

LILIANA ALEXANDRA DIAS FALCATO

**ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO
E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO
ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS
APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA**

Orientador: Professor Doutor António Palmeira

Co-Orientadora: Mestre Sandra Martins

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa

Dezembro 2011

LILIANA ALEXANDRA DIAS FALCATO

**ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO
E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO
ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS
APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA**

Dissertação apresentada na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias para obtenção do Grau de Mestre em Exercício, Nutrição e Saúde no Curso de Mestrado em Exercício e Bem-Estar conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia.

Orientador: Professor Doutor António Palmeira

Co-orientadora: Mestre Sandra Martins

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa

Dezembro 2011

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar à minha orientadora Professora Sandra Martins e ao Professor Doutor António Palmeira pela disponibilidade e orientação neste Mestrado.

Aos colegas de Mestrado que cooperaram na recolha de dados e concretização da base de dados.

Às instituições e participantes que colaboraram no estudo, sem os quais não seria possível realizar este trabalho.

Por fim, aos meus pais pelo apoio incondicional, motivação e a educação que sempre me proporcionaram.

Resumo

Em Portugal 0,6% dos adultos são obesos mórbidos. Como a cirurgia bariátrica tem vindo a ganhar popularidade no tratamento desta população, o objectivo principal do presente trabalho é analisar a associação entre a perda de peso e os hábitos de actividade física em adultos obesos mórbidos submetidos a cirurgia bariátrica. Como objectivo secundário estudámos a associação entre os hábitos de actividade física actuais e a maximização da perda de peso, bem como, a sua associação à capacidade aeróbia, nesta população. Este trabalho divide-se em duas partes fundamentais, a primeira uma revisão sistemática da literatura que sumarizou os efeitos da actividade física e/ou exercício físico após cirurgia bariátrica como parte de uma abordagem multidisciplinar. Este estudo permitiu constatar impactos benéficos sobre variáveis antropométricas e da composição corporal, níveis de actividade física/exercício físico, aptidão física, aptidão física funcional, qualidade de vida e marcadores bioquímicos após cirurgia bariátrica. A segunda parte, um estudo experimental onde participaram 75 obesos mórbidos submetidos a cirurgia bariátrica com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos. Os sujeitos responderam a um questionário sobre hábitos de actividade física, que analisou os hábitos de actividade física e a sua associação à aptidão cardiorrespiratória e à maximização da perda de peso nesta população. Verificou-se uma associação positiva entre a perda de peso e actividade física. Observou-se, ainda, que os participantes que relataram maior intensidade e mais tempo dispendido em actividade física/exercício físico apresentaram um aumento no consumo máximo de oxigénio no pós-operatório. Propõe-se, portanto, que a actividade física/exercício físico seja uma parte essencial de um programa de acompanhamento após cirurgia bariátrica.

Palavras-Chave: Obesidade mórbida, cirurgia bariátrica, perda de peso, actividade física, exercício físico, aptidão cardiorrespiratória.

Abstract

In Portugal, 0.6% of adults are morbidly obese. As bariatric surgery has gained popularity in the treatment of this population, the main objective of this thesis is to examine the association between weight loss and physical activity habits in morbidly obese adults undergoing bariatric surgery. As a secondary objective we studied the association between current physical activity habits and weight loss, as well as its association with aerobic capacity in this population. This work is divided into two main parts, first a systematic literature review that summarized the effects of physical activity/exercise after bariatric surgery as part of a multidisciplinary approach. This evidences allowed establish the beneficial impacts of physical activity/exercise on anthropometric and body composition indicators, levels of physical activity/exercise, physical fitness, functional fitness, quality of life, and biochemical markers after bariatric surgery. And the second part of this research was an experimental study which involved 75 morbidly obese patients, between 18 and 65 years of age, undergoing bariatric surgery. The subjects answered a questionnaire on physical activity habits, which studied the habits of physical activity and its association with cardiorespiratory fitness and weight loss in this population. There was a positive association between weight loss and physical activity. And also, those participants who reported more time spent on physical activity/exercise and greater intensity showed an increase in maximal oxygen consumption postoperatively. It is suggested, therefore, that physical activity/exercise should be an essential part of the follow-up after bariatric surgery.

Keywords: Morbid obesity, bariatric surgery, weight loss, physical activity, exercise, cardiorespiratory fitness.

Abreviaturas e Símbolos

AF, Actividade Física

ApC, Aptidão Cardiorrespiratória

ApF, Aptidão Física

ApFu, Aptidão Física Funcional

BGLA, Banda Gástrica Laparoscópica Ajustável

BPG, *Bypass* Gástrico

CB, Cirurgia Bariátrica

ECO, Exercício na Cirurgia da Obesidade

EF, Exercício Físico

HSM, Hospital Santa Maria

IMC, Índice de Massa Corporal

IDP, Instituto do Desporto de Portugal

IPAQ, Questionário Internacional da Actividade Física

QV, Qualidade de Vida

RCT, Estudos controlados randomizados

T6MA, Teste 6 Minutos a Andar

ULHT, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

VO_{2máx}, Consumo Máximo de Oxigénio

Índice Geral

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	VI
INTRODUÇÃO GERAL	12
CAPITULO I – ARTIGO DE REVISÃO DA LITERATURA.....	16
Resumo.....	18
Introdução.....	20
Métodos.....	24
Estratégia de Pesquisa e Critério de Selecção	24
Extracção De Dados.....	25
Resultados	26
Critérios de Exclusão.....	26
Estudos Incluídos.....	27
Desenho dos Estudos	27
Recrutamento e Dimensão da Amostra	28
Participantes.....	29
Grupos de Controlo.....	29
Intervenção.....	30
Avaliações.....	31
Avaliação da Composição Corporal e Variáveis Antropométricas... 31	
Avaliação da AF e/ou EF	32
Avaliação da Aptidão Física	33
Avaliação da Aptidão Física Funcional	33

LILIANA FALCATO ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO
ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

Avaliação da Qualidade de Vida.....	33
Marcadores Bioquímicos.....	34
Resultados Principais.....	34
Perda de Peso e Actividade Física e/ou Exercício Físico	34
Aptidão Física e Aptidão Física Funcional	36
Qualidade de Vida.....	37
Resultados Secundários	37
Marcadores Bioquímicos.....	37
Discussão.....	42
Limitações da Revisão	44
Orientações para Estudos Futuros.....	45
Conclusões	45
Referências Bibliográficas	46
CAPITULO II – ARTIGO EXPERIMENTAL.....	51
Resumo.....	53
Introdução.....	54
Métodos.....	57
Desenho do Estudo	57
Participantes.....	57
Instrumentos.....	57
Avaliação dos Hábitos de Actividade Física.....	58
Avaliação da Aptidão Física Cardiorespiratória	58
Procedimentos Operacionais.....	58
Análise Estatística.....	59
Resultados	60

**LILIANA FALCATO ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO
ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA**

Alterações do Peso.....	61
Hábitos de Actividade física e $VO_{2máx}$	64
A Relação entre as Alterações do Peso e IMC, Hábitos de AF, $VO_{2máx}$ e	
Comportamentos Sedentários	67
Discussão.....	68
Conclusões	75
Referências Bibliográficas	76
DISCUSSÃO GERAL.....	83
CONCLUSÃO GERAL	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
ANEXOS	104

Índice de Tabelas

TABELA 1 – CAPITULO I	39
TABELA 1 – CAPITULO II	61
TABELA 2 – CAPITULO II	63
TABELA 3 – CAPITULO II	64
TABELA 4 – CAPITULO II	66
TABELA 5 – CAPITULO II	68

Índice de Figuras

FIGURA 1 – CAPITULO I.....	26
FIGURA 1 – CAPITULO II	60

Introdução Geral

A obesidade tem assumido proporções epidémicas nas últimas décadas (World Health Organization [WHO], 2000). Pacientes obesos mórbidos, ou seja, que apresentam um índice de massa corporal (IMC) $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ são o segmento que mais cresce na população obesa (Sturm, 2007).

Como consequência, isto levou ao desenvolvimento de abordagens cirúrgicas para a perda de peso, geralmente referidas como cirurgia bariátrica (CB). Estudos sobre CB (Shah, Simha & Garg, 2006; Buchwald et al., 2004) demonstraram taxas de perda de peso excelentes até dois anos após CB, com uma perda média de 61% do peso em excesso, que se podem manter até 10 anos após CB (Christou, Look & Maclean, 2006; Sjöström et al., 2004).

Assim, a CB tem vindo a tornar-se num meio aceite e eficaz de gestão da obesidade mórbida, não só para a perda de peso, como também, para reduzir ou eliminar comorbilidades associadas (Buchwald et al., 2004; Benotti, Wood, Rodriguez, Carnevale & Liriano, 2006). Estes benefícios podem resultar na melhoria da qualidade de vida dos doentes, nomeadamente, na melhoria da capacidade funcional (Blackburn & Mun, 2005) e, também, da aptidão cardiorrespiratória (ApC) pela prática de actividade física (AF) e/ou exercício físico (EF) (American College Sport Medicine [ACSM], 2009).

Após a CB é, recomendado adoptar um estilo de vida saudável para maximizar a perda de peso e evitar futuros ganhos de peso (American Dietetic Association [ADA], 2009), tendo como objectivo regular a ingestão de energia e aumentar os níveis de AF e/ou de EF.

