

EXERCÍCIO FÍSICO E OBESIDADE MÓRBIDA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA*Physical exercise and morbid obesity: a systematic review*Sidnei Jorge **FONSECA-JUNIOR**¹, Carlos Gabriel Avelar de Bustamante **SÁ**¹,
Phillipe Augusto Ferreira **RODRIGUES**¹, Aldair J. **OLIVEIRA**², José **FERNANDES-FILHO**^{1,3}

Trabalho realizado no ¹Laboratório de Biociências do Movimento Humano, Universidade Federal do Rio de Janeiro (LABIMH-UFRJ), Rio de Janeiro, RJ; ²Departamento de Educação Física e Desportos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (DEFD-UFRJ), Seropédica, RJ e ³Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD-UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

DESCRIPTORIOS - Atividade física. IMC. Emagrecimento. Cirurgia bariátrica

Correspondência:

Sidnei Jorge Fonseca Junior
E-mail: sjfunior@gmail.com

Fonte de financiamento: não há
Conflito de interesses: não há

Recebido para publicação: 19/12/2012
Aceito para publicação: 26/04/2013

HEADINGS - Physical activity. Body mass index. Weight loss. Bariatric surgery.

RESUMO - Introdução - O exercício físico é importante componente do tratamento da obesidade. Poucas são as informações sobre o melhor e mais seguro tipo de exercício e o volume-intensidade a ser prescrito para indivíduos com obesidade mórbida. **Objetivo** - Investigar os efeitos de programas de exercícios físicos no tratamento clínico e cirúrgico da obesidade mórbida. **Método** - Foi utilizado o modelo sistemático de pesquisa através das bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde nas "Ciências em Saúde em Geral" (Medline, Lilacs e Ibecs) e PubMed, utilizando os seguintes descritores: morbid obesity, severe obesity, grade 3 obesity, exercise, physical activity. Foram selecionados estudos que utilizaram programas de exercícios físicos como intervenção no tratamento de obesos mórbidos que estavam de acordo com os critérios de inclusão. **Resultados** - Foram selecionados 13 artigos, dentre os quais, oito foram realizados com indivíduos em tratamento clínico para a obesidade, um em pacientes aguardando a cirurgia bariátrica e quatro no período pós-cirúrgico. Observou-se que todos os estudos selecionados utilizaram atividades aeróbicas e seis inseriram em seus respectivos programas os exercícios de contra-resistência. **Conclusões** - Programas de exercícios físicos aeróbicos e resistidos mostraram ser importantes componentes no tratamento da obesidade mórbida. Cuidados especiais no momento da determinação do volume-intensidade de exercícios físicos são necessários para a aderência ao tratamento, sendo válida proposta de programas de exercícios individualizados.

ABSTRACT - Introduction - Physical exercise is an important component for the treatment of obesity. Little information is available about the best and safety form of physical exercise concerning the type and volume-intensity to be prescribed for individuals with morbid obesity. **Aim** - To investigate the effect of physical exercise programs in medical and surgical treatment for morbid obesity. **Methods** - Was used the systematic search model by databases of the Virtual Health Library in "Science in General Health" (Medline, Lilacs and Ibecs) and PubMed using the following headings: morbid obesity, severe obesity, grade 3 obesity, exercise and physical activity. Were selected papers that used physical exercise programs as an intervention in the treatment for morbid obese patients and those who were in accordance with the inclusion criteria. **Results** - Were selected 13 articles. Eight were conducted with individuals in clinical treatment, one in patients awaiting bariatric surgery and four in the postoperative period. It was observed that all selected studies used aerobic activities and six also included strength exercises on their programs. **Conclusions** - Aerobic and strength exercises programs proved being important components in the treatment of morbid obesity. Special care when establishing the volume-intensity exercise is required for adherence to treatment, and a proposal for a valid individualized exercise programs.

INTRODUÇÃO

A obesidade é um dos principais problemas de saúde pública no mundo, sendo considerada doença que preocupa por razões de ordem social, psicológica e metabólica. Está atrelada ao desenvolvimento de comorbidades que podem, inclusive, levar à morte²². Indivíduos com índice de massa corporal (IMC) acima de 40 m/kg² são considerados obesos de grau 3, mórbidos ou severos. Neste grau, aumentam os riscos de desenvolver doenças cardiovasculares, diabete, certos tipos de câncer, hipertensão arterial, dificuldades respiratórias, distúrbios do aparelho locomotor e dislipidemias

além de transtornos psicopatológicos como a depressão e compulsão alimentar^{22,15}.

Em conjunto, o exercício físico e as dietas hipocalóricas promovem a diminuição da gordura corporal, o aumento da massa magra e a atenuação das comorbidades geradas pelo excesso de gordura, compondo o tratamento clínico da obesidade juntamente com o uso de fármacos específicos¹⁵. A cirurgia bariátrica é outra forma de tratamento que vem aumentando em todo o mundo. É considerada em longo prazo mais eficiente que o tratamento clínico²⁷. Entretanto, tanto antes quanto após o processo cirúrgico, o exercício físico deve ser parte integrante do programa de tratamento cirúrgico multidisciplinar^{15,17}.

