes</li> <li>- Aumentar a atividade física (moderadamente intensa por <math>\geq 30</math> min no mínimo 5 dias /semana) ou reduzir a inatividade</li> <li>- Intervenções comportamentais e prevenção de recaídas</li> </ul> <p><b>2ª opção: Tratamento farmacológico</b></p> <p>Àqueles que fracassaram em atingir a perda de peso alvo + comorbidades associadas</p> <p><b>3ª opção: Cirurgia bariátrica</b></p>   |

|  |        |      |  |
|--|--------|------|--|
|  |        |      | Indivíduos que apresentem IMC $\geq 50$ kg/m <sup>2</sup> ou IMC $\geq 40$ kg/m <sup>2</sup> sem sucesso no tratamento clínico realizado por $\geq 2$ anos ou IMC $>35$ kg/m <sup>2</sup> e com comorbidades associadas sem sucesso no tratamento clínico realizado  |
| The American Association of Clinical Endocrinologists/<br>The American College of Endocrinology and<br>The Obesity Society <sup>10</sup> | EUA    | 2016 | <p><b>Intervenções multidisciplinares: sim</b></p> <p><b>1ª opção: Programa estruturado de intervenção de estilo de vida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restrição calórica diária 500-700kcal</li> <li>- Plano de alimentação saudável com uma distribuição prudente de macronutrientes</li> <li>- Aumentar atividade física (aeróbica de intensidade moderada ou alta por <math>\geq 30</math> min no mínimo 3-5 dias /semana OU exercício resistido: 2-3 dias/ semana) ou reduzir inatividade</li> <li>- Intervenções comportamentais</li> </ul> <p><b>2ª opção: Tratamento farmacológico</b></p> <p>Complementar ao programa estruturado de intervenção de estilo de vida</p> <p><b>3ª opção: Cirurgia bariátrica</b></p> <p>Para indivíduos com obesidade Grau III que o benefício da cirurgia seja superior ao risco associado ou àqueles com obesidade Grau II e comorbidades graves associadas (ou com prejuízo na qualidade de vida)</p> |
| Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica <sup>11</sup>  | Brasil | 2016 | <p><b>Intervenções multidisciplinares: sim</b></p> <p><b>1ª opção: Tratamento não farmacológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restrição calórica diária de 500-1.000 kcal</li> <li>- Plano de alimentação saudável com distribuição prudente de macronutrientes</li> <li>- Aumentar atividade física (intensidade moderada ou alta por <math>\geq 30</math> min no mínimo 5 dias /semana) ou reduzir inatividade</li> <li>- Terapia cognitivo-comportamental</li> </ul> <p><b>2ª opção: Tratamento farmacológico</b></p> <p>Para indivíduos obesos (ou com excesso de peso e com comorbidades) ou quando falha em perder peso com o tratamento não farmacológico</p> <p><b>3ª opção: Cirurgia bariátrica</b></p> <p>Para indivíduos com obesidade Grau III (ou com Grau II e comorbidades graves associadas) que falharam em perder peso com as opções anteriores ou com insucesso na manutenção de perda de peso</p>                           |

**Quadro 1 - Estratégias de tratamento da obesidade**



A atividade física também é um fator determinante na promoção da perda de peso visto que está diretamente ligada ao gasto de energia e, portanto, ao equilíbrio energético. Em relação a escolha do tipo de atividade física, exercícios de média intensidade e de muito alta intensidade provocam melhorias modestas e de magnitude semelhante (~0,5 kg) no peso corporal de acordo com recente revisão sistemática seguida de metanálise de 13 ensaios clínicos <sup>14</sup>. Entretanto, exercícios de alta intensidade requerem cerca de 40% menos tempo de compromisso a cada semana (95 minutos/ semana) quando comparado com o exercício de média intensidade (150 minutos/ semana). Neste sentido, preferências e disponibilidade do indivíduo para a prática de exercícios devem ser consideradas na escolha do tipo de atividade física a ser adotada. Lembrando que, a atividade física aliada à dieta, intensifica a perda de peso, auxiliando em especial, na manutenção da perda de peso em longo prazo devido seus efeitos benéficos na massa muscular, metabolismo de repouso e/ou gasto diário de energia.

Considerando que adotar uma dieta saudável e praticar exercícios físicos regularmente requer, na maioria dos casos, mudanças no estilo de vida do indivíduo com excesso de peso, a terapia cognitivo-comportamental (TCC) tem sido utilizada como uma das técnicas terapêuticas auxiliares para o tratamento da obesidade em grandes estudos clínicos. A TCC é uma psicoterapia breve, estruturada, orientada ao indivíduo, objetivando a resolução do problema atual, por meio da modificação de comportamentos e pensamentos disfuncionais <sup>15</sup>. A seguir estão descritos os padrões disfuncionais mais frequentes em indivíduos com excesso de peso <sup>9</sup>:

a) Hipergeneralização: inferir uma regra com base em um único fato e aplicá-la a outras situações não semelhantes. Como exemplo, podemos citar uma fala comum: “Massa engorda. Não adianta colocar na minha dieta, não acredito que haja uma quantidade adequada”.

b) Magnificação: superestimação da importância de fatos indesejáveis resultantes. Os estímulos são acrescidos de significados que não são confirmados por uma análise objetiva. Como exemplo, o comentário “A praia toda vai notar esses meus 600g a mais”.

c) Raciocínio Dicotômico (ou tudo ou nada): pensar em termos extremos e absolutos. Como exemplo, podemos citar “Já saí da dieta mesmo, agora vou comer tudo que vier pela frente”.

d) Pensamento Irracional: acreditar em uma relação de causa e efeito de fatos que carecem de lógica <sup>9</sup>. Como exemplo, podemos citar o comentário “Tudo que eu como vira gordura. Só de pensar em comida eu já engordo”.

A partir do reconhecimento dos padrões disfuncionais, são sugeridas técnicas para a reestruturação deles. O primeiro passo é estabelecer uma aliança colaborativa entre nutricionista e paciente que facilitará a adesão e a mudança comportamental <sup>16</sup>. A utilização de sete estratégias comportamentais específicas para auxiliar na mudança de comportamento de pessoas com excesso de peso já está bem descrita <sup>17</sup> e serão brevemente explicadas a seguir:

a) Automonitoramento: utilização de diários ou registros com informações da ingestão calórica em relação à qualidade e quantidade alimentar e condição ou situação na qual cada alimento foi consumido (onde, o que estava fazendo, com quem estava e o que estava sentido naquele momento), além do registro da frequência, duração e intensidade de exercício físico quando praticado.

b) Controle de estímulo: Envolve a identificação de pistas ambientais (gatilhos) associadas à compulsão alimentar e/ ou inatividade física. Aprender a controlar estes gatilhos associados ao excesso de consumo ou à inatividade física pode ser muito útil para manter a perda de peso em longo prazo, uma vez que possibilita prevenir possíveis recaídas.

c) Reestruturação cognitiva: examinar junto com o indivíduo os pensamentos automáticos que geraram o comportamento-problema.

d) Gestão do estresse: ensinar o indivíduo alguns métodos que reduzem o estresse e a tensão, tais como: técnicas de respiração, relaxamento e alongamento muscular ou meditação.

e) Suporte social: pode envolver não só os membros da família do indivíduo, mas também, programas na comunidade onde ele/ela reside, ou seja, a rede de apoio do indivíduo. É importante para desenvolver novas formas de relação interpessoais e manutenção de conflitos no trabalho ou no contexto familiar.

f) Atividade física: como já mencionado, o exercício físico auxilia na manutenção da perda de peso em longo prazo.

g) Prevenção de recaída: enfatiza a educação dos pacientes para se preparar para as possíveis falhas/vulnerabilidades em seus programas de manejo da obesidade. Os pacientes são sensibilizados para tratar esses lapsos com normalidade e estimulados a reconhecer e, principalmente, antecipar situações que podem causar essas recaídas para possivelmente preveni-las.

O protocolo do estudo *The Diabetes Prevention Program – DPP* <sup>18</sup> é um excelente exemplo do uso da TCC para uma intervenção de mudança de estilo de vida. Neste ensaio clínico

randomizado foi testada uma intervenção intensiva no estilo de vida (alimentação saudável e prática de pelo menos 150 minutos de exercícios por semana) *versus* uso de medicação para o tratamento da hiperglicemia (metformina) ou placebo e orientações gerais sobre cuidados com a saúde para alcançar e manter uma redução de peso de pelo menos 7% do peso corporal inicial. Na intervenção intensiva, em encontros individuais ou em grupo mensais, também foi realizado um treinamento para alcançar habilidades para a modificação de comportamento em relação à dieta e ao exercício físico, respeitando diferenças culturais e enfatizando aspectos relacionados à autoestima, empoderamento e suporte social <sup>18</sup>.

Neste contexto, a TCC é considerada parte integrante de uma estratégia de sucesso no tratamento da obesidade, pois responsabiliza o indivíduo no processo de emagrecimento, colocando-o como principal agente de mudança.

Intervenções para mudanças no estilo de vida produzem perda de peso modesta (~3kg/ano) mas essa redução já é associada à redução de fatores de risco de DCV e melhora na qualidade de vida dos pacientes <sup>7</sup>. De fato, revisão sistemática com metanálise em rede demonstrou que mesmo com esta perda de peso modesta houve melhora no perfil lipídico e nos valores pressóricos <sup>12</sup>. Independente da estratégia adotada, a resposta (perda de peso) dos pacientes não é uniforme. A existência de potenciais fatores que possivelmente influenciam a perda de peso tem sido discutida na literatura.

