

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências
Cirúrgicas

**EFEITO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS
FÍSICOS SOBRE DIFERENTES ABORDAGENS NO
TRATAMENTO CLÍNICO DA OBESIDADE MÓRBIDA**

Emilian Rejane Marcon

*Tese submetida como requisito para a obtenção
do grau de Doutora ao Programa de Pós-
Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas, da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.*

Orientador: Prof. Dr. Manoel Roberto Maciel Trindade

Porto Alegre, Julho 2015

CIP - Catalogação na Publicação

Marcon, Emilian Rejane
EFEITO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS SOBRE
DIFERENTES ABORDAGENS NO TRATAMENTO CLÍNICO DA
OBESIDADE MÓRBIDA / Emilian Rejane Marcon. -- 2015.
124 f.

Orientador: Manoel Roberto Maciel Trindade:

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-
Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas, Porto
Alegre, BR-RS, 2015.

1. Tratamento da Obesidade Mórbida. 2. Exercício
Físico e Obesidade Mórbida. 3. Exercício Físico e
Capacidade Funcional. 4. Exercício Físico e perfil
cardio-metabólico. 5. Grupos Terapêuticos. I. Maciel
Trindade, Manoel Roberto, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico este trabalho e mais esta conquista às pessoas que são muito importantes na minha vida:

Agradeço a Deus todos os dias, por ter dado a família que tenho e a felicidade de viver.

Ao meu pai João Marcon, que infelizmente não pode acompanhar o meu trabalho, mas seus ensinamentos me trouxeram até aqui e me conduzirão por toda vida. A minha mãe pela sua total dedicação, apoio, amizade e pelo seu amor incondicional que me faz ser quem sou.

Ao meu filho Gabriel Marcon Porto, que me faz lembrar todos os dias que a felicidade existe e me dá energia para acreditar e lutar por um mundo melhor.

A Sérgio Almeida por seu carinho e companheirismo.

Ao meu orientador Dr Manoel Roberto Maciel Trindade por ter acreditado neste trabalho e pelo apoio nos momentos em que precisei de sua atenção e a Dra Cristina Rolim Neumann pela sua presença em todos os momentos desta jornada, sempre me estimulando à busca do conhecimento com paciência e dedicação.

AGRADECIMENTOS

A equipe do Serviço de Cirurgia Bariátrica e do Serviço de Pneumologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, que, mais do que profissionais, foram amigos, sempre disponíveis, não medindo esforços para auxiliar de forma decisiva na elaboração e condução deste trabalho.

Aos funcionários do Pós-Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas e do Centro de Pesquisa Clínica pela compreensão e disponibilidade para auxiliar.

As colegas educadoras físicas a Prof. Luciana Bittencourt e a Prof. Carmem Nubias Lopes e a psicóloga Silvana Baglioni que me auxiliaram imensamente neste trabalho .

Aos pacientes do Hospital de Clínicas de Porto Alegre que acreditaram no trabalho, fazendo com que este projeto chegasse até aqui, sem os quais seria impossível sua execução.

A todas as pessoas que compõem o programa de pós-graduação da Medicina: Ciências Cirúrgicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela contribuição e oportunidade de desenvolver o conhecimento científico.

Ao Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação, a estatística Vânia Naomi Hirakata por sua paciência e dedicação.

*“Há um lugar certo no Universo, onde posso
me expressar e me realizar.*

*Esse lugar é qualquer lugar, onde eu esteja
disposto a ser, a dar e receber.*

*Há um tempo certo para poder brilhar,
iluminar e crescer.*

*Esse tempo é qualquer tempo, em que eu
esteja presente e reconhecido do que eu sou,
do que posso, do que tenho que fazer, por mim
e por outros.*

*Não busco longe, o que antes não conquistei
aqui.*

*Exploro a plenitude do momento e do espaço
que conquisto agora e me preparo para
alcançar vôos, nos patamares de luz de minha
consciência.*

Um caminho lindo me acompanha.

*Um lugar maravilhoso me aguarda, a cada
despertar”.*

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	7
1. INTRODUÇÃO	10
2. EPIDEMIOLOGIA.....	11
3. TRATAMENTO DA OBESIDADE MÓRBIDA	14
4. EXERCÍCIO FÍSICO E TRATAMENTO DA OBESIDADE MÓRBIDA	15
4.1. EXERCÍCIO FÍSICO E OBESIDADE MÓRBIDA.....	15
4.2. EXERCÍCIO FÍSICO E CAPACIDADE FUNCIONAL.....	20
4.3. EXERCÍCIO FÍSICO E DISLIPIDEMIA	22
4.4. EXERCÍCIO FÍSICO E DIABETES MELLITUS.....	25
4.5. EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA	28
5. GRUPOS DE MUDANÇA DE ESTILO DE VIDA	30
6. JUSTIFICATIVA	34
7. OBJETIVOS	35
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
9. ARTIGO EM PORTUGUÊS E INGLÊS.....	52
9.1. ARTIGO EM PORTUGUÊS	53
9.2. ARTIGO EM INGLÊS.....	88
10. ANEXOS	123
FICHA DA AVALIAÇÃO CLÍNICA.....	124
PROTOCOLO DO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS	126

LISTA DE ABREVIATURAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
Bpm	Batimentos por minuto
CT	Colesterol Total
DAC	Doença Arterial Coronariana
DASH	Dietary Approach to Stop Hypertension
DCV	Doenças Cardiovasculares
DP	Desvio Padrão
Dperc	Distância Percorrida
ECRs	Ensaio Clínicos Randomizados
EP	Erro Padrão
FCpos-exer	Frequência Cardíaca Pós-Exercício
FCrep	Frequência Cardíaca em Repouso
G1-EXER	Grupo Exercício
G2-EXERMEV	Grupo Exercício e Mudança de Estilo de Vida
G3- CONTROL	Grupo Controle
GL	Glicose em Jejum
GTT	Teste de Tolerância à Glicose Oral
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre

HDL-c	Lipoproteína de alta densidade-colesterol
IFG	Glicose Diminuída em Jejum
IMC	Índice de Massa Corporal
Kg	Kilogramas
Kg/m ²	Kilogramas por metro quadrado
LDL-c	Lipoproteína de baixa densidade-colesterol
mmHg	Milímetros de mercúrio
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
VIGITEL	Vigilância de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
VO ₂ MAX	Volume Máximo de Oxigênio
TG	Triglicerídeos
6MWT	Teste de Caminhada de 6 Minutos

Base Teórica

1. INTRODUÇÃO

O sobrepeso e a obesidade são caracterizadas pelo acúmulo de gordura anormal ou excessivo e apresentam riscos para a saúde. A obesidade é uma doença de causas multifatoriais e resulta de uma interação de fatores genéticos, metabólicos, sociais, comportamentais e culturais.^{1,2}

A obesidade mórbida (grau III ou obesidade severa), definida como um Índice de Massa Corporal (IMC) maior ou igual a 40 kg/m², está associada com aumento da mortalidade e a um risco aumentado de desenvolver complicações cardiometabólicas como hipertensão arterial, dislipidemias, doenças cardiovasculares, renais, pulmonares e osteomusculares, diabetes mellitus, apneia do sono e transtornos psiquiátricos.^{1,3,4,5,6} Além disso, reduz a capacidade aeróbica e funcional, a mobilidade, as atividades sociais e, dentre outras, pode aumentar o absenteísmo, a dor e o stress.^{3,5} Um estudo de 1990 avaliou 115.886 mulheres obesas, com seguimento de 8 anos, identificou 605 eventos coronarianos, 306 infartos, 216 indivíduos com angina pectoris, 83 mortes. O incremento no peso corporal aumentou de uma a 3,3 vezes o risco de infarto.⁷

O crescimento no número de indivíduos obesos e da gravidade da doença pode ser atribuído ao aumento da ingestão calórica, mudanças na composição da dieta, redução dos níveis de atividade física e a modificação da microbiota intestinal.¹ É difícil determinar quantitativamente a importância relativa de um único fator, pois muitos estão interligados, mas sabe-se, por exemplo, que a perda de peso

e subsequente redução de gordura, em geral, além de normalizar os níveis de colesterol, triglicerídeos e glicose, exercem um efeito benéfico sobre a pressão arterial.^{5,8,9,10,11}

A redução de 5 a 10% do peso corporal provoca uma melhora significativa no controle metabólico e nos níveis de pressão, reduz o número de apneias e hipopnéias durante o sono e a mortalidade relacionada com diabetes mellitus.^{11,12}

2. EPIDEMIOLOGIA

A prevalência de obesidade vem crescendo ano a ano e é um dos maiores problemas de saúde neste novo milênio.^{12,13,14} Segundo a Organização Mundial da Saúde no mundo em 2014, em torno de 39% dos indivíduos adultos estão com sobrepeso (IMC de 25kg/m² a 29,9 kg/m²) e 13% estão obesos (IMC acima de 30kg/m²). Assim, quase 2 bilhões de pessoas estão acima do peso e destas, mais de meio bilhão são obesas.¹⁵

Evidências sugerem que a obesidade implica em aproximadamente três milhões de mortes ao ano no mundo.¹² Estimam-se que 200.000 pessoas morrem anualmente por causa das complicações da obesidade na América Latina.¹³

Os efeitos deletérios da obesidade são maiores do que o fumo em termos de condições gerais de saúde e custos relacionados com a saúde.¹⁶ Mais de 50% dos indivíduos obesos no mundo encontram-se em dez países (listados em ordem de

número de indivíduos obesos): Estados Unidos, China, Índia, Rússia, Brasil, México, Egito, Alemanha, Paquistão e Indonésia. ^{1,17}

Ao longo das últimas três décadas o IMC médio aumentou em 0,4 kg / m² por década em todo o mundo. Entre 1986 e 2000, nos EUA, com base em auto-relatos de altura e peso, a prevalência de um IMC acima de 30kg/m² praticamente dobrou, de 40kg/m² quadruplicou e de 50kg/m² ou superior quintuplicou. A prevalência de obesidade classe III é cerca de 50% maior entre as mulheres do que entre os homens e cerca de duas vezes maior entre negros não-hispânicos do que entre hispânicos ou brancos não-hispânicos. ¹⁷

No Brasil, 52,5% da população está acima do peso, 17,9% está obesa e 609 mil indivíduos apresentam obesidade mórbida.^{18,19} A prevalência de obesidade mórbida sofreu um aumento de 255% de 1974 a 2003 (0,18% para 0,64%). Neste período, o Nordeste foi a região brasileira que apresentou o maior crescimento relativo (760%) de indivíduos com obesidade mórbida e a região Sul foi a que apresentou o menor aumento (120%). Apesar de o crescimento ter sido maior na região Nordeste, a região apresenta o menor índice nacional (0,43%). O maior percentual encontra-se na região Sudeste, com 0,77%. A ocorrência de obesidade mórbida é maior em indivíduos de baixa renda e, assim como no mundo, tem alta incidência entre as mulheres, com média nacional de 0,95% e nos homens é de 0,32% e quanto menor a escolaridade, maior o índice. ¹⁹

Porto Alegre é a quarta capital com maior índice de obesidade (20,9%). Só está atrás de Campo Grande (21,8%), Cuiabá (21,5%) e Belém (21,1%).

Florianópolis é a capital com menor índice de obesidade (14,3%) e a capital com melhor índice de adultos que praticam atividade física no tempo livre (47%).¹⁸

Desde 1999, o Sistema Único de Saúde brasileiro tem coberto o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, existindo um aumento progressivo do número de procedimentos realizados. A distribuição geográfica dessas cirurgias é fortemente concentrada na região Sudeste do Brasil, com 50% das operações. Mesmo assim, foi estimado em 2011 que, considerando o número de indivíduos com obesidade mórbida, o SUS possuía capacidade para tratar cirurgicamente 0,8% das pessoas. Isto explica as longas filas de espera para a cirurgia e a necessidade de tratamento clínico durante este período.¹¹

Segundo a Organização Mundial da Saúde, o sedentarismo é o quarto maior fator de risco de mortalidade global e atribui-se 3,2 milhões de mortes por ano à atividade física insuficiente. No mundo 31,1% dos adultos são fisicamente inativos, com proporções que variam de 17% no sudeste da Ásia para cerca de 40% no continente americano. A inatividade aumenta com a idade e é mais prevalente entre as mulheres.^{18,20}

No Brasil, segundo VIGITEL em 2014, 49,4% dos indivíduos foram classificados como insuficientemente ativos, deste contingente 57,4% foram mulheres e 39,9% homens.¹⁸

3. TRATAMENTO DA OBESIDADE MÓRBIDA

O tratamento da obesidade mórbida se dá através do tratamento clínico e cirúrgico. Por ela ser uma doença multifatorial, é importante que para seu tratamento utilize-se uma equipe multidisciplinar com médicos, psicólogos, nutricionistas fisioterapeutas e educadores físicos.^{5,13}

O tratamento clínico envolve a reeducação alimentar, o exercício físico, o acompanhamento psicológico individual ou em grupos terapêuticos visando a mudança de estilo de vida e o tratamento medicamentoso. A mudança de estilo de vida é utilizada como tratamento em todos os níveis de obesidade, muitas vezes utilizando o referencial cognitivo-comportamental.^{13, 21,22}

O tratamento cirúrgico apresenta uma efetividade maior na redução de peso e na melhora dos riscos cardiovasculares em indivíduos com obesidade mórbida. A cirurgia bariátrica tem inequívocos benefícios e é custo efetiva com uma redução de 16% no risco de Acidentes Vasculares Cerebrais transitórios e redução de 62 % da incidência de diabetes tipo 2. Dentre outros benefícios, leva a uma economia de 8.408 euros e gera 0,8 anos de vida adicionais e, 4,1 Qaly ajustados por ano de vida para cada paciente tratado, mas este benefício pode ser perdido quando a cirurgia é atrasada por mais de 3 anos¹⁰. Entretanto, a cirurgia bariátrica não está disponível para todo o enorme contingente de pacientes com essa condição, nem todos os pacientes que se encontram nesta condição desejam realizar a cirurgia e o procedimento cirúrgico só deve ser realizado quando os outros tratamentos para redução do peso (dieta, exercício físico, medicamentos e mudança no

comportamento) tenham sido mal sucedidos.^{6,10,13} Além disso, estudos sugerem que a perda de peso imediatamente antes da cirurgia bariátrica melhora os desfechos cirúrgicos e o processo de espera para cirurgia promove um incremento ao peso e nas morbidades promovidas pela doença.^{5,23, 24, 25}

No Brasil, em um estudo realizado em São Paulo, o tempo de espera para a cirurgia foi de $3,4 \pm 1,7$ anos.¹³ Ainda em países desenvolvidos, como o Canadá, o tempo de espera pela cirurgia no serviço público variou de 5 anos em 2007 até 21 meses (9 a 60 meses) em 2014, sendo este tempo de espera maior do que para qualquer outro tipo de cirurgia.^{26,27} No Hospital de Clínicas de Porto Alegre, local onde foi desenvolvida a pesquisa, o tempo de espera médio é de 24 meses (comunicação pessoal). Lakof e colaboradores identificaram que 1,57% dos pacientes encaminhados para cirurgia bariátrica morrem na fila de espera com um tempo médio entre a referência e o óbito de 21,6 meses.²⁸

4. EXERCÍCIO FÍSICO E TRATAMENTO DA OBESIDADE MÓRBIDA

4.1. EXERCÍCIO FÍSICO E OBESIDADE MÓRBIDA

O exercício físico é um fator importante na prevenção primária e secundária, bem como no tratamento da obesidade. Pessoas que se mantêm ativas ao longo da vida têm menores chances de se tornarem obesas, têm uma melhor distribuição de gordura corporal, com menores depósitos na região intra-abdominal^{11, 29, 30, 31, 32}

O exercício físico promove benefícios antropométricos, metabólicos, neuromusculares e psicológicos ao indivíduo obeso. Estudos demonstram que exercícios físicos realizados em indivíduos com obesidade mórbida reduzem o peso, melhoram a capacidade funcional, o perfil lipídico, a glicose em jejum, a pressão arterial e a qualidade de vida. Além disso, indivíduos com um bom condicionamento físico têm menor risco de morte por doenças cardiovasculares ou outras causas, independente de seu peso corporal. ^{11,33,34,35,36}

A associação do exercício físico aos programas de emagrecimento é eficaz, dentre outros objetivos, para a manutenção do peso corporal em médio e longo prazo, por isso sua introdução é importante, não só durante, mas, sobretudo, após a perda de peso. ^{35,36} Ainda pouco se sabe se o exercício físico interfere na mudança da dieta, se interage ou ainda comporta-se de forma sinérgica a ela. Há indícios de que o exercício físico possa estar associado a uma melhor adesão a dieta hipocalórica. O exercício físico pode melhorar a taxa metabólica de repouso, preservar ou aumentar a massa magra e, ainda, acelerar a perda de massa gorda durante a restrição dietética ^{11,36} Além disso, atividade física após a cirurgia bariátrica está associada à perda de peso sustentada e uma melhor qualidade de vida. ^{9, 36, 37,38}

As recomendações de exercícios físicos têm modificado ao longo do tempo. Atualmente, o American College of Sport Medicine recomenda um programa abrangente de exercícios, incluindo atividades que melhorem a função cardiorrespiratória, a resistência física, a flexibilidade e a função neuromotora. ³⁹

Nos últimos anos tem sido discutido sobre a importância de se estimular uma vida mais ativa para as pessoas em geral. O indivíduo deve reduzir o tempo total gasto em atividades sedentárias e ser estimulado a intercalar sessões curtas de atividade física entre períodos de atividade sedentária, independente do seu hábito de exercício físico. Em relação à duração deve-se preconizar no mínimo 150 minutos de exercícios moderados por semana para a manutenção do peso e da saúde e mais de 150 minutos por semana para promover o emagrecimento e evitar a recuperação do peso. Há uma relação entre dose e resposta, ou seja, quanto maior a duração, a frequência e a intensidade, maior serão os benefícios. No entanto, um programa que não inclua todos os componentes de exercícios ou alcance um volume inferior ao recomendado (intensidade, duração e frequência) de exercício, provavelmente também possa trazer benefícios, especialmente em pessoas que são habitualmente inativas. As sessões contínuas ou múltiplas sessões de pelo menos 10 minutos, são ambas aceitáveis para acumular a quantidade desejada de exercício físico diário.³⁹ Para os indivíduos com níveis muito elevados de IMC, em função da dificuldade da execução de exercícios físicos, estas metas menores podem ser benéficas para saúde, mesmo que não apresentem impacto sobre o peso.^{5,9,11,35,36}

Apesar dos benefícios do exercício, uma grande proporção de adultos não conseguem alcançar os níveis recomendados de atividade física.^{40,41,42} A caminhada é o exercício físico mais popular identificado para adultos, mas menos de 7% da população realiza isso com a frequência duração e intensidade recomendada.^{39,43} Por isso favorecer e estimular a adesão, envolvendo o indivíduo

no programa de exercícios é fundamental. As atividades de baixa e moderada intensidade parecem ter melhor adesão do que as de alta intensidade em indivíduos inativos^{44,45,46,47} A supervisão do exercício realizada por um professor experiente em exercícios, ambientes com distrações envolventes, como música, televisão, cenário, podem melhorar as experiências afetivas e parecem ser fatores importantes para aumentar a adesão^{46, 48,49} A supervisão de um profissional bem treinado pode melhorar não só a adesão, mas reduzir os riscos que podem ser ocasionados pelo exercício físico em pessoas que já apresentam riscos elevados de eventos adversos coronarianos e limitações músculo-esqueléticas, como é o caso dos indivíduos com obesidade mórbida.³⁹ Os tipos de exercícios físicos parecem não ter, ou ter pequena influência sobre a adesão (Exemplo: andar vs correr; aeróbica vs exercícios de resistência e força). Nas intervenções de base comunitária, que incorporem componentes no programa, tais como o aconselhamento breve, o uso de pedômetros, uso de dispositivos eletrônicos, e apoio de grupo, podem aumentar a duração da caminhada em pessoas inativas.^{50,51} Observar as preferências individuais e criar estratégias que facilitem a realização de exercícios físicos utilizando a teoria do comportamento em saúde, constituem os elemento essencial para a continuidade e adesão aos programas de exercícios físicos³⁹. Além disso, a prática de exercícios pré cirurgia bariátrica, talvez possam melhorar a adesão no pós operatório. As barreiras para a prática de exercícios no pós operatório da cirurgia bariátrica, identificadas em uma pesquisa qualitativa, foram: falta de motivação em 78%, falta de tempo em 28%, problemas relacionados à cirurgia em 9% e outras condições crônicas em 19%²³.