Apesar das evidências científicas indicarem que a AF é necessária para a manutenção do peso após uma perda de peso bem sucedida, a dose adequada ainda é incerta e pode variar entre indivíduos (Jakicic, Marcus, Lang & Janney, 2008). Igualmente, características da AF para a prevenção da recuperação do peso após perda de peso necessitam de ser melhor

documentadas através de evidências científicas resultantes de estudos randomizados controlados (RCTs) (Donnelly et al., 2009).

É neste sentido que surge o presente estudo, devido à minha experiência com esta população, desde o estágio da licenciatura no ano lectivo de 2008/2009. O estágio consistiu na participação do projecto Exercício na Cirurgia da Obesidade (ECO) entre a Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT) e o Centro Hospitalar Lisboa Norte, mais precisamente, o Hospital de Santa Maria (HSM). O Programa ECO tinha como objectivo realizar semanalmente uma sessão teórico-prática para promoção da saúde através de um estilo de vida activo, em mulheres submetidas a cirurgia de colocação de banda gástrica.

Esta experiência foi depois prolongada através da minha colaboração num novo projecto desenvolvido no início do ano lectivo 2010/2011, onde foi concretizado outro protocolo entre a Faculdade de Educação Física e Desporto da ULHT e o HSM, que visou a implementação de uma consulta de promoção e prescrição de AF a utentes obesos mórbidos que se encontram numa situação pré e/ou pós-operatória. Esta consulta dá apoio ao Serviço de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo do HSM, a qual é responsável pelo atendimento de doentes adultos com patologia endócrina, onde se incluem os doentes com problemas de obesidade.

O funcionamento da referida consulta iniciou-se em Janeiro de 2011 tendo como objectivo geral o acompanhamento, ao nível da AF, de obesos mórbidos por especialistas do EF integrados na equipa multidisciplinar do Serviço onde, vários sectores da especialidade trabalham comumente para prestarem os melhores cuidados possíveis aos doentes obesos. Como objectivo específico, o especialista do EF faz o diagnóstico do perfil de cada doente ao nível dos hábitos de AF, informa sobre as recomendações de AF, sensibiliza para a sua

colocação em prática, realiza a avaliação da composição corporal e da capacidade aeróbia e por último, prescreve um plano de AF individualizado.

Assim, a necessidade de prestar um melhor serviço e responder da melhor forma às questões colocadas pelos utentes obesos mórbidos atendidos na consulta levou, inevitavelmente, à recolha de documentação clínica sobre CB e alterações de estilos de vida específicos para esta população, com particular ênfase nos estilos de vida activa.

Deste modo, a presente dissertação de mestrado visa estudar a análise da associação entre a perda de peso e os hábitos de AF, no acompanhamento de adultos obesos mórbidos, após CB. E, ainda, a associação entre os hábitos de AF e a capacidade aeróbia nesta população através da elaboração de artigos de investigação independentes que serão submetidos a revistas científicas com revisão por pares, tendo sido adoptada a seguinte estrutura:

No capítulo I, foi efectuada uma revisão sistemática da literatura, com o objectivo de analisar as evidências actuais sobre a AF e EF após CB, identificando os estudos relevantes, instrumentos de avaliação utilizados, intervenções características e principais resultados e conclusões com pacientes obesos mórbidos submetidos a CB.

No capítulo II, foi apresentado um artigo observacional retrospectivo, que examinou os hábitos de AF e a sua associação à ApC, estudando a relação entre os hábitos de AF actual e a maximização da perda de peso na população obesa mórbida submetida a CB.

Por último, é apresentada a discussão geral dos resultados obtidos, a qual inclui uma reflexão conclusiva sobre os mesmos, pontos fortes e limitações do trabalho desenvolvido e futuros caminhos que a investigação pode seguir para contribuir e reforçar as conclusões retiradas deste estudo e dar resposta a lacunas, ainda, existentes.

Revisão Sistemática da Literatura

**A Contribuição da Actividade Física, numa Equipa Multidisciplinar, no
Acompanhamento de Adultos Obesos Mórbidos Após Cirurgia Bariátrica**

L. Falcato

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia

Departamento de Educação Física e Desporto – Mestrado em Exercício, Nutrição e Saúde

Dezembro, 2011

Resumo

Introdução: Em Portugal, a prevalência da obesidade $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ é de 0.6% dos adultos, sendo a cirurgia bariátrica o método de eleição para o tratamento. Após a cirurgia bariátrica é, necessário para maximizar a perda de peso e evitar recaídas regular a ingestão de energia e aumentar os níveis de actividade física e/ou exercício físico. No entanto, não existem recomendações específicas de actividade física/ exercício físico para esta população. Esta revisão sistemática resume a literatura sobre os efeitos da actividade física/ exercício físico em obesos mórbidos na situação pós-cirurgia bariátrica.

Métodos: Realizou-se uma pesquisa sistemática na PubMed com estudos que envolviam pacientes adultos submetidos a cirurgia bariátrica e com prática de actividade física/ exercício físico.

Resultados: Foram encontrados 624 artigos potencialmente pertinentes para a revisão, que ficaram reduzidos a nove estudos após filtragem em conformidade com os critérios de inclusão. A maioria das intervenções utilizou actividade física/ exercício físico aeróbio de intensidade moderada ou programas de treino de resistência aeróbia e de força. A frequência, a intensidade, o tipo e a duração da actividade física/ exercício físico variou entre os estudos.

Melhorias na composição corporal, níveis de actividade física, capacidade aeróbia, força, flexibilidade e qualidade de vida, foram relatados. No entanto, a informação era incompleta relativamente à actividade física/ exercício físico e com limitações metodológicas.

Conclusão: Apesar destas limitações, existe evidência de que a actividade física/ exercício físico é uma forma viável para uma maior perda de peso na cirurgia bariátrica, sendo mais relevante nos primeiros 12 a 24 meses do período pós-operatório. Podendo, ainda, um programa de exercício físico aeróbio combinado com resistência e força muscular, ± 75 minutos \geq a 3 dias por semana de intensidade moderada a vigorosa trazer benefícios na composição corporal, capacidade aeróbia, força e flexibilidade após cirurgia bariátrica.

LILIANA FALCATO ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO
ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

Palavras-Chave: Obesidade mórbida, cirurgia bariátrica, perda de peso e actividade física,
actividade física após cirurgia bariátrica, acompanhamento multidisciplinar após cirurgia
bariátrica.

Introdução

A obesidade é definida como a acumulação anormal ou a excessiva de gordura que representa risco para a saúde (World Health Organization [WHO], 2000), correspondendo a valores de IMC acima dos 30 kg/m². A obesidade tipo I diz respeito a valores de IMC entre os 30 a 34,9 kg/m², a obesidade tipo II é identificada como tendo um IMC entre os 35 a 39,9 kg/m² e a obesidade mórbida é definida com um IMC a partir dos 40 kg/m² (Archives of Internal Medicine [AIM], 1998; WHO, 2000).

A prevalência da Obesidade está a aumentar em todo o Mundo a um ritmo alarmante, sendo designada de epidemia global (WHO, 2000). Nos últimos 20 anos, as condições mais elevadas de IMC têm vindo a aumentar mais rapidamente (Sturm, 2007). Nos Estados Unidos da América (EUA), a obesidade ≥ 30 kg/m² excede os 30% de indivíduos obesos em ambos os géneros e na maioria dos grupos etários (Flegal, Carroll, Ogden & Curtin, 2010). Mais especificamente, entre 2000 e 2005, nos EUA a prevalência da obesidade mórbida aumentou 50% e a prevalência de indivíduos com um IMC acima de 50 kg/m² aumentou 75 % (Sturm, 2007), representando em 2002 1,8% da população, onde 60% eram mulheres, e 63% tinham idades compreendidas entre os 18 e os 49 anos (Poulose et al., 2005). Actualmente o *National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2008* mostrou que 5,7% da população adulta tem um IMC ≥ 40 kg/m² (Flegal et al., 2010). Na Europa a obesidade afecta entre 30 a 80% dos adultos (WHO, 2007), sendo que em Portugal a obesidade do tipo I é de 11,1%, a obesidade do tipo II representa 2,1% e 0,6% dos adultos portugueses apresentam obesidade mórbida (Carmo et al., 2008).

A obesidade representa um risco aumentado para a saúde (Flegal, Graubard, Williamson & Gail, 2007; Flegal et al., 2010) porque, comparando com sujeitos de peso saudável, indivíduos obesos são mais susceptíveis de desenvolver anormalidades metabólicas como a diabetes tipo 2, hipertensão, doenças cardiovasculares, cálculo biliar, problemas

articulares, alguns tipos de cancro (mama, útero, cólon), distúrbios digestivos, dificuldades respiratórias (por exemplo, apneia do sono, asma), problemas de fertilidade e de gravidez, e incontinência urinária (Buchwald, 2005; Malnick & Knobler, 2006). Tal como é confirmado no estudo de McTigue et al. (2006) que referiu que os indivíduos com obesidade do tipo I e II apresentaram maior mortalidade por causa deste tipo de doenças em relação aos indivíduos com peso saudável ou com excesso de peso. Devido a estes factores, os indivíduos obesos apresentam um aumento do risco de morte prematura e, como consequência, a esperança média de vida diminui (Bray, 2007).