## 2.3 FATORES RELACIONADOS À PERDA DE PESO

Diversos fatores são associados à presença de obesidade. Entretanto nesta seção, destacaremos os possíveis fatores determinantes para a perda de peso de pacientes com excesso de peso. Estes fatores podem ser didaticamente agrupados em características do paciente, àquelas relacionadas ao ambiente e ao tratamento proposto.

### 2.3.1 Fatores relacionados ao paciente

Em relação às características dos pacientes, fatores genéticos<sup>11,19-24</sup>, fenotípicos (idade<sup>1,25</sup>, gênero<sup>1,25-27</sup> e presença de comorbidades<sup>28,29</sup>), socioeconômicos (poder de compra<sup>28</sup>, e escolaridade<sup>27</sup>), de estilo de vida (consumo alimentar<sup>25</sup> e alcoólico<sup>28</sup>, tabagismo<sup>28</sup>, atividade física<sup>14,25</sup>) e psico-comportamentais<sup>10,11,37,45,47</sup> são descritos.

As dietas com baixas calorias são a principal estratégia de tratamento da obesidade. No entanto, o efeito da dieta sobre a saúde humana e a doença é afetado pelo fundo genético<sup>24</sup>. Neste sentido, é crescente a investigação da influência genética na perda de peso, visto que, polimorfismos genéticos podem modular o consumo calórico<sup>19,21,23</sup> ou o gasto energético<sup>22</sup> ou ainda interferir no tecido adiposo<sup>19,20</sup>. Dentre os principais polimorfismos estudados que foram relacionados com consumo calórico, estão àqueles relacionados ao metabolismo da proteína *fat mass and obesity associated gene*<sup>21</sup>, da adiponectina<sup>23</sup> e do sistema neuropeptídeo Y -(NPY)<sup>19</sup>. Dois dos polimorfismos relacionados ao gasto energético são aqueles que ocorrem em genes de proteínas envolvidas na regulação do ritmo circadiano como o citocromo 2 (rs11605924) e o receptor de melatonina 1B (rs10830963)<sup>22</sup>. Em relação a deposição de triglicérides no tecido adiposo, uma variação genética no gene PERILIPIN 1 parece estar envolvida<sup>20</sup>.

Dentre as características fenotípicas, destacam-se a idade<sup>1,25</sup>, o gênero<sup>1,25-27</sup> e a presença de comorbidades<sup>28,29</sup>. Diminuições na massa livre de gordura relacionadas à idade<sup>30</sup> podem promover uma redução no gasto de energético de repouso (cerca de 1-2% por década vivida)<sup>31</sup>. Ainda, essas mudanças também ocorrem de forma distinta de acordo com o gênero, impactando de forma negativa especialmente as mulheres após a menopausa<sup>32</sup>. Dentre os fatores socioeconômicos, a maior escolaridade do indivíduo está relacionada a maior perda de peso<sup>27</sup>, enquanto que um menor poder econômico está relacionado a maior taxa de abandono ao tratamento<sup>28</sup>.

Em relação às comorbidades em indivíduos com obesidade, a presença de resistência à ação da insulina<sup>29</sup>, de fatores de risco cardiovascular<sup>28</sup>, da apneia do sono<sup>28</sup> e de dores articulares<sup>28</sup> está relacionada à dificuldade desses pacientes perderem peso. Ainda, pacientes com excesso de peso, devido às comorbidades relacionadas, podem fazer uso de medicações que podem aumentar o apetite (antipsicóticos atípicos, anticonvulsivante e estabilizador do humor gabapentina, benzodiazepínico, corticosteroide, antidepressivos, sulfonilureia) ou alterar o metabolismo, afetando o gasto energético (propranolol) ou o tecido adiposo (insulina) e são chamados de “medicamentos pró-obesidade”. Atualmente, há poucas medicações seguras

disponíveis no mercado para o tratamento da obesidade <sup>33</sup>. Entretanto, algumas medicações que atuam no apetite (metformina, topiramato, sibutramina, liraglutida, cloridrato de lorcasserina) ou na absorção de nutrientes (orlistate) são utilizadas como adjuvantes no tratamento para a perda de peso. Alguns medicamentos apresentam um possível efeito na perda de peso em curto prazo embora não tenham indicação formal no tratamento de obesidade, são eles: fluoxetina, sertralina, dimesilato de lisdexanfetamina, bupropiona + naltrexona <sup>11</sup>.

Fatores relacionados ao estilo de vida (álcool, tabagismo, dieta e atividade física habitual) e o comprometimento do indivíduo ao tratamento parecem influenciar a perda de peso. O consumo abusivo de álcool (140 kcal de álcool/ dia) pode levar ao aumento do armazenamento de tecido adiposo pelo efeito poupador do álcool na oxidação da gordura e ingestão calórica sem o estímulo de saciedade <sup>28</sup>. Ainda, indivíduos fumantes atuais estão mais propensos a interromper o tratamento para perda de peso do que os não fumantes <sup>28</sup>. Como já descrito anteriormente (página 12), a atividade física promove maior perda de peso quando combinada com dieta <sup>14</sup>.

Aspectos psico-comportamentais podem influenciar de forma positiva ou negativa o tratamento da obesidade <sup>34</sup>. Indivíduos que apresentam compulsão alimentar, depressão ou baixa auto eficácia para mudanças têm maior dificuldade para perda de peso <sup>34</sup>. Por outro lado, indivíduos confiantes no tratamento e que apresentam maior capacidade de manter a rotina alimentar proposta apesar de expostos a situações gatilho conseguem perder peso e manter a perda de peso em longo prazo <sup>35</sup>.

Aspectos relacionados ao comprometimento do indivíduo, avaliados a partir da assiduidade às consultas com a equipe de saúde <sup>32</sup> e ao grau de consciência do indivíduo ao plano alimentar <sup>36</sup> também são descritos como fatores positivos no tratamento da obesidade. Estes aspectos possivelmente tem uma relação direta com a motivação do indivíduo. Ainda, aderir ao tratamento é um fator preditivo de perda de peso e sabe-se que há uma associação significativa entre a motivação para mudança e a adesão à intervenção <sup>37</sup>.

### **2.3.2 Fatores ambientais**

O ambiente moderno é um potente estímulo para a obesidade visto o drástico aumento da disponibilidade para compra de alimentos ultra processados e com elevada densidade calórica <sup>38</sup>. Ainda, a rapidez de aquisição/consumo e o menor custo destes produtos contribuem para esse aumento no consumo <sup>39</sup>. Na alimentação fora de casa, o tamanho das porções e sua relação com o custo para aquisição também acaba sendo valorizado <sup>40</sup> e a população tende a preferir consumir porções maiores por preços menores, independente da qualidade <sup>39</sup>. Além disso, fatores relacionados ao ambiente urbano e suas características físicas, como a infraestrutura da cidade (segurança, a qualidade do transporte público e instalações recreativas como parques e ginásios) <sup>38</sup>, inclusive a presença ou não de elevadores, escadas rolantes e outros dispositivos de economia de trabalho em estabelecimentos também impactam na prática de atividade física formal e informal <sup>40</sup>. Nesse sentido, o entretenimento passivo, como videogames, assistir televisão por muitas horas, ou optar pela socialização e entretenimento online favorecem o desenvolvimento da obesidade <sup>41</sup> enquanto que ter uma rede de apoio engajada a fazer mudanças comportamentais tem um efeito positivo na obtenção e manutenção da perda de peso <sup>42</sup>.

### **2.3.3. Fatores relacionados ao tratamento**

Outro fator a ser considerado na adesão ao tratamento dietético é a satisfação do paciente com o nível do atendimento e com a atitude do profissional <sup>43</sup>. A possibilidade de o paciente aderir ao tratamento aumenta quando este encontra o mesmo profissional nas visitas e um ambiente acolhedor por parte de toda a equipe <sup>43</sup>. Por outro lado, a espera pelo atendimento pode ser um fator que conduz à desistência a uma próxima visita <sup>43</sup>. Em relação ao tratamento prescrito, a complexidade da prescrição <sup>35</sup> é um dos fatores mais relevantes para a adesão. A dificuldade de adaptação da dieta à rotina diária do paciente, além da adoção de mudanças no estilo de vida, <sup>43</sup> podem ser fatores condicionantes à prescrição. Assim como, a estratégia sugerida ao paciente para o auto monitoramento <sup>30</sup>, o tempo de seguimento ao tratamento <sup>44</sup> também tem sido bem descritos como um desafio na manutenção da adesão e perda ponderal.

## 2.4 ADESÃO À DIETA

A adesão é diretamente relacionada com a perda de peso <sup>32</sup>. Por isso, a capacidade do paciente aderir a uma dieta com restrição calórica parece ser um importante indicador de sucesso para esse tipo de tratamento <sup>45</sup> e tem sido alvo de análise secundária de grandes ensaios clínicos randomizados <sup>26,46-49</sup> com o objetivo de testar programas de perda de peso.

Para aderir a um tratamento de mudança de estilo de vida é preciso que o indivíduo se sinta parte de todo o processo, e não apenas seja conduzido para isto em um estado de submissão. Desta forma, a adesão à dieta se torna mais concreta no momento em que o indivíduo passa da posição de “ser paciente” sob a orientação de um nutricionista, para uma posição na qual se torna mais capaz de assumir a responsabilidade pelo processo de mudança <sup>50</sup>.