Nosso grupo em 2011 avaliou o impacto de um programa de exercícios físicos de baixa intensidade sobre a capacidade funcional e fatores de risco cardiometabólicos em indivíduos com obesidade mórbida e observou que o exercício físico promoveu uma melhora significativa no peso, perfil lipídico, na pressão arterial e na capacidade funcional destes indivíduos.⁵

Um estudo realizado em 10 países europeus (2015) com mais de 334 mil indivíduos, acompanhados por 12,4 anos, observaram que o dobro de mortes pode ser atribuído à falta de atividade física em comparação com o número de mortes atribuíveis à obesidade e que um modesto aumento na atividade física trouxe benefícios significativos para a saúde de indivíduos que eram fisicamente inativos. O risco de mortalidade por todas as causas foi reduzido em 16-30% em indivíduos moderadamente ativos em comparação com aqueles classificados como inativos nos diferentes índices de IMC e circunferência abdominal. Nos indivíduos com IMC acima de 30 Kg/m², a inatividade física foi responsável por duas vezes mais mortes do que a obesidade em qualquer grau nesta população europeia.⁵²

Através de uma revisão sistemática, foram analisados 933 artigos, com 40 ECRs publicados até maio de 2013 comparando a restrição calórica e a restrição calórica associada ao exercício físico em indivíduos obesos. Estes estudos demonstraram que durante as intervenções de perda de peso, o exercício físico promoveu uma maior perda de massa gorda e auxiliou a preservação da massa magra, em relação à restrição calórica sozinha. A restrição energética, sem treinamento físico teve uma influência neutra ou negativa sobre a aptidão cardiorrespiratória e força muscular e gerou uma maior perda de massa magra. Os

autores sugerem que além da perda de peso para indivíduos obesos, o exercício físico deve ser incluído nas intervenções de estilo de vida, uma vez que oferece benefícios adicionais. O tratamento não deve visar simplesmente um maior déficit de energia para perda de peso.⁵³

4.2. EXERCÍCIO FÍSICO E CAPACIDADE FUNCIONAL

A tolerância ao exercício é determinada pela capacidade funcional do indivíduo. O aumento do peso corpóreo geralmente causa anormalidades na função respiratória, que incluem diminuição na capacidade funcional residual, devido a um maior gasto energético durante a atividade muscular e diminuição do volume de reserva expiratório. A capacidade funcional fica diminuída e isto se reflete nas atividades de vida diárias, bem como, na produtividade profissional.⁵⁴

A resposta cardiorrespiratória ao exercício é diretamente proporcional à demanda de oxigênio pela musculatura esquelética, ao consumo de oxigênio miocárdico e à frequência cardíaca (FC). O aumento da frequência cardíaca ocorre de forma linear e proporcional ao aumento da intensidade do exercício. A frequência cardíaca de repouso se correlaciona com a capacidade funcional e após um período de treinamento físico ocorre diminuição da mesma^{54,55}

O aumento no volume de ejeção de indivíduos sedentários, após um treinamento aeróbico, é acompanhado por uma redução proporcional na frequência cardíaca durante o exercício submáximo. Após um treinamento sistematizado,

observa-se uma redução de 12 a 15 batimentos por minuto na frequência cardíaca de repouso, como resultado do trabalho aeróbico.⁵⁴

Vários são os testes disponíveis para mensuração não invasiva da capacidade física e funcional. O teste de caminhada de seis minutos (6MWT) é um importante método indireto para avaliar a capacidade física e funcional.^{56,58,59} Ele foi adaptado do teste de corrida de 12 minutos, descrito originalmente por Cooper em 1968, para avaliar pessoas saudáveis.^{56,58} Ao longo do tempo, foi sendo modificado e atualmente é utilizado como uma alternativa para avaliar a capacidade física de pessoas portadoras de doenças cardíacas e pulmonares, para avaliar a capacidade submáxima de exercício, bem como, para comparar a eficácia de tratamentos clínicos e cirúrgicos. Trata-se de uma intervenção simples, segura, bem tolerada pelos pacientes, mesmo por aqueles com idades mais avançadas.^{56,57,58,59} O 6MWT possui boa correlação com o VO_2 (consumo máximo de oxigênio), além de ser facilmente aplicado, melhor tolerado e melhor refletir atividades de vida diária.^{57,58}

Este teste estima um valor de distância a ser caminhada conforme o sexo, idade, peso e altura, chamado de valor predito.⁵⁷ Este valor é estabelecido por fórmulas, para homens = $(7.57 * \text{altura(m)} * 100) - (5.02 * \text{Idade (anos)}) - (1.76 * \text{peso(kg)}) - 309$; e para mulheres = $(2.11 * \text{altura(m)} * 100) - (2.29 * \text{Idade(anos)}) - (5.78 * \text{peso(kg)}) + 667$.⁵⁸ O valor do consumo de oxigênio (VO_2) no pico é estimado pela fórmula $(VO_2 \text{ no pico (ml/kg/min)}) = 0,023X \text{ distância (mts)} + 4,948$ que se correlaciona com a VO_2 diretamente mensurada ($r = 0,64$) e apresenta um erro padrão de estimativa de 1,1 ml/kg/min.⁵⁷

O 6MWT deve ser realizado em local plano e utilizar o protocolo da American Thoracic Society (ATS).⁵⁶ O paciente deve ser orientado a caminhar por 6 minutos tão rápido quanto possível e receber incentivos verbais a cada 60 segundos restritos a seguinte frase: você está indo bem, faltam (número de minutos) minutos para o final. É permitido, se necessário, interromper o teste e, neste caso, o tempo continua ser contado e a distância percorrida computada deverá ser a soma de todos os intervalos de caminhada. O grau de desconforto físico é avaliado pela escala de autopercepção de Borg. O teste deve ser interrompido imediatamente na ocorrência de: dor no peito, dispnéia intolerável, câibras nas pernas, sudorese excessiva e aparência pálida ou acinzentada.

4.3. EXERCÍCIO FÍSICO E DISLIPIDEMIA

Dislipidemias são alterações metabólicas lipídicas ocasionadas por distúrbios que podem ocorrer em qualquer fase do metabolismo lipídico, que ocasionem repercussão nos níveis séricos das lipoproteínas.

Os lipídeos exercem funções fundamentais na absorção de nutrientes lipofílicos (como as vitaminas) e atuam no armazenamento e produção de energia.⁶⁰ Níveis elevados de HDL-c (lipoproteína plasmática de alta densidade) estão associados a um menor risco de cardiopatia. Enquanto que, um maior nível de lipídeos no sangue é um fator crucial no desenvolvimento de aterosclerose.

O Consenso Brasileiro de Dislipidemias da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2013) considera para a classificação bioquímica da dislipidemia os valores de CT (≥ 200 mg/dl), LDL-c (≥ 160 mg/dl), TG (≥ 150 mg/dl) e HDL-c (homens < 40 mg/dl e mulheres < 50 mg/dl).⁶¹

Em uma meta-análise de 170 mil participantes, foi relatado que a redução nos níveis de LDL-c diminuiu a incidência de infartos e Acidentes Vasculares Cerebrais Isquêmicos e que os indivíduos com níveis elevados de colesterol total (> 200 mg / dL) tem aproximadamente duas vezes mais risco de DAC do que aqueles com níveis ótimos (< 180 mg / dl).⁶²

Nos EUA 33,5%⁶³ da população adulta têm colesterol elevado. Os valores são ainda maiores na Europa onde 54% dos adultos têm níveis de colesterol acima dos recomendados⁶⁴. A mortalidade por Doença Arterial Coronariana é a principal causa de morte no Brasil. Segundo VIGITEL 2014, 20% dos brasileiros avaliados relataram ter os níveis elevados de colesterol.¹⁸

A relação entre colesterol sérico e morte por coronariopatia não depende de qualquer limiar, pelo contrário ele é contínuo e progressivo, portanto qualquer redução no colesterol significa proteção contra cardiopatia.^{55,61}

A hiperlipidemia (níveis elevados de colesterol e /ou de triglicérides) e os níveis reduzidos de HDL-c são conseqüências de fatores não modificáveis, como a genética, sexo, idade e alterações metabólicas, e os modificáveis, como dieta, sedentarismo, tabagismo e hipertensão.

Mudanças de estilo de vida são essenciais na prevenção de doenças cardiovasculares.⁶⁰ O manejo da dislipidemia através do exercício físico tem demonstrado modificações benéficas nos níveis do HDL-c e colesterol, após programas de exercícios aeróbicos com diferentes frequências, durações e intensidades, com variadas faixas etárias e níveis de aptidão física. Pedersen e Saltin (2014), avaliaram 13 meta-análises sobre os efeitos do exercício moderado na dislipidemia identificaram um aumento de 4,6% nos níveis de HDL-c, queda de 3,7% nos triglicerídeos e 5% no LDL-c, mas sem mudança no colesterol total.⁶⁵ Floody e colaboradores avaliou o efeito de um programa de tratamento multidisciplinar sobre os parâmetros metabólicos, antropométricos e na condição física de indivíduos candidatos a cirurgia bariátrica. Os indivíduos receberam intervenção, 3 vezes por semana durante 3 meses, com exercício, acompanhamento psicológico e orientação nutricional. A intervenção reduziu o colesterol total em 8,1%, os triglicerídeos em 7,6%, o LDL-c em 6,3% e a glicose em 16,6%.⁶⁶

A intensidade de exercício necessária para produzir modificações na aptidão cardiovascular não é importante para alterar o perfil das lipoproteínas de forma positiva. A melhora dos lipídeos e das lipoproteínas ocorre independente do sexo, adoção de dieta e da modificação do peso corporal^{55,67}.

A identificação de indivíduos assintomáticos para o risco de doença aterosclerótica é crucial para a prevenção efetiva com a correta definição das metas terapêuticas individuais. Para isso, são utilizados diversos algoritmos, dentre eles o Escore de Risco de Framingham (ERF). O ERF estima a probabilidade de ocorrer infarto do miocárdio ou morte por doença coronariana no período de 10 anos em

indivíduos sem diagnóstico prévio de aterosclerose clínica. Embora esta estimativa de risco seja sujeita a correções conforme indicadores epidemiológicos da população estudada, o ERF identifica adequadamente indivíduos de alto e baixo risco.⁶¹ São considerados de baixo risco, conforme a V Diretriz Brasileira de Dislipidemias, são aqueles com probabilidade < 5% de apresentarem os principais eventos cardiovasculares (DAC, AVC, doença arterial obstrutiva periférica ou insuficiência cardíaca) em 10 anos. Os pacientes classificados nessa categoria e que apresentem histórico familiar de doença cardiovascular prematura serão reclassificados para risco intermediário. São considerados de risco intermediário homens com risco calculado $\geq 5\%$ e $\leq 20\%$ e mulheres com risco calculado $\geq 5\%$ e $\leq 10\%$ de ocorrência de algum dos eventos citados. São considerados de alto risco aqueles com risco calculado $> 20\%$ para homens e $> 10\%$ para mulheres no período de 10 anos.⁶¹

4.4. EXERCÍCIO FÍSICO E DIABETES MELLITUS

O aumento da incidência de diabetes no mundo está relacionado ao aumento da obesidade e ao sedentarismo. A glicemia de jejum ou o teste de tolerância á glicose oral (GTT) são importantes no diagnóstico, o que permite iniciar o tratamento precocemente e prevenir as complicações.⁶⁸ Os níveis de glicose em jejum considerados normais são inferiores a 99 mg/dl. Valores entre 100 e 125 mg/dl é considerado pré-diabético e o diabetes é considerado igual ou superior a 126 mg/dl.

As intervenções de mudanças de estilo de vida podem prevenir ou retardar em 50% o início do diabetes tipo 2 em indivíduos com tolerância diminuída da glicose. As principais metas destas intervenções são a redução de peso, a prática regular de exercícios físicos e monitoramento.^{3,69}

Estudos epidemiológicos e de intervenção têm demonstrado que a prática regular de atividade física é eficaz tanto na prevenção, como no controle e tratamento do diabetes tipo 2.⁷⁰ Os efeitos benéficos da atividade física na prevenção do diabetes parecem ser independentes de outros indicadores de risco, tais como tolerância a glicose diminuída em jejum (IFG), história familiar de diabetes, sobrepeso ou obesidade, gênero e fumo. Vários grandes estudos têm mostrado que entre os indivíduos com IFG ou diabetes, níveis mais elevados de exercícios físicos estão associados a uma menor incidência de eventos e morte cardiovasculares.⁷¹ A inatividade física pode iniciar e acelerar a patogênese do diabetes mellitus, ao passo que, o exercício físico regular pode não só retardar a progressão de uma fase para outra, assim como pode inverter o processo.^{67,71} A Associação Americana de Diabetes (ADA) e a Associação Européia de Estudos do Diabetes (ESAD) recomendam que indivíduos com Diabetes Tipo 2 realizem pelo menos 155 minutos de exercícios físicos por semana.^{70,72}

A obesidade muitas vezes coexiste com diabetes e presume-se aumentar consideravelmente o risco de eventos de morte em indivíduos diabéticos obesos. Há hipótese de que níveis mais elevados de exercícios físicos protejam contra a mortalidade prematura, mesmo em indivíduos com sobrepeso ou obesos com diagnóstico de diabetes.^{3, 71, 73,74}

Em um estudo com 50.277 enfermeiras americanas, foi avaliada a relação longitudinal entre comportamentos sedentários, atividades leves, o risco de obesidade e diabetes tipo 2. Os resultados mostraram que para cada aumento de duas horas por dia no tempo assistindo televisão ou sentado no trabalho foi associado com um aumento de 23% e 5% na obesidade e um aumento de 14% e 7% no risco para diabetes, respectivamente. Por outro lado, indivíduos que relataram mais movimentos ocasionais no seu domicílio ou no trabalho tiveram uma redução de 9% no risco para obesidade e 12% para diabetes. O comportamento sedentário apresentou associação maior em desenvolver obesidade e diabetes e as atividades leves a moderadas encontram-se associadas a um menor risco para estas doenças.

75

Os benefícios da mudança de estilo de vida ficaram evidentes em grandes estudos, tais como o Diabetes Prevention Study e o Finnish Diabetes Prevention Study, os quais mostraram uma redução de 58% no risco de desenvolver diabetes e levaram a realização do Look AHEAD (Action for Health in Diabetes Study).⁷⁶ Este foi o primeiro estudo prospectivo randomizado que se propôs avaliar se uma intervenção visando reduzir o peso e aumentar a atividade física poderia reduzir a mortalidade cardiovascular em indivíduos diabéticos. Neste estudo, 5145 indivíduos diabéticos com sobrepeso ou obesidade foram randomizados ou para um grupo de intervenção para mudança de estilo de vida de alta intensidade em longo prazo (Intensive Lifestyle Intervention – ILI), ou para uma intervenção menos intensa de educação e suporte (Diabetes Support and Education – DSE). Os resultados da intervenção após 4 anos ⁷⁷ revelaram que no grupo ILI houve efetiva redução do

peso (-6,15% vs -0,88% $P < 0,001$), de vários fatores de risco cardiovascular, da hemoglobina glicosilada e aumento da prática de atividade física quando comparada com DSE. O estudo do subgrupo de pacientes com $IMC > 40 \text{ Kg/m}^2$, 562 indivíduos, mostrou que a resposta destes foi semelhante a do subgrupo com menor grau de obesidade.⁷⁸

4.5. EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial, caracterizada pela presença de níveis tensionais elevados e sustentados, tendo alta prevalência, alto custo social e provoca um aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais, de doenças cerebrovasculares e renais.^{31,79}

A adoção de hábitos saudáveis como a redução de consumo de sódio e de bebidas alcoólicas, o aumento do consumo de frutas e verduras, a prática regular de exercício físico, o controle de peso e o abandono do tabagismo é recomendado como prevenção e tratamento da hipertensão.⁷⁹

Muitas instituições como a National Heart Foundation, o American College of Sports Medicine, a World Health Organization, a International Society of Hypertension, a United States Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressur são defensores de que o aumento

da atividade física é uma intervenção de primeira linha tanto na prevenção como no tratamento da hipertensão.⁸⁰

O efeito crônico do exercício (exposição freqüente e regular a sessões de exercícios) resulta em adaptações cardiovasculares, como por exemplo, a bradicardia relativa de repouso, a hipertrofia muscular, a hipertrofia ventricular esquerda fisiológica. É capaz de provocar angiogênese aumentando o fluxo sanguíneo para os músculos esqueléticos e para o miocárdio e, ainda, aumenta o VO₂ máximo.⁸⁰ A prática regular de exercícios físicos pode promover uma redução média da Pressão Arterial (PA) em 4 a 9 mmHg e a perda de peso pode reduzi-la em 5 a 20 mmHg.⁷⁹ Sabe-se que a redução de 20 mm/Hg na PAS e 10 mm/Hg na PAD é um fator importante de proteção para riscos cardiovasculares.^{79,80}

Booth e col (2015) avaliaram os prontuários eletrônicos de 153.308 pacientes hipertensos no Reino Unido cujo IMC estava registrado, destes 46.149 (30%) eram obesos. Os indivíduos foram classificados em categorias de obesidade simples, grave e mórbida. A prevalência de hipertensão foi duas vezes maior em obesidade mórbida (homens 78,6%; mulheres 66,0%) em comparação com os indivíduos com peso normal (homens 37,3%; mulheres 29,4%). Os hipertensos com obesidade mórbida, embora em tratamento farmacológico apresentavam pior controle da pressão (maior proporção de PA não controlada). Hipercolesterolemia foi mais freqüente em obesidade mórbida (homens 48,2%; mulheres 36,3%) do que nos indivíduos de peso normal (homens 25,0%; mulheres 20,0%). O aumento da categoria a obesidade está associada com riscos elevados de hipertensão e

hipercolesterolemia, que são mais evidentes nos homens do que nas mulheres. Controle inadequado da pressão arterial na obesidade surge como um importante alvo para futuras intervenções.⁸¹

5. GRUPOS DE MUDANÇA DE ESTILO DE VIDA

O tratamento comportamental é uma das técnicas terapêuticas auxiliares para controle de peso. A técnica baseia-se em análise e modificações de comportamentos, pensamentos e sentimentos disfuncionais associados ao hábito alimentar e ao sedentarismo, que contribuem para o aumento de peso. Estas técnicas são eficazes não só para aumentar a adesão, mas como uma maneira de oferecer informações sobre a doença e como lidar com ela.^{82,83}

Os principais componentes das terapias comportamentais incluem a definição pactuada com o indivíduo de metas específicas para a mudança de comportamento que especifiquem o que um indivíduo irá fazer, e quando, onde, como e por quanto tempo ele irá se envolver com este comportamento. Isto inclui abrandar o ritmo de comer, controle de estímulos, resolução de problemas, reestruturação cognitiva e treinamento de prevenção de recaídas.⁸³ No estudo Look Ahead a intervenção comportamental foi realizada por psicólogo, nutricionista, educador físico ou outros profissionais de saúde semanalmente de 20 a 26 semanas e após a cada duas semanas para favorecer a manutenção do peso perdido.⁸⁰ As sessões de tratamento duravam em torno de 60 a 90 minutos e foram realizadas geralmente em grupos de 10 a 20 indivíduos. Os grupos de tratamento pareceram conseguir uma

perda de peso um pouco maior (cerca de 2 kg) do que o atendimento individual.⁸³

As principais técnicas comportamentais utilizadas são: automonitoramento, controle de estímulos, resolução de problemas e reestruturação cognitiva. O automonitoramento diz respeito ao registro por escrito realizado pela própria pessoa sobre o tipo e a quantidade de alimentos que ingere, atividade física realizada e peso corporal. Pode ser associado ao registro de pensamentos e sentimentos relacionados aos alimentos ingeridos. A intenção é identificar os pontos positivos e áreas que necessitam de melhoria. O controle de estímulos é o planejamento de estratégias que favoreçam a modificação de comportamentos disfuncionais (planejar compras de alimentos, utilizar escadas ao invés de elevadores, trocar o carro por deslocamentos caminhando). A resolução de problemas é o auxílio na busca pela identificação de estratégias para auxiliar na solução de problemas diários relacionados ao peso e adesão ao tratamento (como controlar o stress, como desenvolver estratégias de como agir em festas e eventos). A reestruturação cognitiva consiste em identificar crenças e pensamentos disfuncionais (tais como abstração seletiva, pensamento dicotômico, pensamento supersticioso e idealizações) tentando encontrar novos significados e reformulando-os de um modo mais realístico.^{11,83}

LeBlanc e col, em uma revisão sistemática de intervenções para a perda de peso realizadas na atenção primária, que incluíram ensaios clínicos que estimassem o tamanho do efeito das intervenções comportamentais sobre a perda de peso e parâmetros cardio-metabólicos comparados com grupos controles com intervenções mínimas. Tratamentos usando técnicas cognitivo-comportamental resultaram em

redução de peso de 1,5 a 5kg, o que representou uma perda de 4% do peso inicial. Após a 12 a 18 meses a perda média de peso foi 3kg maior do que os participantes da intervenção de controle.⁸⁴

Christiansen e col. investigaram o efeito na obesidade severa de um acampamento de 21 semanas para a perda de peso que continha dieta hipocalórica, atividade física intensa e terapia comportamental. O treinamento físico consistia de cinco dias com 120 minutos de exercícios aeróbios como natação, caminhadas, bicicleta ergométrica e musculação, com a intensidade estimada de 50 a 60% do VO₂máx. Em média, os indivíduos perderam 15% do peso corporal ao final do treinamento. Posteriormente os autores observaram que somente 28% dos obesos mórbidos mantiveram a perda de peso corporal após quatro anos do acampamento.