Nesse sentido, com intuito de garantir maior segurança na prescrição de exercícios físicos e sua aderência - além de gerar maior conhecimento científico dos seus efeitos em relação ao emagrecimento e à saúde em geral -, surge a importância de analisar os estudos que utilizaram programas de exercícios físicos como intervenção no tratamento de obesos mórbidos (OM).

O objetivo deste estudo foi, através de uma revisão sistemática, investigar os efeitos de programas de exercícios físicos no tratamento clínico e cirúrgico de obesos mórbidos.

MÉTODOS

A revisão de literatura constou de busca na Biblioteca Virtual em Saúde na base de dados das "Ciências em Saúde em Geral" (Medline, Lilacs e Ibecs) e PubMed. Inicialmente, os termos utilizados na Biblioteca Virtual em Saúde foram "morbid obesity" or "several obesity" or "grade 3 obesity" and "exercise" or "physical activity". No entanto, observou-se que os termos "grade 3 obesity" e "physical activity" reduziram a capacidade de busca, sendo retirados após a observação que os títulos encontrados com suas inserções eram duplicatas de outra busca sem suas inserções. No PubMed, os termos utilizados foram ("morbid obesity" or "several obesity" or "grade 3 obesity") and ("exercise" or "physical activity"), sendo utilizados os filtros em concordância com os critérios de inclusão.

Foram incluídos na seleção somente artigos nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa, com seres humanos, publicados de janeiro do ano 2000 até julho de 2012, que utilizaram uma intervenção de programas de exercício físico no tratamento para o emagrecimento ou para algum outro aspecto da saúde em geral de adultos com obesidade mórbida (média do IMC dos participantes maior que 40 m/kg²), com aplicação de testes e re-testes (pré e pós-intervenção) para as variáveis dependentes, podendo haver ou não a utilização de grupos controle.

Para captar artigos de anos anteriores ao da busca - ou até mesmo os não encontrados dentro do sistema de

busca -, optou-se por aceitar artigos dentro dos critérios de inclusão, citados nos selecionados ou consultados.

Inicialmente foram analisados todos os títulos e resumos da busca por três avaliadores. Cada avaliador selecionou os que aparentemente estavam dentro dos critérios de inclusão. Posteriormente, discutiu-se as seleções e quais artigos seriam buscados na íntegra pela internet ou pelo Programa de Comutação Bibliográfica, sendo excluídos os não disponíveis gratuitamente na rede ou no Portal Capes, ou em bibliotecas de universidades brasileiras. Após a leitura dos artigos pelos avaliadores, discutiu-se a possibilidade da inclusão de algum artigo citado e encontrado que estivesse dentro dos critérios de inclusão. Artigos que após a leitura na íntegra não estavam de acordo com os critérios de inclusão foram excluídos.

A busca na Biblioteca Virtual em Saúde resultou em 321 resumos, com 22 selecionados para a leitura dos artigos na íntegra. A busca no PubMed resultou em 293 resumos, dos quais 160 eram duplicatas da busca da Biblioteca Virtual em Saúde. Entre os 133 resumos avaliados, sete foram selecionados para a leitura do artigo na íntegra.

Do total de 29 artigos selecionados para leitura, três não estavam disponíveis gratuitamente na rede, no Portal Capes e no Programa de Comutação Bibliográfica. Um havia sido desconsiderado pela revista de publicação. Outro não apresentava descrição detalhada da intervenção e 13 artigos após a leitura foram descartados por não se enquadrarem nos critérios de inclusão. Por fim, considerou-se incluir dois artigos citados que, após a leitura, foi constatado que estavam de acordo com os critérios de inclusão. Desta forma, 13 artigos foram utilizados neste estudo.

RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentados de forma resumida os artigos selecionados, o perfil do tratamento e os objetivos gerais dos estudos. Posteriormente são descritos de forma resumida as características metodológicas, os tipos de exercício, o volume-intensidade e os efeitos observados.

Sukata et al.³⁰ utilizou 26 indivíduos portadores de diabetes melito tipo 2 (IMC=43,8±9,5 kg/m²), sendo que 18 concluíram a intervenção composta por 16 semanas de exercícios, praticados em dias alternados e com duração de 40 minutos a uma hora. Após a randomização, um grupo realizou treinamento resistido com oito exercícios que contemplavam os grandes grupos musculares sendo realizados em duas ou três séries. As cargas eram aumentadas quando os indivíduos conseguiam realizar 10 repetições. Outro grupo realizou treinamento aeróbico em cicloergômetro com cargas variando entre 65 e 85% da frequência cardíaca de reserva. As cargas aumentavam conforme as adaptações ao treinamento. A HbA1c permaneceu

elevada em ambos os grupos após o treinamento. No entanto, observou-se redução da pressão arterial sistólica e diastólica e aumento de triglicérides séricos no grupo que realizou treinamento aeróbico. A maior aderência ao treinamento reduziu significativamente a circunferência da cintura.