Neste sentido, o Ministério da Saúde <sup>9</sup> sugere a avaliação do indivíduo em relação ao estágio de mudança de comportamento que ele (indivíduo) se encontra desde o início do tratamento. A partir da classificação dos indivíduos é possível identificar quais estratégias podem ser adotadas para cada um dos estágios de mudança de forma a estimular a modificação do comportamento e propiciar a perda de peso <sup>9</sup>. Entretanto, é importante considerar a crença que o indivíduo tem em relação a sua própria capacidade de desempenho e na habilidade de alcançar metas (auto eficácia). Pessoas com alta auto eficácia têm mais chance de ver as tarefas difíceis como algo a ser dominado, e não, evitado <sup>15</sup>.

Ainda, registros (diários alimentares, de atividade física ou de sentimentos relacionados) tradicionalmente têm sido usados para acompanhar a adesão às mudanças de estilo de vida <sup>35,51,52</sup>, porém, com os avanços tecnológicos, novas formas para os pacientes se auto monitorarem tem surgido nos últimos anos: com o uso de *tablets*, câmeras fotográficas <sup>49</sup> e aplicativos para *smartphones* <sup>53,54</sup>. O monitoramento ajuda os indivíduos e o profissional de saúde a identificarem padrões comportamentais, segmentar áreas para mudanças e rastrear o progresso em direção a metas. Aqueles indivíduos que se envolvem em frequente auto monitoramento alcançam as maiores perdas de peso <sup>55,56</sup>. Outra ferramenta frequentemente utilizada é a escala de sucesso que diz respeito ao número de objetivos atingidos definidos previamente <sup>57</sup>. O indivíduo avalia o seu próprio desempenho em relação às metas pré-estabelecidas dando uma nota de zero a cinco, onde o zero representa que não houve adesão e o cinco seria adesão máxima/total do que foi

combinado. Alguns estudos também avaliam a adesão a partir de informações de assiduidade <sup>57</sup> ou acesso a informações eletrônicas disponibilizadas aos participantes de programas de mudança de estilo de vida <sup>58</sup>.

Diferentes estratégias têm sido utilizadas com o objetivo de manter/melhorar a adesão dos pacientes ao tratamento proposto, além da orientação individualizada: reduzir o intervalo entre os encontros para reforço das orientações, promover atividades/encontros em grupos <sup>59-61</sup>, oferecer livros de receitas <sup>31,62</sup>, fazer contatos telefônicos e/ou eletrônicos entre os encontros presenciais <sup>63-66</sup> são estratégias que têm sido utilizadas em vários ensaios clínicos randomizados <sup>63,65,66</sup> e podem ser adotados na prática clínica. Já a oferta de alimentos e incentivo financeiro <sup>25,32,67,68</sup>, comum em pesquisa clínica especialmente nos Estados Unidos, são alternativas de baixa aplicabilidade na prática assistencial. Em um ensaio clínico randomizado <sup>68</sup>, além da adoção das estratégias já descritas, todos os participantes realizavam o almoço no refeitório da empresa em que trabalhavam adaptada para oferecer os três cardápios de maneira distinta com indicações visuais para facilitar a escolha dos alimentos por parte dos pacientes. Neste estudo foram observadas as melhores taxas de adesão até então: 95,4% no primeiro ano de seguimento e 84,6% no segundo ano. Entretanto, este tipo de estratégia só é possível quando os participantes realizam as refeições principais no mesmo ambiente e há uma mobilização institucional. Neste contexto, o tipo de abordagem da equipe de saúde parece influenciar a adesão do paciente às intervenções propostas.

Atualmente se discute que profissionais da saúde, dentre eles os nutricionistas, historicamente receberam uma formação limitada em relação ao aconselhamento nutricional <sup>69,71</sup>. Além disso, o curto espaço de tempo para o atendimento limita as oportunidades da realização do aconselhamento nutricional com o paciente <sup>70</sup> pois requer várias sessões de atendimento <sup>71</sup>.

O aconselhamento nutricional enfatiza a parceria entre nutricionista e indivíduo, possibilitando promover a independência do indivíduo atendido, uma vez que permite incorporar questões pessoais ao tratamento e transmite ao indivíduo o sentimento de controle sobre sua condição de saúde <sup>72</sup>. De fato, a adoção de condutas que incluam o aconselhamento nutricional como estratégia para atingir mudanças de estilo de vida tem mostrado maior sucesso do que a adoção de programas baseados na prescrição e fornecimento de conhecimento sobre hábitos saudáveis <sup>7,25,63,66,68,73-77</sup>. Há muitas formas de realizar o aconselhamento nutricional <sup>76,77</sup>: identificando o estágio de mudança de comportamento no qual o indivíduo se encontra, fazendo



uso da entrevista motivacional ou de instrumentos de auto monitoramento, ensinamento de estratégias para controle de estímulo e solução de problemas.

Em revisão sistemática seguida de metanálise foi demonstrado que intervenções para a perda de peso que utilizam o aconselhamento nutricional resultam em uma redução de 5 kg do peso inicial em 12 meses de acompanhamento quando comparado a orientações verbais ou por escrito <sup>73</sup>. Revisão sistemática mais recente de 12 ensaios clínicos <sup>76</sup> também demonstrou uma maior perda de peso de pacientes que foram submetidos a um programa de mudança de estilo de vida (dieta, exercícios e TCC) quando comparado com a prescrição de dieta e exercícios físicos, especialmente naqueles programas com restrição calórica <sup>76</sup>.

Entretanto, já é bem descrito que a resposta dos pacientes às intervenções não é uniforme <sup>67</sup>, devido a presença de fatores de influência para a perda de peso que podem ser distintos entre os pacientes. Conhecer as características dos pacientes que conseguem e os que não conseguem perder peso pode auxiliar na elaboração de estratégias distintas para estes pacientes com maior dificuldade para a perda de peso, uma vez que a obesidade é um problema mundial e sua prevalência é crescente. Neste sentido, o objetivo desta dissertação foi determinar os possíveis fatores que influenciaram a perda de ponderal de obesos atendidos em ambulatório de nutrição especializado.

## REFERÊNCIAS

1. AFSHIN, Ashkan et al. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. **N Engl Med.**, Massachusetts, v. 377, n.1, p. 13-27, jun. 2017.
2. DOBBS, Richard et al. Overcoming obesity: An initial economic analysis. **McKinsey Global Institute**, v. 1, n.1, p. 10-118, nov. 2014.
3. BRASIL. **Ministério da Saúde**. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL). Brasília: Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016, 2017.
4. de OLIVEIRA, Michele L.; SANTOS, Leonor M. P.; da SILVA, Everton N. Direct Healthcare Cost of Obesity in Brazil: An Application of the Cost-of-Illness Method from the Perspective of the Public Health System in 2011. **PLoS ONE**, Califórnia, v. 10, n.7, p. 1-15, abr. 2015.
5. RTVELADZE, Ketevan et al. Health and Economic Burden of Obesity in Brazil. **PLoS ONE**, Califórnia, v.8, n.7, p. 1-10, jul. 2013.
6. KIVIMÄKI, M. et al. Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe. **Lancet Public Health**, v. 2, n.6, p. 277-285, mai. 2017.
7. Jensen, M. D. et al. AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. **Circulation**, v. 129, n. 25 (Suppl 2):S102-140, jun. 2014.
8. UNITED KINGDOM. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Obesity: identification, assessment and management. United Kingdom: **NICE Clinical guideline**. 2014.
9. BRASIL. **Ministério da Saúde**. Cadernos de Atenção Básica. Brasília: Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade. 2014.
10. UNITED STATES. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology. **AACE/ACE Guidelines**. Florida: Comprehensive Clinical Practice Guidelines for Medical Care of Patients with Obesity. 2016.
11. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO). Diretrizes brasileiras de obesidade. 4.ed. São Paulo: **ABESO**, 2016. 188 p.
12. SCHWINGSHACKL, Lukas; DIAS, Sofia; HOFFMANN, Georg. Impact of long-term lifestyle programmes on weight loss and cardiovascular risk factors in overweight/obese participants: a systematic review and network meta-analysis. **Systematic Reviews**, v. 3, n. 130, p. 1-13, oct. 2014.
13. TOBIAS, Deirdre K. et al. Effect of Low-Fat vs. Other Diet Interventions on Long-Term Weight Change in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Lancet Diabetes Endocrinol.**, v. 3, n. 12, p. 968–979, dec. 2015.

14. WEWEGE, M. et al. Etiology and Pathophysiology: The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 18, n. 6, p. 635-646, jun. 2017.
15. de ABREU, C. N.; GUILHARDI, H. J. Terapia Comportamental e Cognitivo-comportamental - Práticas Clínicas. [s.l.] Editora Roca, 2004.
16. MILLER, W. R.; ROLLNICK, S. Motivational Interviewing: Preparing People to Change Addictive Behavior. [s.l.] **Guilford Publications**, 1991.
17. FOREYT, J. P.; POSTON, W. S., 2nd. The role of the behavioral counselor in obesity treatment. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 98, n. 10 Suppl 2, p. S27-30, out. 1998.
18. The Diabetes Prevention Program. Design and methods for a clinical trial in the prevention of type 2 diabetes. **Diabetes care**, v. 22, n. 4, p. 623-634, 1999.
19. SOMMER, W. H. et al. Human NPY promoter variation rs16147:T>C as a moderator of prefrontal NPY gene expression and negative affect. **Human mutation**, v. 31, n. 8, p. E1594-E1608, 2010.
20. SMITH, C. E.; ORDOVÁS, J. M. Update on perilipin polymorphisms and obesity. **Nutrition reviews**, v. 70, n. 10, p. 611-621, 2012.
21. GULATI, P.; YEO, G. S. H. The biology of FTO: from nucleic acid demethylase to amino acid sensor. **Diabetologia**, v. 56, n. 10, p. 2113-2121, out. 2013.
22. MIRZAEI, K. et al. Variants in glucose- and circadian rhythm-related genes affect the response of energy expenditure to weight-loss diets: the POUNDS LOST Trial. **The American journal of clinical nutrition**, v. 99, n. 2, p. 392-399, 2014.
23. LANAS, F. et al. Genetic and Non-Genetic Determinants of Circulating Levels of Adiponectin in a Cohort of Chilean Subjects. **Molecular diagnosis & therapy**, v. 19, n. 4, p. 197-204, 2015.
24. DE LUIS, D. A. et al. Effect of -55CT Polymorphism of UCP3 on Insulin Resistance and Cardiovascular Risk Factors after a High Protein/Low Carbohydrate versus a Standard Hypocaloric Diet. **Annals of nutrition & metabolism**, v. 68, n. 3, p. 157-163, 2016.
25. WADDEN, T. A. et al. Four-year weight losses in the Look AHEAD study: factors associated with long-term success. **Obesity**, v. 19, n. 10, p. 1987-1998, out. 2011.
26. GREENBERG, I. et al. Adherence and success in long-term weight loss diets: the dietary intervention randomized controlled trial (DIRECT). **Journal of the American College of Nutrition**, v. 28, n. 2, p. 159-168, abr. 2009.
27. UNICK, J. L. et al. Weight change in the first 2 months of a lifestyle intervention predicts weight changes 8 years later. **Obesity**, v. 23, n. 7, p. 1353-1356, 2015.
28. MAURO, M. et al. Barriers to obesity treatment. **European journal of internal medicine**, v. 19, n. 3, p. 173-180, maio 2008.