85

Wadden e col. (2012), avaliaram 3200 participantes com tolerância a glicose foram aleatoriamente distribuídos em 3 grupos: placebo, metformina e mudança de estilo de vida. Aos participantes da mudança de estilo de vida foram fornecidas 16 sessões de aconselhamento individual durante as 24 primeiras semanas e outras sessões a cada dois meses. Foi prescrita uma dieta de 1200 a 2000 kcal dependendo do peso corporal e 150 minutos por semana de caminhada rápida com objetivo de perder 7% do peso corporal. Avaliados após 2,8 anos, os participantes do grupo de mudança de estilo de vida perderam 5,6 kg, o grupo metformina 2,1 kg e o placebo 0,1kg. Dez anos após a randomização os grupos não apresentavam diferenças em relação a perda de peso, mas a incidência de diabetes tipo 2 foi

menor no grupo de mudança de estilo de vida, com uma diferença de 34% em relação ao placebo.⁸³⁻⁸⁵

Sartório e col. compararam homens e mulheres com obesidade mórbida que realizavam exercícios físicos cinco dias por semana durante três semanas. Cada sessão consistia de treinamento aeróbio com 10 minutos de bicicleta ergométrica pedalando a 50-60 RPM, 20 minutos de caminhada em esteira com inclinação de 0-3% e cinco minutos de ciclo ergômetro de braço. A intensidade para todos os exercícios era de 50% do VO₂ máximo durante a primeira semana e 60% nas outras duas. Realizavam também três exercícios isotônicos de força: legpress, supino e tração vertical com 15 repetições cada, a 40% da força máxima na primeira semana e 50% e 60% durante a segunda e terceira semana, respectivamente. Recebiam em todas as sessões educação nutricional e consulta psicológica. Entre as benesses referentes à composição corporal foi observada a redução do IMC em ambos os gêneros, com a massa corporal sendo mais acentuada nos homens e a massa gorda em mulheres; nas mulheres houve manutenção da massa livre de gordura. Houve aumento da força isotônica máxima (1RM) em ambos os gêneros, da produção de força por unidade de massa livre de gordura em mulheres, sendo que nos homens só houve aumento em números absolutos.⁸⁸ Em outro estudo, Danielsen e col., avaliaram a composição corporal, os fatores de risco de doenças cardiovasculares e o comportamento alimentar em 139 pacientes com obesidade mórbida. Foi realizado um programa de mudanças de estilo de vida durante 10 a 14 semanas em regime de internação. Quando comparado com os controles o grupo de MEV reduziu o peso em 17 kg durante as 10 a 14 semanas, 23,8 kg e 20,3 kg após 6 e 12 meses,

respectivamente. Além disso, houve uma redução na PAS, glicose, triglicerídeos e LDL-colesterol e um aumento do HDL-colesterol. A redução da glicose e o aumento do HDL-colesterol foram sustentados após os 12 meses. Após um ano, a perda de peso foi associada à redução do comer descontrolado. Os autores concluíram que grupos de mudança de estilo de vida associados com altos volumes de exercícios físicos resultaram em perda de peso, manutenção da massa livre de gordura, mudanças favoráveis tanto nos fatores de risco cardiovascular, como no comportamento alimentar em indivíduos com obesidade grave.⁸⁹

Os indivíduos que chegaram a um estado de obesidade mórbida possuem um estilo de vida que colaborou para essa condição. Se esta forma de viver não for modificada, apesar da ajuda da cirurgia, pode ser que não alcance um emagrecimento significativo e duradouro.⁹⁰ Alguns estudos indicam que obesos possuem cognição mais focada em comida/peso em graus mais elevados do que indivíduos com peso normal.⁹¹ Os tratamentos cognitivo-comportamentais para obesidade devem buscar modificações de pensamentos durante a alimentação para que modifiquem comportamentos de superalimentação.⁹⁰

6. JUSTIFICATIVA

Os pacientes aguardam por anos para realizar a cirurgia bariátrica e este processo de espera promove incremento de peso e das morbidades promovidas pela doença, além de um aumento na mortalidade.

Estudos avaliando programas de exercícios físicos em indivíduos com obesidade mórbida, na sua maioria, são por auto-relato e não temos orientações baseadas em evidências para a prescrição de exercícios físicos para esta população, apesar do exercício físico ser um importante componente do tratamento. Além disso, os estudos comparam programas de exercícios físicos associados a grupos de mudança de estilo de vida. Não temos estudos avaliando a inclusão ou não de tratamento comportamental associado ao exercício físico. Delineamos um ensaio clínico randomizado para estudar melhor essas questões e auxiliar no manejo destes pacientes.

7. OBJETIVOS

O objetivo foi verificar o efeito de um programa de exercícios físicos com e sem terapia cognitivo comportamental, comparados com controles, no peso, capacidade funcional e perfil cardiometabólico em indivíduos com obesidade mórbida em lista de espera para cirurgia bariátrica.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Elrazek A, Elbanna AEM, Blilasy SE: Medical management of patients after bariatric surgery: Principles and guidelines. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, v. 6, n 1 nov. 27, 2014.

- 2- Pollock M.J, Wilmore: JH Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2ª edição. Rio de Janeiro: Medsi; 1993
- 3- Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI: Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, 2013;309(1):71-82 doi:10.1001/jama.2012.113905
- 4- S. Z. Yanovski and J. A. Yanovski, “Obesity prevalence in the United States—up, down, or sideways?” *The New England Journal of Medicine*, vol. 364, no. 11, pp. 987–989, 2011.
- 5- Marcon ER, Gus,I, Neumann CR: Impacto de um programa mínimo de exercícios físicos supervisionados no risco cardiometabólico de pacientes com obesidade morbid, *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2011;55/5.
- 6- Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parick J, Dutson E, Mehran A, et al. Behavioral factors associated with successful weight loss after gastric bypass. *Am Surgeon* 2010;76:1139-42.
- 7- Csendes AJ, Burdiles PP, Papapietro KV, Burgos AML: Comparación del tratamiento médico y quirúrgico en pacientes con obesidad grado III (obesidad mórbida). *Rev Méd Chile* 2009; 137: 559-566
- 8- Hill, J. O., & Wyatt, H. R. (2005). Role of physical activity in preventing and treating obesity. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 99(2), 765–770. <http://doi.org/10.1152/jappphysiol.00137.2005>

- 9- Evans, R. K., Bond, D. S., Wolfe, L. G., Meador, J. G., Herrick, J. E., Kellum, J. M., & Maher, J. W. (2007). Participation in 150 min/wk of moderate or higher intensity physical activity yields greater weight loss after gastric bypass surgery. *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery*, 3(5), 526–30.
- 10- Borisenko, O., Adam, D., Funch-Jensen, P., Ahmed, A., Zhang, R., Colpan, Z., & Hedenbro, J. Bariatric Surgery can Lead to Net Cost Savings to Health Care Systems: Results from a Comprehensive European Decision Analytic Model. *Obesity Surgery*. 2015, 1–10.
- 11- Neumann CR, Marcon ER, Molina CG: Obesidade in Gusso G,Lopes JMC:Tratado de Medicina de Família e Comunidade - Princípios, Formação e Prática, pag 1417-1427, Art Med, 2012
- 12- Sweeting, A. N., Tabet, E., Caterson, I. D., & Markovic, T. P. (2014). Management of obesity and cardiometabolic risk - Role of phentermine/extended release topiramate. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 7, 35–44.
- 13- Gushiken CS , Vulcano DSB , Tardivo AP, Vieira C, Rasera Jr, De Oliveira MI: Evolução da Perda de Peso entre Indivíduos da fila de Espera para cirurgia Bariátrica em um Ambulatório Multidisciplinar de Atenção Secundária à Saúde . *Medicina (Ribeirão Preto)* 2010;43 (1):20-28
- 14- Simon MIS, Marcon ER, Forte GC , Carvalho AP, Krampe SF et al: Intervenção nutricional em grupo de funcionárlas com sobrepeso ou

- obesidade praticantes de atividade física: um ensaio clínico randomizado.
Revista HCPA. 2012;32(4):406-411
- 15- WHO Overweight and Obesity. WHO 2014. Disponível em http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_text/en/
- 16- Blomain, E. S., Dirhan, D. A., Valentino, M. A., Kim, G. W., & Waldman, S. A. (2013). Mechanisms of Weight Regain following Weight Loss, 2013.
- 17- Sturm, R., Ph, D., & Economist, S. (2013). Morbid Obesity Rates Continue to Rise Rapidly in the US, 37(6), 889–891. <http://doi.org/10.1038/ijo.2012.159.Morbid>
- 18- VIGITEL Brasil 2014: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Ministério da Saúde. 2015
- 19- Santos, L., Oliveira, I. de, Peters, L., & Conde, W. (2010). Trends in Morbid Obesity and in Bariatric Surgeries Covered by the Brazilian Public Health System. *Obesity Surgery*, 20(7), 943–948. <http://doi.org/10.1007/s11695-008-9570-3>
- 20- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., Wells, J. C. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247–257. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)

- 21- Matielli JD; Garrido AB Rotina Pré-Operatória: Exames Clínicos e Preparo. In. Garrido, AB (ed) Cirurgia da Obesidade. São Paulo, Editora Atheneu; 2002.
- 22- Gloy, V. L., Briel, M., Bhatt, D. L., Kashyap, S. R., Schauer, P. R., Mingrone, G., Nordmann, A. J. (2013). Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 347(October), f5934. <http://doi.org/10.1136/bmj.f5934>
- 23- Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, et al. Does weight loss immediately before bariatric surgery improve outcomes: a systematic review. *Surg Obes Relat Dis*. 2009;5(6):713-21.
- 24- Colquitt JL, Picot J, Loveman E, Clegg A: J. Surgery for Obesity. Cochrane Data base of Systematic Reviews. In: The Cochrane Library, Issue 4, Art No. CD003641 DOI: 10.1002/14651858.CD003641.pub2
- 25- Peacock, J., Sloan, S., & Cripps, B. (2014). A Qualitative Analysis of Bariatric Patients' Post-surgical Barriers to Exercise. *Obesity Surgery*, 24(2), 292–298. <http://doi.org/10.1007/s11695-013-1088-7>
- 26- Christou, N. V., & Efthimiou, E. (2009). Bariatric surgery waiting times in Canada. *Canadian Journal of Surgery*, 52(3), 229–234.
- 27- Martin, A. R., Klemensberg, J., Klein, L. V., Urbach, D., & Bell, C. M. (2011). Comparison of public and private bariatric surgery services in Canada.

Canadian Journal of Surgery, 54(3), 154–160.
<http://doi.org/10.1503/cjs.048909>

28- Lakoff, J., Ellsmere, J., & Ransom, T. (2015). Cause of death in patients awaiting bariatric surgery. *Canadian Journal of Surgery*, 58(1), 15–18.
<http://doi.org/10.1503/cjs.002914>

29- Trombetta, I. C. (2003). Exercício físico e dieta hipocalórica para o paciente obeso: vantagens e desvantagens. *Revista Brasileira de Hipertensão*, 10(11), 130–133.

30- Vedana EHB, Peres MA, Neves J, Rocha GC, Longo GZ. Prevalência de obesidade e fatores potencialmente causais em adultos em região do sul do Brasil *Arq Bras Endocrinol Metab* 2008; 52(7): 1156-1162

31- Barnes, LT; Elder, CL; Pujol, TJ. Overweight and obes adults: pathology and treatment. *National Strength and Conditioning Association*, 2004; 26(3): 64-65

32- Repetto G; Rizzolli J; Bonatto C: Prevalência, riscos e soluções na obesidade e sobrepeso: Here, There and Everywhere. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2003; 47 (6), p.633-635.

33- Fonseca-junior, S. J., Gabriel, C., Bustamante, A. De, Augusto, P., Rodrigues, F., Oliveira, A. J., & Fernandes-filho, J. (2013). Artigo de Revisão Exercício Físico e Obesidade Mórbida: Uma Revisão Sistemática. *ABCD Arq Bras Cir Dig*, 26(Suplemento 1), 67–73.

- 34- Kolotkin RL, LaMonte MJ, Litwin S, Crosby RD, Gress RE et al: Cardiorespiratory Fitness and Health-Related Quality of Life in Bariatric Surgery Patients *Obes Surg.* 2011 April ; 21(4): 457–464. doi:10.1007/s11695-010-0261-5. *Obes Surg.* Author manuscript; available in PMC 2013 July 22.
- 35- <http://www.acsm.org/access-public-information/position-stands/position-stands/lists/position-stands/appropriate-physical-activity-intervention-strategies-for-weight-loss-and-prevention-of-weight-regain-for-adults>. Consultado em maio 2015-05-13
- 36- Jakicic, J. M., & Davis, K. K. (2015). Obesity and Physical Activity. *Psychiatric Clinics*, 34(4), 829–840. <http://doi.org/10.1016/j.psc.2011.08.009>
- 37- Bond DS, Phelan S, Wolfe LG, et al. Becoming physically active after bariatric surgery is associated with improved weight loss and health-related quality of life. *Obesity (Silver Spring)*. 2009;17:78–83.
- 38- Wouters, E. J., Larsen, J. K., Zijlstra, H., Ramshorst, B., & Geenen, R. (2011). Physical Activity After Surgery for Severe Obesity: The Role of Exercise Cognitions. *Obesity Surgery*, 21(12), 1894–1899. <http://doi.org/10.1007/s11695-010-0276-y>
- 39- Gaber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Frankling BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP; American College of Sports Medicine. American

College of Sports Medicine position. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exer* July 2011-Volume 43-Issue 7-pp 1334-1359
doi: 10.1249/MSS.0b013e318213febf

40- Centers for Disease Control and Prevention. Prevalence of self-reported physically active adults-United States, 2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2008;57(48):1297-300.

41- Guthold, R., Ono, T., Strong, K. L., Chatterji, S., & Morabia, A. (2008). Worldwide Variability in Physical Inactivity. A 51-Country Survey. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(6), 486–494.
<http://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.02.013>

42- Ham SA, Kruger J, Tudor-Locke C. Participation by US adults in sports, exercise, and recreational physical activities. *J Phys Act Health.* 2009;6(1):6-14.

43- Rafferty AP, Reeves MJ, McGee HB, Pivarnik JM. Physical activity patterns among walkers and compliance with public health recommendations. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(8):1255-61.

44- Rhodes RE, Warburton DE, Murray H. Characteristics of physical activity guidelines and their effect on adherence: a review of randomized trials. *Sports Med.* 2009;39(5):355-75.

- 45- Rose EA, Parfitt G. Can the feeling scale be used to regulate exercise intensity? *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(10):1852-60.234 - Rose EA, Parfitt G. Can the feeling scale be used to regulate exercise intensity? *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(10):1852-60.
- 46- Seguin RA, Economos CD, Palombo R, Hyatt R, Kuder J, Nelson ME. Strength training and older women: a cross-sectional study examining factors related to exercise adherence. *J Aging Phys Act.* 2010;18(2):201-18.
- 47- Ekkekakis P, Hall EE, Petruzzello SJ. Some like it vigorous: individual differences in the preference for and tolerance of exercise intensity. *J Sport Exerc Psychol.* 2005;27(3):350-74.
- 48- Cox, K. L., Burke, V., Beilin, L. J., Derbyshire, A. J., Grove, J. R., Blanksby, B. a., & Puddey, I. B. (2008). Short and long-term adherence to swimming and walking programs in older women - The Sedentary Women Exercise Adherence Trial (SWEAT 2). *Preventive Medicine, 46(6), 511–517.*
<http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.01.010>
- 49- Annesi JJ. Effects of music, television, and a combination entertainment system on distraction, exercise adherence, and physical output in adults. *Canadian Journal of Behavioural Science, Vol 33(3), Jul 2001, 193-202.*
- 50- DM, B., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., & al, et. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: A systematic

review. *JAMA*, 298(19), 2296–2304. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1001/jama.298.19.2296>

51- Ogilvie, D., Foster, C.E., Rothnie, H., Cavill, N., Hamilton, V., Fitzsimons, C.F., et al. (2007). Interventions to promote walking: A systematic review. *BMJ: British Medical Journal*, 334(7605), 1204-1213.

52- Ekelund, U., Ward, H. A., Norat, T., Luan, J., May, A. M., Weiderpass, E., ... Riboli, E. (2015). Physical activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study (EPIC). *American Journal of Clinical Nutrition*, *ajcn.114.100065–*. <http://doi.org/10.3945/ajcn.114.100065>

53- Miller, C. T., Fraser, S. F., Levinger, I., Straznicky, N. E., Dixon, J. B., Reynolds, J., & Selig, S. E. (2013). The effects of exercise training in addition to energy restriction on functional capacities and body composition in obese adults during weight loss: a systematic review. *PloS One*, 8(11), e81692. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0081692>

54- Orsi JVA, Nahas FX, Gomes HC, Andrade CHV, Veiga DF, Novo NF Ferreira LM Impact of obesity on the functional capacity of women. *Rev Assoc Med Bras* 2008; 54(2):106-09.

55- Mcardle W, Katch F, Katch V: *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 5ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara; 2003.

- 56- American Thoracic Society ATS Statement: Guidelines for the Six- -Minute Walk Test, *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7. 13.
- 57- Enrigh PL, Sherrill DL. Reference equations for six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158 (5 Pt 1):1384-7. 15.
- 58- Cahalin L, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest.* 1996;110(2):325-32. 16.
- 59- Ross, R. M., Murthy, J. N., Wollak, I. D., & Jackson, A. S. (2010). The six minute walk test accurately estimates mean peak oxygen uptake. *BMC Pulmonary Medicine*, 10, 31. <http://doi.org/10.1186/1471-2466-10-31>
- 60- Cavalcante Neto PG, Ribeiro MTAM, Fiuza TM, Montenegro Jr R: Dislipidemia in Gusso G,Lopes JMC:Tratado de Medicina de Família e Comunidade - Princípios, Formação e Prática, pag 1428-1433, Art Med, 2012
- 61- Xavier, H. T., Izar, M. C., Faria Neto, J. R., Assad, M. H., Rocha, V. Z., Sposito, A. C., ... Ramires, J. A. F. (2013). V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose . *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* . scielo .
- 62- Baigent C, Blackwell L, Emberson J, et al. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170,000 participants in 26 randomised trials. *Lancet.* 2010;376(9753):1670–8

- 63- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) . Vital signs: prevalence, treatment, and control of high levels of low-density lipoprotein cholesterol— United States, 1999–2002 and 2005–2008. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2011;60:109–14.
- 64- Mann S, Beedie C, Jimenez A :Differential Effects of Aerobic Exercise, Resistance Training and Combined Exercise Modalities on Cholesterol and the Lipid Profile: Review, Synthesis and Recommendations.Review Article. *Sports Med* (2014) 44:211–221 DOI 10.1007/s40279-013-0110-5
- 65- Pedersen, B., & Saltin, B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 16 Suppl 1*, 3–63. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00520.x>
- 66- Goodpaster B, DeLany J, Otto A, Kuller L, Vockley J, South-Paul J, et al. Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults. *JAMA* 2010;304:1795-802.
- 67- Ciolac, E. G., & Guimarães, G. V. (2004). Exercício físico e síndrome metabólica . *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte* . scielo, 325–330.
- 68- Negrão CE; Barreto ACPB: *Cardiologia do Exercício: Do Atleta ao Cardiopata*. São Paulo: Editora Manole; 2005.
- 69- Orozco LJ, Buchleitner AM, Gimenez-Perez G, Roqué i Figuls M, Richter B, Mauricio D. Exercise or exercise and diet for preventing type 2 diabetes

mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 3. Art. No.: CD003054. DOI: 10.1002/14651858.CD003054.pub3

70- WHO. Diabetes: The cost of diabetes. WHO 2014. Available from <http://www.who.int/-mediacentre/factsheets/fs236/en/>

71- La Monte M, Blair SN, Church TS: Physical activity and diabetes prevention, *J of Appl Physiol* 2005; 99:1205 -1213.

72- Yang, W., Dall, T. M., Halder, P., Gallo, P., Kowal, S. L., Hogan, P. F., & Petersen, M. (2013). Economic costs of diabetes in the U.S. in 2012. *Diabetes Care*, 36(4), 1033–1046. <http://doi.org/10.2337/dc12-2625>

73- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Obesidade/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 108 p. – Cadernos de Atenção Básica, n. 12 (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

74- NHS National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). Obesity Guidance for prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children, 2006. (Cited 2010, Jun). Available from: <http://guidance.nice.org.uk/CG43/Guidance>

75- Mielke, G. I., Da Silva, I. C. M., Owen, N., & Hallal, P. C. (2014). Brazilian adults' sedentary behaviors by life domain: Population-based study. *PLoS ONE*, 9(3), 1–7. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0091614>

- 76- Wing RR. Reduction in weight and cardiovascular disease (CVD) risk factors in subjects with type 2 diabetes (T2DM): four-year results of Look AHEAD [abstract 06-0R] Obesity. 2009;17 (Suppl 2):S49.
- 77- Wing, R. E. A. (2011). Long-term effects of a lifestyle intervention on weight and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes mellitus: four-year results of the look AHEAD trial. *Arch Intern Med*, 170(17), 1566–1575. <http://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.334>.Long
- 78- Unick, J., Beavers, D., & Jakicic, J. (2011). Effectiveness of Lifestyle Interventions for Individuals With Severe Obesity and Type 2 Diabetes Results from the Look AHEAD trial. *Diabetes Care*, 34(12). <http://doi.org/10.2337/dc11-0874>.
- 79- Bianchini IM: Hipertensão Arterial Sistêmica in Gusso G,Lopes JMC:Tratado de Medicina de Família e Comunidade - Princípios, Formação e Prática, pag 1428-1433, Art Med, 2012
- 80- Ghadieh AS, Saab B:Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults. *Can Fam Physician*. 2015 Mar; 61(3): 233–239.
- 81- Booth HP, Prevos AT, Gulliford MC: Severity of obesity and management of hypertension, hypercholesterolemia and smoking in primary care: population-based cohort study. *Journal of Human Hypertension* advance online publication 26 March 2015; doi: 10.1038/jhh.2015.23

- 82- Vetter, M. L., Faulconbridge, L. F., Webb, V. L., & Wadden, T. A. (2010). Behavioral and pharmacologic therapies for obesity. *Nat Rev Endocrinol*, 6(10), 578–588. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1038/nrendo.2010.121>
- 83- Wadden TA, Webb VL, Moran CH, Bailer BA: Lifestyle Modification for Obesity:New Developments in Diet, Physical Activity, and Behavior Therapy. *Circulation*.2012,125(9):1157-70
- 84- Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, Nathan DM. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med*. 2002;346:393–403.
- 85- The Diabetes Prevention Program (DPP) Research Group (2002). Lifestyle Balance, 25(12), 2165-2171.
- 86- LeBlanc, E., O'Connor, E., Whitlock, E., Patnode, C., & Kapka, T. (2011). Review Annals of Internal Medicine Effectiveness of Primary Care – Relevant Treatments for Obesity in. *Annals of Internal Medicine*, 155, 434–447.
- 87- Christiansen T, Bruun J, Madsen E, Richelsen B. Weight loss maintenance in severely obese adults after an intensive lifestyle intervention: 2-to4 year follow-up. *Obesity* 2008;15:413-20.
- 88- Sartório A, Maffuletti N, Agosti F, Lafortuna C. Gender-related changes in body composition, muscle strength and power output after a short-term

multidisciplinary weight loss intervention in morbid obesity. *J Endocrinol Invest* 2005;28:494-501.