Apesar, da obesidade ser considerada o maior problema público do século XXI (Flegal et al, 2010), continua a existir uma escassez de directrizes específicas para o seu tratamento. Por sua vez, a CB tem vindo a tornar-se cada vez mais popular como a forma mais eficaz no tratamento de obesos mórbidos, resultando na perda de peso a longo prazo (Buchwald et al., 2004; Sjöström et al., 2004; Buchwald, 2005; Fried et al, 2008). Estudos recentes (Adams et al., 2007; Sjöström, Narbo & Sjöström, 2007) de longo prazo evidenciam uma redução substancial na mortalidade em pacientes submetidos a CB e na diminuição do risco de co-morbilidades, reflectindo-se no aumento da esperança média de vida (Bray, 2007).

De acordo com as recomendações internacionais (National Institutes of Health [NIH], 1991; Fried et al., 2008), os pacientes devem ser submetidos a CB, desde que apresentem um $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ou um $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ mas com co-morbilidades significativas associadas, tais como a hipertensão, a diabetes ou a apneia obstrutiva do sono.

Existem actualmente vários tipos de procedimentos cirúrgicos para tratar a obesidade mórbida, que podem ser utilizados para se conseguir uma perda de peso sustentada: cirurgias mal-absortivas, cirurgias restritivas, cirurgias mistas predominantemente restritivas e cirurgias mistas predominantemente mal-absortivas (NIH, 1991; Buchwald, 2005).

Cada tipo de CB apresenta um protocolo diferente para o comportamento alimentar antes e após a cirurgia.

Apesar desta variável referente ao comportamento alimentar não ser o foco principal deste estudo, a regulação da ingestão alimentar é um importante factor a considerar. Um balanço energético negativo é um factor determinante que afecta a taxa e a quantidade da perda de peso (American Dietetic Association [ADA], 2009). As recomendações para a perda de peso aconselham a redução de 500 a 1000 kcal por dia para alcançar entre os 500 gramas a 1 kg de peso perdido por semana (NIH, 2000). Estratégias na redução da energia ingerida passam pela contagem de calorias, frequência das refeições, momento das refeições e as porções dos alimentos (Swinburn, Caterson, Seidell & James, 2004). Após a cirurgia, os especialistas em nutrição têm um papel importante nas adaptações às necessidades dietéticas e de suplementação pós-cirurgia para promover a adopção de comportamentos saudáveis ao longo da vida. A fase seguinte consiste em evitar a recuperação do peso após a perda de peso, exigindo um conjunto de estratégias diferentes, mas que ainda não estão claras (ADA, 2009).

Também no que diz respeito à actividade física (AF) e ao exercício físico (EF), devido aos diferentes procedimentos, cada técnica de CB pode levar a diferentes prescrições de AF e de EF, decorrentes das limitações nutricionais e físicas resultantes.

A CB requer uma equipa multidisciplinar no acompanhamento antes, durante e após a operação. Esta equipa é composta por um cirurgião, um anestesista, um(a) enfermeiro(a), um internista, um clínico adicional especializado (cardiologista, pneumologista, psiquiatra, psicólogo) entre outros se necessário para informar e motivar sobre cuidados a longo prazo, mudar hábitos alimentares e adoptar um estilo de vida mais saudável (Buchwald, 2005). É extremamente importante incluir dietistas e especialistas do EF como parte destas equipas multidisciplinares de acompanhamento a longo prazo, para promover a perda de peso e a

prevenção de ganhos de peso futuros (Silver, Torquati, Jensen & Richards, 2006; Goodpaster et al., 2010).

Após CB é, também, necessário adoptar um estilo de vida saudável para maximizar a perda de peso e evitar recaídas (ADA, 2009). Estas alterações têm por objectivo regular a ingestão de energia e aumentar os níveis de AF e/o EF. Modificações do estilo de vida sustentadas por programas de dieta e de AF e/ou EF podem diminuir o peso corporal e levar a reduções significativas nas diferentes co-morbilidades associadas à obesidade (ADA, 2009; American College Sport Medicine [ACSM], 2009).

Até ao presente, ainda não existem recomendações específicas de AF e/ou EF para a população obesa mórbida, nem para obesos mórbidos submetidos a CB. Assim, para prescrever AF e EF à população obesa mórbida e/ou submetida a CB, seguem-se as orientações para a obesidade em geral. As recomendações de AF em obesos são de 150 minutos por semana ou 30 minutos de AF na maioria, ou de preferência, todos os dias da semana com uma intensidade moderada a vigorosa (Physical Activity Guidelines Advisory Committee [PAGAC], 2008). Mais especificamente para a perda de peso são recomendados entre 225 a 420 minutos por semana de AF de intensidade moderada. Após a perda de peso, a AF deve ser promovida, para reduzir a recuperação do peso perdido, para o que se recomenda entre 200 a 300 minutos por semana de AF de intensidade moderada (Donnelly et al., 2009).

Outro tipo de recomendações tem a ver com a AF integrada no estilo de vida, nomeadamente através do total de passos realizados por dia. Assim, são necessários entre 10000 a 12499 passos por dia para se ser considerado um sujeito activo (Tudor-Locke & Bassett, 2004; Tudor-Locke, Hatano, Pangrazi & Kang, 2008). No entanto, para reduzir o risco de obesidade são necessários mais de 12500 passos por dia e um indivíduo que não atinja os 5000 passos por dia é considerado sedentário, encontrando-se este número de passos

associado a uma maior prevalência de obesidade (Tudor-Locke & Bassett, 2004; Tudor-Locke et al., 2008).

A AF/EF contribui para o aumento da energia despendida e para a perda de massa gorda, protegendo contra a perda de massa magra (ACSM, 2009). A AF/EF conserva a perda de peso, sendo assim, mais fácil de ser mantida (Hainer, Toplak & Mitrakou, 2008). Também, contribui para a melhoria dos níveis de aptidão física (ApF), aptidão física funcional (ApFu) e bem-estar, ao mesmo tempo que reduz os riscos cardiovasculares e metabólicos relacionados com a obesidade (ACSM, 2009; Hainer, Toplak & Mitrakou, 2008).

O presente trabalho consiste numa revisão sistemática da literatura, com o objectivo de analisar as evidências actuais sobre o contributo da AF e EF após a CB. Este artigo identifica os estudos relevantes e intervenções características com pacientes obesos mórbidos, os principais resultados e conclusões sobre a perda de peso após a CB, as variáveis envolvidas e, também, informações sobre os instrumentos utilizados para avaliar a frequência, intensidade, duração e o tipo de AF e/ou EF dos participantes.

Métodos

Estratégia de Pesquisa e Critério de Selecção

Este estudo é uma revisão sistemática realizada para examinar a relevância e o efeito da AF e/ou EF na perda de peso a longo prazo após CB. Todos os artigos foram pesquisados a partir do Medline/Pubmed, com datas de publicação entre 2005 e 2011, usando os seguintes termos: obesidade mórbida, CB, perda de peso e AF/EF, AF/EF após CB, acompanhamento multidisciplinar após CB. Depois deste procedimento, foram utilizados critérios de inclusão para determinar quais os artigos integrantes da revisão e quais os excluídos. Os estudos incluídos foram publicados em inglês e em jornais com revisão por pares. A amostra dos

mesmos envolvia pacientes com idades acima dos 18 anos, submetidos a um dos tipos de CB. Foram aceites, apenas, trabalhos realizados com desenhos de estudo randomizados controlados (RCT) com categorias de evidência A e B (American College of Cardiology/American Heart Association [ACC/AHA], 2006) ou estudos observacionais. Apenas foram seleccionadas as investigações que incluíam amostras com características de base em que o IMC fosse $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ ou $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ mas que apresentassem co-morbilidades significativas associadas. Para aceitar o tipo de intervenção esta tinha de envolver os seus participantes em algum tipo de programa de AF e/ou EF, ou estas duas variáveis tinham de ser avaliadas com algum tipo de instrumento específico para esse mesmo fim. Os resultados tinham de conter os efeitos da AF e/ou EF em relação aos parâmetros de saúde após a CB, tais como, variáveis antropométricas, composição corporal, qualidade de vida (QV), ApF, ApFu e marcadores bioquímicos.

Extracção de Dados

As características de base de cada estudo que foram retiradas incluíram o tempo de acompanhamento da intervenção, desenho do estudo, tipo de CB, IMC inicial e final, número de pacientes, % de mulheres, média de idades, definição de AF e/ou EF, programa de AF e/ou EF (tipo, duração, frequência e intensidade das sessões de AF e/ou EF), grupos/subgrupos envolvidos, instrumentos utilizados para avaliar a AF e/ou EF, % de peso perdido após a intervenção e outros efeitos da intervenção em diversos resultados de saúde, como a aptidão cardiorrespiratória (ApC), resistência à insulina, entre outros.