29. ROUMEN, C. et al. Predictors of lifestyle intervention outcome and dropout: the SLIM study. **European journal of clinical nutrition**, v. 65, n. 10, p. 1141–1147, 2011.
30. JACOBS, S.; RADNITZ, C.; HILDEBRANDT, T. Adherence as a predictor of weight loss in a commonly used smartphone application. **Obesity research & clinical practice**, v. 11, n. 2, p. 206–214, 2017.
31. DANSINGER, M. L. et al. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: a randomized trial. **JAMA: the journal of the American Medical Association**, v. 293, n. 1, p. 43–53, 5 jan. 2005.
32. LEMSTRA, M. et al. Weight loss intervention adherence and factors promoting adherence: a meta-analysis. **Patient preference and adherence**, v. 10, p. 1547–1559, 12 ago. 2016.
33. INIBIDORES DE APETITE. 2017. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/rss/-/asset\\_publisher/Zk4q6UQCj9Pn/content/id/3423550](http://portal.anvisa.gov.br/rss/-/asset_publisher/Zk4q6UQCj9Pn/content/id/3423550)>. Acesso em: 17 out. 2017
34. SUSIN, N. et al. Predictors of adherence in a prevention program for patients with metabolic syndrome. **Journal of health psychology**, v. 21, n. 10, p. 2156–2167, 2016.
35. KWASNICKA, D. et al. N-of-1 study of weight loss maintenance assessing predictors of physical activity, adherence to weight loss plan and weight change. **Psychology & health**, v. 32, n. 6, p. 686–708, jun. 2017.
36. VIÑUALES, I. et al. Factores sociodemográficos asociados con el grado de adherencia al patrón de dieta mediterránea en personas mayores. **Revista Española de Geriatria y Gerontología**, v. 51, n. 6, p. 338–341, 2016.
37. WEBBER, K. H. et al. Motivation and Its Relationship to Adherence to Self-monitoring and Weight Loss in a 16-week Internet Behavioral Weight Loss Intervention. **Journal of nutrition education and behavior**, v. 42, n. 3, p. 161–167, 2010.
38. LOVASI, G. S. et al. Built Environments and Obesity in Disadvantaged Populations. **Epidemiologic reviews**, v. 31, n. 1, p. 7–20, 2009.
39. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Orçamentos Familiares. 2008-2009. Avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE.
40. MELDRUM, D. R.; MORRIS, M. A.; GAMBONE, J. C. Obesity pandemic: causes, consequences, and solutions—but do we have the will? **Fertility and sterility**, v. 107, n. 4, p. 833–839, 2017.
41. ALBUQUERQUE, D. et al. The contribution of genetics and environment to obesity. **British medical bulletin**, v. 123, n. 1, p. 159–173, 1 set. 2017.
42. LEMSTRA, M; ROGERS, M. The importance of community consultation and social support in adhering to an obesity reduction program: results from the Healthy Weights Initiative. **Patient preference and adherence**, p. 1473, 2015.

43. FOREYT, J. P.; POSTON, W. S. C. The challenge of diet, exercise and lifestyle modification in the management of the obese diabetic patient. **International journal of obesity**, v. 23, n. s7, p. s5–s11, 1999.
44. SACKS, F. M. et al. Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. **The New England journal of medicine**, v. 360, n. 9, p. 859–873, 26 fev. 2009.
45. LEUNG, A. W. Y. et al. An Overview of Factors Associated with Adherence to Lifestyle Modification Programs for Weight Management in Adults. **International Journal of environmental research and public health**, v. 14, n. 9, p. -922. set. 2017.
46. DOWNER, M. K. et al. Predictors of short- and long-term adherence with a Mediterranean-type diet intervention: the PREDIMED randomized trial. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 13, n. 1, 2016.
47. AGGARWAL, B. et al. Low social support level is associated with non-adherence to diet at 1 year in the Family Intervention Trial for Heart Health (FIT Heart). **Journal of nutrition education and behavior**, v. 42, n. 6, p. 380–388, nov. 2010.
48. NORDMANN, A. J. et al. Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Archives of internal medicine**, v. 166, n. 3, p. 285–293, 13 fev. 2006.
49. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, E. et al. Low Adherence to Dietary Guidelines in Spain, Especially in the Overweight/Obese Population: The ANIBES Study. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 36, n. 4, p. 240–247, maio 2017.
50. CULLEN, K. W.; BARANOWSKI, T.; SMITH, S. P. Using goal setting as a strategy for dietary behavior change. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 101, n. 5, p. 562–566, maio 2001.
51. BAZZANO, L. A. et al. Effects of low-carbohydrate and low-fat diets: a randomized trial. **Annals of internal medicine**, v. 161, n. 5, p. 309–318, 2 set. 2014.
52. ALHASSAN, S. et al. Dietary adherence and weight loss success among overweight women: results from the A TO Z weight loss study. **International journal of obesity**, v. 32, n. 6, p. 985–991, jun. 2008.
53. Steven S. Coughlin; Mary Whitehead; Joyce Q. Sheats; Jeff Mastromonico; Dale Hardy; and Selina A. Smith. Smartphone Applications for Promoting Healthy Diet and Nutrition: **A Literature Review**. *J Food Nutr*, 2(3): 021, 2015.
54. MARTIN, C. K. et al. Smartloss: A Personalized Mobile Health Intervention for Weight Management and Health Promotion. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 4, n. 1, p. e18, 16 mar. 2016.
55. WING, R. R. et al. A self-regulation program for maintenance of weight loss. **The New England journal of medicine**, v. 355, n. 15, p. 1563–1571, 12 out. 2006.

56. STEINBERG, D. M. et al. Weighing Every Day Matters: Daily Weighing Improves Weight Loss and Adoption of Weight Control Behaviors. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 4, p. 511–518, 2015.
57. LINDSTRÖM, J. et al. Improved lifestyle and decreased diabetes risk over 13 years: long-term follow-up of the randomised Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). **Diabetologia**, v. 56, n. 2, p. 284–293, 2012.
58. XU, X. et al. Self-Expansion is Associated with Better Adherence and Obesity Treatment Outcomes in Adults. **Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine**, v. 51, n. 1, p. 13–17, fev. 2017.
59. The Look AHEAD Study: A Description of the Lifestyle Intervention and the Evidence Supporting It\*. **Obesity**, v. 14, n. 5, p. 737–752, 2006.
60. BUTRYN, M. L.; WEBB, V.; WADDEN, T. A. Behavioral treatment of obesity. **The Psychiatric clinics of North America**, v. 34, n. 4, p. 841–859, dez. 2011.
61. VIANA, L. V. et al. Fatores determinantes de perda de peso em adultos submetidos a intervenções dietoterápicas. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia**, v. 57, n. 9, p. 717–721, 2013
62. ÁLVAREZ-PÉREZ, J. et al. Influence of a Mediterranean Dietary Pattern on Body Fat Distribution: Results of the PREDIMED-Canarias Intervention Randomized Trial. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 35, n. 6, p. 568–580, ago. 2016.
63. PERRI, M. G. et al. Comparative effectiveness of three doses of weight-loss counseling: two-year findings from the rural LITE trial. **Obesity**, v. 22, n. 11, p. 2293–2300, nov. 2014.
64. PELLEGRINI, C. A. et al. Smartphone applications to support weight loss: current perspectives. **Advanced health care technologies**, v. 1, p. 13–22, jul. 2015.
65. SVETKEY, L. P. et al. Cell phone intervention for you (CITY): A randomized, controlled trial of behavioral weight loss intervention for young adults using mobile technology. **Obesity**, v. 23, n. 11, p. 2133–2141, 2015.
66. WEBB, V. L.; WADDEN, T. A. Intensive Lifestyle Intervention for Obesity: Principles, Practices, and Results. **Gastroenterology**, v. 152, n. 7, p. 1752–1764, 2017.
67. GARDNER, C. D. et al. Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and LEARN Diets for Change in Weight and Related Risk Factors Among Overweight Premenopausal Women. **JAMA: the journal of the American Medical Association**, v. 297, n. 9, p. 969, 2007.
68. SHAI, I. et al. Weight Loss with a Low-Carbohydrate, Mediterranean, or Low-Fat Diet. **The New England journal of medicine**, v. 359, n. 3, p. 229–241, 2008.
69. ADAMS, K. M.; KOHLMEIER, M.; ZEISEL, S. H. Nutrition education in U.S. medical schools: latest update of a national survey. **Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges**, v. 85, n. 9, p. 1537–1542, set. 2010.