- 89- Danielsen, K. K., Svendsen, M., Mæhlum, S., & Sundgot-borgen, J. (2013). Changes in Body Composition , Cardiovascular Disease Risk Factors , and Eating Behavior after an Intensive Lifestyle Intervention with High Volume of Physical Activity in Severely Obese Subjects: A Prospective Clinical Controlled Trial, 2013.
- 90- Wainner R, Piccoloto NM, Percher GK: Novas Temáticas em Terapia Cognitiva. Porto Alegre: Synopsys, 2011.
- 91- Heller DCL, Kerbaury RR: Redução de peso: Identificação de variáveis e elaboração de procedimento com uma população de baixa escolaridade. *Revista Brasileira de Terapias Comportamental e Cognitiva*. 2000;2(1),31-52.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo faz parte de uma linha de pesquisa que desenvolvemos para poder compreender melhor o impacto do exercício físico nestes pacientes com obesidade mórbida e, quem sabe, futura implantação deste trabalho, como parte do trabalho assistencial no Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Além dos três grupos avaliados neste estudo, também avaliamos dois grupos pré e pós-cirúrgicos. Estes dados ainda estão sendo coletados e não puderam ser apresentados aqui por não estarem totalmente disponíveis.

Além do peso, IMC, capacidade funcional (6MWT), parâmetros cardiometabólicos (perfil lipídico, glicose em jejum e pressão arterial) e Escore de Risco de Framingham estamos coletando também dados da qualidade de vida (SF36), nível de depressão (Inventário de Beck), função pulmonar (espirometria) e dor articular e geral (Escala de Mc Gill).

Esta população tem dificuldades em encontrar locais preparados para atendê-las, uma vez que se encontra com o peso corpóreo muito elevado. A continuidade deste trabalho permitirá que outros tantos pacientes usufruam dos benefícios deste programa de exercícios físicos.

O artigo a seguir apresentará parte desta linha de pesquisa que estamos desenvolvendo.

9. ARTIGO EM PORTUGUÊS E INGLÊS

9.1. ARTIGO EM PORTUGUÊS

QUAL O MELHOR TRATAMENTO PRÉ-CIRURGIA BARIÁTRICA?

EXERCÍCIO, EXERCÍCIO E GRUPO TERAPÊUTICO OU ESPERA

CONVENCIONAL:

ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

RESUMO

INTRODUÇÃO: O aumento do peso corpóreo provoca redução na capacidade funcional e piora dos parâmetros cardiometabólicos. O exercício físico associado ou não a grupos de mudança de estilo de vida são importantes fatores preventivos e redutores dos efeitos da obesidade mórbida na preparação dos indivíduos para a cirurgia bariátrica.

OBJETIVO: O presente estudo avalia o efeito de um programa de exercícios físicos com e sem terapia cognitivo comportamental, comparados com controles, no peso, capacidade funcional e perfil cardio-metabólico de indivíduos com obesidade mórbida em lista de espera para cirurgia bariátrica.

MÉTODOS: Ensaio Clínico Randomizado, registrado no Clinical Trials, analisando 66 indivíduos com obesidade mórbida pré cirurgia bariátrica, distribuídos em G1-EXER que realizou um programa de exercícios físicos de baixa intensidade, durante 20 minutos, 2 vezes por semana, G2-EXERMEV que associou ao programa de exercícios físicos um grupo de mudança de estilo de vida com enfoque cognitivo-comportamental e o G3-CONTROL que recebeu o tratamento de rotina

RESULTADOS: A modificação entre os parâmetros analisados não foi significativa entre as intervenções, mas foi quando comparada com o grupo controle. O peso reduziu em 7,4 kg e 4,2 kg no G1-EXER e G2-EXERMEV, respectivamente, e aumentou em 2,9 kg no G3-CONTROL. A capacidade funcional e parâmetros cardiometabólicos melhoraram nos grupos de intervenção e pioraram no G3-

CONTROL. O Escore do Risco de Framingham reduziu com as intervenções e aumentou no grupo controle.

CONCLUSÃO: Um programa de exercícios físicos supervisionados duas vezes por semana, com baixa intensidade e com estímulo para que os indivíduos adquiram hábitos de vida mais ativa pode interferir de forma positiva na redução de peso, na melhora da capacidade funcional e parâmetros cardio-metabólicos de indivíduos com obesidade mórbida tanto com como sem o auxílio dos grupos terapêuticos.

INTRODUÇÃO

A obesidade mórbida (grau III ou obesidade severa), definida como um Índice de Massa Corporal (IMC) maior ou igual a 40 kg/m^2 está associada ao aumento de mortalidade e a um risco aumentado de enfermidades crônicas como diabetes mellitus, hipertensão arterial, apneia do sono, doenças cardiovasculares, renais, pulmonares, osteomusculares e dislipidemias ^{1,2}

No mundo, 13% dos indivíduos acima de 18 anos estão obesos, o que corresponde a meio bilhão de pessoas. O continente americano tem a maior prevalência com 27% e o Sudeste asiático a menor com 5%. ³ Conforme dados da NHANES (Health and Nutrition Examination Survey), mais de 1 em cada 20 adultos americanos tem obesidade mórbida. Isto corresponde a 6,3% da população adulta, sendo que 4,4% dos homens e 8,2% das mulheres encontram-se neste nível de obesidade.⁴ Atribui-se o aumento destes índices ao aumento da ingestão calórica em decorrência de modificação da composição da dieta, a redução dos níveis de atividade física e a modificação da microbiota intestinal.¹

O tratamento da obesidade mórbida se dá através do tratamento clínico e cirúrgico. O tratamento clínico envolve a reeducação alimentar, aumento da atividade física, o acompanhamento psicológico, os grupos terapêuticos utilizando técnicas da terapia cognitivo-comportamental, a mudança de estilo de vida e o tratamento medicamentoso.

O tratamento cirúrgico, realizado por várias técnicas, apresenta uma efetividade maior na redução de peso e na melhora dos riscos cardiovasculares, porém a cirurgia bariátrica não está disponível para todo o enorme contingente de pacientes com essa condição, tampouco todos os indivíduos com obesidade grau III desejam realizar a cirurgia.⁵ Além disso, estudos sugerem que a perda de peso imediatamente antes da cirurgia bariátrica melhora os desfechos cirúrgicos⁶ e o processo de espera para cirurgia promove um incremento ao peso e as morbidades promovidas pela doença.⁶⁻⁸

O exercício físico promove benefícios antropométricos, metabólicos, neuromusculares e psicológicos ao indivíduo obeso. Estudos demonstram que exercícios físicos realizados em indivíduos com obesidade mórbida melhoram o perfil lipídico, a glicose em jejum, a capacidade funcional, a pressão arterial bem como promove a redução de peso e melhora na qualidade de vida.⁹⁻¹¹

As intervenções psicossociais, como a terapia cognitivo-comportamental, são eficazes não só para aumentar a adesão, mas como uma maneira de oferecer informações sobre a doença e como lidar com ela.¹²⁻¹⁴

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito de um programa de exercícios físicos com e sem terapia cognitivo comportamental, comparados com controles, no peso, capacidade funcional e perfil cardio-metabólico de indivíduos com obesidade mórbida em lista de espera para cirurgia bariátrica.

MÉTODOS

Ensaio clínico randomizado realizado com pacientes portadores de Obesidade Mórbida (classe III ou obesidade severa) participantes do programa de cirurgia bariátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil, de agosto de 2011 a setembro de 2014. Foram incluídos pacientes maiores de 18 anos, com IMC > 40 kg/m², em tratamento clínico há mais de 2 anos, encaminhados à cirurgia bariátrica e que concordaram em participar do estudo. Os critérios de exclusão foram: contra-indicação à prática de exercícios físicos ou já estar realizando algum tipo de atividade física orientada, pacientes portadores de doenças cardiovasculares com capacidade funcional reduzida (classes III e IV da New York Heart Association)¹⁵, problemas ortopédicos, retinopatia grave, neuropatia grave, dependentes químicos, doença mental grave, ou grande descompensação metabólica caracterizada por glicemia em jejum acima de 250 mg/dl, ou pressórica, caracterizada por pressão sistólica acima de 200 mmHg ou diastólica acima de 100 mmHg. No caso da Hipertensão e Diabetes descontrolados, a inclusão se deu após um período de compensação inicial.

Para identificar a presença de resposta cardiovascular ao exercício caracterizada por uma diferença mínima de 30 batimentos por minuto na frequência cardíaca após exercício entre os grupos, considerando desvios-padrão de 22 a 35, nível de significância de 0,05 e poder de 80%, foi calculado que 48 indivíduos seriam necessários para este estudo (3 grupos de 16 indivíduos).¹¹

ARROLAMENTO E RANDOMIZAÇÃO

Os indivíduos, em lista de espera para a cirurgia bariátrica, foram procurados e entrevistados pela pesquisadora principal. Na entrevista eles receberam orientações sobre a forma de como seriam realizados o protocolo de exercícios, avaliações, critérios de exclusão e informações gerais sobre o estudo. Foram contatados 492 pacientes, destes 235 foram considerados elegíveis para o estudo, 66 aceitaram participar e foram randomizados (figura 1). Ao aceitar a participação foi assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A seqüência de randomização em blocos de 12 com o uso de envelopes opacos e selados foi preparada antes do início do estudo por um pesquisador não envolvido com a seleção de pacientes e que não conhecia os resultados dos exames basais (single blind).

O estudo foi aprovado pela comissão de pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, sob o número 100-328 e registrado no Clinical Trials sob o número NCT02406976. Recebeu apoio financeiro do Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos (FIPE/HCPA).

Os indivíduos foram randomizados e distribuídos para os 3 grupos: G1-EXER (Grupo de Exercício), G2- EXERMEV (Grupo de Exercício e Mudança de Estilo de Vida) e G3-CONTROL (Grupo Controle). Após a randomização, 5 indivíduos do G2-EXERMEV abandonaram o tratamento, após 2 ou 3 sessões (1 por antecipação cirúrgica e 4 impossibilitados de comparecer) e por isso foram retirados da análise. No G3-CONTROL, 4 indivíduos não realizaram a avaliação final (1 por mudança de

endereço e 3 foram contatados repetidas vezes mas não compareceram à avaliação). Com isto, foram incluídos na análise 57 indivíduos distribuídos em: 22 para o G1-EXER, 17 para o G2-EXERMEV e 18 para o G3-CONTROL

INTERVENÇÃO

Os 3 grupos mantiveram o tratamento de rotina do ambulatório de cirurgia bariátrica. Os grupos G1-EXER e G2 –EXERMEV participaram de um programa de exercícios físicos orientados duas vezes por semana. O grupo G2-EXERMEV além de realizar o programa de exercícios, também participou de um grupo de apoio para mudança de estilo de vida, com enfoque cognitivo-comportamental, realizado uma vez por semana. O grupo G3-CONTROL não recebeu nenhuma intervenção além do tratamento de rotina do ambulatório de cirurgia bariátrica.

Tratamento durante a espera pela cirurgia: O tratamento de rotina do ambulatório de cirurgia bariátrica consiste de consultas individuais e de 05 (cinco) reuniões informativas promovidas pela equipe multiprofissional composta pelo cirurgião, endocrinologista, psicólogo, psiquiatra, nutricionista, educadora física, pneumologista, enfermeira e cardiologista.

Programa de exercícios (G1-EXER e G2-EXERMEV): O programa de exercícios físicos foi composto por exercícios aeróbicos e de alongamentos realizados em duas sessões semanais, com duração total de até 25 minutos e com estímulo para que os pacientes aumentassem o volume de caminhadas no seu dia a dia durante 4 meses. Cada paciente realizou os exercícios nas sessões conforme a sua condição física. Foram orientados para efetuá-los no tempo previsto, mas sentindo necessidade de parar poderiam fazê-lo. Durante estas sessões era

salientado a importância e os benefícios do exercício físico. Para mensuração da intensidade do exercício foi utilizada a Escala de Borg, que classifica a percepção subjetiva do esforço, num grau de intensidade entre 2 e 4, considerado um exercício de baixa a moderada intensidade. Os exercícios foram realizados ao ritmo de músicas para estímulo de sua execução. Os movimentos realizados simulavam a caminhada associados a movimentos de braços alternados ou simultâneos. O alongamento era composto por exercícios de braços, pernas, tronco e pescoço e eram executados após cada sessão de treinamento aeróbico durante 5 minutos.

Tratamento com Grupos para Mudança de Estilo de Vida (G2-EXERMEV):

Os grupos, coordenados por uma psicóloga, foram realizados uma vez por semana imediatamente após a sessão de exercícios, com a duração de 1 hora, com a participação de 4 a 8 pacientes. Estes grupos trabalhavam estratégias baseadas em princípios de aprendizagem, com objetivo de promover e manter novas condutas saudáveis, bem como a redução ou eliminação de condutas indesejáveis, como: sedentarismo, aumento de ingestão de alimentos, horários de alimentação inadequados, excesso de consumo de carboidratos e gorduras, assim como pensamentos negativos associados a dieta, atividade física e a capacidade destes sujeitos de realizar estas mudanças (sentimentos de baixa auto-eficácia). Estas condutas são as que se devem modificar e reestruturar para promover um estilo de vida saudável e com isto a perda de peso.^{12,16} Algumas das técnicas psicológicas cognitivo-comportamentais mais utilizadas são: automonitoramento, controle de estímulos, resolução de problemas, manejo de contingências e reestruturação cognitiva e apoio social.¹⁶

AVALIAÇÕES E MEDIDAS

Foram registradas variáveis demográficas, antropométricas e clínicas. As variáveis demográficas incluíram idade; gênero; cor, considerada branca e não branca; o nível de escolaridade, considerado o maior nível cursado ainda que incompleto; o emprego, considerando qualquer atividade profissional remunerada exercida de forma regular. O peso foi mensurado com balança Urano com capacidade até 300 kg e pacientes vestindo roupas leves e pés descalços. A altura foi medida em estadiômetro fixo na parede. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado mediante a divisão do peso pela altura elevada ao quadrado.

Nas variáveis clínicas, incluíram-se o questionamento sobre a presença de fatores de risco e comorbidades, tais como tabagismo, auto-relato do consumo de qualquer quantidade de cigarros por dia; presença de hipertensão auto-relatada e/ou uso de anti-hipertensivos, diabetes auto-relatado e/ou uso de hipoglicemiantes, dislipidemia avaliada pela presença de anormalidades nos lipídios séricos, doença cardíaca autorelatada e foram registrados os medicamentos em uso.

A capacidade funcional foi medida pelo Teste de Caminhada de 6 Minutos (6MWT), onde foram avaliadas a frequência cardíaca em repouso (FCRep), a frequência cardíaca pós-exercício (FCpos-exer), a frequência respiratória pré e pós exercício, a distância percorrida em metros (DP), o percentual atingido sobre o valor predito para o desempenho no teste, a saturação de O₂ (SaO₂), mensurada através do oxímetro da marca Nonin, a presença de dispnéia durante o exercício e o VO₂ de Pico estimado.

O valor predito no 6MWT foi estabelecido por fórmulas: para homens = $(7.57 * \text{altura(m)} * 100) - (5.02 * \text{Idade (anos)}) - (1.76 * \text{peso(kg)}) - 309$; e para mulheres = $(2.11 * \text{altura(m)} * 100) - (2.29 * \text{Idade(anos)}) - (5.78 * \text{peso(kg)}) + 667$.¹⁷ Foi estimado o valor do VO_2 de Pico por meio da fórmula $(\text{VO}_2 \text{ de pico(ml/kg/min)}) = 0,023X \text{ distância (mts)} + 4,948$ que se correlaciona com a VO_2 diretamente mensurada ($r = 0,64$) e apresenta um erro padrão de estimativa de 1,1 ml/kg/min.^{18,19}

O 6MWT foi realizado em local plano, com um percurso de 50 m em linha reta, e aplicado sempre pelo mesmo examinador, utilizando o protocolo da American Thoracic Society (ATS).²⁰ O paciente era orientado a caminhar por 6 minutos tão rápido quanto possível e recebia incentivos verbais a cada 60 segundos restritos a seguinte frase: você está indo bem, faltam (número de minutos) minutos para o final. Não houve outro estímulo verbal ou físico. Era permitido que, se necessário, interrompesse o teste e, neste caso, o tempo continuava a ser contado e a distância percorrida computada era a soma de todos os intervalos de caminhada. O grau de desconforto físico foi avaliado pela escala de autopercepção de Borg.²¹ O teste foi interrompido imediatamente na ocorrência de: dor no peito, dispnéia intolerável, câibras nas pernas, sudorese excessiva e aparência pálida ou acinzentada.

A pressão arterial (PA) foi mensurada com esfigmomanômetro aneróide, Pressure Modelo ML-157/2002, com o paciente sentado, após 10 minutos de repouso, com manguito adaptado para obesos. A PA foi mensurada antes (PASrep e PADrep) e após (PASpos-exer a PADpos-exer) a realização do 6MWT.

O risco cardiovascular foi mensurado utilizando o escore de Framingham 2008. Este escore é recomendado para avaliar o risco de eventos cardiovasculares

em 10 anos, utilizando como preditores idade, gênero, tabagismo, tratamento da hipertensão, nível de pressão arterial sistólica, colesterol total e HDL - colesterol.²²

O perfil lipídico (colesterol total, HDL-colesterol e triglicerídeos) e glicose em jejum foram realizados após jejum de 12 horas, utilizando métodos laboratoriais colorimétrico-enzimáticos de rotina (Modular P, Roche Diagnostica).

Todas as avaliações foram realizadas no basal e em 4 meses (19 semanas).

DESFECHOS

Os desfechos principais foram o peso e a mudança da capacidade funcional expressa pela variação obtida no 6MWT. Os desfechos secundários foram as variações observadas na pressão arterial e as dosagens laboratoriais metabólicas.

ANÁLISE

Os pacientes foram analisados por intenção de tratar. Para a análise no basal, as variáveis contínuas foram avaliadas com análise de variância (para as de distribuição normal) ou análise de variância não paramétrica (teste de Mann-Whitney) para as de distribuição não paramétrica. Para variáveis dicotômicas foi utilizada X². Para análise da intervenção foram utilizadas a análise de co-variância para medidas repetidas (Ancova). A frequência às sessões de exercício, aos grupos de mudança de estilo de vida, a distância percorrida e o peso foram correlacionadas com os desfechos observados por correlação de Pearson. Os dados coletados foram analisados com programa PASW Statistics 18.0.

RESULTADOS

BASAL

Os grupos foram similares em relação aos dados demográficos, antropométricos, e clínicos no início do estudo (Tabela 1). Houve uma prevalência de mulheres em todos os grupos, 81,8% no G1-EXER e 100% nos demais, Identificou-se uma grande prevalência de hipertensão (G1-EXER: 77,3%, G2-EXERMEV: 70,6% e G3: 72,2%) e diabetes (G1-EXER: 27,35; G2-EXERMEV: 29,4% e G3-CONTROL: 27,8%) na amostra, todos controlados com farmacoterapia. O uso de psicofármacos foi frequente entre os grupos G2-EXERMEV (47,5%) e G3-CONTROL (50%) e menos prevalente no G1-EXER (22,8%, $p < 0,0001$). O nível de escolaridade foi baixo em todos os grupos.

ADESÃO AO PROTOCOLO E RESULTADOS

O tempo médio entre a primeira e a segunda avaliação nos grupos variou entre 18,4 a 19,8 semanas. Nos grupos de intervenção a frequência as sessões de exercício foi de 80,9% para o G1-EXER e 78,5% para o grupo G2-EXERMEV ($p=0,5$). A adesão a intervenção total, ou seja, às sessões de Exercícios e grupos de Mudança de Estilo de Vida no G2-EXERMEV foi de 75,1%. A comparação da adesão aos programas de intervenção (no G1-EXER às sessões de Exercícios e no G2-EXERMEV às sessões de Exercício e grupo terapêutico) não identificou diferenças ($p=0,16$). Na tabela 2 estão descritos o número de sessões realizadas e as sessões frequentadas para cada subgrupo.

Os resultados referentes as modificações de peso, IMC e a capacidade funcional dos 3 grupos avaliados encontram-se na Tabela 3.