Resultados

Critérios de Exclusão

A base de dados pesquisada identificou 624 referências. A revisão dos seus títulos e resumos revelou que 429 não se adequavam aos critérios de inclusão e 167 eram estudos de revisão. Foram retirados para uma análise mais detalhada 28 artigos de texto completo. Destes, 7 artigos foram excluídos porque não avaliaram a AF e/ou EF, ou não realizaram qualquer tipo de intervenção com AF e/ou EF após CB. 12 Estudos não mencionaram a % de peso perdido ou alterações do IMC após a intervenção. No final, 9 artigos foram incluídos na revisão, baseados nos critérios de selecção (Fig.1).

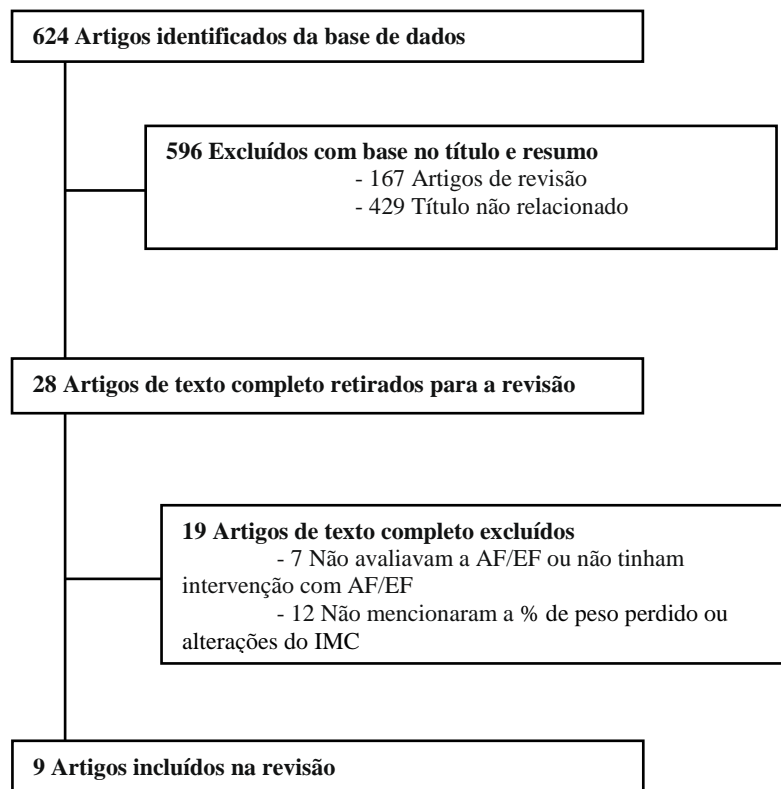


Fig.1 Fluxograma do processo de selecção dos estudos.

Estudos Incluídos

Os 9 artigos que respeitaram os critérios de inclusão descreveram intervenções pós-cirúrgicas com acompanhamento multidisciplinar, no qual se incluíam AF e/ou EF. As características de base dos estudos e os seus principais resultados estão descritos na Tabela 1.

Desenho dos Estudos

Três dos 9 artigos são RCTs, nos quais os participantes foram divididos em dois grupos: o grupo de intervenção, onde os indivíduos se envolveram num programa específico de EF e o grupo de controlo que não apresentava qualquer programa de EF (Castello et al., 2010; Stegen, Derave, Calders, Van Laethem & Pattyn, 2011) e Dixon et al. (2008) acompanharam dois grupos de indivíduos, um pertencente ao grupo de tratamento cirúrgico e o outro ao grupo de tratamento convencional para a diabetes tipo 2. Cinco estudos apresentaram desenhos observacionais retrospectivos (Metcalf, Rabkin, Rabkin & Metcalf, 2005; Wolfe & Terry, 2006; Silver et al., 2006; Evans et al., 2007; Bond et al., 2009) e um era um estudo observacional prospectivo (Colles, Dixon & O'Brien, 2008). Dois dos estudos observacionais indicaram definições de AF e/ou EF para identificar quais os seus participantes activos, cada um com diferentes características: um estudo definiu como participantes activos aqueles que estavam envolvidos em $AF \geq 200$ min/sem (Bond et al., 2009), enquanto o outro estudo definiu como sujeitos activos aqueles que participassem em $AF \geq 150$ min/sem (Evans et al., 2007). Dois trabalhos observacionais identificaram como activos os participantes que se envolviam em 30 minutos de AF e/ou EF pelo menos 3 vezes por semana (Metcalf et al., 2005; Dixon et al., 2008). Três estudos observacionais não referiram qualquer definição para sujeitos activos e não activos (Wolfe & Terry, 2006; Silver et al., 2006; Colles et al., 2008). O intervalo de acompanhamento variou entre os 4 e os 24 meses: os RCTs apresentaram períodos de acompanhamento de apenas 4 meses, à excepção

de Dixon et al. (2008) que acompanhou a sua amostra durante 2 anos, por sua vez, os estudos observacionais tinham de conter pelo menos 1 ano de acompanhamento (Metcalf et al., 2005; Wolfe & Terry, 2006; Silver et al., 2006; Evans et al., 2007; Colles et al., 2008; Bond et al., 2009). A maioria dos estudos reportaram a realização de cirurgia por *bypass* gástrico (BPG), sendo que apenas Colles et al. (2008) e Dixon et al. (2008) envolveram pacientes submetidos a banda gástrica laparoscópica ajustável (BGLA) e Metcalf et al. (2005) incluiu indivíduos com a cirurgia *duodenal switch* (DS). Todos os estudos efectuaram avaliações de composição corporal e da AF e/ou EF antes e depois da CB para verem a evolução da sua amostra (Metcalf et al., 2005; Wolfe & Terry, 2006; Silver et al., 2006; Evans et al., 2007; Colles et al., 2008; Dixon et al., 2008; Bond et al., 2009; Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011).

Recrutamento e Dimensão da Amostra

O repertório dos 9 estudos incluídos na revisão envolveu uma amostra global de 1364 participantes. A dimensão das amostras dos estudos difere entre os tipos de desenho de estudo, pois os RCTs apresentam amostras mais pequenas variando entre os 19 e os 60 indivíduos. Os RCTs fizeram o recrutamento da amostra através de médicos (Castello et al., 2010) e com recurso a um anúncio de jornal, não foram pagos para participar nem foi pago qualquer tratamento médico (Dixon et al., 2008), à excepção de Stegen et al. (2011) que não mencionaram estratégias de recrutamento.

Por sua vez, os estudos observacionais apresentam amostras entre os 100 e os 515 indivíduos. Bond et al. (2009) realizaram o recrutamento através de séries consecutivas de pacientes que apresentavam pelo menos 1 ano de acompanhamento e avaliações de AF pré e pós CB. Outros recrutaram a sua amostra a partir de uma base de dados de pacientes submetidos a CB (Metcalf et al., 2005) e através da aceitação num programa de CB (Colles et

al., 2008). Wolfe & Terry. (2006) e Evans et al. (2007) não descreveram as estratégias de recrutamento.

Participantes

As amostras dos estudos incluíam sujeitos obesos mórbidos com um IMC ≥ 40 kg/m² ou um IMC ≥ 35 kg/m² com co-morbilidades significativas (Metcalf et al., 2005; Wolfe & Terry, 2006; Silver et al., 2006; Evans et al., 2007; Colles et al., 2008; Bond et al., 2009; Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011). A não ser apenas um RCT que aceitou indivíduos com um IMC entre os 30 a 40 kg/m², mas aos quais foi clinicamente diagnosticada diabetes tipo 2 (Dixon et al., 2008). O intervalo de idades situou-se entre os 18 e os 65 anos, com uma percentagem de pacientes, maioritariamente, do género feminino (M=80,8, DP=39,0), excepto um RCT que só apresentava participantes do género feminino (Castello et al., 2010).

Grupos de Controlo

Os RCTs indicaram o processo de formação dos grupos de controlo; em dois dos três RCTs os indivíduos integrantes do grupo de controlo foram submetidos apenas a CB (Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011). Num outro estudo, era-lhes dada um programa de modificação de estilos de vida, com alterações nutricionais e de AF (Dixon et al., 2008). Todos os RCTs indicaram não haver diferenças significativas nas características demográficas entre indivíduos em ambos os grupos. Os estudos observacionais não incluíram grupo de controlo (Metcalf et al., 2005; Wolfe & Terry, 2006; Silver et al., 2006; Evans et al., 2007; Colles et al., 2008; Bond et al., 2009).

Intervenção

Os RCTs dividiram os participantes em dois grupos, um de intervenção e um de controlo, em que introduziram um programa de EF ao grupo de intervenção com 36 sessões durante 12 semanas (Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011). Castello et al. (2010) incluíram um programa de EF aeróbio de 1 hora por sessão em dias alternativos, 3 vezes por semana. O programa foi composto por 5 min iniciais de alongamento dos membros superiores e inferiores, 5 min de aquecimento na passadeira a 3 km/h, 40 min de EF na passadeira, separados em quatro etapas de 10 minutos cada, com velocidade e inclinação variada de acordo com o comportamento da frequência cardíaca de cada sujeito. Nas quatro etapas a intensidade do EF foi de 50%, 60%, 70% e manter a 70% a frequência cardíaca máxima atingida no teste de exercício máximo, respectivamente. Por último, 1 minuto de recuperação na passadeira a 3 km/h e 10 minutos de alongamentos. Stegen et al. (2011) realizaram um programa de EF aeróbio, de força e de resistência com 75 minutos cada sessão, 3 vezes por semana. O programa incluiu 10 minutos de aquecimento cardiovascular, 25 minutos de treino de força com intensidade a variar entre 60% a 75% de 1RM, 30 minutos de treino de resistência com intensidade entre 60% a 75% da frequência cardíaca de reserva e 10 minutos de retorno à calma. Dixon et al. (2008) separaram os sujeitos em grupo de programa de terapia convencional e grupo de programa cirúrgico da BGLA, de modo a comparar pacientes randomizados que efectuaram a operação ou que integraram um programa convencional sem cirurgia. Ambos os grupos receberam aconselhamento para a realização de 10000 passos por dia e de 200 minutos por semana de AF estruturada, incluindo AF aeróbia e de resistência de intensidade moderada, acompanhados por nutrição e gestão da diabetes.