TABELA 1- Perfil do tratamento e objetivo geral dos estudos selecionados*

Referências	Perfil do tratamento e amostra utilizada	Objetivo geral
Tratamento clínico		
Sukata et al. ³⁰	G1=9 indivíduos (TR) G2=9 indivíduos (TA)	Avaliar os efeitos de duas diferentes modalidades de exercícios para melhorar a hemoglobina glicada (HbA1c) e variáveis cardiometabólicas.
Goodpaster et al. ¹⁰	T1=67 indivíduos T2=63 indivíduos	Determinar a eficácia da perda de peso e da atividade física nos riscos adversos à saúde.
Annesi et al. ¹	57 voluntárias	Investigar relações entre atividade física, humor e mudança de peso.
Christiansen et al. ⁴	249 indivíduos	Avaliar a manutenção da perda de peso de dois a quatro anos após intervenção no estilo de vida com foco na atividade física para emagrecimento de obesos mórbidos.
Sartorio et al. ²⁵	28 homens 67 mulheres	Comparar mudanças na composição corporal, produção de força e potência em homens e mulheres após intervenção de redução de peso através de restrição calórica e exercício físico.
Facchini et al. ⁸	40 indivíduos	Avaliar os efeitos de um programa de redução de peso corporal composto por restrição calórica e exercícios físicos de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca de obesos mórbidos.
Sartorio et al. ²⁶	57 indivíduos	Avaliar os efeitos de um programa multidisciplinar de redução de peso incluindo educação nutricional e exercícios físicos nos níveis de leptina plasmática e na composição corporal.
Lafortuna et al. ¹⁴	G1=treino individual G2=treino em grupo	Comparar os efeitos de dois diferentes programas interdisciplinares para redução de peso corporal composto por restrição calórica e diferentes protocolos de treinamento físico.
Pós-cirúrgico		
Stegen et al. ²⁹	GE=8 indivíduos GC=7 indivíduos	Investigar os efeitos da cirurgia bariátrica na prática de exercícios físicos e determinar os benefícios de um programa de exercícios nos primeiros quatro meses.
Shah et al. ²⁸	GE=20 indivíduos GC=8 indivíduos	Avaliar a viabilidade de executar um programa de alto volume de exercícios e analisar seus efeitos na melhora do desempenho físico, da perda de peso, de comorbidades e da qualidade de vida.
Castello et al. ³	GE=11 indivíduos GC=10 indivíduos	Analisar o impacto de um programa de 12 semanas de exercícios aeróbicos na variabilidade da frequência cardíaca e capacidade funcional de mulheres.
Pré-cirúrgico		
Marcon et al. ¹⁷	GE=34 indivíduos GC=27 indivíduos	Avaliar o impacto de um programa mínimo de exercícios físicos supervisionados na capacidade funcional e fatores de risco cardiometabólicos em obesos mórbidos.
Tratamento clínico/pós-cirúrgico		
Berggren et al. ²	Obesos extremos=9 Obesos após perda de peso=5	Investigar se intervenções clínicas para perda de peso, composta por treinamento físico, poderiam reverter o prejuízo na oxidação de ácidos graxos evidente em indivíduos extremamente obesos.

GE=grupo experimental; GC=grupo controle; G1=grupo 1; G2=grupo 2; TR=treinamento resistido; TA=treinamento aeróbico; pré-cirúrgico= estudo realizado com indivíduos que estão aguardando a cirurgia bariátrica; pós-cirúrgico= estudo realizado com indivíduos que realizaram a cirurgia bariátrica.*Todos estudos foram realizados com obesos mórbidos.

No estudo de Goodpaster et al.¹⁰ participaram 130 obesos mórbidos de uma comunidade selecionados a partir de mensagens na televisão e em jornais. Após a randomização, um grupo sofreu intervenção no

estilo de vida por 12 meses completos com dietas e exercícios físicos (caminhada de intensidade moderada, com progressões até realizarem por 60 minutos por dia em cinco dias da semana). O outro grupo também sofreu dieta por 12 meses, mas teve o programa de exercício, iniciado somente nos últimos seis meses. Ambos tratamentos ofereceram benefícios à riscos cardiometabólicos; porém, a redução do peso corporal, das gorduras abdominais e hepática foi mais significativo no grupo que fez exercícios 12 meses.