O peso reduziu significativamente nos grupos de intervenção: G1-EXER uma redução de 7,4 Kg (IC -9,6 a -5,1 kg) e no G2-EXERMEV uma redução de 4,2 Kg (IC -6,8 a -1,6 kg), enquanto que o G3-CONTROL obteve um aumento significativo de 2,9 kg (IC 0,42 a 5,33). Quando comparadas as duas intervenções em relação ao peso, elas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, mas ambas foram significativamente diferentes do G3-CONTROL. O mesmo ocorreu em relação ao IMC. A redução do peso em 5% foi obtida em 7 (31%), em 6(35%) e em nenhum indivíduo, nos grupos G1-EXER, G2-EXERMEV e G3-CONTROL respectivamente. Nos grupos de intervenção 8 (20,5%) pacientes reduziram seu IMC abaixo de 40 kg/m². Quanto a capacidade funcional, os resultados demonstraram que o G1-EXER obteve uma melhora significativa em todas as variáveis avaliadas no 6MWT, conforme podemos observar na Tabela 3. O G2-EXERMEV obteve uma redução significativa nos valores da frequência cardíaca de repouso (FCrep) e na frequência cardíaca pós exercício (FCpos-exer). O VO₂ de pico e a distância percorrida, neste grupo, teve um aumento não significativo. Em contrapartida, no G3-CONTROL ocorreu um aumento significativo na FCrep e na FCpos-exer e uma redução não significativa na distância percorrida e o VO₂ de Pico. Os dois grupos de intervenção foram semelhantes nos resultados do 6MWT, mas diferentes em relação ao G3-CONTROL, em todos os parâmetros para o G1-EXER, e para a FCrep e na FCpos-exer no G2-EXERMEV. Nenhum dos grupos conseguiu atingir o valor predito pelo

6MWT em nenhuma das avaliações. O G1-EXER foi o que obteve o melhor índice dos três grupos após a intervenção com 95,3% do valor predito.

Ocorreu uma redução significativa na PASrep e PASpos-exer no G1-EXER. A PADpos-exer foi menor nos dois grupos de intervenção quando comparados com o G3-CONTROL e a PASpos-exer foi diferente apenas quando comparado com o G1-EXER. O G1-EXER reduziu a estimativa de risco de eventos cardiovasculares (Escore de Framingham) em 10 anos e o G3-CONTROL aumentou esta estimativa de risco.

Sobre outros parâmetros físicos, não mostrados nas tabelas, as variações na frequência respiratória, dispnéia e saturação de oxigênio em repouso e pós exercício não variaram ou tiveram pequenas variações sem significado clínico. Os grupos de intervenção foram ao encontro do benefício, ao contrário do G3-CONTROL. A avaliação da dor em repouso antes do 6MWT, para os 3 grupos foi semelhante. Observou-se que a dor relatada após o exercício (6MWT), em uma escala de dor de 0-10, variou de 2,5 (DP 0,4) para 1,73 (DP: 0,5) no G1-EXER; de 4,8 (DP 0,8) para 4,6 (DP; 0,8) no G2-EXERMEV e de 3,5 (DP 0,6) para 6,2 (DP: 0,5) no G3 CONTROL, respectivamente na primeira e segunda avaliação, ($p < 0,001$ comparando entre G1-EXER e G3-CONTROL e $P < 0,02$ entre G2-EXERMEV e G3-CONTROL).

Os resultados referentes as modificações metabólicas nos 3 grupos avaliados encontram-se na Tabela 4. No G1-EXER após a intervenção melhoraram significativamente o HDL-c, o colesterol total e a glicose. O G2-EXERMEV melhorou

o HDL-c e os triglicerídeos. Em contrapartida, o G3-CONTROL houve significativa redução no HDL-c e aumento dos triglicerídeos e da glicose.

Na Tabela 5, vemos a correlação entre o percentual de participação nas sessões de exercício, grupos de mudança de estilo de vida variação da distância percorrida entre o primeiro e segundo teste e a variação obtida no peso durante o período de observação. Observamos uma correlação inversa entre a participação nas sessões de exercício com o Peso e IMC, das sessões de MEV com o IMC, da variação do peso com a VO2 de pico. Houve também correlação direta entre a distância percorrida, peso, e a VO2 de pico. Para os parâmetros metabólicos não encontramos correlações significativas.

DISCUSSÃO

Neste estudo, demonstramos que as intervenções influenciaram positivamente a saúde dos pacientes em vários aspectos, tais como a redução do peso, melhora da capacidade funcional e dos parâmetros cardiometabólicos, e redução da dor após exercício. Dos indivíduos que receberam a intervenção, 8 (20,5%) passaram do grau de obesidade III, considerada super grave, para o grau de obesidade II, onde os indivíduos apresentam um nível de risco diminuído. Em contrapartida, no grupo sem intervenção supervisionada houve piora dos parâmetros analisados. Em apenas 18,4 semanas neste grupo houve um aumento na gravidade das comorbidades avaliadas e do risco cardiovascular. Vários estudos como Borisenko e col,⁶ e Gushiken²³ também identificaram que este tempo de espera pela cirurgia leva a um ganho de peso, aumento de comorbidades e mortalidade.

Como ocorreu no estudo realizado por Lakof e cols,²⁴ onde 1,57% dos pacientes morreram aguardando a cirurgia. O tempo médio entre a referência e o óbito era de 22 meses. Tempo este, inferior ao centro de saúde onde realizamos nosso estudo, em que o tempo de espera é em média 24 meses. É interessante salientar que durante o arrolamento dos indivíduos em nosso estudo, 5 pessoas que aguardavam cirurgia haviam falecido. Nosso programa de exercícios conseguiu minimizar os efeitos da obesidade enquanto os pacientes aguardam a cirurgia bariátrica.

Das possibilidades de tratamento clínico, este estudo explorou o exercício físico supervisionado e o exercício físico associado a grupos de mudança de estilo de vida. Na população estudada, demonstramos que um programa de exercícios físicos realizados duas vezes por semana, com intensidade leve e duração de até 20 minutos influenciou favoravelmente nas variáveis analisadas.

A carga de exercícios oferecidas neste estudo é menor do que a recomendada pelo American College of Sport Medicine ²⁵ para a população em geral, que é de no mínimo 150 minutos de exercícios moderados por semana para a manutenção do peso e da saúde e mais de 150 minutos por semana para promover o emagrecimento e evitar a recuperação do peso. Mas está de acordo com a recomendação feita no mesmo documento de que as pessoas com baixa capacidade funcional podem se beneficiar por programas de exercícios de menor intensidade. A American Heart Association (AHA) ²⁶ e a American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) ²⁷ recomendam pré cirurgia bariátrica, 20 minutos ao dia, 3 a 4 vezes por semana de exercícios leves para melhorar a

aptidão cardiorrespiratória, reduzir o risco de complicações cirúrgicas, facilitar a cicatrização e melhorar a recuperação pós-operatória. Isso vem ao encontro da nossa prescrição, apesar do volume de exercícios supervisionados ter sido um pouco menor.

Nosso grupo em 2011¹¹, já havia identificado em um estudo não controlado, que mesmo um programa de exercícios físicos supervisionados, com intensidade inferior a recomendada naquela ocasião, com baixa intensidade, uma vez por semana, promoveu uma melhora significativa no peso, perfil lipídico, na pressão arterial e na capacidade funcional de indivíduos com obesidade mórbida. Esta observação, confirmada agora em um ensaio clínico randomizado.

Os estudos demonstram que indivíduos no pré-operatório, na sua maioria, têm baixos níveis de atividade física e passam a maior parte do seu tempo em comportamentos sedentários.²⁸ Num estudo realizado em 10 países europeus com mais de 334 mil indivíduos, acompanhados por 12,4 anos, observaram que o dobro de mortes pode ser atribuído à falta de atividade física em comparação com o número de mortes atribuíveis à obesidade e que um modesto aumento na atividade física trouxe benefícios significativos para a saúde de indivíduos que eram fisicamente inativos.²⁹ Nos indivíduos com IMC acima de 30 a inatividade física foi responsável por duas vezes mais mortes do que a obesidade geral nesta população europeia.²⁹ Nosso estudo demonstrou que nesta forma de prescrição de exercícios a adesão foi elevada. Os indivíduos com obesidade mórbida além da aptidão cardiorrespiratória muito reduzida^{30,31} têm também como fator limitante para a

prática de atividade física a dor osteomuscular³², que, foi reduzida com o exercício continuado. Esses achados sugerem que programas de baixa intensidade como o que implementamos sejam adequados para estes pacientes como uma forma de reduzir o sedentarismo e amenizar seus malefícios.

A avaliação da inclusão ou não de tratamento comportamental associado ao exercício é uma contribuição importante do presente estudo ao conhecimento sobre o tratamento clínico da obesidade mórbida. De uma forma geral, os estudos abordam o tratamento comportamental associado ao exercício.^{33,34,35} Em nosso estudo não observamos uma significativa contribuição dos grupos comportamentais ao exercício supervisionado, embora a adesão as sessões dos grupos de mudança de estilo de vida pelo G2-EXERMEV tenha sido elevada, 75,1%. Apesar desta adesão às sessões, não temos como mensurar as modificações de comportamento proporcionadas por estes grupos. Além disso, os pacientes dos dois grupos de intervenção, G1-EXER e G2-EXERMEV, encontravam-se duas vezes por semana e isto pode ter criado o fenômeno da camaradagem e saudável competição que faz com que os membros do grupo se auxiliem na perda de peso.¹⁴

A inclusão de programas de exercícios físicos supervisionados para indivíduos com obesidade mórbida deve ser considerada um importante componente do tratamento clínico. Há um crescente corpo de evidências científicas que apoiam a necessidade de atividade física em pacientes antes³⁶ e após a cirurgia bariátrica,²⁸ por promover uma redução no tempo cirurgico, otimizar a perda ponderal no pós

operatório, aumentar a massa magra, reduzir o risco cardiovascular e despertar o hábito da prática de exercício físico regular.³⁶

A implementação de estratégias factíveis na âmbito da saúde pública, como essa que descrevemos, pode estender os benefícios do exercício físico a esses pacientes crônicos que, de um modo geral, não recebem atenção nos anos de espera até a obtenção da cirurgia bariátrica e também aos obesos mórbidos que não desejam ou não podem submeter-se a essa forma de tratamento.

Este estudo apresenta algumas limitações. O estudo foi realizado em um único centro universitário, e dos 492 indivíduos elegíveis para o estudo, 182 não puderam participar por indisponibilidade de comparecer às atividades 2 vezes por semana. O desenvolvimento deste estudo em diversos centros de saúde poderia ampliar a validade externa dos achados. Outra limitação deste estudo foi não ter mensurado a quantidade de exercícios físicos realizados no dia a dia destes indivíduos, além do que foi realizado sob supervisão, o que ajudaria a entender as características mais associadas ao sucesso da intervenção.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que um programa de exercícios físicos supervisionados duas vezes por semana, com baixa intensidade e com estímulo para que os indivíduos adquiram hábitos de vida mais ativa podem interferir de forma positiva no peso, na capacidade funcional e nos parâmetros cardio-metabólicos de indivíduos com obesidade mórbida tanto com como sem o auxílio dos grupos terapêuticos. Além disso, este programa de exercícios físicos pode minimizar os efeitos da obesidade mórbida causados ao longo do tempo em espera para cirurgia

bariátrica. Um programa de exercícios de baixa intensidade pode favorecer a aderência de pacientes com baixa tolerância ao exercício e pode ser mais fácil de ser instituído na rede pública de assistência.

Figura 1:

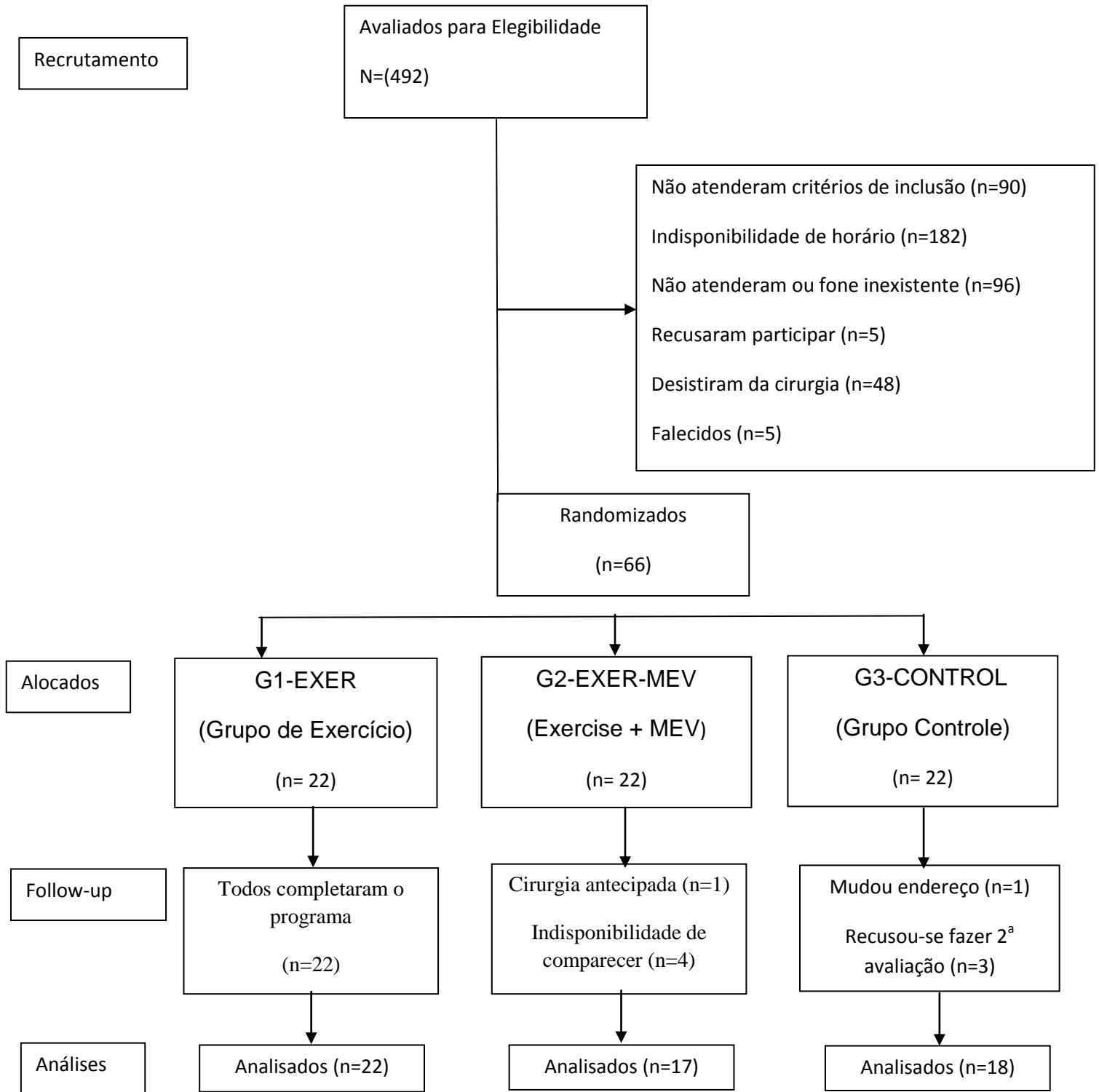


Tabela 1: Dados Demográficos, antropométricos, doenças crônicas e fatores de risco cardiovascular

TABELA 1	G1 –EXER	G2 – EXERMEV	G3 - CONTROL
N	22	17	18
Idade (anos) média	43.4 ± 2.3	50.1± 2.8	42.5± 2.7
Gênero (feminino) n (%)	18 (81.8)	17(100)	16(88.9)
Cor Branca	17 (77.3)	16 (94.1))	16(88.9)
Escolaridade * (%)			
Analfabetas	0 (0)	2(11.8)	0 (0)
Fundamental	12 (54.6)	10(58.8)	8(44.4)
Médio	7(31.8)	5 (29.4)	9 (50)
Superior	3 (13.6)	0 (0)	0 (0)
Atividade Profissional**	12 (54.6)	3 (17.7)	6 (33.3)
Peso (kg) –média	130.9(31.2)	112.6(19.62)	121.3(25.5)
IMC (kg/m)2 – média	50.8 (9.6)	45 (4.1)	47.1(7.6)
Altura (m)-(DP)	1.59(8.6)	1.56(8.1)	1.60(8.2)
Tempo de obesidade (anos)(DP)	17.7 (2.4)	20.8 (3.3)	21.4 (3.7)
Tabaco (%)	1(4.6)	0 (0)	3(16.7)
Hipertensão (%)	17(77.3)	12(70.6)	13(72.2)
Diabetes (%)	6 (27.3)	5(29.4)	5(27.8)
Dislipidemia (%)	4(18.2)	5 (29.4)	2(11.1)
Doenças Cardíacas (%)	1(4.6)	1(5.9)	0 (0)
Uso crônico de fármacos (%)			
Anti-hipertensivos	17(77.3)	12(70.6)	13(72.2)
Hipoglicemiantes	6 (27.3)	5(29.4)	5(27.8)
Psicofármacos	5(22.7)	8(47.1)	9(50)
Dor (%)	4 (18.2)	4(23.5)	7(38.9)

* Para cada nível de educação foi considerado completo e incompleto.

** Considerada o exercício de qualquer atividade remunerada.

Tabela 2: Descrição das sessões de intervenção

PARÂMETROS DE ADESÃO	G1 – EXER	G2 – EXERMEV	G3 – CONTROL
Número	22	17	18
Tempo total de intervenção (semanas)*	19.5 (17.8-21.1)	19.8 (18.3 – 21.2)	18.4 (17.7-19.1)
Sessões Programadas Exercício_n (IC95%)	38.4 (34.6-42.1)	36.4(34.2-38.7)	-
Sessões realizadas de Exercício_n (IC95%)	31.4(27.1-35.6)	28.6(25.8-31.3)	-
Sessões Programadas de MEV_n (IC95%)	-	20.5(18.2-22.1)	-
Sessões realizadas de MEV_n (IC95%)	-	13.8 (12.5-15.1)	-
Adesão ao Programa de exercícios (%)	80.9 (10.8)**	78.5 (13.3)**	
Adesão ao Programa de Exercícios e MEV (%)	80.9 (10.8)***	75.1 (13.6)***	

* corresponde ao tempo entre a primeira e última avaliação **p=0,5 entre G1 e G2 *** p=0,16 entre G1 e G2

Tabela 3:

Análise dos desfechos principais: Peso, IMC e Capacidade Funcional

VARIÁVEIS	Basal Média (EP)	Pós- Intervenção Média (EP)	P	Delta (IC 95%)	G1-EXER p	G2-EXERMEV p	G3-CONT p
Peso(kg)							
G1-EXER	130,95(6,50)	123,52(6,46)	< 0,001	-7,35(-9,61 a -5,08)		0,23	< 0,001
G2 EXERMEV	112,62(4,62)	108,5(4,73)	< 0,001	-4,20(-6,78 a -1,62)	0,23		0,001
G3 CONTROL	121,31(5,83)	124,19(6,02)	< 0,001	2,88(0,42 a 5,33)	< 0,001	0,001	
IMC (kg/m²)							
G1-EXER	50,85(1,99)	48,06(1,94)	< 0,001	-2,72(-3,62 a -1,81)		0,19	< 0,001
G2 EXERMEV	44,97(0,96)	43,64(1,07)	0,001	-1,40(-2,42 a -0,38)	0,19		0,002
G3 CONTROL	47,07(1,76)	48,19(1,85)	0,007	1,11(0,14 a 2,08)	< 0,001	0,002	
Distância Percorrida (m)							
G1-EXER	434,95(15,01)	457,5(13,59)	< 0,001	23(9,14 a 36,88)		0,4	0,007
G2 EXERMEV	433,88(16,8)	440,59(12,99)	0,56	6,98(-8,77 a 22,74)	0,4		0,4
G3 CONTROL	427,22(15,98)	418,22(18,34)	0,23	-9,81(-25,13 a 5,51)	0,007	0,4	
Valor Predito (m)							
G1-EXER	465,5(12)	482,08(11,2)	< 0,001	16,4(11,3 a 21,3)		0,17	< 0,001
G2 EXERMEV	457,2(14,6)	466,7 (14,09)	< 0,001	8,9 (3,2 a 14,7)	0,17		0,002
G3 CONTROL	491,5(19)	485,2 (19,3)	< 0,001	-5,6 (-11,22 a -0,1)	< 0,001	0,002	
VO2 Pico (ml/kg/min)							
G1-EXER	14,97(0,35)	15,42(0,31)	< 0,001	0,47(0,15 a 0,79)		0,62	0,016
G2 EXERMEV	14,92(0,39)	15,08(0,3)	0,56	0,16(-0,21 a 0,52)	0,62		0,4
G3 CONTROL	14,77(0,37)	14,56(0,42)	0,23	-0,23(-0,58 a 0,13)	0,016	0,4	
FCrep (bpm)							
G1-EXER	92,27(3,3)	81,86(2,79)	< 0,001	-8,35(-12,84 a -3,86)		0,94	< 0,001
G2 EXERMEV	83,35(2,47)	73,29(2,4)	< 0,001	-11,87(-16,92 a -6,82)	0,94		< 0,001
G3 CONTROL	85,67(1,98)	93,44(2,91)	< 0,001	6,97(2,13 a 11,81)	< 0,001	< 0,001	
FCpos-exer (bpm)							
G1-EXER	132,55(3,18)	125(3,21)	< 0,001	-6,25(-10,66 a -1,84)		0,1	< 0,001
G2 EXERMEV	126(5,04)	112,82(4,66)	< 0,001	-13,46(-18,38 a -8,54)	0,1		< 0,001
G3 CONTROL	121,72(2,6)	130,72(2,73)	< 0,001	7,68(2,82 a 12,55)	< 0,001	< 0,001	
PASrep (mmHg)							
G1-EXER	140,5(3,6)	128,2(2,8)	0,002	-8,25(-14,49 a -2,01)		1,000	0,28
G2 EXERMEV	131,8(5)	129,1(3,2)	0,6	-4,65 (-11,6 a 2,31)	1,000		1
G3 CONTROL	130,3(2,1)	133,1(4,1)	0,45	-0,25(-7,06 a 6,56)	0,280	1	