70. KOLASA, K. M.; RICKETT, K. Barriers to Providing Nutrition Counseling Cited by Physicians. **Nutrition in clinical practice**: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, v. 25, n. 5, p. 502–509, 2010.
71. KAHAN, S.; MANSON, J. E. Nutrition Counseling in Clinical Practice. **JAMA: the journal of the American Medical Association**, v. 318, n. 12, p. 1101, 2017.
72. SCHILLER, M. R. et al. Patients Report Positive Nutrition Counseling Outcomes. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 98, n. 9, p. 977–982, 1998.
73. RENJILIAN, D. A. et al. Individual versus group therapy for obesity: Effects of matching participants to their treatment preferences. **Journal of consulting and clinical psychology**, v. 69, n. 4, p. 717–721, 2001.
74. DANSINGER, M. L. et al. Meta-analysis: the effect of dietary counseling for weight loss. **Annals of internal medicine**, v. 147, n. 1, p. 41–50, 3 jul. 2007.
75. WADDEN, T. A. et al. Lifestyle Modification for Obesity: New Developments in Diet, Physical Activity, and Behavior Therapy. **Circulation**, v. 125, n. 9, p. 1157–1170, 2012.
76. WADDEN, T. A. et al. Behavioral treatment of obesity in patients encountered in primary care settings: a systematic review. **JAMA: the journal of the American Medical Association**, v. 312, n. 17, p. 1779–1791, 5 nov. 2014.
77. FORMAN, E. M. et al. Acceptance-based versus standard behavioral treatment for obesity: Results from the mind your health randomized controlled trial. **Obesity**, v. 24, n. 10, p. 2050–2056, out. 2016.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

O presente estudo apresentou baixo risco aos participantes. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do HCPA em janeiro de 2015 (sob número 15.0138). A logística do projeto consistiu em atividades assistenciais realizadas com os pacientes.

Os colaboradores envolvidos comprometeram-se com o anonimato dos participantes e garantem o uso dos dados somente para fins acadêmicos e científicos.



## **CAPÍTULO II**

### **Nonattendance to appointments as a negative determinant for weight loss**

Artigo original submetido para publicação no periódico *Plos One*, redigido conforme as normas do periódico.

## Nonattendance to appointments as a negative determinant for weight loss

Mônica Maurer Sost<sup>1,4,&§</sup>, Vanice Löw Wagner<sup>2,¶,&</sup>, Anize Delfino von Frankenberg<sup>1,2,¶,&</sup>,  
Jussara Carnevale de Almeida<sup>1,2,3,4,#a,¶,†£\*</sup>

<sup>a</sup> Post-graduate Program in Medical Sciences: Endocrinology, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.

<sup>b</sup> Center for Food and Nutrition Studies (CESAN)

<sup>c</sup> Department of Nutrition, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.

<sup>d</sup> Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil

<sup>#</sup> Endocrinology Division, Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
Rua Ramiro Barcelos, 2350, Prédio 12, 4º andar, 90035-003, Porto Alegre, RS, Brazil.  
Phone: + 55 51 3359 7313; Fax: + 55 51 3359 8777.

\* Corresponding author and the author to whom reprint requests should be sent:

E-mail: jcalmeida@hcpa.edu.br (JCA)

<sup>¶</sup>These authors designed the study.

<sup>&</sup>These authors were the registered dietitians who provided nutritional care to patients.

<sup>§</sup>This author analyzed dietary and biochemical data, performed the statistical analyses and wrote the first draft of the article.

<sup>£</sup>This author discussed the results and wrote/reviewed the manuscript.

All authors read, edited, and approved the final article.

<sup>†</sup>This author had primary responsibility for the final content.

The authors declare no conflicts of interest.

## Abstract

This study aimed to identify the determinant factors for weight loss in obese outpatients followed by a nutritionist. In this retrospective cohort, obese outpatients received dietary counseling and were seen by a registered nutritionist for five appointments: anamnesis (clinical, lifestyle, and anthropometric assessment); diet appointment (balanced diet with calorie restriction); and three bimonthly appointments (first, second, and third appointments). All procedures were based on a patient-centered counseling model. Weight loss was measured in each visit, and patients were grouped into those who achieved the goal of losing at least 3% of the initial weight in six months and those who did not achieve weight loss. Poisson regression models were used to evaluate the possible association between determinants and weight loss. A total of 180 patients were included, out of which 47 (26%) lost weight [ $\Delta$  weight - 5.9(-21.5 to - 2.3) kg]. Based on mean adherence rate (~50%), we did not observe differences in weight loss between groups ( $p=0.858$ ). However, the Pearson correlation coefficient was significant between adherence values and weight loss ( $r=-0.184$ ;  $p=0.043$ ). The patients who lost weight had a shorter follow-up time ( $8.4\pm 2.8$  months) than those who did not [ $11.0\pm 3.0$  months;  $p=0.002$ ]. Compared to patients who did not lose weight, a higher proportion of those who did attended the first appointment (83% vs. 66%,  $p=0.040$ ) and second appointment (83% vs. 56%,  $p=0.001$ ). Attendance to the second appointment was associated with a higher chance of weight loss compared to those who did not go to the visit (OR 2.89; 95% CI 1.42 to 5.76;  $p=0.003$ ). All data were analyzed after adjusting for physical activity, drug use, and adherence to lifestyle changes. The patients who achieved the weight goal were more assiduous than the other patients. Absenteeism in dietary appointments may be a negative determinant to weight loss.

KEYWORDS: Obesity; diet; weight loss; lifestyle counseling.

## Abbreviations

BMI - Body mass index

HbA1c - Glycated hemoglobin

HDL - High-density lipoprotein

LDL - Low-density lipoprotein

GEE - Generalized estimating equation

# Introduction

Obesity is a worldwide public health problem with a yearly increase in prevalence, being responsible for about 4 million deaths due to associated comorbidities [1]. The high prevalence is related to environmental factors, particularly diet and reduced physical activity [2]. Several strategies can be used by healthcare professionals to treat obesity, including diet, physical activity, behavioral therapy, medication, and surgery [3-5].

Clinical trials have been conducted to assess the long-term effects of different diet compositions on weight loss. In fact, a recent systematic review showed that weight loss is modest ( $\sim 2.71 \pm 2.8$  kg/ year) regardless of diet type [6]. Adherence to treatment seems to be directly related to weight loss [7]. Several determinants may influence adherence to dietary prescriptions, including phenotypic characteristics [1,8-11], genetics [12-15], socioeconomic status [8], educational attainment [1,11], lifestyle [8,16,17], psycho-behavioral factors [5,9,18,19], environmental factors [20-23], and treatment type [24-27].

Since adequate compliance to any dietary weight loss program is an essential factor for a successful treatment [7,18], several studies have researched the relationship between adherence to dietary plans and weight loss in clinical trials and in clinical practice [2,9,28]. Identifying the characteristics of patients less prone to adhere to nutritional treatments for weight loss allows for the elaboration of distinct strategies to treat this non-compliant population. This study aimed to assess possible non-genetic factors associated with weight loss in obese patients.

## Methods

### Patients

This prospective cohort was carried out in the outpatient clinic of the Endocrinology Division of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Patients were consecutively selected according to the following inclusion criteria: absence of dietary counseling by a registered dietitian in the previous six months, and body mass index (BMI)  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. Patients with consumptive syndrome (unintentional weight loss) or wheelchair users were excluded. The study was conducted according to the Declaration of Helsinki, and all procedures involving patients were approved by the Hospital Ethics Committee. Written informed consent was obtained from all patients.

Five appointments were scheduled for the program. In the anamnesis appointment, patients were submitted to clinical, lifestyle, dietary, and anthropometric assessments. They also received initial lifestyle counseling (one to three goals) based on a patient-centered counseling model [29]. In the second appointment, patients received dietary guidelines with caloric restriction, as well as an individual dietary plan with a food-equivalent list. Caloric restriction was defined based on the amount of weight loss needed to achieve a healthy weight [30]; caloric intake was based on the multiple-pass, 24-hour dietary recall method [31]; and total energy expenditure was calculated based on an equation for overweight and obese individuals [32]. The diet had a balanced distribution of macronutrients [3], with 17 to 23 g/1000 kcal of total fibers, <7% of energy intake from saturated fatty acids, and <300 mg/day of cholesterol [33]. After the dietary guidance, patients were followed-up with bimonthly visits (described as appointments no. 1, 2 and 3), as described in the patient-centered counseling

model [29]. Adherence to lifestyle counseling was assessed and, if necessary, patients received new guidelines (3 to 5), some of which are as follows: “increase fruit or vegetable intake”; “replace refined carbohydrates with whole carbohydrates”; “include one portion of beans daily”; “increase low-fat dairy product intake”; “up the intake of white meats”; “decrease total lipids or saturated fat intake”; “decrease intake of sugar-sweetened beverages or products”; “decrease processed food products and/or salt intake”; “include foods with n-3 polyunsaturated fatty acids”; “perform at least 150 minutes of physical activity per week” [33]; “increase water consumption” [34], “commit to diet and healthy behaviors when eating out or while traveling on festive days”; “encourage family members to support and respect diet efforts” [35].