O estudo de Annesi et al.¹ foi realizado com mulheres voluntárias que não praticavam exercícios, não faziam nenhum tipo de tratamento para emagrecer e não estavam ou pretendiam engravidar. O programa de exercícios foi realizado em um centro de atividade física, com o indivíduo podendo escolher entre atividades como caminhadas ou aquáticas, que, para maior aderência, eram ajustadas individualmente quanto à intensidade e duração. Foram realizadas três sessões de exercício por semana em um total de 72 sessões (24 semanas/seis meses). Foi verificada a melhora do humor, a redução de sintomas de depressão e do estado de tensão. Também foi observada associação entre a redução do IMC com tais variáveis psicossociais.

Christiansen et al.⁴ investigou os efeitos 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 aeróbicos 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.

Sartório et al.²⁵ comparou homens e mulheres que realizavam exercícios físicos cinco dias por semana durante três semanas. Cada sessão consistia de treinamento aeróbico 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 cicloergômetro de braço. A intensidade para todos os exercícios era de 50% do VO₂máx 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 a 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.

Facchini et al.⁸ investigou o efeito de um curto programa multidisciplinar de três semanas para redução de peso contendo restrição dietética com nutricionista, consulta psicológica e treinamento físico de alta intensidade e baixo volume. Em cinco vezes por semana era realizado um programa de exercício aeróbio no cicloergômetro, esteira, cicloergômetro de braço por 35 min por dia a 50% do $VO_{2máx}$ durante a primeira semana e depois a 60% do $VO_{2máx}$ nas duas semanas posteriores. Foi modificado favoravelmente o perfil autônomo cardíaco da amostra; houve, ainda, redução significativa do IMC.

No estudo de Sartório et al.²⁶ 54 indivíduos participaram de um programa de redução de peso constituído de restrição dietética, exercício aeróbio moderado, programa de treinamento de força, consulta psicológica e palestras educacionais. O programa de exercícios era realizado cinco vezes por semana e consistia de sessões de 10 minutos de bicicleta ergométrica pedalando a 50-60 RPM, 20 minutos de esteira com inclinação de 0-3% e cinco minutos de cicloergômetro de braço com intensidade para cada tipo de exercício de 50% do $VO_{2máx}$ durante a primeira semana e 60% nas próximas duas semanas. O treinamento de força era realizado com três exercícios isotônicos: legpress, supino e tração vertical. Eram realizadas 15 repetições de cada exercício a 40% da força máxima na primeira semana e a 50% e 60% na segunda e terceira semana. Foi observado aumento dos níveis de leptina plasmática, aumento da massa livre de gordura e redução da massa de gordura.

No estudo de Lafortuna et al.¹⁴ dois grupos participaram de um programa de redução de peso constituído de restrição calórica, consulta psicológica, educação nutricional e dois tipos diferentes de programas de exercícios supervisionados durante três semanas. O primeiro grupo realizava treinamento individualizado, de baixo volume e moderada intensidade, com 30 minutos de bicicleta ergométrica com constante carga de 60W, provocando média de frequência cardíaca de 30-45% do $VO_{2máx}$; em dois dias da semana era realizada 50-70 minutos de caminhada de lazer com média de 45-60% do $VO_{2máx}$; em cinco dias da semana eram realizados movimentos de força dinâmica durante 30 minutos de calistenia em pé e no chão utilizando braços e pernas. No segundo grupo os exercícios não eram individualizados, tinham alto volume e baixa intensidade com treinamento aeróbico em todas as sessões, sendo 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 cicloergômetro de braço. A intensidade para todos os exercícios era de 50% do $VO_{2máx}$ durante a primeira semana e 60% nas outras duas semanas. Realizaram também três exercícios isotônicos de força: legpress, supino e tração vertical com 15 repetições

cada a 40% da força máxima durante a primeira semana e 50% e 60% durante a segunda e terceira semana, respectivamente. Foi observada a redução do peso corporal em ambos os grupos; aumento do $VO_{2máx}$ relativo em ambos os grupos e do absoluto somente no primeiro; aumento da força muscular máxima, sendo mais acentuada no primeiro grupo e aumento da média de velocidade de corrida no segundo grupo. Após seis meses foi verificado que o primeiro grupo obteve tendência maior de praticar exercícios.

No estudo de Stegen et al.²⁹ 15 pacientes com obesidade mórbida foram avaliados antes da operação; logo após o grupo de estudo foi submetido a um programa de exercícios que constou de aquecimento com dez minutos, 25 minutos de treinamento resistido (trabalho de flexão de cotovelo, extensão e flexão de joelhos, iniciando com duas séries de 15 repetições, com 60% de repetição máxima e terminando com três séries de 15 repetições com 75% de uma repetição máxima), 30 minutos de atividade aeróbica (iniciando com 60% e terminando o treinamento com 75% da frequência de reserva). Após quatro meses de intervenção os indivíduos foram reavaliados. A manutenção da força muscular, o aumento da capacidade aeróbica e da capacidade funcional foi observada no grupo experimental; a redução da gordura corporal e da massa livre de gordura foi avaliada nos dois grupos.