PASpos-exer(mmHg)

G1-EXER	160,9 (3,9)	142,5 (4,2)	< 0,001	-14,94(-22,69 a -7,19)		0,884	0,014
G2 EXERMEV	143,5 (5,9)	138,5 (5,2)	0,36	-8,59 (-17,36 a 0,18)	0,884		0,25
G3 CONTROL	150,28(4,43)	153,1(5,1)	0,39	1,93(-6,38 a 10,24)	0,014	0,25	

PADrep(mmHg)

G1-EXER	88,2(1,9)	84 (1,9)	0,077	-2,21(-6,25 a 1,83)		1,000	0,56
G2 EXERMEV	81,2(3,3)	82 (2,9)	0,8	-1,49 (-6,09 a 3,11)	1,000		0,92
G3 CONTROL	84,7 (1,8)	86,7(1,9)	0,24	1,77 (-2,61 a 6,16)	0,56	0,92	

PADpos-exer (mmHg)

G1-EXER	92,1(3,3)	87,1(2,2)	0,097	-3,57(-7,25 a 0,12)		0,93	0,082
G2 EXERMEV	88,2 (2,4)	82,9 (2,3)	0,065	-6,42(-10,6 a - 2,24)	0,93		0,009
G3 CONTROL	88,9 (2,4)	92,2 (1,7)	0,07	2,65 (-1,41 a 6,7)	0,082	0,009	

Risco de Framingham

G1-EXER	11,5 (1,8)	8,1 (1,3)	0,001	9,8(6,8 a 12,8)		1	0,48
G2 EXERMEV	10,9 (2,2)	9,9 (2,1)	0,36	10,4 (6,3 a 14,5)	1		0,95
G3 CONTROL	8,3 (1,4)	10,1 (1,8)	0,05	9,2 (6,2 a 12,2)	0,48	0,95	

Tabela 4: Análise dos dados do perfil lipídico e glicose em jejum

VARIÁVEIS	Basal Média (EP)	Pós- Intervenção Média (EP)	P	Delta (IC 95%)	G1-EXER p	G2-EXERMEV p	G3-CONT p
HDL colesterol (mg/dl)							
G1-EXER	40,91(1,57)	46,23(1,87)	< 0,001	4,99 (2,32 a 7,65)		1	< 0,001
G2 EXERMEV	43,29 (2,19)	47,35(2,42)	< 0,001	4,24 (1,23 a 7,25)	1		0,002
G3 CONTROL	43,56(2,0)	39,83(1,78)	0,014	-3,49 (-6,42 a -0,56)	< 0,001	0,002	
Colesterol Total (mg/dl)							
G1-EXER	186,94(7,41)	178,64(6,71)	0,061	-7,57(-15,87 a 0,737)		1,000	0,087
G2 EXERMEV	190,82(5,72)	185,12(7,58)	0,215	-5,62(-15,06 a 3,83)	1,000		0,23
G3 CONTROL	188 (10,6)	194,28(12,3)	0,138	6,27(-2,9 a 15,45)	0,087	0,23	
Triglicerídeos(mg/dl)							
G1-EXER	153,41(23,27)	133,5(13,72)	0,24	-20,3(-41,86 a 1,26)		1,000	0,002
G2 EXERMEV	159,47(22,36)	147(22,71)	< 0,001	-11,52(-36,05 a 13,01)	1,000		0,02
G3 CONTROL	153,28(22,35)	190,22(27,21)	< 0,001	36,53(12,69 a 60,36)	0,002	0,02	
Glicose (mg/dl)							
G1-EXER	110,23(9,19)	99(6,25)	< 0,001	-10,76(-16,51 a -4,94)		0,5	< 0,001
G2 EXERMEV	107,18(11,07)	102,65(9,76)	0,111	-4,62(-11,2 a 1,95)	0,5		0,005
G3 CONTROL	105(7,14)	116,1(8,46)	< 0,001	10,59(4,2 a 16,99)	< 0,001	0,005	

Tabela 5: Correlação de Pearson entre as Variáveis Analisadas

CORRELAÇÃO DE PEARSON (r)	Participação Exercício (%)	Sessões de MEV (%)	Distância (Variação)	Peso (Variação)
G1-EXER	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)
Peso	-0,46 (0,03)	0	-0,6(0,003)	1
IMC	-0,41(0,06)	0	-0,63 (0,002)	-0,7 (< 0,0001)
Distancia percorrida	0,28(0,2)	0	1	-0,6 (0,003)
VO2 de Pico	0,31 (0,16)	0	0,75 (< 0,0001)	-0,7(< 0,0001)
PASpos-exer	0,05 (0,84)	0	0,3 (0,18)	-0,051 (0,8)
PADpos-exer	0,04 (0,9)	0	0,38 (0,08)	0,074 (0,7)
G2 EXERMEV	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)
Peso	-0,35 (0,17)	-0,36 (0,15)	0,2 (0,44)	1
IMC	-0,53 (0,03)	-0,49 (0,05)	0,26 (0,31)	0,9 (< 0,0001)
FCpós-exer	0,32 (0,21)	-0,11 (0,68)	-0,55 (0,024)	0,31 (0,23)
DP	-0,47 (0,06)	0,09 (0,7)	1	0,2 (0,44)
VO2 de Pico	-0,47 (0,06)	0,09 (0,72)	1 (< 0,0001)	0,2 (0,44)
PASpos-exer	0,07 (0,8)	0,22 (0,39)	0,53 (0,03)	-0,013 (0,96)
PADpos-exer	-0,24 (0,35)	-0,23 (0,37)	0,41 (0,09)	0,22 (0,39)
G3-CONTROL	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)
Peso	-	-	-0,21 (0,4)	1
IMC	-	-	-0,03 (0,9)	0,71 (0,001)
Distância Percorrida	-	-	1	-0,21 (0,4)
VO2 de Pico	-	-	1 (< 0,0001)	-0,2 (0,4)
PASpos-exer	-	-	0,05 (0,85)	0,22 (0,38)
PADpós-exer	-	-	-0,11 (0,67)	0,12 (0,64)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aemaa E, AEM E, SE B: Medical management of patients after bariatric surgery: Principles and guidelines. WJGS. November 27, 2014. Volume 6, Issue 11.
2. Barnes LT; Elder CL; Pujol, TJ. Overweight and obese adults: pathology and treatment. National Strength and Conditioning Association, 2004; 26(3): 64-5
3. WHO Overweight and Obesity. WHO 2014. Disponível em http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_text/en/
4. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of Obesity and Trends in the Distribution of Body Mass Index Among US Adults, 1999-2010. *JAMA*. 2012;307(5):491-497. doi:10.1001/jama.2012.39
5. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parick J, Dutson E, Mehran A, et al. Behavioral factors associated with successful weight loss after gastric bypass. *Am Surgeon* 2010;76:1139-42.
6. Borisenko O, Adam D, Funch-Jensen P, Ahmed AR e col :Bariatric Surgery can Lead to Net Cost Savings to Health Care Systems: Results from a

Comprehensive European Decision Analytic Model. Published online 02 February 2015. OBES SURG

7. Peacock JC, Sloan SS, Cripps B: A qualitative analysis of bariatric patients' post-surgical barriers to exercise. *Obes Surg*. 2014 Feb;24(2):292-8.
8. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Aug .
9. Fonseca Jr SJ, Sá CGAB, Rodrigueus PAF, Oliveira AJ, Fernandes-Filho J: Exercício Físico e Obesidade Mórbida: Uma Revisão Sistemática. *ABCD Arq Bras Cir Dig* 2013;26(Suplemento 1):67-73
10. Kolotkin RL, LaMonte MJ, Litwin S, Crosby RD, Gress R et al :Respiratory Fitness and Health-Related Quality of Life in Bariatric Surgery Patients: *Obes Surg*. 2013 April ; 21(4):57–464.
11. Marcon ER, Gus,I, Neumann CR: Impacto de um programa mínimo de exercícios físicos supervisionados no risco cardiometabólico de pacientes com obesidade morbid, *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2011;55/5
12. Murguia MS, Sierra AV, Tamayo MT: Intervention Cognitivo-Conductual grupal para Pérdida de Peso y Calidad de Vida em Pacientes candidadtos a Cirugía . *Act.Colom.Psicol*. [online]. 2014, vol.17, n.1, pp. 25-34.

13. Wadden TA, Webb VL, Moran CH, Bailer BA: Lifestyle Modification for Obesity: New Developments in Diet, Physical Activity, and Behavior Therapy. *Circulation*. 2012;125(9):1157-70
14. Vetter ML, Faulconbridge LF, Webb VL, Wadden TA. Behavioral and pharmacologic therapies for obesity. *Nature reviews Endocrinology*. 2010;6(10):578-588. doi:10.1038/nrendo.2010.121
15. Mann, D.L. Heart failure and cor pulmonale, in Fauci, A.S; Braunwald, E; Kasper, D; Hauser, SL; Longo, DI et al Harrison's Principles of internal medicine, pag 1448, 17 ed, Ed Mac GraW hil, New York, 2008.
16. Neumann CR, Marcon ER, Molina CG: Obesidade in Gusso G, Lopes JMC: Tratado de Medicina de Família e Comunidade - Princípios, Formação e Prática, pag 1417-1427, Art Med, 2012
17. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158 (5 Pt 1):1384-7.
18. Cahalin L, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest*. 1996;110(2):325-32.

19. Ross RM, Murthy JN, Wollak ID, Jackson AS. The six minute walk test accurately estimates mean peak oxygen uptake. *BMC Pulm Med.* 2010;10:31. 1
7. D'Agostino RB Sr, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M
20. American Thoracic Society ATS Statement: Guidelines for the Six- -Minute Walk Test, *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7.
21. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14:377-81. 14
22. D'Agostino, R. B., Vasan, R. S., Pencina, M. J., Wolf, P. A., Cobain, M., Massaro, J. M., & Kannel, W. B. (2008). General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care: The Framingham Heart Study . *Circulation* , 117 (6) , 743–753. <http://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579>
23. Gushiken CS, Vulcano DSB , Tardivo AP, Rasera Jr. I, Leite CVS , Maria Oliveira RM: Evolução da Perda de Peso entre Indivíduos da fila de Espera para cirurgia Bariátrica em um Ambulatório Multidisciplinar de Atenção Secundária à Saúde . *Medicina (Ribeirão Preto)* 2010;43 (1):20-28
24. Lakoff JM, Ellsmere J, Ransom T: Cause of death in patients awaiting bariatric surgery. *Can J Surg*, Vol. 58, No. 1, February 2015

25. Gaber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Frankling BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exer* July 2011-Volume 43-Issue 7-pp 1334-1359 doi: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb
26. Poirier P, Cornier MA, Mazzone T, et al. American Heart Association Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Bariatric surgery and cardiovascular risk factors: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. Apr 19; 2011 123(15):1683–701. [PubMed: 21403092]
27. American Society of Metabolic and Bariatric Surgery. . [Accessed Feb 2, 2012] ASMBS Public and Professional Education a Committee Bariatric Surgery: Postoperative Concerns. Available at: http://s3.amazonaws.com/publicASMBS/GuidelinesStatements/Guidelines/asbs_bsp.pdf.)
28. King WC; Bond DS. The Importance of Pre and Postoperative Physical Activity Counseling in Bariatric Surgery. *Exerc Sport Sci Rev*. 2013 January ; 41(1): 26–35. doi:10.1097/JES.0b013e31826444e0.
29. Ekelund U, Ward HA, Norat T, Luan J, et al: Activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women:

the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study (EPIC).

American Journal of Clinical Nutrition; 14 Jan 2015

30. Gallagher MJ, Franklin BA, Ehrman JK, Ketevian SJ, Brawner CA, DeJong AT, et al. Comparative impact of morbid obesity vs. heart failure on cardiorespiratory fitness. *Chest*. 2005;127:2197-203.
31. Zavorsky GS, Murias JM, Kim DJ, Gow J, Christou NV. Poor compensatory hyperventilation in morbidly obese women at peak exercise. *Respir Physiol Neurobiol*. 2007;159(2):187-95.
32. Hullens M, Vansant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E. Predictors of 6 minute walk test results in lean, obese and morbidly obese women. *Scand J Med Sci Sports*. 2003;13:98-105.
33. Wing RR. Reduction in weight and cardiovascular disease (CVD) risk factors in subjects with type 2 diabetes (T2DM): four-year results of Look AHEAD [abstract 06-0R] *Obesity*. 2009;17 (Suppl 2):S49.
34. Wing, R. E. A. (2011). Long-term effects of a lifestyle intervention on weight and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes mellitus: four-year

results of the look AHEAD trial. *Arch Intern Med*, 170(17), 1566–1575.

<http://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.334>.Long

35. Unick, J., Beavers, D., & Jakicic, J. (2011). Effectiveness of Lifestyle Interventions for Individuals With Severe Obesity and Type 2 Diabetes Results from the Look AHEAD trial. *Diabetes Care*, 34(12). <http://doi.org/10.2337/dc11-0874>.
36. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, et al. Does weight loss immediately before bariatric surgery improve outcomes: a systematic review. *Surg Obes Relat Dis*. 2009;5(6):713-21
37. Christiansen T, Bruun J, Madsen E, Richelsen B. Weight loss maintenance in severely obese adults after an intensive lifestyle intervention: 2-to4 year follow-up. *Obesity* 2008;15:413-20.

9.2. ARTIGO EM INGLÊS

**WHAT IS THE BEST PRE-BARIATRIC SURGERY
TREATMENT?**

**EXERCISE, GROUP THERAPY OR CONVENTIONAL WAIT:
RANDOMIZED CLINICAL TRIAL**

ABSTRACT

Introduction: The increase in body weight causes a reduction in functional capacity and worsening of cardiometabolic parameters. The physical exercise associated or not to life style change groups are important preventive and reducers factors on effects of morbid obesity in individuals awaiting bariatric surgery.

Objective: This study examined the effect of an exercise program with and without cognitive behavioral therapy compared with controls, in weight, functional capacity and cardio-metabolic profile of individuals with morbid obesity in waiting for bariatric surgery.

Methods: Randomized Clinical Trial, that examined 66 individuals with morbid obesity in pre-bariatric surgery, distributed in G1-EXER who performed a low intensity exercise program, G2-EXERMEV that joined the exercise program a group of change lifestyle with approach cognitive-behavioral and the G3-CONTROL who received routine treatment. It evaluated the weight, functional capacity and cardiometabolic parameters at baseline and post-intervention.

Results: The weight decreased by 7.4 kg and 4.2 kg in the G1 and G2 EXER-EXERMEV, respectively, and increased by 2.9 kg G3-CONTROL. The functional capacity and cardiometabolic parameters improved in the intervention group and worsened in the G3-CONTROL. The SBP and DBP and the Framingham Risk Score reduced with interventions and increased in the control group. The modification of the parameters analyzed was not significant between interventions, but were when compared with the control group.

Conclusion: The results suggest that an exercise program supervised twice a week with low intensity and encouragement for individuals to acquire more active lifestyle may interfere positively in weight reduction, improved functional capacity and parameters cardio-metabolic in morbidly obese individuals both with and without the help of therapeutic groups.

INTRODUCTION

Morbid obesity (class III or severe obesity), defined as a Body Mass Index (BMI) greater than or equal to 40 kg/m^2 is associated to increased mortality and higher risk of chronic disease such as diabetes mellitus, arterial hypertension, sleep apnea, cardiovascular, kidney, lung and musculoskeletal diseases and dyslipidemias.^{1,2}

According to the World Health Organization, in the world, 13% of the people over 18 years old are obese, which corresponds to half a billion people. The American continent has the highest concentration of obese people, with 27%, and southeastern Asia has the lowest, with 5%.³ According to data from NHANES (Health and Nutrition Examination Survey), more than 1 in every 20 American adults has morbid obesity. This corresponds to 6.3% of the adult population, or 4.4% of the men and 8.2% of the women are at this level of obesity.⁴ The increase in these figures is attributed to the increase in calorie ingestion generated by the change in dietary composition, the reduction in the levels of physical activity, and the modification in the intestinal microbiome.¹

The treatment for morbid obesity is through clinical treatment and surgery. The clinical treatment involves dietary reeducation, increase in physical activity, counseling, therapy groups using cognitive-behavioral techniques, change in lifestyle, and drug treatment.

Surgical treatment, performed through various techniques, is more effective in reducing weight and cardiovascular disease risk, but bariatric surgery is not available for all the great number of patients who are in this condition, neither do all the individuals who have class III obesity wish to undergo surgery.⁵ Besides this, studies suggest that weight loss immediately before bariatric surgery improves surgical outcomes⁶ and the process of waiting for the surgery promotes weight gain and increases the morbidities promoted by the disease.^{6,7,8}

Exercise promotes anthropometric, metabolic, neuromuscular and psychological benefits to the obese person. Studies show that physical exercise performed by people who have morbid obesity improves their lipid profile, their glucose while fasting, their functional capacity, their blood pressure, as well as promoting weight loss and improvement in lifestyle.^{9,10,11}

Psychosocial interventions, such as cognitive-behavioral therapy, are effective not only for support, but also as a way to offer information about the disease and how to deal with it.^{12,13,14}

The objective of this study was to verify the effect of a physical exercise program with and without cognitive-behavioral therapy, compared to a control group in weight, functional capacity and cardio-metabolic profile of individuals who have morbid obesity, waiting for bariatric surgery.

METHODS

Randomized Clinical Trial study made with morbid obesity patients (class III or severe obesity) participating on the bariatric surgery program of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil, from August 2011 to September 2014. The patients were older than 18 years old, had a BMI > 40 kg/m², being treated for more than 2 years, referred to bariatric surgery and who agreed to participate in the study. The criteria for exclusion were: contraindication to the practice of physical exercise or being already practicing some kind of oriented physical activity, patients with cardiovascular disease who have reduced functional capability (classes III and IV from New York Heart Association)¹⁵, orthopedic problems, severe neuropathy, retinopathy and mental illness, chemical dependents or great metabolic decompensation characterized by glycemia of 250 mg/dl while fasting, or pressoric, characterized by systolic blood pressure above 200 mmHg or diastolic above 100 mmHg. In the case of uncontrolled hypertension and diabetes, the inclusion happened after the initial compensation period.

In order to identify cardiovascular response to the exercise, characterized by a minimal difference of 30% in heart rate after exercise between groups, considering standard deviation of 35% and 22%, level of significance of 0.05 and power of 80%, it was calculated that it would be necessary to have 48 individuals for this study (3 groups of 16 individuals).¹¹

ENROLLMENT AND RANDOMIZATION

The individuals, who were in a waiting list for bariatric surgery, were found and interviewed by the main researcher. In the interview, they received orientations on the way the exercise protocols would be performed, evaluations, exclusion criteria and general information about the study. 492 patients were contacted, from which 235 were considered eligible for the study, and 66 accepted to participate and were randomized (figure 1). As they accepted to participate, an informed consent form was signed. The sequence of randomization in blocks of 12, using sealed envelopes was prepared before the beginning of the study by a researcher who was not involved in selecting the patients, and who did not know the results of the basal tests (single blind).

The study was approved by the research commission of the institution under number 100-328 and registered at Clinical Trials under number NCT02406976. It received financial support from the Research and Events Incentive Fund (FIPE/HCPA).

The individuals were randomized and distributed in 3 groups: G1-EXER (exercise group), G2-EXERLIFE (exercise and lifestyle change group) and G3-CONTROL (control group).

INTERVENTION

The 3 groups kept the routine treatment from the bariatric surgery clinic. Groups G1-EXER and G2-EXERLIFE participated in an oriented physical exercise program twice a week. Group G2-EXERLIFE besides doing the exercise program, also participated in a support group for lifestyle change, which had a cognitive-behavioral focus, once a week. Group G3-CONTROL did not receive any intervention besides the routine treatment from the bariatric surgery clinic.

Treatment while waiting for surgery: The routine treatment from the bariatric surgery clinic consists of individual consultations and 05 (five) informative meetings promoted by the multi-professional team made up of the surgeon, endocrinologist, psychologist, psychiatrist, nutritionist, physical educator, pneumologist, nurse and cardiologist.

Exercise Program (G1-EXER and G2-EXERLIFE): The physical exercise program was made up of aerobic exercise and stretching performed in two weekly sessions lasting up to 25 minutes, and with stimulation for the patients to increase the volume of walking in their routine for 4 months. Each patient performed the exercises in the sessions according to their physical condition. They were oriented to perform them for the established time, but if they felt it was necessary to stop, they were allowed. The importance and benefits of physical exercise were highlighted during these sessions. In order to measure the intensity of the exercise, the Borg scale was used, which classifies the subjective perception of effort in a degree of intensity

between 2 and 4, which is considered a low to moderate intensity exercise. The exercises were performed to music to stimulate their execution. The movements performed simulated walking associated to simultaneous or alternate arms movement. The stretching was made up of arm, legs, torso and neck exercises and was performed after each aerobic training session for 5 minutes.