## **Anthropometric and clinical assessments**

With patients in light clothing and no shoes, body weight was measured to the nearest 100 g using a digital scale (Urano®, Canoas, Brazil), and height was measured to the nearest 0.1 cm, as per the World Health Organization guidelines [36]. BMI [weight (kg) / height (m)<sup>2</sup>] was also calculated.

Patients described the type and frequency of physical activity during a typical day. They were considered non-sedentary if they exercised for at least 150 minutes per week [3].

Data on clinical characteristics (comorbidities and medication use) were collected from the patients’ most recent online medical records. Medications were classified into pro-obesity drugs (benzodiazepine, corticosteroid, antipsychotic, antidepressant, antiepileptic, sulfonylureas, cabergoline, insulin, and propranolol); anti-obesity drugs (topiramate, sibutramine, and metformin); and drugs where weight fluctuation is a possible adverse effect (fluoxetine) [37]. The subjects’ usual diets were assessed using a multiple-pass, 24-hour dietary recall method [31], including information related to added oils in food, sweets, and alcohol intake. Energy intake of the 24-hour dietary recall was calculated using the Nutwin® software [38]. Data on socioeconomic variables (such as living alone or with a partner, working outside or at home, and educational attainment level) were obtained by a direct interrogatory, and socioeconomic status was defined using a standardized Brazilian questionnaire [39]. Patients were classified into current smokers, former smokers, and non-smokers.

Adherence to treatment was evaluated in all visits. Each guideline was assessed by the patients themselves, either through a free report, through the 24-hour dietary recall method, or by direct interrogation (when the patient did not report spontaneously). Adherence was classified according to patient reports into non adherence (0%), partial adherence (50%), or total adherence (100%). Mean adherence rate was used to group patients, who were considered compliant when absolute adherence (mean rate of adherence to lifestyle counseling for each patient) was higher than 50%. Weight was measured in every visit. Attendance rates to the three appointments after the dietary counseling session were also considered. The patients were classified as attendants (those who attended two to three visits) or non-attendants (those who attended one or no visits).

Blood samples were obtained after a 12-hour fast. Plasma glucose was determined using the glucose oxidase method; creatinine was measured using Jaffe’s reaction; glycated hemoglobin (HbA1c, reference range: 4.7-6.0 %) was measured using high-performance liquid chromatography (only patients with prediabetes or diabetes); total cholesterol and triglyceride values were obtained using enzymatic colorimetric methods; and high-density lipoprotein (HDL) cholesterol was measured using the homogeneous direct method. Low-density lipoprotein (LDL) cholesterol was calculated using the Friedewald formula (LDL = total

cholesterol – HDL - triglycerides/5) [40]. All tests were performed at the Clinical Pathology Laboratory of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

## Statistical analysis

### Sample size

Considering the 4.7 kg difference in weight loss between adherent patients and non-adherent patients observed by Alhassan *et al.* [41] (type II error at 80%, type I error at 5%), the total number of patients needed was 147 for our study. However, considering the possible losses (~15%), the sample size required was 180 patients.

The Gaussian distribution of variables was tested using the one-sample Kolmogorov–Smirnov test. Variables were expressed as mean (standard deviation), median (interquartile range), or number (percentage) of patients with the analyzed characteristics. Patients were grouped into those who achieved the goal of losing 3% of the initial weight in six months (patients with weight loss) since the anamnesis appointment and those who could not achieve the goal (patients without weight loss). Both groups were compared using Student’s t-test, the Mann–Whitney test, and the chi-squared (Pearson’s or Fisher’s exact) test. Generalized estimating equations (GEE) using the Bonferroni post-hoc test were applied in order to compare adherence rates, follow-up times, and weight loss. We used unstructured correlation matrices and robust covariance estimation matrices. Poisson regression models were used to assess the possible determinants for weight loss (dependent variables), adjusted to variables chosen according to a univariate analysis ( $p < 0.010$ ) or to biological importance (physical activity, drug use, adherence, and follow-up time). All data were analyzed using the SPSS® statistical software package, version 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). The type I error rate was fixed at  $p \leq 0.05$  (2-tailed).

## Results

### Patients

One hundred eighty patients were included in the present study. Out of these, 147 patients (82%) returned to the diet appointment in order to receive the individual diet guidelines (interval of  $2.0 \pm 1.7$  months since anamnesis); and 33 patients (18%) did not attend the scheduled appointment and took more than two months to receive the diet plan (mean period of  $4.5 \pm 1.6$  months). Patients who received the orientation after the scheduled date lost less weight [ $-0.47$  ( $-12.6$  to  $14.3$ ) kg] than those who received the diet on time [ $-1.00$  ( $-21.5$  to  $10.7$ ) kg], meanwhile did not reach a statistical desirable ( $p = 0.055$ ). After dietary counseling, around three bimonthly visits were available for nutritional counseling, and the interval between anamnesis (initial appointment) and the last appointment was  $10.2 \pm 3.4$  months for all patients ( $n = 99$ ). The flowchart of scheduled visits to the weight loss program at the specialized nutrition clinic is shown in Fig 1. Sixty-seven patients attended all visits. There was no difference in weight loss between those who attended all appointments and those who did not attend all of them [ $-0.9$ kg ( $-17.7$  to  $7.60$ kg) vs.  $-0.6$ kg ( $-21.5$  to  $14.3$ kg);  $p = 0.825$ ].

**Fig 1. Flowchart of scheduled appointments of the weight loss program at the specialized nutrition clinic.** Assessments: clinical, lifestyle, dietary intake, anthropometric; Lifestyle counseling. Individualized diet + food-equivalent list, Physical activity evaluation, Weight measurement, Lifestyle counseling. Lifestyle evaluation, Weight measurement, Lifestyle counseling.

As for the mean rate of adherence to lifestyle changes, no difference in weight loss was found between the groups (Fig 2;  $p = 0.781$ ). Mean adherence rate was  $47.6 \pm 27.8\%$ . Considering the mean of adherence (~50%), no difference in weight loss was observed between groups: less adherent = -1.1 (-21.5 to 10.7) kg vs. more adherent = -1.1 (-12.7 to 14.3) kg;  $p = 0.858$ . However, the Pearson correlation coefficient was significant between adherence rates and weight loss ( $r = -0.184$ ;  $p = 0.043$ ).

**Fig 2. Adherence rate to lifestyle changes (%).** Patients without weight loss (n = 133), Patients with weight loss (n = 47), All patients (n=80).

Based on the weight goal of at least >3% of the initial weight, 47 patients (26%) lost weight [ $\Delta$  weight - 5.9 (-21.5; -2.3) k. Their clinical characteristics, socioeconomic status, lifestyle, and laboratory data are shown in Table 1. No other difference was found between these patients and patients who did not lose weight [n = 133;  $\Delta$  weight 0 (-4.2 to 14.3 kg)].

**Table 1: Characteristics of obese outpatients according to weight loss (n = 180)**

|   | <b>Patients who lost weight</b> | <b>Patients who did not lose weight</b> | <b>P</b>            |
|---|---------------------------------|---|---------------------|
| <b>N</b>  | <b>47</b>                       | <b>133</b>                              | <b>-</b>            |
| <b>Females (%)</b>                                  | 40 (85%)                        | 107 (80%)                               | 0.661 <sup>1</sup>  |
| <b>Age (years)</b>                                  | 51.1 ± 13.2                     | 51.3 ± 14.3                             | 0.941 <sup>2</sup>  |
| <b>Elders (&gt;60 years old)</b>                    | 15 (32%)                        | 36 (27%)                                | 0.574 <sup>1</sup>  |
| <b>Initial weight (kg)</b>                          | 100 ± 20.9                      | 96.9 ± 19.4                             | 0.266 <sup>2</sup>  |
| <b>Body mass index (kg/m<sup>2</sup>)</b>           | 38.9 ± 6.4                      | 37.6 ± 5.9                              | 0.226 <sup>2</sup>  |
| <b>Δweight (kg)</b>                                 | - 5.9 (-21.5 to -2.3)           | 0 (-4.2 to 14.3)                        | <0.001 <sup>3</sup> |
| <b>Prediabetes and diabetes (%)</b>                 | 15 (32%)                        | 55 (41%)                                | 0.298 <sup>1</sup>  |
| <b>Hypertension (%)</b>                             | 27 (57%)                        | 85 (64%)                                | 0.485 <sup>1</sup>  |
| <b>Dyslipidemia (%)</b>                             | 15 (32%)                        | 61 (46%)                                | 0.122 <sup>1</sup>  |
| <b>Living with partner (%)</b>                      | 30 (64%)                        | 82 (62%)                                | 0.862 <sup>1</sup>  |
| <b>Work outside of home (%)</b>                     | 15 (32%)                        | 56 (42%)                                | 0.231 <sup>1</sup>  |
| <b>Incomplete elementary school (%)</b>             | 21 (45%)                        | 56 (42%)                                | 0.864 <sup>1</sup>  |
| <b>Socioeconomic status: lower middle class (%)</b> | 15 (32%)                        | 46 (35%)                                | 0.858 <sup>1</sup>  |
| <b>Current smoker (%)</b>                           | 5 (11%)                         | 10 (7%)                                 | 0.543 <sup>1</sup>  |
| <b>Fasting plasma glucose (mg/dL)</b>               | 114.6 ± 35.1                    | 114.6 ± 36.8                            | 0.999 <sup>2</sup>  |
| <b>HbA1c (%)</b>                                    | 7.1 ± 1.4                       | 6.8 ± 1.6                               | 0.543 <sup>2</sup>  |
| <b>Triglycerides (mg/dL)</b>                        | 161 (51 to 357)                 | 136 (47 to 915)                         | 0.987 <sup>3</sup>  |
| <b>Total cholesterol (mg/dL)</b>                    | 193.1 ± 43.8                    | 195.5 ± 43.0                            | 0.777 <sup>2</sup>  |
| <b>HDL-cholesterol (mg/dL)</b>                      | 45.6 ± 12.6                     | 46.8 ± 13.0                             | 0.626 <sup>2</sup>  |
| <b>LDL-cholesterol (mg/dL)</b>                      | 114.2 ± 38.3                    | 115.1 ± 35.2                            | 0.886 <sup>2</sup>  |
| <b>Serum creatinine (mg/dL)</b>                     | 0.67 (0.51 to 1.57)             | 0.76 (0.47 to 1.65)                     | 0.182 <sup>3</sup>  |

Data are expressed as mean ± standard deviation, median (interquartile range) or number of patients with the analyzed characteristics (%).