Shah et al.²⁸ dividiu 33 indivíduos de forma randomizada em grupo de estudo e grupo controle, dos quais 28 concluíram o estudo. Todos tinham até três meses de pós-operatório. Os indivíduos do estudo foram recomendados a gastar mais que 2000 kcal por semana em atividades aeróbicas de moderada intensidade (60 a 70% do $VO_{2máx}$) por 12 semanas. As atividades foram realizadas em ciclo ergômetro, remo na máquina e ao ar livre com caminhadas de intensidade controlada através da distância e tempo de execução, ocorrendo no mínimo cinco vezes por semana. Os dois grupos foram recomendados a limitar a ingestão de calorias. Aderência de 50% dos praticantes ao alto volume de treinamento, o aumento do condicionamento físico e da resposta pós-prandial de glicose no sangue e a manutenção da perda de peso foram os efeitos encontrados.

Castello et al.³ com 21 indivíduos divididos de forma randomizada foram avaliados uma semana antes da operação e quatro meses após. O programa constou de 36 sessões de uma hora de exercício durante três meses (três sessões por semana). O aquecimento era realizado por alongamentos, respiração diafragmática e uma caminhada com velocidade de três km/h; seguia-se 40 minutos de exercícios na esteira divididos em quatro partes, que variavam entre 50% e 70% da frequência cardíaca. Ao fim, realizava-se os mesmos exercícios do aquecimento. A frequência cardíaca e a pressão arterial foram mensuradas no início e no fim de cada parte do exercício. O grupo experimental apresentou melhora na modulação autônoma cardíaca, na capacidade funcional

e redução da pressão arterial diastólica.

O estudo de Marcon et al.¹⁷ foi realizado com pacientes que aguardavam a operação bariátrica, sendo divididos em um grupo que aderiu o treinamento e outro que não aderiu. Foram realizados 30 minutos de caminhada de baixa intensidade e alongamentos por seis meses, uma vez por semana com orientação no hospital e estímulos para realizarem mais vezes no domicílio. Observou-se melhora do perfil lipídico, da capacidade funcional, da glicose em jejum, da pressão arterial e do IMC no grupo que aderiu ao treinamento.

No estudo de Berggren et al.² uma amostra foi dividida em grupos de obesos mórbidos, os mesmos obesos após emagrecerem (um ano depois da operação) e magros foram comparados após serem submetido a dez dias consecutivos de treinamento de endurance (atividades em cicloergômetro à 70% da frequência cardíaca). A redução da capacidade de oxidação de ácidos graxos em indivíduos obesos pode ser corrigida com a prática de exercícios.

DISCUSSÃO

Relações entre os programas de exercícios utilizados, o emagrecimento e a saúde de obesos mórbidos

Após observar os programas de exercícios físicos utilizados nos 13 estudos selecionados, constatou-se que atividades aeróbicas são utilizadas em todas as intervenções, através de caminhadas ao ar livre e em esteiras, bicicletas ergométricas e ergômetros de braço, atividades aquáticas e simulação de remada. O treinamento resistido também esteve presente através de exercícios isotônicos e de calistenia em seis estudos. Alongamentos foram utilizados em dois estudos para auxiliar no aquecimento e respirações diafragmáticas também foram utilizados em um estudo com o intuito de trabalhar a postura corporal.

Com respeito ao tratamento clínico para emagrecimento, entre os estudos selecionados, a metodologia utilizada no de Goodpaster et al.¹⁰ é a que oferece intervenção por maior período de tempo, podendo definir os efeitos dos programas de exercícios no período de um ano. Neste estudo, a metodologia empregada possibilitou observar a importância de programa de exercícios físicos para o emagrecimento, incluindo a maior eficiência na redução da gordura abdominal e fatores de riscos cardiometabólicos. Vale ressaltar que resultados de alguns estudos selecionados^{8,14,25,26} mesmo sendo realizados com intervenções com tempos menores, também apresentaram resultados favoráveis ao emagrecimento.

Com respeito aos programas de exercícios utilizados, a predominância dos exercícios aeróbicos corrobora com a proposta de Okay et al.²¹ que indica este tipo de exercício trabalhado com grandes grupos musculares em atividade rítmica e contínua como os mais apropriados para o aumento do gasto energético e

a consequente busca de um balanço energético negativo; e com Fogelholm⁹ e Sukata et al.³⁰, que associa maior condicionamento aeróbico com melhores condições de saúde e redução de morbimortalidade cardiovascular.

Ademais, ao analisar programas de exercícios físicos recomendados por diferentes comissões especializadas em obesidade severa, Okay et al.²¹, em revisão de literatura, relata a importância do programa gerar déficit de 500 a 1000 kcal para conduzir perdas de peso de cerca de 0,45 para 0,90 kg por semana, e perda de peso de 10% em seis meses. Observa, ainda, que após seis meses, devido à redução do metabolismo provocada pelo emagrecimento há maiores dificuldades na perda de peso.