Treatment with Groups for Lifestyle Change (G2-EXERLIFE): The groups, coordinated by a psychologist, met for 1 hour once a week immediately after the exercise session, with 4 to 8 participants. These groups worked with strategies based on learning principles, aiming to promote and keep new healthy behavior, as well as to reduce or eliminate undesirable behavior. For obese patients, the predominant behaviors are the sedentary lifestyle, increasing in food intake, inadequate eating times, excess intake of carbohydrates and fats, as well as negative thoughts associated to dieting, physical activity and the person's capability to perform these changes (feelings of low self-efficacy). These behaviors are the ones that must be changed and restructured in order to promote a healthy lifestyle and through this, weight loss.^{12,16} Some of the commonly used cognitive-behavioral psychological techniques are: self-monitoring, stimulation control, problem solving, contingency management and cognitive restructuring and social support.¹⁶

EVALUATIONS AND MEASURES

Demographic, anthropometric and clinical variables were registered. The demographic variables included age; gender; skin color, considered white or non-

white; level of education, considering the highest level attended even if incomplete; job, considering any paid professional activity performed regularly. The weight was measured using an Urano scale with capacity for over 300kg and patients were bare feet and wearing light clothes. The height was measured with a stadiometer fixed on the wall. The Body Mass Index (BMI) was calculated through the ratio of weight to squared height.

In the clinical variables, the questioning about the presence of risk factors and comorbidities such as smoking, self-report of consumption of any number of cigarettes per day; presence of self-reported hypertension and/or the use of anti-hypertensive medication, self-reported diabetes and/or hypoglycemics, dyslipidemia evaluated through the presence of abnormalities in serum lipids, self-reported cardiac disease were included, and the drugs used were registered.

The functional capacity was measured through the 6 minute walk test (6MWT), in which the heart rate while resting (HR_{rest}), the post-exercise heart rate (HR_{pos-exer}), the pre and post exercise respiratory frequency, the distance covered in meters, the percentage done over the predicted value for the performance in the test, the O₂ saturation, measured through an oximeter from the brand Nonin, the presence of dyspnea during the exercise and the maximum VO₂ were evaluated.

The predicted value in the 6MWT was established by formulas: for men = $(7.57 * \text{height(m)} * 100) - (5.02 * \text{age (years)}) - (1.76 * \text{weight(kg)}) - 309$; and for women = $(2.11 * \text{height(m)} * 100) - (2.29 * \text{age(years)}) - (5.78 * \text{weight(kg)}) + 667$.¹⁷ The value of oxygen

consumption (VO_2) was estimated in the peak through the formula (VO_2 in the peak (ml/kg/min) = $0,023 \times$ distance (mts) + 4,948) which correlates directly to the VO_2 measured ($r = 0.64$) and presents a standard error estimated in 1.1 ml/kg/min.

18,19

The 6MWT was done on a flat location, with a course of 50m in a straight line, and always applied by the same examiner, utilizing the protocol from the American Thoracic Society (ATS).²⁰ The patient was oriented to walk for 6 minutes as fast as possible and received verbal incentives every 60 seconds restricted to the sentence: you are doing fine, there are (number of minutes) left until the end. There was no other physical or verbal stimulation. It was allowed, if necessary, to stop the test and, in this case, time continued running and the distance covered registered was the sum of all the intervals of walk. The degree of physical discomfort was evaluated by the Borg perceived exertion scale.²¹ The test was interrupted immediately in the occurrence of chest pain, intolerable dyspnea, leg cramps, excessive sweating and pale or grayish appearance.

Blood pressure (BP) was measured with an aneroid sphygmomanometer, Pressure Model ML-157/2002, with the patient seated, after 10 minutes of rest, with a cuff adapted to obese patients. The blood pressure was measured before (SBPrest and DBPrest) and after (SBPpos-exer and DBPpos-exer) a the 6MWT.

The cardiovascular risk was measured using the Framingham 2008 score. This score is recommended for the evaluation of risk of cardiovascular events in 10

years, using age, gender, smoking, hypertension treatment, level of systolic blood pressure, total cholesterol and HDL-cholesterol as predictors.²²

The lipid profile (total cholesterol, HDL-cholesterol and triglycerides) and glucose while fasting were performed after a 12 hour fast, using routine colorimetric-enzymatic laboratory methods (Modular P, Roche Diagnostica).

All the evaluations were made at the baseline and after 4 months (19 weeks).

OUTCOMES

The main outcomes were the weight and the change in functional capability expressed by the variation obtained in the 6MWT. The secondary outcomes were the variations observed in the blood pressure and the metabolic laboratory dosages.

ANALYSIS

The patients were analyzed with the intention of treating. For the analysis at the baseline, the continuous variables were evaluated with variance analysis (for the ones with normal distribution) or non parametric variance analysis (Mann-Whitney test) for the ones with non-parametric distribution. For the dichotomics variables X2 was used. For intervention analysis the analysis of co-variance for repeated measures (Ancova) was used. The frequency to the exercise sessions, to the change in lifestyle groups, the distance covered and weight were correlated to the outcomes observed through Pearson correlation. The data collected was analyzed using the PASW Statistics 18.0 software.

RESULTS

BASELINE

From August 2011 to September 2014 the group tried to contact 492 individuals who had morbid obesity and were waiting for bariatric surgery. After the exclusions, showed in figure 1, 66 patients were enrolled randomly in one of the 3 treatment groups: G1-EXER, G2-EXERLIFE and G3-CONTROL. After the randomization, 5 individuals from G2-EXERLIFE abandoned the treatment after 2 or 3 sessions (1 for the anticipation of the surgery and 4 that were unable to attend) and for that they were removed from the analysis. In G3-CONTROL, 4 individuals did not do the final evaluation (1 due to address change and 3 were contacted repeated times but did not attend the evaluation). So, 57 individuals were included in the analysis, distributed in: 22 at G1-EXER, 17 at G2-EXERLIFE and 18 at G3-CONTROL.

The groups were similar in relation to demographic, anthropometric, and clinic data at the beginning of the study (Table 1). There was a prevalence of women in all groups, 81.8% in G1-EXER and 100% in all others. A great prevalence of hypertension was observed (G1-EXER: 77.3%, G2-EXERLIFE: 70.6% and G3: 72.2%) and diabetes (G1-EXER: 27.3%; G2-EXERLIFE: 29.4% and G3-CONTROL: 27.8%) in the sample, all controlled with pharmacotherapy. The use of psychotropic drugs was frequent in groups G2-EXERLIFE (47.5%) and G3-CONTROL (50%) and

less prevalent in G1-EXER (22,8%, $p < 0,0001$). The level of education was low in all groups.

ADHERENCE TO THE PROTOCOL AND RESULTS

The average time between the first and second evaluation in the groups varied between 18.4 and 19.8 weeks. In the intervention groups, attendance to the exercise sessions was of 80.9% for G1-EXER and 78.5% for G2-EXERLIFE ($p=0.5$ NS). Adherence to the full intervention, that is, to the exercise sessions and to the lifestyle change groups in G2-EXERLIFE was of 75.1%. The comparison of the adherence to the intervention programs (in G1-EXER to the exercise sessions and in G2-EXERLIFE to the sessions of exercise and therapy group) did not identify differences ($p=0.16$ NS). In table 2, the number of sessions made and the sessions attended by each sub-group are described.

The results referring to the changes in weight, BMI, and the functional capacity of the 3 groups evaluated are found in Table 3.

There was significant weight loss in the intervention groups: G1-EXER had a reduction of 7.4 kg (IC -9.6 to -5.1kg) and in G2-EXERLIFE a reduction of 4.2 kg (IC -6.8 to -1.6 kg), while G3-CONTROL had a significant increase of 2.9 kg (IC 0.42 to 5.33). When the two interventions are compared (exercise and exercise plus lifestyle change group) in relation to weight, they do not show statistically significant differences, but both were considerably different from G3-CONTROL. The same happened in relation to BMI. The weight loss in 5% was obtained in 7 (31%), in 6

(35%) and in none of the individuals in groups G1-EXER, G2-EXERLIFE e G3-CONTROL respectively. In the intervention groups 8 (20.5%) patients reduced their BMI to lower than 40 kg/m². As to functional capacity, the results showed that G1-EXER had meaningful improvement in all variables evaluated in the 6MWT, as we can observe in Table 3. G2-EXERLIFE had significant reduction in the heart rate while resting (HR_{rest}) and in the post-exercise heart rate (HR_{pos-exer}). Peak VO₂ and distance covered, in this group, did not have a significant increase. On the other hand, in G3-CONTROL there was significant increase in the HR_{rest} and in the HR_{pos-exer} and no significant reduction in the distance covered and in peak VO₂. Both intervention groups had similar results in the 6MWT, but different when compared to G3-CONTROL, in all parameters for G1-EXER, and for HR_{rest} and HR_{pos-exer} in G2-EXERLIFE. None of the groups was able to achieve the value predicted by the 6MWT in the evaluations. G1-EXER was the one that obtained the best index from the three groups after the intervention with 95.3% of the predicted value.

There was a significant reduction in the SBP_{rest} and SBP_{pos-exer} in G1-EXER. The DBP_{pos-exer} was lower in the intervention groups when compared to G3-CONTROL and the SBP_{pos-exer} was different only when compared to G1-EXER. G1-EXER reduced the estimated risk of cardiovascular events (Framingham Score) in 10 years and G3-CONTROL increased this estimate of risk.

About other physical parameters that were not showed in the tables, the variations in respiratory rate, dyspnea and oxygen saturation while resting and post-

exercise did not vary or had minor changes with no clinical significance. The intervention groups benefited, G3-CONTROL did not. The evaluation of pain while resting before the 6MWT, for all 3 groups was similar. It was observed that the pain reported after de exercise (6MWT), in a scale from 0-10, varied from 2.5(DP 0.4) to 1.73 (DP: 0.5) in G1-EXER; from 4.8 (DP 0.8) to 4.6 (DP; 0.8) in G2-EXERLIFE, and from 3.5 (DP 0.6) to 6.2 (DP: 0.5) in G3-CONTROL, respectively in the first and second evaluation, ($p < 0.001$ comparing between G1-EXER and G3-CONTROL and $P < 0,02$ between G2-EXERLIFE and G3-CONTROL).

The results referring to metabolic changes in all 3 groups evaluated are found in Table 4. In G1-EXER after the intervention HDL, total cholesterol and glucose improved significantly. In G2-EXERLIFE HDL-c and triglycerides improved. On the other hand, in G3-CONTROL there was significant reduction in HDL-c and an increase in triglycerides and glucose.

In table 5, we see the correlation between the percentage of participation in the exercise sessions, groups of lifestyle change, variation of distance covered between the first and second tests and the variation obtained in weight during the observation period. We observed a reverse correlation between participation in the exercise sessions and weight and BMI, in the sessions of lifestyle change and BMI, in the weight variation and the peak VO₂. There was also a direct correlation between the distance covered, weight and peak VO₂. For the metabolic parameters, no significant correlations were found.

DISCUSSION

In this study we have demonstrated that the interventions influenced positively the health of the patients in several aspects, such as weight loss, improvement in functional capacity and the cardio-metabolic parameters, and reduction of pain after exercise. From the individuals who received the intervention, 8 (20.5%) went from class III obesity, considered super severe, to class II obesity, in which individuals present lighter risk. On the other hand, in the group that did not have supervised intervention there was a worsening of the parameters analyzed. In only 18.4 weeks in this group there was an increase in the severity of the comorbidities evaluated and of cardiovascular risk. Many studies as Borisenko et al,⁶ and Gushiken²³ also identified that this wait for the surgery leads to weight gain, increase in comorbidities and mortality. As it occurred in the study done by Lakof et al,²⁴ in which 1.57% of the patients died while waiting for the surgery. The average time between referral and death was 22 months. This period was shorter than the one from the health center where we did our study, in which the waiting period is in average 24 months. It is interesting to note that during the enrollment of individuals in our study, five people waiting surgery had deceased. Our exercise program was able to minimize the effects of obesity while the patients waited for the bariatric surgery.

From the possibilities for clinical treatment, this study analyzed supervised physical exercise and physical exercise associated to lifestyle change groups. In the population studied, we showed that a physical exercise program done two times a

week, with light intensity and lasting up to 20 minutes, influenced favorably in the variables analyzed.

The exercise load offered in this study is lower than the one recommended by the American College of Sport Medicine (ACSM) ²⁵ for the population in general, which is at least 150 minutes of moderate exercise per week for weight and health maintenance, and other 150 minutes per week in order to promote weight loss and to avoid recovering this weight. But it is in accordance with the recommendation from the same document that says that people who have low functional capacity may benefit from exercise programs that have lower intensity. The American Heart Association (AHA) ²⁶ and the American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) ²⁷ recommend light exercise pre-bariatric surgery 20 minutes per day, 3 to 4 times a week in order to improve the cardio-respiratory ability, to reduce the risk of surgical complications, to facilitate healing and to improve postoperative recovery. This is similar to our prescription, although the volume of supervised exercise was lower.

Our group, in 2011¹¹, had already identified, in an uncontrolled study, that even a program of supervised physical exercise with intensity lower than the recommended in that occasion, with low intensity, once a week, promoted a significant improve in weight, lipid profile, blood pressure and in the functional capacity of individuals who had morbid obesity. This observation was now confirmed in a randomized clinical study.

Studies show that individuals in pre-operative period, in their majority, have low levels of AF and spend most part of time in sedentary behavior.²⁸ In a study done in 10 European countries with more than 334 thousand individuals, monitored for 12.4 years, it was observed that twice as many deaths can be attributed to the lack of physical activity in comparison to the number of deaths attributable to obesity and that a modest increase in the physical activity brought significant benefits to the health of individuals who were physically inactive.²⁹ In the individuals who had BMI over 30, physical inactivity was responsible for twice as many deaths than general obesity in this European population.²⁹ Our study demonstrated that in this way of prescribing physical exercise adherence was high. The individuals who have morbid obesity, besides having reduced cardio-respiratory ability,^{30,31} they also have musculoskeletal pain³² as a limiting factor for the practice of physical activity, which was reduced by continuous exercise. These findings suggest that low intensity programs as the one we implemented are adequate for these patients as a way of reducing sedentary behavior and decrease its harm.

The evaluation for inclusion or not of behavioral treatment associated to exercise is an important contribution from this study to the knowledge about the clinical treatment of morbid obesity. In general terms, the studies approach behavioral treatment associated to exercise .^{33,34,35} In our study we did not observe a significant contribution from the behavioral groups to the supervised exercise, although the attendance to the sessions in the lifestyle change groups by G2-EXERLIFE was high, 75.1%. Despite the attendance to the sessions, we are not able to measure the changes in behavior caused by these groups. Besides this, patients

from both intervention groups, G1-EXER and G2-EXERLIFE, met 2 times a week and this might have created the phenomenon of camaraderie and healthy competition that makes the group members help each other in losing weight.¹⁴

The inclusion of supervised exercise programs for individuals who have morbid obesity should be considered an important component in clinical treatment. There is a growing body of scientific evidence that supports the necessity of physical activity for patients before³⁶ and after bariatric surgery,²⁸ because it promotes a reduction in surgical time, optimizes weight loss after surgery, increases lean mass, reduces cardiovascular risk and creates the habit of practicing physical exercise regularly.³⁶

The implementation of feasible strategies in public healthcare, like the one we described, might extend the benefits of physical exercise to these chronic patients who, in general, do not receive attention in their waiting years for the bariatric surgery and also to the morbidly obese that do not wish or cannot undergo this kind of treatment.

This study presents some limitations. The study was performed in a single university center, and from the 492 eligible individuals for this study, 182 could not participate because they would not be able to attend the activities twice a week. The development of this study in various health centers could increase the external validity of the findings. Another limitation in this study was not having measured the amount of physical exercise in these individuals routines, besides what was done

under supervision, which would help in understanding the characteristics associated to the success of the intervention.

CONCLUSION

The results suggest that a supervised physical exercise program twice a week, with low intensity and stimulation for the individuals to become more active can interfere positively in the weight, functional capacity and cardio-metabolic parameters of individuals who have morbid obesity both with and without the help of therapy groups. Besides that, this physical exercise program can minimize the effects caused by morbid obesity during the waiting period for the bariatric surgery. A low intensity exercise program might favor attendance of patients who have low tolerance to exercise and might be easier to be established in the public network of assistance.

Figure 1:

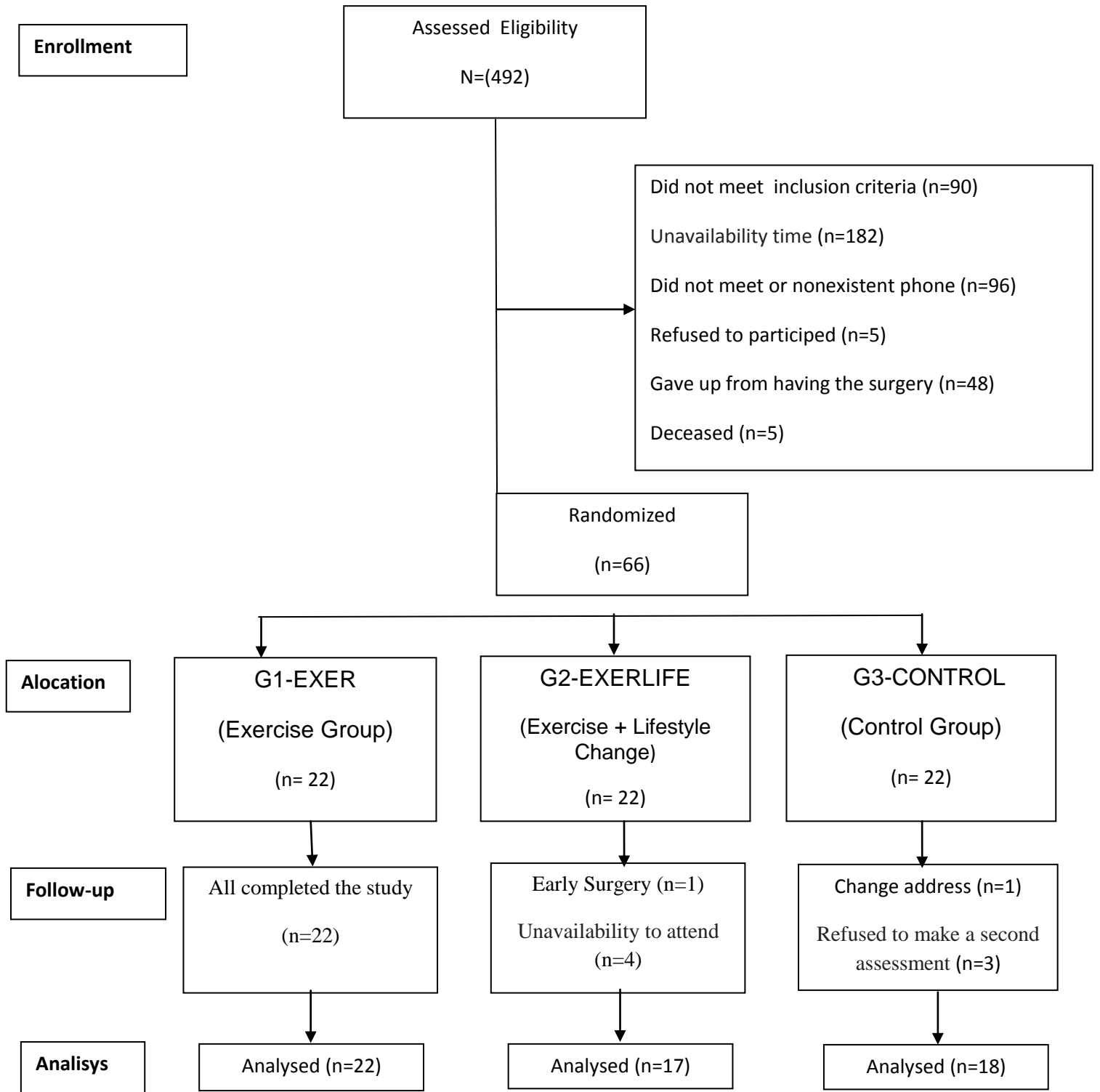


Table 1: Demographics, anthropometric, chronic diseases and cardiovascular risk factors

Table 1	G1 –EXER	G2 – EXERLIFE	G3 - CONTROL
N	22	17	18
Age (years) mean	43.4 ± 2.3	50.1± 2.8	42.5± 2.7
Gender (female) n (%)	18 (81.8)	17(100)	16(88.9)
Race (Caucasian)	17 (77.3)	16 (94.1))	16(88.9)
Education * (%)			
Illiterate	0 (0)	2(11.8)	0 (0)
Elementary School	12 (54.6)	10(58.8)	8(44.4)
High School	7(31.8)	5 (29.4)	9 (50)
University (incomplete)	3 (13.6)	0 (0)	0 (0)
Professional Activity**	12 (54.6)	3 (17.7)	6 (33.3)
Weight (kg) –mean	130.9(31.2)	112.6(19.62)	121.3(25.5)
BMI (kg/m)2 – mean	50.8 (9.6)	45 (4.1)	47.1(7.6)
Height (m)-(SD)	1.59(8.6)	1.56(8.1)	1.60(8.2)
Obesity Time (years)(SD)	17.7 (2.4)	20.8 (3.3)	21.4 (3.7)
Tobacco (%)	1(4.6)	0 (0)	3(16.7)
Hypertension (%)	17(77.3)	12(70.6)	13(72.2)
Diabetes (%)	6 (27.3)	5(29.4)	5(27.8)
Dyslipidemia (%)	4(18.2)	5 (29.4)	2(11.1)
Heart Disease (%)	1(4.6)	1(5.9)	0 (0)
Chronic use of drugs (%)			
Antihypertensive	17(77.3)	12(70.6)	13(72.2)
Hypoglycemic	6 (27.3)	5(29.4)	5(27.8)
Psichotropics	5(22.7)	8(47.1)	9(50)
Pain (%)	4 (18.2)	4(23.5)	7(38.9)

* For each level of education was considered complete and incomplete.