Em relação aos estudos observacionais, um artigo dividiu a amostra em grupo de EF e grupo sem EF baseados no auto-relato (Metcalf et al., 2005). Colles et al. (2008) forneceram aconselhamento pós-operatório à amostra participante num programa de CB, sobre os padrões

recomendados de EF, onde recomendavam a realização de pelo menos 30 minutos por dia de EF, estar activo durante todo o dia e fazer 10000 passos por dia registados num pedómetro e de alimentação através de um compromisso pré e pós-cirurgia. Outros dois estudos separaram a amostra em três grupos (Evans et al, 2007; Bond et al., 2009). Bond et al. (2009) dividiram a amostra em: Inactivo/activo (<200 min por sem/≥200 min por sem), activo/activo (≥200 min por sem/≥200 min por sem) e inactivos/inactivos (<200 min por semana/<200 min por semana), para saber que sujeitos deixaram de ser inactivos para serem activos após a cirurgia, se eram activos em ambos os casos, ou se permaneceram inactivos durante toda a intervenção. Evans et al. (2007) dividiram os grupos por tempo de seguimento: o grupo dos primeiros 3 meses; grupo dos 6 meses e o grupo dos 12 meses, cada grupo dividido em dois subgrupos, os pacientes que tinham ≥ 150min/sem de AF moderada ou superior, ou os que tinham ≥ 150min/sem de AF moderada ou superior. Os outros estudos não separaram os intervenientes em grupos (Wolfe & Terry, 2006; Silver et al., 2006), e indicaram o tipo de AF e/ou EF em que se envolviam, esta foi categorizada como leve, moderada e vigorosa com base em equivalentes metabólicos (Silver et al., 2006).

Avaliações

Avaliação das Variáveis Antropométricas

A altura, peso corporal, perda de peso e IMC foram avaliados em todos os estudos. O IMC foi calculado através da divisão do peso corporal, em quilogramas, pelo quadrado da altura, em metros (kg/m²).

Dois dos RCTs avaliaram a circunferência da cintura (Dixon et al., 2008; Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011), a qual apresenta uma associação elevada com a massa gorda abdominal e factores de risco cardiovascular (ACSM, 2009). Tendo avaliado, ainda, outras

circunferências corporais, tais como a do braço, axilar, coxa, xifóide (Castello et al., 2010), anca (Castello et al., 2010; Dixon et al., 2008) e do pescoço (Dixon et al., 2008). Castello et al. (2010) avaliaram, ainda, a espessura das pregas adiposas subcutâneas (bicípite, tricípite, subescapular, supra ilíaca, abdómen e coxa), a análise da percentagem de massa gorda e massa magra foi realizada por meio de quatro pregas adiposas subcutâneas (bicípite, tricípite, subescapular e supra ilíaca).

Quase todos os estudos avaliaram a composição corporal utilizando instrumentos de bio impedância eléctrica (Metcalf et al., 2005; Colles et al., 2008; Stegen et al., 2011). As variáveis mensuradas foram a gordura corporal absoluta (Stegen et al., 2011) e gordura corporal relativa (Metcalf et al., 2005; Stegen et al., 2011), água corporal total, massa magra (Metcalf et al., 2005; Stegen et al., 2011) e percentagem de perda de peso em excesso (Silver et al., 2006; Evans et al., 2007; Colles et al., 2008; Bond et al., 2009).

Avaliação da Actividade Física e/ou Exercício Físico

Alguns estudos utilizaram questionários validados para estimar subjectivamente a AF e/ou EF. Evans et al. (2007) e Bond et al. (2008) utilizaram o Questionário Internacional da AF versão curta (IPAQ – versão curta). Este questionário avalia a realização de caminhada e de actividades de intensidade moderada ou vigorosa do dia-a-dia durante os últimos sete dias (Craig et al., 2003). O Questionário de *Baecke* foi usado por Colles et al. (2008) e Castello et al. (2010). Este questionário é composto por um total de 16 questões classificadas em três domínios: trabalho, desporto e AF de lazer (Baecke, Burema, & Frijters, 1982) e, tem sido, validado em sujeitos obesos não submetidos a cirurgia (Westerterp, 1999). Silver et al. (2006) recorreram ao questionário *Behavioral Risk Factor Surveillance System*, um questionário que identifica práticas alimentares e de AF para o controlo do peso (Centers for Disease Control and Prevention [CDCP], 2004).

Quatro estudos estimaram a AF e/ou EF por instrumentos não validados, mais concretamente através de questionários auto-realizados pelos investigadores (Metcalf et al., 2005; Wolfe & Terry, 2006; Silver et al., 2006; Dixon et al., 2008).

Colles et al. (2008) e Dixon et al. (2008) encorajaram a amostra a registar as contagens dos passos através de um pedómetro, embora a manutenção de um diário de registo dos passos efectuados não fosse obrigatória (Colles et al., 2008).

Avaliação da Aptidão Física

A ApF foi avaliada com uma bateria de testes que envolveu a estimação da força muscular dinâmica, força muscular estática, fadiga muscular, prova de esforço máximo cardiorrespiratório em cicloergómetro (Stegen et al., 2011) e com o protocolo de *Bruce* modificado (Castello et al., 2010).

Avaliação da Aptidão Física Funcional

A ApFu foi avaliada, apenas, por dois RCTs através da utilização do teste de sentar e alcançar para estimar a flexibilidade (Stegen et al., 2011) e o teste de 6 minutos a andar (T6MA) para estimar a ApC (Stegen et al., 2011; Castello et al., 2010).

Avaliação da Qualidade de Vida

Dois estudos observacionais (Colles et al., 2008; Bond et al., 2009) avaliaram a QV a partir do *Medical Outcomes Study Short Form-36* (SF-36) (Ware, 1997), composto por 36 perguntas que avaliam oito dimensões do funcionamento, são eles o funcionamento físico, o papel das limitações devido aos problemas físicos, dor, saúde geral, vitalidade, funcionamento social, papel das limitações por causa de problemas emocionais e de saúde mental). Estas oito

dimensões podem ser combinadas para produzir o *Physical Component Summary* (PCS) e o *Mental Component Summary* (MCS).

Marcadores Bioquímicos

Os níveis de glicemia em jejum, hemoglobina glicosilada (HbA1c), peptídeo C, insulina linfática e perfil lipídico foram avaliados no estudo de Dixon et al. (2008).

Resultados Principais

Perda de Peso e Actividade Física e/ou Exercício Físico

Em todos os estudos os pacientes perderam peso após a CB, independente do grupo a que pertenciam e ao facto de terem ou não realizado AF e/ou EF (Metcalf et al. 2005; Wolfe & Terry, 2006; Silver et al. 2006; Evans et al. 2007; Colles et al., 2008; Dixon et al., 2008; Bond et al., 2009; Castello et al., 2010; Stegen et al. 2011). Contudo, no RCT de Dixon et al. (2008), verificou-se que o grupo cirúrgico apresentou uma perda de peso maior em 20% após os 2 anos de intervenção, em comparação com uma redução do peso de 1,4% do grupo de terapia convencional, o qual não realizou qualquer tipo de CB. Castello et al. (2010) afirmaram, ainda que o grupo de que realizou o programa de EF foi o único que demonstrou reduções significativas na circunferência axilar, xifóide, anca, cintura e coxa (Castello et al., 2010).

Quase todos os estudos relataram uma associação benéfica entre a AF e/ou EF e a perda de peso pós-cirurgia (Wolfe & Terry, 2006; Silver et al., 2006; Evans et al., 2007; Colles et al., 2008; Dixon et al., 2008; Bond et al., 2009; Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011), com excepção do estudo observacional de Metcalf et al. (2005), no qual não foram encontradas associações entre o EF e a perda de peso entre o grupo que realizou EF e o grupo

que não realizou EF, no entanto estes autores relataram médias de valores mais elevados de massa gorda no grupo que não realizou EF, comparativamente, ao grupo que realizou EF ($p<0,05$).

As condições mais elevadas de IMC actuais foram associadas a um menor tempo envolvido em AF ($p=0,006$) (Silver et al., 2006) e a participação em ≥ 150 min/sem de AF moderada ou vigorosa, entre os 6 e os 12 meses de acompanhamento após CB, foi associada a uma maior perda de peso, redução do IMC, % do excesso de peso perdido e à % total de perda de peso ($p\leq 0,05$) (Evans et al., 2007). Os indivíduos que relataram mais de 3 períodos de AF superior a 30 minutos por semana obtiveram uma melhor média de perda de peso ($M=13,9$, $DP=10,9$ kg) em comparação com os indivíduos que não o fizeram ($M=7,8$, $DP=12,3$ kg) ($p=0,046$) (Dixon et al., 2008).