A proposta da prática de exercícios físicos para uma vida mais saudável da população em geral pode ser verificada em todos os estudos selecionados com obesos mórbidos. Em adição, a pesquisa de Randall et al.²⁴, que descreve dados de obesos inseridos em tratamento clínico envolvendo dietas e exercício físico, mostrou resultados favoráveis à redução de fatores de risco de morbidades e mortalidade. Ou seja, mesmo que o tratamento clínico através de exercícios não traga os efeitos desejados em relação ao emagrecimento, deve ser mantido como garantia de melhor saúde.

Após observar os exercícios resistidos utilizados nos estudos selecionados, houve destaque para os que envolvem movimentos simples e maior quantidade de grupos musculares. Segundo Guttierrez e Marins¹¹ o treinamento resistido pode contribuir de forma efetiva na diminuição dos fatores de risco relacionados à síndrome metabólica, que é comum na obesidade mórbida. A ACSM¹², embora recomende certas restrições durante o treinamento resistido, defende que pode ser importante coadjuvante do exercício aeróbico, promovendo aumento da força, resistência muscular localizada, autonomia funcional e aumento do metabolismo musculoesquelético.

Entre os estudos que utilizaram exercícios de força na intervenção, o realizado por Sartório et al.²⁵ foi o único selecionado a investigar homens e mulheres separadamente. Essa abordagem trouxe contribuições importantes ao mostrar resultados diferentes quanto a composição corporal, evidenciando haver maiores dificuldades dos homens em manter a massa livre de gordura. No entanto, a força muscular foi mantida em ambos os sexos. O estudo de Stegen et al.²⁹ também apresentou manutenção da força, enquanto o de Lafortuna et al.¹⁴ apresentou melhora nesta variável, parecendo ser necessário maiores investigações sobre métodos de treinamento que gerem resultados positivos.

A melhora da autonomia funcional foi observada em alguns estudos selecionados conduzidos em períodos pós-cirúrgico com a utilização tanto de treinamento de força quanto de exercícios aeróbicos^{16,17,19}. Contudo, o estudo de Marcon et al.¹⁷ também observou aumento da capacidade funcional em uma intervenção que constou apenas de atividades aeróbicas no período pré-cirúrgico, parecendo que a

melhora desta variável não seja dependente somente do treinamento de força.

Outro tipo de exercício que não foi muito explorado nos estudos foram os aquáticos. Apenas os estudos de Annesi et al.¹ e de Christiansen et al.⁴ utilizaram tais atividades, porém em conjunto com o treinamento aeróbico ou outros tipos de exercício, também não podendo chegar a conclusões sobre seu real efeito para os obesos mórbidos. Em adição, Poston et al.²³ cita que a hidroginástica poderia promover o gasto calórico sem acarretar sobrecarga articular; porém, ainda não há evidências científicas que confirmem esta teoria.

Os resultados observados em geral, ainda não são suficientes para indicar um tipo específico de exercício físico que seja melhor, necessitando de mais estudos que comparem diferentes programas de exercícios, ou que analisem novas propostas de exercícios físicos e seus respectivos benefícios à saúde.

O volume-intensidade dos exercícios físicos

Praticar atividades físicas aeróbicas moderadas, uma hora por dia, cinco vezes por semana ou, de intensidade vigorosa, 20 minutos por dia e três vezes por semana são as recomendações da ACSM para indivíduos saudáveis de 18 a 65 anos de idade promover e manter a saúde. Sobre os exercícios de força, recomenda-se a realização de 8-10 exercícios resistidos para os principais grupos musculares em dois ou mais dias não consecutivos, em cada semana, não permitindo a realização de mais de 8-12 repetições para o pleno desenvolvimento da força¹². No entanto, para a prevenção do aumento de peso recomenda-se acúmulo de 250 minutos de exercícios aeróbicos por semana, com intensidade moderada; para a perda ou prevenção do ganho de peso sugere-se acúmulo de mais de 250 minutos de exercícios aeróbicos moderados⁶.

Entretanto, tais volumes e intensidades propostos podem não ser adequados para populações que apresentam limitações locomotoras. Nos estudos selecionados as intervenções foram variadas em relação ao volume e intensidade. Em estudos realizados com obesos mórbidos no período pré-cirúrgico ou em tratamento clínico foi possível observar atividades aeróbicas de baixa e moderada intensidade, não ultrapassando 60% do $VO_{2máx}$, atingindo no máximo 85% da frequência cardíaca de reserva ou máxima, variando de três a cinco vezes por semana; o tempo de prática diário variou 30 a 120 minutos.