Δweight = final weight - initial weight;

Weight loss was considered successful when patients lost at least 3% of the initial weight during follow-up

<sup>1</sup>Chi-square test; <sup>2</sup>Student's *t*-test; <sup>3</sup>Mann-Whitney test.



Forty-three patients (24%) reported at least 150 minutes of exercise per week, with no difference between groups according to weight change ( $p = 0.320$ ). Around 31% of patients used some type of pro-obesity medicine, and 44% of patients used some form of anti-obesity drug and/or drugs where weight fluctuation is a possible adverse effect. There was also no difference between these groups ( $p > 0.600$ ). Furthermore, the planned energy restriction ( $864 \pm 415$  kcal/day vs.  $780 \pm 380$  kcal/day;  $p = 0.228$ ) and the total energy intake of individual diets ( $1646 \pm 403$  kcal/day vs.  $1719 \pm 807$  kcal/day;  $p = 0.703$ ) were not different between patients who reached the goal and those who did not reach the minimal objective of weight loss (data presented respectively).

Attendance to the appointments following the initial dietary counseling session is shown in Fig 3. A higher proportion of patients with weight loss attended appointment no. 1 (83% vs. 66%,  $p = 0.040$ ) and appointment no. 2 (83% vs. 56%,  $p = 0.001$ ) when compared with patients who did not reach the goal. There was no difference in the attendance rates to the initial appointment and to appointment no. 3 between groups ( $p > 0.129$  for both analyses). Subjects who lost weight had a shorter follow-up time ( $8.4 \pm 2.8$  months) than those who did not ( $11.0 \pm 3.0$  months;  $p = 0.002$ ).

**Fig 3. Frequency of attendance (%).** Patients without weight loss (n = 133), Patients with weight loss (n = 47).

The Poisson regression models used to assess the possible determinants for weight loss are described in Table 2. Only attendance to appointment no. 2 was associated with weight loss (PR 2.89; 95% CI 1.42 to 5.76;  $p = 0.003$ ) after adjusting for all possible confounders (physical activity, drug use, higher adherence rates to lifestyle changes, and follow-up time).

**Table 2: Poisson regression models to assess possible determinants for weight loss (n = 180) (weight loss of at least 3% of the initial weight as a dependent variable)**

| <b>Characteristics</b>   | <b>Prevalence ratio (PV)</b> | <b>CI 95%</b>   | <b>p</b>     |
|--|------------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Received diet on scheduled time (yes)</b>                       |                              |                 |              |
| Crude model  | 1.374                        | 0.785 to 2.407  | 0.266        |
| Adjusted model*  | 1.411                        | 0.809 to 2.460  | 0.225        |
| Adjusted model**   | 1.796                        | 0.989 to 3.261  | <b>0.054</b> |
| Adjusted model***  | 1.547                        | 0.832 to 2.877  | 0.168        |
| <b>Attendance to appt. 1 (yes)</b>                                 |                              |                 |              |
| Crude model  | 1.980                        | 0.994 to 3.945  | <b>0.052</b> |
| Adjusted model*  | 1.934                        | 0.696 to 3.857  | 0.061        |
| Adjusted model**   | 1.195                        | 0.618 to 2.309  | 0.597        |
| Adjusted model***  | 2.162                        | 0.880 to 5.313  | 0.093        |
| <b>Attendance to appt. 2 (yes)</b>                                 |                              |                 |              |
| Crude model  | 2.890                        | 1.438 to 5.810  | <b>0.003</b> |
| Adjusted model*  | 2.874                        | 1.429 to 5.780  | <b>0.003</b> |
| Adjusted model**   | 2.203                        | 1.072 to 4.529  | <b>0.032</b> |
| Adjusted model***  | 4.488                        | 1.848 to 10.897 | <b>0.001</b> |
| <b>Follow-up time of patients who attended all appts. (n = 67)</b> |                              |                 |              |
| Crude model  | 1.988                        | 0.765 to 5.166  | <b>0.159</b> |
| Adjusted model*  | 0.807                        | 0.709 to 0.919  | <b>0.001</b> |
| Adjusted model**   | 0.806                        | 0.710 to 0.915  | <b>0.001</b> |

\*Adjusted model for physical activity, antiobesity drug use (topiramate, sibutramine and metformin), drugs where weight variation is a possible adverse effect (fluoxetine), and pro-obesity drug use (benzodiazepine, corticosteroid, antipsychotic, antidepressant, antiepileptic, sulfonylureas, cabergoline, insulin, and propranolol).

\*\*Adjusted model for physical activity, antiobesity drug use, pro-obesity drug use, and higher adherence rate (>50%) to lifestyle changes.

\*\*\*Adjusted model for physical activity, antiobesity drug use, pro-obesity drug use, and follow-up time (months).

## Discussion

This cohort study aimed to identify possible non-genetic determinants associated with weight loss in patients with obesity. After adjusting for all possible confounders (physical activity, drug use, higher adherence rates to lifestyle changes, and follow-up time), the only factor associated with weight loss was attendance to appointment no. 2 (OR 2.89 [(95% CI 1.42 to 5.76);  $p = 0.003$ ]).

Absence from the appointment may be a negative determinant to weight loss, which corresponds to the results obtained in other studies [7,42,43]. The second evaluation of the PREMIER trial observed that a regular session attendance (the total number of sessions attended over the first six months of trial) was associated with increased self-monitoring and reduced intake of fat, an attitude associated with weight loss [44].

This cohort presents an obesity treatment from a real point of view, acclimated to Brazilian public health system conditions. In addition, the adherence rates observed (50%) were not different from the ones described in literature. In a systematic literature review and meta-analysis of clinical trials [7], the overall adherence rate was 60.5%, with three main variables acting as determinants for adherence: supervised attendance programs; interventions that offered social support; and offering dietary intervention alone (without the exercise programs). Our intervention was based on a patient-centered counseling model, an approach that has been encouraged in clinical practice[45].

In our study, the patients who lost weight had a shorter follow-up time ( $8.4 \pm 2.8$  months) than those who did not lose weight ( $11.0 \pm 3.0$  months;  $p = 0.002$ ). In fact, it has been shown that fewer visits and a shorter interval between visits are important determinants for weight loss [46].

We observed a weak correlation coefficient between adherence rates and weight loss. However, other authors [2,7] have reported a strong association between adherence to dietary plan or food pattern and weight loss in overweight patients. These diverse results could be attributed to dietary approach (prescriptive practices and nutritional counseling) and to the high variability when assessing adherence. Considering the divergence between compliance and weight loss, some works have discussed the incorporation of nutritional counseling into clinical practice, which is being adopted at an increasing rate [45].

The possible limitations for this study are study design and a treatment discontinuity rate greater than expected. In fact, the dropout percentage reported in clinical studies with a greater number of obese participants tends to be higher (30-81.5%) than in community-based studies (20.4-42%). In the context of this trial, the greater discontinuity rates may have been affected by the sociodemographic characteristics of our sample (58%). In the public health setting in which this study was conducted, the majority of subjects are low-income patients who live in cities far from the referral hospital, with urban mobility being a limitant factor. The influence of socioeconomic aspects has already been evaluated in other studies [18,47].

When aiming for a lifestyle change, an intervention proposal based on nutritional counseling in which appointments are more frequent and possibly in groups seems to be an alternative to the current treatment protocol [3]. Additionally, the use of technology may offer even greater support to the patients, ensuring attendance to the visits. However, it is necessary to consider the low economic status of this population. Studies are needed to test these hypotheses.

## Conclusions

In this sample, the patients who achieved the weight goal were more assiduous than the other patients. Absence from appointments may be a negative determinant for weight loss. Identifying the reasons behind nonattendance of nutritional treatment appointments is important to create support strategies for these patients.

## Acknowledgments

The authors would like to thank Luciano Santos Pinto Guimarães for his assistance in clinical data analysis.

## Funding

This research was funded by the Fundo de Incentivo a Pesquisa of Hospital de Clínicas de Porto Alegre and by the Pró-Reitoria de Extensão of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A.D.F. and M.M.S. received scholarships from the Fundação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## References

1. Afshin, A., Reitsma, M. B., & Murray, C. J. L. (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries. *The New England Journal of Medicine*, 377(15), 1496–1497.
2. Rodríguez-Rodríguez, E., Aparicio, A., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., Serra-Majem, L., ... Ortega, R. M. (2017). Low Adherence to Dietary Guidelines in Spain, Especially in the Overweight/Obese Population: The ANIBES Study. *Journal of the American College of Nutrition*, 36(4), 240–247.
3. Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., ... Obesity Society. (2014). 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(25 Pt B), 2985–3023.
4. National Institute for Health and Care Excellence. (2014). Identification, assessment and management of overweight and obesity in children, young people and adults. (Clinical Guideline 189). [www.nice.org.uk/guidance/cg189](http://www.nice.org.uk/guidance/cg189).
5. Garvey, W. T., Timothy Garvey, W., Mechanick, J. I., Brett, E. M., Garber, A. J., Hurley, D. L., ... Reviewers of the AACE/ACE Obesity Clinical Practice Guidelines. (2016). AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS AND AMERICAN COLLEGE OF ENDOCRINOLOGY COMPREHENSIVE CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR MEDICAL CARE OF PATIENTS WITH OBESITY. *Endocrine Practice: Official Journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists*, 22(7), 842–884.