Silver et al. (2006) observaram um aumento da prática AF após a CB, enquanto apenas 17,9% da amostra era fisicamente activa antes da cirurgia, actualmente 82,9% indicaram serem fisicamente activos, onde 86,2% praticava AF de intensidade moderada. Dos indivíduos que eram fisicamente activos, 81,9% observaram que a AF foi usada para perder ou manter peso e 62,9% praticavam AF, pelo menos, 3 vezes por semana, com uma duração de $M=54,7$, $DP=38,5$ min.

Colles et al. (2008) relataram, após 12 meses de CB, uma correlação positiva entre a pontuação obtida no questionário de *Baecke* referente ao índice de lazer e à % de perda de peso, bem como entre o número de barreiras percebidas para o exercício ($p=0,015$). As alterações no índice de lazer ($p<0,001$) e na pontuação total do questionário de *Baecke* ($p=0,020$) foram relacionadas, também, com a % de perda de peso. Por último, os sujeitos que devolveram os diários de 7 dias do registo do pedómetro, apresentaram maior contagem de passos do que antes da cirurgia ($p=0,01$) e o maior número de passos dados foi positivamente associado com o questionário de *Baecke* referente ao índice de lazer ($p=0,016$), sendo que a

correlação entre a % de peso perdido e a contagem diária de passos foi associada a melhores resultados de peso (Colles et al., 2008).

Aptidão Física e Aptidão Física Funcional

A ApF e a ApFu foram avaliadas apenas através de RCTs (Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011), ambos compararam o grupo de intervenção, que realizou a cirurgia BPG e um programa de EF, com os respectivos grupos de controlo apenas com a cirurgia BPG. Stegen et al. (2011) observaram que o grupo de controlo apresentou uma maior diminuição da força muscular dinâmica após a cirurgia, nomeadamente de, 16% na força do quadríceps ($p=0,022$), 36% na força do bíceps ($p=0,001$) e 39% na força do tríceps ($p=0,023$) quando comparado ao grupo de intervenção que, após 4 meses de um programa de EF apresentou aumentos de 72% na força do quadríceps ($p=0,023$) e 27% na força dos isquiotibiais ($p=0,055$). A força muscular estática diminuiu em ambos os grupos, mas apenas foi significativo no grupo de controlo ($p=0,043$). O grupo de intervenção melhorou a flexibilidade ($p=0,045$) enquanto, os pacientes do grupo de controlo não ($p=0,862$). Ambos os grupos melhoraram a sua capacidade aeróbia, mas o maior aumento foi atribuído ao grupo de intervenção com $M=52$, $DP=30$ m ($p=0,002$) em comparação com $M=30$, $DP=68$ m ($p=0,330$) do grupo de controlo. Após 4 meses de intervenção, os pacientes que apenas se submeteram ao BPG não melhoraram o tempo de ocorrência do limiar anaeróbio ventilatório, em conjunto com a potência e o consumo de oxigénio, por sua vez, o grupo que obteve um programa de EF conseguiu atrasar o tempo de ocorrência do limiar anaeróbio ventilatório ($p<0,05$) (Stegen et al., 2011).

Castello et al. (2010) observaram apenas melhorias da capacidade aeróbia no grupo de treino ($p<0,05$). Em relação aos parâmetros fisiológicos associados à realização de EF monitorizados, observaram que após a cirurgia de BPG e 4 meses de um programa de treino,

apenas o grupo de intervenção diminuiu significativamente a média da frequência cardíaca ($p<0,05$) e a pressão arterial diastólica ($p<0,05$). Por outro lado, ambos os grupos reduziram significativamente a pressão arterial sistólica ($p<0,05$), a percepção de dispneia ($p<0,05$) e sintomas de esforço nas pernas ($p<0,05$) (Castello et al., 2010).

Qualidade de Vida

Em relação à QV Bond et al. (2009) observou que os participantes que eram activos antes da cirurgia relataram melhores resultados no SF-36 PCS ($p=0,009$), na componente do papel físico ($p=0,002$) e vitalidade ($p=0,008$) no pré-operatório em relação aos outros grupos que não o eram. Quer os participantes do grupo inactivo/activo como os do grupo activo/activo relataram maiores melhorias do pré para o pós-operatório do que os participantes sedentários em relação às componentes saúde geral ($p=0,009$) e vitalidade ($p=0,005$) (Bond et al., 2009). O bem-estar relacionado com a função física aumentou após BGLA ($p<0,001$) (Colles et al., 2008).

Resultados Secundários

Marcadores Bioquímicos

Num RCT (Dixon et al., 2008) observaram-se 76% e 15% de índices de remissão de diabetes tipo 2 entre os participantes que realizaram BGLA e a terapia convencional, respectivamente. Os níveis médios de glicose plasmática em jejum e HbA1c foram significativamente menores no grupo cirúrgico após os 2 anos de intervenção. A proporção dos níveis de HbA1c inferiores a 6,2% melhorou significativamente no grupo cirúrgico, mas não no grupo de terapia convencional. Houve uma redução significativa no uso de fármacos para o controlo glicémico no grupo cirúrgico aos 2 anos de intervenção, que não foi

observado no grupo de terapia convencional. O grupo cirúrgico teve uma melhoria significativamente maior em 2 anos na sensibilidade à insulina, nos níveis de triglicéridos e na lipoproteína de alta densidade. A redução da síndrome metabólica foi significativa apenas no grupo cirúrgico. Apesar dos resultados a AF não foi preditiva da remissão da diabetes ($p < 0,001$).

Tabela 1*Características Base e Resultados da Perda de Peso Após Cirurgia Bariátrica*

Autor	Características de base	Desenho do Estudo	Cirurgia	Grupos e Subgrupos	Definição de Activo	Instrumentos de avaliação de AF/EF	Resultados	Associações entre AF/EF e a perda de peso pós-cirurgia
Dixon et al., 2008	N= 60 %Mulheres: 51,5 Média idades: 46,9±8,1 anos IMC: 37,1±2,6 kg/m ² F/up: 24 meses	RCT	BGLA	Grupo de tratamento cirúrgico; Grupo de tratamento convencional da diabetes tipo 2.	≥30 min e ≥3 vezes/sem	Auto-relato da AF e/ou EF.	Pacientes com ≥3 vezes/sem, ≥30 min de AF tiveram maior perda de peso. **	Positiva (p<0,01)
Castello et al., 2010	N= 21 (11, 10) ¹ %Mulheres: 100 Média idades: 37,0±4,0 anos IMC: 45,1±1,2 kg/m ² F/up: 4 meses	RCT	RYBG	Grupo de treino (1h de EF aeróbio em dias alternados, 3 vezes/sem); Grupo de controlo (apenas com <i>bypass</i> gástrico).		Questionário de <i>Baecke</i> para estudos epidemiológicos; T6MA; Teste de exercício máximo (protocolo de <i>Bruce</i>).	Grupo de treino melhorou a frequência cardíaca, a capacidade aeróbia e a pressão arterial diastólica. Média de IMC final: 36.82±1.3 kg/m ² ; 35.71±0.9 kg/m ² * ¹	Positiva (p<0,05)
Stegen et al., 2011	N= 15 %Mulheres: 73,3 Média idades: 41,5±7,8 anos IMC: 42,9±5,4 kg/m ² F/up: 4 meses	RCT	RYBG	Grupo de intervenção (programa de EF após <i>bypass</i> gástrico (75 min de treino de EF aeróbio, força e resistência, 3 vezes/sem); Grupo de controlo (apenas com <i>bypass</i> gástrico).		Bateria de testes de Aptidão Física e Aptidão Física Funcional.	Grupo de controlo diminuiu a força muscular dinâmica * e a massa magra *; Grupo de intervenção melhorou a flexibilidade.* Decréscimo IMC absoluto: -8.1±2.5kg/m ² ***; -8.3±4.1 kg/m ² *** ¹	Positiva (p<0,001)

F/up follow up, RCT *Randomized control trial*, RYBG Roux-en-Y *bypass* gástrico, BGLA Banda gástrica laparoscópica ajustável, AF Actividade Física, EF Exercício Físico, T6MA Teste 6 minutos a andar

*P <0,05; **P <0,01; ***P <0,001

¹Dados listados por ordem de grupos (grupo de intervenção, grupo de controlo); (tratamento cirúrgico, tratamento convencional)

(Continua na página seguinte)