No período pós-cirúrgico também foi possível observar atividades de intensidade moderada, chegando a 70% do $VO_{2máx}$, atingindo no máximo 75% da frequência cardíaca de reserva ou 70% da máxima. A intervenção de Berggren et al.² o volume de exercícios foi considerado alto; porém, realizou-se em apenas 10 dias consecutivos de treinamento. No estudo de Shah et al.²⁸ houve preocupação em controlar o gasto energético, com os indivíduos do grupo experimental sendo recomendados a gastar mais que 2000 kcal por

semana em exercícios aeróbicos. Os demais estudos selecionados utilizaram variação de três a cinco vezes por semana, com atividades de 30 a 60 minutos.

Sabendo que os obesos mórbidos são mercedores de cuidados especiais no momento da prescrição de exercícios e que não são tão motivados quanto à sua prática, surge a importância de escolher atividades que sejam agradáveis e com volume-intensidade que evolua gradativamente de acordo com a individualidade biológica. O estudo de Marcon et al.¹⁷, mesmo apresentando menor intensidade nos exercícios do que os demais selecionados, teve aderência ao programa de apenas 34 entre os 61 pacientes que aguardavam a cirurgia bariátrica e participavam do tratamento multidisciplinar. Entretanto, mesmo não sendo imposto um volume-intensidade adequado as propostas da ACSM, foi possível observar efeitos positivos para a redução do IMC e aos fatores de riscos cardiometabólicos. Talvez o mais importante seja prescrever exercícios que satisfaçam o obeso sem maiores preocupações com o volume-intensidade, buscando maior aderência. Nesse sentido, o estudo de Lafortuna et al.¹⁴ mostrou que programas de exercícios individualizados garantem maior aderência, podendo ser esta uma estratégia importante.

Programas de exercícios no período pós-cirúrgico

Com o aumento do quantitativo de operações bariátricas no mundo surgiu a necessidade de conhecer os efeitos da prática de exercícios durante o tratamento multidisciplinar no período pós-cirúrgico. A revisão de literatura de Egberts et al.¹⁰ identificou 17 estudos que investigaram a prática de exercícios físicos em indivíduos no período pós-cirúrgico, sendo que em todos a aderência aos programas de exercícios foi identificada através de questionários, pois, em procedimentos de busca, não foi possível encontrar estudos com intervenções de programas de exercício. Devido à limitação dos estudos em não realizarem abordagem experimental, não foi possível identificar o tipo de exercício ideal e o volume-intensidade adequado para a perda de peso.

Em geral, os estudos sem intervenções com exercícios mostram resultados importantes em grupos que relataram a sua prática, como a perda de peso corporal^{16,19}, manutenção do peso perdido⁵ e, ainda, o aumento da massa livre de gordura¹⁹, que comumente é reduzido no período pós-cirúrgico, resultando em menor metabolismo de repouso. Em adendo, mesmo durante o exercício foi possível observar menor metabolismo decorrente da perda de peso²⁰, parecendo haver a necessidade do aumento da intensidade nos exercícios para gerar maior gasto energético e a realização dos exercícios resistidos para estimular a hipertrofia ou a manutenção da massa muscular.

Ao analisar os estudos selecionados foi possível verificar resultados satisfatórios com os programas de exercícios em pós-bariátricos. No entanto, vale destacar o estudo de Stegen et al.⁴¹, que embora tenha utilizado

alguns exercícios resistidos, apresentou redução da massa livre de gordura tanto no grupo experimental quanto no controle, mostrando a necessidade de novas pesquisas que analisem tipos de exercícios que possam interferir positivamente nesta variável.

Pode-se perceber que o volume-intensidade dos programas de exercícios nos estudos com pós-bariátricos são maiores que nos demais obesos. O estudo de Egberts et al.⁷ chega a sugerir que as recomendações da ACSM para indivíduos saudáveis, já citadas, sejam aplicadas nesses pacientes. Porém, ao analisar estudos que investigam a aderência aos programas de exercícios desses pacientes, observa-se que embora seja aumentada, ainda ocorre a não aderência, mesmo sabendo da importância do exercício físico nesta fase do tratamento^{13,16}. Nesse sentido, o estudo de Lafortuna et al.¹⁴ mostrou que programas de exercícios individualizados garantem maior aderência, podendo ser esta uma estratégia importante.

CONCLUSÕES

Os estudos revisados mostraram a importância dos programas de exercício físico para o emagrecimento e à saúde no tratamento clínico e após a realização da operação bariátrica. Exercícios aeróbicos são os mais recomendados; no entanto, a adição de exercícios resistidos pode ser útil no aumento de força e prevenção da perda da massa livre de gordura, principalmente no período pós-cirúrgico. Cuidados especiais no momento da determinação do volume-intensidade do exercício são importantes, pois obesos mórbidos não são muito suscetíveis à prática de exercícios físicos, sendo válida uma proposta de programas de exercícios individualizados.