** Considered the exercise of any paid activity

Table 2: Description of intervention sessions

ADHERENCE PARAMETERS	G1 – EXER	G2 – EXERLIFE	G3 – CONTROL
Number	22	17	18
Total intervention time (weeks)*	19.5 (17.8-21.1)	19.8 (18.3 – 21.2)	18.4 (17.7-19.1)
Programmed Exercise Sessions (IC95%)	38.4 (34.6-42.1)	36.4(34.2-38.7)	-
Exercise Sessions Performed n (IC95%)	31.4(27.1-35.6)	28.6(25.8-31.3)	-
Programmed Sessions for Lifestyle Change Groups n (IC95%)	-	20.5(18.2-22.1)	-
Lifestyle Change Sessions Performed n (IC95%)	-	13.8 (12.5-15.1)	-
Adherence to Exercise Program (%)	80.9 (10.8)**	78.5 (13.3)**	
Adherence to Exercise Program and Lifestyle Change (%)	80.9 (10.8)***	75.1 (13.6)***	

* Corresponds to time between first and last **p=0,5 between G1 e G2 *** p=0,16 between G1 e G2

Table 3:

Analysis of the main outcomes: Weight, BMI and Functional Capacity

VARIABLES	Base (SE)	Mean (SE)	Pós- Intervention Mean (SE)	P	Delta (IC 95%)	G1-EXER p	G2-EXERLIFE p	G3-CONT p
Weight (kg)								
G1-EXER	130,95(6,50)	123,52(6,46)	< 0,001	-7,35(-9,61 a -5,08)			0,23	< 0,001
G2 EXERLIFE	112,62(4,62)	108,5(4,73)	< 0,001	-4,20(-6,78 a -1,62)	0,23			0,001
G3 CONTROL	121,31(5,83)	124,19(6,02)	< 0,001	2,88(0,42 a 5,33)	< 0,001		0,001	
BMI (kg/m²)								
G1-EXER	50,85(1,99)	48,06(1,94)	< 0,001	-2,72(-3,62 a -1,81)			0,19	< 0,001
G2 EXERLIFE	44,97(0,96)	43,64(1,07)	0,001	-1,40(-2,42 a -0,38)	0,19			0,002
G3 CONTROL	47,07(1,76)	48,19(1,85)	0,007	1,11(0,14 a 2,08)	< 0,001		0,002	
Distance (m)								
G1-EXER	434,95(15,01)	457,5(13,59)	< 0,001	23(9,14 a 36,88)			0,4	0,007
G2 EXERLIFE	433,88(16,8)	440,59(12,99)	0,56	6,98(-8,77 a 22,74)	0,4			0,4
G3 CONTROL	427,22(15,98)	418,22(18,34)	0,23	-9,81(-25,13 a 5,51)	0,007		0,4	
Predicted Value (m)								
G1-EXER	465,5(12)	482,08(11,2)	< 0,001	16,4(11,3 a 21,3)			0,17	< 0,001
G2 EXERLIFE	457,2(14,6)	466,7 (14,09)	< 0,001	8,9 (3,2 a 14,7)	0,17			0,002
G3 CONTROL	491,5(19)	485,2 (19,3)	< 0,001	-5,6 (-11,22 a -0,1)	< 0,001		0,002	
Peak VO₂ (ml/kg/min)								
G1-EXER	14,97(0,35)	15,42(0,31)	< 0,001	0,47(0,15 a 0,79)			0,62	0,016
G2 EXERLIFE	14,92(0,39)	15,08(0,3)	0,56	0,16(-0,21 a 0,52)	0,62			0,4
G3 CONTROL	14,77(0,37)	14,56(0,42)	0,23	-0,23(-0,58 a 0,13)	0,016		0,4	
HRrest (bpm)								
G1-EXER	92,27(3,3)	81,86(2,79)	< 0,001	-8,35(-12,84 a -3,86)			0,94	< 0,001
G2 EXERLIFE	83,35(2,47)	73,29(2,4)	< 0,001	-11,87(-16,92 a -6,82)	0,94			< 0,001
G3 CONTROL	85,67(1,98)	93,44(2,91)	< 0,001	6,97(2,13 a 11,81)	< 0,001		< 0,001	
HRpos-exer (bpm)								
G1-EXER	132,55(3,18)	125(3,21)	< 0,001	-6,25(-10,66 a -1,84)			0,1	< 0,001
G2 EXERLIFE	126(5,04)	112,82(4,66)	< 0,001	-13,46(-18,38 a -8,54)	0,1			< 0,001
G3 CONTROL	121,72(2,6)	130,72(2,73)	< 0,001	7,68(2,82 a 12,55)	< 0,001		< 0,001	
SBPrest (mmHg)								
G1-EXER	140,5(3,6)	128,2(2,8)	0,002	-8,25(-14,49 a -2,01)			1,000	0,28
G2 EXERLIFE	131,8(5)	129,1(3,2)	0,6	-4,65 (-11,6 a 2,31)	1,000			1
G3 CONTROL	130,3(2,1)	133,1(4,1)	0,45	-0,25(-7,06 a 6,56)	0,280		1	

SBPpos-exer (mmHg)

G1-EXER	160,9 (3,9)	142,5 (4,2)	< 0,001	-14,94(-22,69 a -7,19)		0,884	0,014
G2 EXERLIFE	143,5 (5,9)	138,5 (5,2)	0,36	-8,59 (-17,36 a 0,18)	0,884		0,25
G3 CONTROL	150,28(4,43)	153,1(5,1)	0,39	1,93(-6,38 a 10,24)	0,014	0,25	

DBPrest(mmHg)

G1-EXER	88,2(1,9)	84 (1,9)	0,077	-2,21(-6,25 a 1,83)		1,000	0,56
G2 EXERLIFE	81,2(3,3)	82 (2,9)	0,8	-1,49 (-6,09 a 3,11)	1,000		0,92
G3 CONTROL	84,7 (1,8)	86,7(1,9)	0,24	1,77 (-2,61 a 6,16)	0,56	0,92	

DBPpos-exer (mmHg)

G1-EXER	92,1(3,3)	87,1(2,2)	0,097	-3,57(-7,25 a 0,12)		0,93	0,082
G2 EXERLIFE	88,2 (2,4)	82,9 (2,3)	0,065	-6,42(-10,6 a - 2,24)	0,93		0,009
G3 CONTROL	88,9 (2,4)	92,2 (1,7)	0,07	2,65 (-1,41 a 6,7)	0,082	0,009	

Framingham Risk

G1-EXER	11,5 (1,8)	8,1 (1,3)	0,001	9,8(6,8 a 12,8)		1	0,48
G2 EXERLIFE	10,9 (2,2)	9,9 (2,1)	0,36	10,4 (6,3 a 14,5)	1		0,95
G3 CONTROL	8,3 (1,4)	10,1 (1,8)	0,05	9,2 (6,2 a 12,2)	0,48	0,95	

Table 4: Data analysis of the lipid profile and fasting glucose

VARIABLES	Base Média (EP)	Pós- Intervention Média (EP)	P	Delta (IC 95%)	G1-EXER p	G2-EXERLIFE p	G3-CONT p
HDL c (mg/dl)							
G1-EXER	40,91(1,57)	46,23(1,87)	< 0,001	4,99 (2,32 a 7,65)		1	< 0,001
G2 EXERLIFE	43,29 (2,19)	47,35(2,42)	< 0,001	4,24 (1,23 a 7,25)	1		0,002
G3 CONTROL	43,56(2,0)	39,83(1,78)	0,014	-3,49 (-6,42 a -0,56)	< 0,001	0,002	
Total Cholesterol (mg/dl)							
G1-EXER	186,94(7,41)	178,64(6,71)	0,061	-7,57(-15,87 a 0,737)		1,000	0,087
G2 EXERLIFE	190,82(5,72)	185,12(7,58)	0,215	-5,62(-15,06 a 3,83)	1,000		0,23
G3 CONTROL	188 (10,6)	194,28(12,3)	0,138	6,27(-2,9 a 15,45)	0,087	0,23	
Triglycerides (mg/dl)							
G1-EXER	153,41(23,27)	133,5(13,72)	0,24	-20,3(-41,86 a 1,26)		1,000	0,002
G2 EXERLIFE	159,47(22,36)	147(22,71)	< 0,001	-11,52(-36,05 a 13,01)	1,000		0,02
G3 CONTROL	153,28(22,35)	190,22(27,21)	< 0,001	36,53(12,69 a 60,36)	0,002	0,02	
Glucose (mg/dl)							
G1-EXER	110,23(9,19)	99(6,25)	< 0,001	-10,76(-16,51 a -4,94)		0,5	< 0,001
G2 EXERLIFE	107,18(11,07)	102,65(9,76)	0,111	-4,62(-11,2 a 1,95)	0,5		0,005
G3 CONTROL	105(7,14)	116,1(8,46)	< 0,001	10,59(4,2 a 16,99)	< 0,001	0,005	

Tabela 5: Correlação de Pearson entre as Variáveis Analisadas

CORRELATION PEARSON (r)	Exercise Participation (%)	Lifestyle Sessions (%)	Distance (Variation)	Weight (Variation)
G1-EXER	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)
Weight	-0,46 (0,03)	0	-0,6(0,003)	1
BMI	-0,41(0,06)	0	-0,63 (0,002)	-0,7 (< 0,0001)
Distance	0,28(0,2)	0	1	-0,6 (0,003)
Peak VO2	0,31 (0,16)	0	0,75 (< 0,0001)	-0,7(< 0,0001)
SBPpos-exer	0,05 (0,84)	0	0,3 (0,18)	-0,051 (0,8)
DBPpos-exer	0,04 (0,9)	0	0,38 (0,08)	0,074 (0,7)
G2 EXERLIFE	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)
Weight	-0,35 (0,17)	-0,36 (0,15)	0,2 (0,44)	1
BMI	-0,53 (0,03)	-0,49 (0,05)	0,26 (0,31)	0,9 (< 0,0001)
Distance	0,32 (0,21)	-0,11 (0,68)	-0,55 (0,024)	0,31 (0,23)
Peak VO2	-0,47 (0,06)	0,09 (0,7)	1	0,2 (0,44)
SBPpos-exer	-0,47 (0,06)	0,09 (0,72)	1 (< 0,0001)	0,2 (0,44)
DBPpos-exer	0,07 (0,8)	0,22 (0,39)	0,53 (0,03)	-0,013 (0,96)
BMI	-0,24 (0,35)	-0,23 (0,37)	0,41 (0,09)	0,22 (0,39)
G3-CONTROL	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)
Weight	-	-	-0,21 (0,4)	1
BMI	-	-	-0,03 (0,9)	0,71 (0,001)
Distance	-	-	1	-0,21 (0,4)
Peak VO2	-	-	1 (< 0,0001)	-0,2 (0,4)
SBPpos-exer	-	-	0,05 (0,85)	0,22 (0,38)
DBPpos-exer	-	-	-0,11 (0,67)	0,12 (0,64)

REFERENCES

1. Aemaa E, AEM E, SE B: Medical management of patients after bariatric surgery: Principles and guidelines. WJGS. November 27, 2014. Volume 6, Issue 11.
2. Barnes LT; Elder CL; Pujol, TJ. Overweight and obese adults: pathology and treatment. National Strength and Conditioning Association, 2004; 26(3): 64-5
3. WHO Overweight and Obesity. WHO 2014. Disponível em http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_text/en/
4. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of Obesity and Trends in the Distribution of Body Mass Index Among US Adults, 1999-2010. *JAMA*. 2012;307(5):491-497. doi:10.1001/jama.2012.39
5. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parick J, Dutson E, Mehran A, et al. Behavioral factors associated with successful weight loss after gastric bypass. *Am Surgeon* 2010;76:1139-42.
6. Borisenko O, Adam D, Funch-Jensen P, Ahmed AR e col :Bariatric Surgery can Lead to Net Cost Savings to Health Care Systems: Results from a Comprehensive European Decision Analytic Model. Published online 02 February 2015. *OBES SURG*

7. Peacock JC, Sloan SS, Cripps B: A qualitative analysis of bariatric patients' post-surgical barriers to exercise. *Obes Surg.* 2014 Feb;24(2):292-8.
8. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Aug .
9. Fonseca Jr SJ, Sá CGAB, Rodrigueus PAF, Oliveira AJ, Fernandes-Filho J: Exercício Físico e Obesidade Mórbida: Uma Revisão Sistemática. *ABCD Arq Bras Cir Dig* 2013;26(Suplemento 1):67-73
10. Kolotkin RL, LaMonte MJ, Litwin S, Crosby RD, Gress R et al :Respiratory Fitness and Health-Related Quality of Life in Bariatric Surgery Patients: *Obes Surg.* 2013 April ; 21(4):57–464.
11. Marcon ER, Gus,I, Neumann CR: Impacto de um programa mínimo de exercícios físicos supervisionados no risco cardiometabólico de pacientes com obesidade morbid, *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2011;55/5
12. Murguía MS, Sierra AV, Tamayo MT: Intervention Cognitivo-Conductal grupal para Pérdida de Peso y Calidad de Vida em Pacientes candidadtos a Cirugía . *Act.Colom.Psicol.* [online]. 2014, vol.17, n.1, pp. 25-34.

13. Wadden TA, Webb VL, Moran CH, Bailer BA: Lifestyle Modification for Obesity: New Developments in Diet, Physical Activity, and Behavior Therapy. *Circulation*. 2012;125(9):1157-70
14. Vetter ML, Faulconbridge LF, Webb VL, Wadden TA. Behavioral and pharmacologic therapies for obesity. *Nature reviews Endocrinology*. 2010;6(10):578-588. doi:10.1038/nrendo.2010.121
15. Mann, D.L. Heart failure and cor pulmonale, in Fauci, A.S; Braunwald, E; Kasper, D; Hauser, SL; Longo, DI et al Harrison's Principles of internal medicine, pag 1448, 17 ed, Ed Mac GraW hil, New York, 2008.
16. Neumann CR, Marcon ER, Molina CG: Obesidade in Gusso G, Lopes JMC: Tratado de Medicina de Família e Comunidade - Princípios, Formação e Prática, pag 1417-1427, Art Med, 2012
17. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158 (5 Pt 1):1384-7.
18. Cahalin L, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest*. 1996;110(2):325-32.

19. Ross RM, Murthy JN, Wollak ID, Jackson AS. The six minute walk test accurately estimates mean peak oxygen uptake. *BMC Pulm Med.* 2010;10:31. 1
7. D'Agostino RB Sr, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M
20. American Thoracic Society ATS Statement: Guidelines for the Six- -Minute Walk Test, *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7.
21. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14:377-81. 14
22. D'Agostino, R. B., Vasan, R. S., Pencina, M. J., Wolf, P. A., Cobain, M., Massaro, J. M., & Kannel, W. B. (2008). General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care: The Framingham Heart Study . *Circulation* , 117 (6) , 743–753. <http://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579>
23. Gushiken CS, Vulcano DSB , Tardivo AP, Rasera Jr. I, Leite CVS , Maria Oliveira RM: Evolução da Perda de Peso entre Indivíduos da fila de Espera para cirurgia Bariátrica em um Ambulatório Multidisciplinar de Atenção Secundária à Saúde . *Medicina (Ribeirão Preto)* 2010;43 (1):20-28
24. Lakoff JM, Ellsmere J, Ransom T: Cause of death in patients awaiting bariatric surgery. *Can J Surg*, Vol. 58, No. 1, February 2015

25. Gaber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Frankling BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exer* July 2011-Volume 43-Issue 7-pp 1334-1359 doi: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb
26. Poirier P, Cornier MA, Mazzone T, et al. American Heart Association Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Bariatric surgery and cardiovascular risk factors: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. Apr 19; 2011 123(15):1683–701. [PubMed: 21403092]
27. American Society of Metabolic and Bariatric Surgery. . [Accessed Feb 2, 2012] ASMBS Public and Profesionala Educationa Committee Bariatric Surgery: Postoperative Concerns. Avaliable at: http://s3.amazonaws.com/publicASMBS/GuidelinesStatements/Guidelines/asbs_bsp.pdf.)
28. King WC; Bond DS. The Importance of Pre and Postoperative Physical Activity Counseling in Bariatric Surgery. *Exerc Sport Sci Rev*. 2013 January ; 41(1): 26–35. doi:10.1097/JES.0b013e31826444e0.
29. Ekelund U, Ward HA, Norat T, Luan J, et al: Activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women:

the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study (EPIC).

American Journal of Clinical Nutrition; 14 Jan 2015

30. Gallagher MJ, Franklin BA, Ehrman JK, Keteveian SJ, Brawner CA, DeJong AT, et al. Comparative impact of morbid obesity vs. heart failure on cardiorespiratory fitness. *Chest*. 2005;127:2197-203.
31. Zavorsky GS, Murias JM, Kim DJ, Gow J, Christou NV. Poor compensatory hyperventilation in morbidly obese women at peak exercise. *Respir Physiol Neurobiol*. 2007;159(2):187-95.
32. Hullens M, Vansant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E. Predictors of 6 minute walk test results in lean, obese and morbidly obese women. *Scand J Med Sci Sports*. 2003;13:98-105.
33. Wing RR. Reduction in weight and cardiovascular disease (CVD) risk factors in subjects with type 2 diabetes (T2DM): four-year results of Look AHEAD [abstract 06-0R] *Obesity*. 2009;17 (Suppl 2):S49.
34. Wing, R. E. A. (2011). Long-term effects of a lifestyle intervention on weight and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes mellitus: four-year


results of the look AHEAD trial. *Arch Intern Med*, 170(17), 1566–1575.

<http://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.334>.Long

35. Unick, J., Beavers, D., & Jakicic, J. (2011). Effectiveness of Lifestyle Interventions for Individuals With Severe Obesity and Type 2 Diabetes Results from the Look AHEAD trial. *Diabetes Care*, 34(12). <http://doi.org/10.2337/dc11-0874>.
36. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, et al. Does weight loss immediately before bariatric surgery improve outcomes: a systematic review. *Surg Obes Relat Dis*. 2009;5(6):713-21
37. Christiansen T, Bruun J, Madsen E, Richelsen B. Weight loss maintenance in severely obese adults after an intensive lifestyle intervention: 2-to4 year follow-up. *Obesity* 2008;15:413-20.

10. ANEXOS

FICHA DA AVALIAÇÃO CLÍNICA

 <p>HOSPITAL DE CLÍNICAS PORTO ALEGRE RS</p>	<p>HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE Efeito de um Programa de Exercícios Físicos sobre Diferentes Abordagens do Tratamento da Obesidade Mórbida</p> <p>Pesquisadora: <i>Emilian Rejane Marcon</i> Orientador: <i>Prof. Dr Manoel Roberto Maciel Trindade</i></p>
---	--

A. IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE:

1. Número do Registro:

2. Data: ___ / ___ / _____

3. Nome: _____

4. Endereço: _____

5. Telefone: () _____

6. Idade: _____ anos

7. Data Nascimento: ___/___/___

8. Altura: _____ metros

9. Sexo: 1. Masculino 2. Feminino [_]

10. Escolaridade: [_]

[01]- Ensino Fundamental

[02]- Ensino Médio

[03]- Ensino Superior

11. Número de Filhos: _____ Gestações _____

12. Profissão: _____

13. Tempo de Obesidade: _____ anos.

14. Medicamentos (nome e número ao dia): _____

15. Atividade física orientada: 1. Sim 2. Não [_] 16. Qual: _____

17. Há quanto tempo: _____

18. Fumo ao dia: (0) Nenhum

- (1) De 1 a 5 cigarros
- (2) De 6 a 10 cigarros
- (3) De 11 a 15 cigarros
- (4) De 16 a 20 cigarros
- (5) Mais de 20 cigarros [____]

19. HAS: 1. Sim 2. Não [____] 20. Cardiopatia: 1. Sim 2. Não [____]
21. Retinopatia: 1. Sim 2. Não [____] 22. Dor no Tornozelo: 1. Sim 2. Não [____]
23. Dor na Coluna Vertebral: 1. Sim 2. Não [____]
24. Dor no joelho: 1. Sim 2. Não [____]
25. Você tem interesse em realizar um programa de exercícios físicos?
1. Sim 2. Não [____]

PROTOCOLO DO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

Data: ____/____/____

Registro: _____ Telefone: _____

Nome: _____

Idade: [____]anos sexo: [] 1 M [] 2 F

Altura: [____]m [____]cm

Peso: [____]Kg

Medicação usada antes do teste? [] 0 não [] 1 sim Quais? _____

Suplementação de oxigênio durante o teste: [] 0 não [] 1 sim, _____l/min, tipo _____

Início

Final do teste

Tempo ____:____

Pulso _____bpm

PA: [____] sist [____] diast [____] sist [____] diast

Parou antes de 6 minutos? [] 0 não [] 1 sim, razão: _____

Outros sintomas para o exercício: [**1**] angina [**2**] tontura [**3**] dor no quadril, joelhos e panturrilha [**4**] sintoma 1+2+3 [**0**] nenhum sintoma

Distância total da caminhada em 6 minutos: _____m

Distância predita: _____m

Comentários técnicos: _____