Autor	Características de base	Desenho do Estudo	Cirurgia	Grupos e Subgrupos	Definição de Activo	Instrumentos de avaliação de AF/EF	Resultados	Associações entre AF/EF e a perda de peso pós-cirurgia
Metcalf et al., 2005	N= 100 %Mulheres: 86 Média idades: 27-60 anos ² F/up: 12 meses	OBS	DS	Exercício Físico; Sem Exercício Físico.	≥30 min e ≥3 vezes/sem	Auto-relato da AF e/ou EF.	O EF não alterou a % da massa corporal total após CB. Grupo de EF diminuiu a massa gorda relativa e melhorou a massa magra.* % Massa corpora total: 51%;54% ^{1*}	Inclonclusivo (p>0,05)
Silver et al., 2006	N= 140 %Mulheres: 88,6 Média idades: 45,2±9,9 anos IMC: 49,8±7,9 kg/m ² F/up= 24 meses	OBS	RYBG			Bateria de testes de Aptidão Física e Aptidão Física Funcional.	Após CB, sujeitos com mais frequência de AF obtiveram menor IMC.** Média total de peso perdido: 55.8±15.2kg*	Positiva (p<0,01)
Wolfe & Terry, 2006	N= 194 %Mulheres: 87,6 Média idades: 42,1±10,4 anos IMC: 55,1±11,5 kg/m ² F/up: 24 meses	OBS	RYBG			Questionário de <i>Baecke</i> para estudos epidemiológicos; T6MA; Teste de exercício máximo (protocolo de <i>Bruce</i>).	Sujeitos com mais frequência AF obtiveram menor IMC após cirurgia.**	Positiva (p<0,01)

F/up follow up, OBS Observacional, RYBG Roux-en-Y *bypass* gástrico, DS *Duodenal Switch*, AF Actividade Física, EF Exercício Físico, T6MA Teste 6 minutos a andar

*P <0,05; **P <0,01; ***P <0,001

¹Dados listados por ordem de grupos (grupo com exercício físico, grupo sem exercício físico)

²Média de idades (não mencionada no artigo)

(Continua na página seguinte)

Autor	Características de base	Desenho do Estudo	Cirurgia	Grupos e Subgrupos	Definição de Activo	Instrumentos de avaliação de AF/EF	Resultados	Associações entre AF/EF e a perda de peso pós-cirurgia
Colles et al., 2007	N= 129 %Mulheres: 80 Média idades: 45,2±11,5 anos IMC: 44,3±6,8 kg/m ² F/up: 12 meses	OBS	BGLA			<i>Physical Component Score SF-36</i> : Questionário de <i>Baecke</i> ; Presença de 11 barreiras possíveis para a AF e auto-relato da contagem dos passos realizados.	Pacientes que relataram mais passos realizados e menos barreiras para a AF** apresentaram maior perda de peso.*** % Média de peso perdido: 20.8±8.5%***	Positiva (p<0,01)
Evans et al., 2007	N= 515 (178, 128, 209) ¹ %Mulheres: 82 Média idades: 42,9±10,9 anos IMC: 49,5±7,4 kg/m ² F/up: 12 meses	OBS	BPG	Pacientes que apresentam ≥150min/sem de AF e/ou EF moderado a vigoroso; Pacientes que apresentam ≤150min/sem de AF e/ou EF moderado a vigoroso.	≥150 min/sem	Questionário Internacional da AF – versão curta.	≥150 min/sem de AF moderada a vigorosa melhoraram a perda de peso.* % Excesso de peso perdido: 56,0%±11,5% *; 67,4%±14,3% ^{3*}	Positiva (p<0,05)
Bond et al., 2008	N= 190 (39, 83, 68) ¹ %Mulheres: 84 Média idades: 43,8±11,0 anos IMC: 49,8±7,8 kg/m ² F/up: 12 meses	OBS	RYBG	Inactivo/Activo (<200min/sem/ ≥200min/sem); Activo/Activo (≥200min/sem /≥200min/sem); Inactivo/Inactivo (<200min/sem/ <200min/sem).	≥200 min/sem	Questionário Internacional da AF– versão curta.	Grupo Inactivo/Activo obtiveram maior perda de peso e qualidade de vida que os grupos Activo/Activo e Inactivo/Inactivo.** % Média de peso perdido: 46.4±12.8kg**; 52.5±15.4kg**; 50.8±13.5kg** ¹	Positiva (p<0,05)

F/up follow up, OBS Observacional, RYBG Roux-en-Y *bypass* gástrico, BPG *Bypass* gástrico, BGLA Banda gastric laparoscópica ajustável, AF Actividade Física

*P <0,05; **P <0,01; ***P <0,001

¹Dados listados por ordem de grupos (inactivo/inactivo, inactivo/activo, activo/activo no pré e pós-operatório, respectivamente); (pacientes que realizaram ≥150min/sem de AF moderada a vigorosa, pacientes que não realizaram ≥150min/sem de AF moderada a vigorosa) ou (ao 3º mês, 6º mês e 12º mês)

³Grupo que realizou AF ≥ 150 min/sem aos 6 e 12 meses após o GBS, respectivamente

Discussão

Esta revisão resume as intervenções e os efeitos da AF e do EF após CB e as correlações entre a AF e/ou EF e a perda de peso pós-cirurgia. Apenas 9 estudos foram incluídos nesta revisão, cuja síntese e análise dos dados sugerem que a AF/EF pode proporcionar uma variedade de benefícios para os pacientes que se submeteram a CB. Esses estudos incluem impactos positivos sobre os níveis de AF e/ou EF, ApF, ApFu, QV, marcadores bioquímicos, variáveis antropométricas e da composição corporal. Todos os estudos concluíram que houve sempre perda de peso independentemente das mudanças efectuadas ao nível da alimentação e da AF e/ou EF após CB. Estes resultados eram esperados devido aos efeitos consequentes da própria cirurgia (Buchwald, 2005).

Os 3 RCTs e 5 dos 6 estudos observacionais relataram que o AF e/ou EF correlacionaram-se com a maior perda de peso após CB. Esta revisão sugere uma maior perda de peso e uma redução do IMC no acompanhamento entre 12 meses e 24 meses.

Há uma variação significativa no modo como a AF e/ou EF são definidos, com poucos estudos a utilizarem inquéritos validados para a AF e/ou EF, como o IPAQ e o Questionário de *Baecke* para estudos epidemiológicos (Silver et al., 2006; Colles et al., 2008; Evans et al., 2007; Bond et al., 2009; Castello et al., 2010) e sem nenhum instrumento específico para pacientes submetidos a CB e nenhum método objectivo de avaliação de AF e/ou EF, tais como, acelerometria e água duplamente marcada.

A definição de paciente activo, também, difere entre os estudos, incluindo desde 30 minutos de AF e/ou EF, pelo menos, em 3 dias da semana (Metcalf et al., 2005; Evans et al., 2007; Dixon et al., 2008) a 200 minutos por semana (Bond et al., 2009). Estas recomendações são as mais comumente utilizadas nos estudos incluídos nesta revisão e consiste na recomendação da AF para adultos saudáveis que pretendam evitar o excesso de peso e obesidade (ACSM, 2009). Contudo, existem recomendações para uma situação após a perda

de peso, onde se recomenda entre 200 a 300 minutos por semana de AF de intensidade moderada (Donnelly et al., 2009), podendo ser as recomendações a seguir futuramente.

No entanto, dois RCTs (Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011) especificaram a frequência, tipo, intensidade e duração das sessões do programa de EF em que envolveram o grupo de intervenção, indicando que programas de EF aeróbio combinado com resistência e força muscular, ± 75 minutos \geq a 3 dias por semana de intensidade moderada a vigorosa podem promover benefícios na composição corporal, capacidade aeróbia, força, flexibilidade e QV de pacientes do período pós-operatório após CB. Seguindo assim, as recomendações de prescrição de EF do ACSM (2009) para a população em geral. Um programa de EF aeróbio em conjunto com exercícios de resistência e força muscular pode levar a um aumento na força muscular na maioria dos grupos musculares e, até, impedir a sua diminuição (Stegen et al., 2011). Um programa de EF nos primeiros 4 meses após CB é eficaz e produz benefícios na composição corporal, capacidade aeróbia, força e flexibilidade após a mesma (Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011).

Intervenções intensivas do estilo de vida baseadas na abordagem comportamental podem resultar numa perda de peso clinicamente significativa e na melhoria dos factores de risco cardiovascular em indivíduos com obesidade severa. A AF deve ser incorporada precocemente em qualquer abordagem de restrição dietética para induzir a perda de peso e para diminuir a gordura abdominal (Goodpaster et al., 2010). Além de ser considerada uma das melhores maneiras para manter, a longo prazo, a perda de peso (Wing & Phelan, 2005), foi anteriormente demonstrado que níveis de EF mais elevados e mantidos ao longo do tempo propiciam uma perda de peso significativamente maior que níveis mais baixos (Tate, Jeffery, Sherwood & Wing, 2007). As co-morbilidades associadas à obesidade podem ser reduzidas com a perda de peso induzida pela CB (Adams et al, 2007; Sjöström et al, 2007) e, também, através da AF (ADA, 2009; ACSM, 2009).

Os pacientes devem ser encorajados a participar em programas de AF como um meio de reduzir o risco de doença cardiovascular e melhorar a ApC, força muscular e de resistência, bem como a QV relacionada com a saúde (Evans et al., 2007).

A base de evidências para a eficácia clínica da AF em adultos com obesidade mórbida submetidos a CB é, ainda, muito limitada. Continua a haver uma necessidade de RCTs de longo prazo que incluam a avaliação da AF e/ou EF e programas específicos de AF e/ou EF envolvendo indivíduos submetidos a CB. É necessário o desenvolvimento de directrizes específicas para o acompanhamento ao nível da AF e para a caracterização do tipo, frequência, intensidade e duração do EF para pacientes submetidos a CB, pois estas continuam a ser uma lacuna à qual importa dar resposta. Essas recomendações deverão, ainda ter em conta que, devido aos diferentes procedimentos cirúrgicos de cada CB e às limitações nutricionais que estas implicam podem ser necessárias diferentes abordagens de prescrição da AF e/ou EF e a diferentes cuidados na sua colocação em prática.