REFERÊNCIAS

- Annesi J. Relations of mood with body mass index changes in severely obese women enrolled in a supported physical activity treatment. *Obes Facts* 2008;1:88-92.
- Berggren J, Boyle K, Chapman W, Houmard J. Skeletal muscle lipid oxidation and obesity: influence of weight loss and exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2008;294:E726-E34.
- Castello V, Simões R, Bassi D, Catai A, Arena R, Borghi-Silva A. Impact of aerobic exercise training on heart rate variability and functional capacity in obese women after gastric bypass surgery. *Obes Surg* 2011;21:1739-49.
- 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.
- Cook C, Edwards C. Success habits of long-term gastric bypass patients. *Obes Surg* 1999;9:80-2.
- Donnelly J, Blair S, Jakicic J, Manore M, Rankin J, Smith B. Appropriate Physical Activity Interventions Strategies for Weight Loss and Prevention of Regain for Adults: American College of Sports Medicine Position Stand. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:459-71.
- Egberts K, Brown W, Brennan L, O'Brien P. Does Exercise Improve Weight Loss after Bariatric Surgery? A systematic Review. *Obes Surg* 2012;22:335-41.
- Facchini M, Malfatto G, Sala L, Silvestri G, Fontana P, Lafortuna C, et al. Changes of autonomic cardiac profile after a 3 week integrated body weight reduction program in severely obese patients. *J Endocrinol Invest* 2003;26:138-42.
- Fogelholm M. Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors: A systematic review. *Obes Rev* 2010;11:202-21.
- 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.
- Gutierrez A, Marins J. Os efeitos do treinamento de força sobre os fatores de risco da síndrome metabólica. *Rev Bras Epidemiol* 2008;11:147-58.
- Haskell W, Lee I, Pate R, Powell K, Blair S, Franklin C, et al. Position Stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in health adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:364-80.
- Jacobi D, Ciangura C, Couet C, Oppert J. Physical activity and weight loss following bariatric surgery. *Obes Rev* 2011;12:366-77.
- Lafortuna C, Resnik M, Galvani C, Sartório A. Effects of non-specific vs individualized exercise training protocols on aerobic, anaerobic and strength performance in severely obese subjects during a short-term body mass reduction program. *J Endocrinol Invest* 2003;26:197-205.
- 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.ok
- Livhits M, Mercado C, Yermilov I, et al. Exercise following bariatric surgery: systematic review. *Obes Surg* 2010;20:657-65.
- Marcon E, Gus I, Neumann C. Impacto de um programa mínimo de exercícios físicos supervisionados no risco cardiometabólico de pacientes com obesidade mórbida. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2011;55:331-8.
- Mestek M, Westby C, Guilder GV, Greiner J, Stauffer B, Souza CD. Regular Aerobic Exercise, Without Weight Loss, Improves Endothelium-dependent Vasodilation in Overweight and Obese Adults. *Obesity* 2010;18:1667-9.
- Metcalf B, Rabkin R, Rabkin J, Metcalf L, Lehman-Becker B. Weight loss composition: the effects of exercise following obesity surgery as measured by bioelectrical impedance analysis. *Obes Surg* 2005;15:183-6.
- Öhrström M, Hedenbro J, Ekelund M. Energy Expenditure During Treadmill Walking before and after Vertical Banded Gastroplasty: A One-year Follow-up Study in 11 Obese Women. *Eur J Surg* 2001;167:845-50.
- Okay D, Jackson P, Marcinkiewicz M, Papino M. Exercise and Obesity. *Prim Care* 2009;36:379-93.ok
- Pinheiro A, Freitas S, Corso A. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. *Rev Nutr* 2004;17:523-33.
- Poston W, Suminski R, Foreyt J. Nível de atividade física e tratamento da obesidade severa. In: Bouchard C, ed. *Atividade física e obesidade*. 1ed ed: Manole; 2000:339-58.
- Randall O, Kwagyan J, Huang Z, Xu S, Ketete M, Maqbool A. Effect of Diet and Exercise on Pulse Pressure and Cardiac Function in Morbid Severe. *J Clin Hypertens* 2005;7:455-63.
- Sartório A, Maffiuletti 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.
- Sartório A, Agosti F, Resnik M, Lafortuna C. Effects of a 3week integrated body weight reduction program on leptin and body composition in severe obese subjects. *J Endocrinol Invest* 2003;26:250-6.
- Segal A, Fandiño J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. *Rev Bras Psiquiatr* 2002;24:68-72.
- Shah M, Snell P, Rao S, Adams-Huet B, Quittner C, Livingston EH, et al. High-Volume exercise program in obese bariatric surgery patients: a randomized, controlled trial. *Obesity* 2011;19:1826-34.
- Stegen S, Derave W, Calders P, Laethem CV, Pattyn P. Physical Fitness in Morbidly Obese Patients: Effect of Gastric Bypass Surgery and Training. *Obes Surg* 2011;21:61-70.
- Sukata W, Page R, Rowlands D, Krebs J, Lys I, Leikis M, et al. South Pacific Islanders resist type 2 diabetes: comparison of aerobic and resistance training. *Eur J Appl Physiol* 2012;112:317-25.