6. Tobias, D. K., Chen, M., Manson, J. E., Ludwig, D. S., Willett, W., & Hu, F. B. (2015). Effect of low-fat diet interventions versus other diet interventions on long-term weight change in adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*, 3(12), 968–979.
7. Lemstra, M., Bird, Y., Nwankwo, C., Rogers, M., & Moraros, J. (2016). Weight loss intervention adherence and factors promoting adherence: a meta-analysis. *Patient Preference and Adherence*, 10, 1547–1559.
8. Mauro, M., Taylor, V., Wharton, S., & Sharma, A. M. (2008). Barriers to obesity treatment. *European Journal of Internal Medicine*, 19(3), 173–180.
9. Greenberg, I., Stampfer, M. J., Schwarzfuchs, D., Shai, I., & DIRECT Group. (2009). Adherence and success in long-term weight loss diets: the dietary intervention randomized controlled trial (DIRECT). *Journal of the American College of Nutrition*, 28(2), 159–168.
10. Roumen, C., Feskens, E. J. M., Corpeleijn, E., Mensink, M., Saris, W. H. M., & Blaak, E. E. (2011). Predictors of lifestyle intervention outcome and dropout: the SLIM study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65(10), 1141–1147.
11. Unick, J. L., Neiberg, R. H., Hogan, P. E., Cheskin, L. J., Dutton, G. R., Jeffery, R., ... Look AHEAD Research Group. (2015). Weight change in the first 2 months of a lifestyle intervention predicts weight changes 8 years later. *Obesity*, 23(7), 1353–1356.
12. Sommer, W. H., Lidström, J., Sun, H., Passer, D., Eskay, R., Parker, S. C. J., ... Heilig, M. (2010). Human NPY promoter variation rs16147:T>C as a moderator of prefrontal NPY gene expression and negative affect. *Human Mutation*, 31(8), E1594–608.
13. Smith, C. E., & Ordovás, J. M. (2012). Update on perilipin polymorphisms and obesity. *Nutrition Reviews*, 70(10), 611–621.
14. Gulati, P., & Yeo, G. S. H. (2013). The biology of FTO: from nucleic acid demethylase to amino acid sensor. *Diabetologia*, 56(10), 2113–2121.
15. Mirzaei, K., Xu, M., Qi, Q., de Jonge, L., Bray, G. A., Sacks, F., & Qi, L. (2014). Variants in glucose- and circadian rhythm-related genes affect the response of energy expenditure to weight-loss diets: the POUNDS LOST Trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(2), 392–399.
16. Wadden, T. A., Neiberg, R. H., Wing, R. R., Clark, J. M., Delahanty, L. M., Hill, J. O., ... Look AHEAD Research Group. (2011). Four-year weight losses in the Look AHEAD study: factors associated with long-term success. *Obesity*, 19(10), 1987–1998.
17. Wewege, M., van den Berg, R., Ward R. E., and Keech, A. (2017). Etiology and Pathophysiology: The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 18(6), 635-646.
18. Leung, A. W. Y., Chan, R. S. M., Sea, M. M. M., & Woo, J. (2017). An Overview of Factors Associated with Adherence to Lifestyle Modification Programs for Weight Management in Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph14080922>
19. Aggarwal, B., Liao, M., Allegrante, J. P., & Mosca, L. (2010). Low social support level is associated with non-adherence to diet at 1 year in the Family Intervention Trial for Heart Health (FIT Heart). *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 42(6), 380–388.
20. Lovasi, G. S., Hutson, M. A., Guerra, M., & Neckerman, K. M. (2009). Built environments and obesity in disadvantaged populations. *Epidemiologic Reviews*, 31, 7–20.

21. Meldrum, D. R., Morris, M. A., & Gambone, J. C. (2017). Obesity pandemic: causes, consequences, and solutions—but do we have the will? *Fertility and Sterility*, *107*(4), 833–839.
22. Albuquerque, D., Nóbrega, C., Manco, L., & Padez, C. (2017). The contribution of genetics and environment to obesity. *British Medical Bulletin*, *123*(1), 159–173.
23. Rogers, M., & Lemstra, M. (2015). The importance of community consultation and social support in adhering to an obesity reduction program: results from the Healthy Weights Initiative. *Patient Preference and Adherence*, 1473.
24. Foreyt, J. P., & Poston, W. S., 2nd. (1999). The challenge of diet, exercise and lifestyle modification in the management of the obese diabetic patient. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *23 Suppl 7*, S5–11.
25. Sacks, F. M., Bray, G. A., Carey, V. J., Smith, S. R., Ryan, D. H., Anton, S. D., ... Williamson, D. A. (2009). Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. *The New England Journal of Medicine*, *360*(9), 859–873.
26. Jacobs, S., Radnitz, C., & Hildebrandt, T. (2017). Adherence as a predictor of weight loss in a commonly used smartphone application. *Obesity Research & Clinical Practice*, *11*(2), 206–214.
27. Kwasnicka, D., Dombrowski, S. U., White, M., & Sniehotta, F. F. (2017). N-of-1 study of weight loss maintenance assessing predictors of physical activity, adherence to weight loss plan and weight change. *Psychology & Health*, *32*(6), 686–708.
28. Downer, M. K., Gea, A., Stampfer, M., Sánchez-Tainta, A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., ... Martínez-González, M.-Á. (2016). Predictors of short- and long-term adherence with a Mediterranean-type diet intervention: the PREDIMED randomized trial. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *13*(1).
29. Rosal, M. C., Ebbeling, C. B., Lofgren, I., Ockene, J. K., Ockene, I. S., & Hebert, J. R. (2001). Facilitating dietary change: the patient-centered counseling model. *Journal of the American Dietetic Association*, *101*(3), 332–341.
30. Hall, K. D., Sacks, G., Chandramohan, D., Chow, C. C., Wang, Y. C., Gortmaker, S. L., & Swinburn, B. A. (2011). Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight. *The Lancet*, *378*(9793), 826–837.
31. Jonnalagadda, S. S., Mitchell, D. C., Smiciklas-Wright, H., Meaker, K. B., Van Heel, N., Karmally, W., ... Kris-Etherton, P. M. (2000). Accuracy of energy intake data estimated by a multiple-pass, 24-hour dietary recall technique. *Journal of the American Dietetic Association*, *100*(3), 303–8; quiz 309–11.
32. A Report of the Panel on Macronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, & Institute of Medicine. (2005). *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)*. National Academies Press.
33. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. (2005). *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *84*, 3–28.
34. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. (2014). Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde.

Secretaria de Atenção à saúde. Departamento de Atenção Básica. - 2ª ed. - Brasília: Ministério da Saúde.

35. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica Diretrizes brasileiras de obesidade. (2016). ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. - 4.ed. - São Paulo, SP.
36. Retrieved August 14, 2017, from [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)
37. Fava, M., Judge, R., Hoog, S. L., Nilsson, M. E., & Koke, S. C. (2000). Fluoxetine versus sertraline and paroxetine in major depressive disorder: changes in weight with long-term treatment. *The Journal of Clinical Psychiatry*, *61*(11), 863–867.
38. Programa de Apoio à Nutrição. (2005). NutWin [software]. Departamento de Informática em Saúde. Universidade Federal de São Paulo.
39. Brasil. (2008). Critério de Classificação Econômica Brasil. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP).
40. Friedewald, W. T., Levy, R. I., & Fredrickson, D. S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, *18*(6), 499–502.
41. Alhassan, S., Kim, S., Bersamin, A., King, A. C., & Gardner, C. D. (2008). Dietary adherence and weight loss success among overweight women: results from the A TO Z weight loss study. *International Journal of Obesity*, *32*(6), 985–991.
42. Perri, M. G., Limacher, M. C., von Castel-Roberts, K., Daniels, M. J., Durning, P. E., Janicke, D. M., ... Martin, A. D. (2014). Comparative effectiveness of three doses of weight-loss counseling: two-year findings from the rural LITE trial. *Obesity*, *22*(11), 2293–2300.
43. Fitzpatrick, S. L., Bandeen-Roche, K., Stevens, V. J., Coughlin, J. W., Rubin, R. R., Brantley, P. J., ... Appel, L. J. (2014). Examining behavioral processes through which lifestyle interventions promote weight loss: results from PREMIER. *Obesity*, *22*(4), 1002–1007.
44. Webb, V. L., & Wadden, T. A. (2017). Intensive Lifestyle Intervention for Obesity: Principles, Practices, and Results. *Gastroenterology*, *152*(7), 1752–1764.
45. Kahan, S., & Manson, J. E. (2017). Nutrition Counseling in Clinical Practice. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, *318*(12), 1101.
46. Viana, L. V., de Paula, T. P., Leitão, C. B., & Azevedo, M. J. (2013). Fatores determinantes de perda de peso em adultos submetidos a intervenções dietoterápicas. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia E Metabologia*, *57*(9), 717–721.
47. Viñuales, I., Viñuales, M., Puzo, J., & Sanclemente, T. (2016). Factores sociodemográficos asociados con el grado de adherencia al patrón de dieta mediterránea en personas mayores. *Revista Española de Geriátria Y Gerontología*, *51*(6), 338–341.