É importante a procura de recomendações dirigidas especificamente para a prescrição de AF e EF e a inclusão de especialistas do EF nas equipas multidisciplinares que acompanham esta população que, por estar envolvida numa situação mais séria para o combate da sua obesidade, pode estar mais predisposta a mudar o seu estilo de vida.

Limitações da Revisão

Embora uma pesquisa bibliográfica abrangente tivesse sido realizada, é possível que estudos elegíveis fossem perdidos. Existe, ainda, a possibilidade de ter ocorrido algum viés decorrente do fato de que muitos dos estudos publicados avaliados tenham vários resultados, mas foram relatados na revisão, maioritariamente, os resultados positivos. Devido ao pequeno número de estudos, principalmente de RCTs, da heterogeneidade do número das amostras e dos períodos de acompanhamento e a falta de coerência nas recomendações utilizadas para a

prescrição de AF/EF para a população em estudo, neste momento, faz com que não seja definido o melhor e mais eficaz acompanhamento ao nível da alteração de estilos de vida saudáveis em obesos mórbidos numa situação pós-cirurgia.

Orientações para Estudos Futuros

Para a qualificação de futuras meta-análises, os RCTs devem ser promovidos, com durações mais longas, maior dimensão das amostras, a definição de sujeitos activos deve seguir, pelo menos, as recomendações existentes para a população obesa, sendo importante quantificar qual a dose de EF mais indicado, no que respeita à frequência, intensidade, tipo e duração do mesmo (ACSM, 2009) e a avaliação das variáveis deve ser feita utilizando questionários de AF validados ou, de preferência, instrumentos mais objectivos de avaliação diária, tais como acelerómetros ou pedómetros.

Conclusões

Poucos estudos de intervenção randomizados têm sido realizados com obesos mórbidos numa fase após cirurgia da obesidade. Como seria de esperar de uma área do conhecimento científico relativamente recente, as limitações metodológicas são evidente nos estudos nesta área. Estas tornam difícil afirmar qual a frequência, intensidade, tipo e duração de EF mais indicados e retirar conclusões sobre a eficácia ou efectividade das intervenções com AF/EF para esta população. Reconhecendo estas limitações, as evidências encontradas indicam que programas de EF aeróbio combinado com resistência e força muscular, ± 75 minutos \geq a 3 dias por semana de intensidade moderada a vigorosa podem promover benefícios na composição corporal, capacidade aeróbia, força e flexibilidade e QV de pacientes do período pós-operatório após CB. Estudos futuros com desenhos de estudo rigorosos são necessários.

Referências Bibliográficas

- Adams, T. D., Gress, R. E., & Smith, S. C., Halverson, R. C., Simper, S. C., Rosamond, W., ... Hunt, S. C. (2007). Long-term mortality after gastric bypass surgery. *N Engl J Med*, 357, 753–761.
- American College of Cardiology/American Heart Association. (2006). Methodology Manual for ACC/AHA Guideline Writing Committees, American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association, Inc.
- American Dietetic Association. (2009). Position of the American Dietetic Association: Weight Management. *J Am Diet Assoc*, 109, 330–46.
- Baecke, J. A., Burema, J., & Frijters, J. E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*, 36, 936–42.
- Bond, D., Phelan, S., Wolfe, L., Evans, R., Meador, J., Kellum, J., ... Wing, R. (2009). Becoming Physically Active after Bariatric Surgery is Associated with Improved Weight Loss and Health-related Quality of Life. *Obesity Journal*, 17(1), 78–83.
- Bray, G. A. (2007). The missing link: lose weight, live longer. *N Engl J Med*, 357, 818– 820.
- Buchwald, H., Avidor, Y., Braunwald, E., Jensen, M. D., Pories, W., & Fahrbach, K., & Schoelles, K. (2004). Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, October 13, 292(14).
- Buchwald, H. (2005). Consensus conference statement bariatric surgery for morbid obesity: health implications for patients, health professionals, and third party payers. *Journal of the American College of Surgeons*, 200, 593–604.
- Carmo, I., Santos, O., Camolas, J., Vieira, J., Carreira, M., Medina, L., ... Galvão-Teles, A. (2008). Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003–2005. *Obes Rev*, 9(1), 11-9.

- Castello, V., Simões, R., Bassi, D., Catai, A., Arena, R., & Borghi-Silva, A. (2010). Impact of Aerobic Exercise Training on Heart Rate Variability and Functional Capacity in Obese Women after Gastric Bypass Surgery, *Obes Surg*.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2003 and 2004). Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Questionnaire. Atlanta, Georgia: U. S. Department of Health and Human Services.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjoström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35, 1381–95.
- Colles, S. L., Dixon, J. B., & O'Brien, P. E. (2008). Hunger control and regular physical activity facilitate weight loss after laparoscopic adjustable gastric banding. *Obes Surg*, 18, 833–40.
- Dixon, JB, O'Brien, PE., Playfair, J., Chapman, L., Schachter, LM., Skinner, S., ... Anderson, M. (2008). Adjustable gastric banding and conventional therapy for type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA*, 299(3), 316–23.
- Donnelly, J., Blair, S., Jakicic, J., Manore, M., Rankin, J. & Smith, B. (2009). Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. *ACSM*, 459-471.
- Evans, R., Bond, D., Wolfe, L., Meador, G., Herrick, J., & Kellum, J., & Maher, J. (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*, 3, 526–530.
- Executive summary of the clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. (1998). *Arch Intern Med*, 158(17), 1855-1867.

- Flegal, K. M., Graubard, BI., Williamson, DF., & Gail, MH. (2007). Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA*, 98(17), 2028-2037.
- Flegal, K., Carroll, M., & Ogden, C. (2010). Prevalence and Trends in Obesity among US Adults, 1999-2008. *JAMA*, 303(3), 235-241.
- Fried, M., Hainer, V., Basdevant, A., Buchwald, H., Deitel, M., Finer, ... Widhalm, K. (2008). Interdisciplinary European Guidelines on Surgery of Severe Obesity, Obesity Facts. *EJO*, 1, 52-59.
- Goodpaster, B., DeLany, J., Otto, A., Kuller, L., Vockley, J., South-Paul, J., ... Jakicic, J. (2010). Effects of Diet and Physical Activity Interventions on Severely Obese Adults: A Randomized Trial Weight Loss and Cardiometabolic Risk Factors in Severely Obese Adults: A Randomized Trial. *JAMA*, 304(16), 1795-1802.
- Hainer, V., Toplak, H., & Mitrakou, A. (2008). Treatment modalities of obesity. *Diabetes Care*, 31, suppl. 2.
- Malnick, S. D., & Knobler, H. (2006). The medical complications of obesity. *QJM*, 99(9), 565-579.
- Medicine, A. C. S. (2009). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 8th Edition. *American College Sport Medicine*.
- Metcalf, B., Rabkin, R., Rabkin J., & Metcalf, L. (2005). Weight Loss Composition: The Effects of Exercise following Obesity Surgery as Measured by Bioelectrical Impedance Analysis. *Obesity Surgery*, 15, 183-186.
- McTigue, K., Larson, J., Valoski, A., Burke, G., Kotchen, J., Lewis, C., ... Kuller, L. (2006). Mortality and Cardiac and Vascular Outcomes in Extremely Obese Women. *JAMA*, 296(1), 79-86.

National Institutes of Health Consensus Development Conference Draft Statement. (1991).

Gastrointestinal surgery for severe obesity. *Obes Surg*, 1, 257- 66.

National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute (2000). The Practical
Guide Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults.
U.S. Department of Health and Human Services. NIH Publication No. 00-4084.

Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2008) Physical Activity Guidelines
Advisory Committee Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human
Services.

Poulose, B. K., Holzman, M. D., Zhu, Y., Smalley W., Richards, W. O., Wright, J .K., ...

Griffin, M. R. (2005). National analysis of adverse patient safety for events in bariatric
surgery. *J Am Coll Surg*, 71(5), 406-413.

Silver, H., Torquati, A., Jensen, G., & Richards, W. (2006). Weight, Dietary and Physical
Activity Behaviors Two Years after Gastric Bypass. *Obes Surg*, 16, 859-864.

Sjöström, L., Lindroos, A., Peltonen, M., Torgerson, J., Bouchard, C., Carlsson., B., ... Wedel,
H. (2004). Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after
Bariatric Surgery. *N Engl J Med*, 351(26), 2683-2693.

Sjöström, L., Narbo, K., & Sjöström, C. D. (2007). Effects of bariatric surgery on mortality in
Swedish obese subjects. *N Engl J Med*, 357, 741–752.

Stegen, S., Derave, W., Calders, P., Van Laethem, C., & Pattyn, P. (2011). Physical Fitness in
Morbidly Obese Patients: Effect of Gastric Bypass Surgery and Exercise Training.
Obes Surg, 21(1), 61-70.

Sturm, R. (2007). Increases in morbid obesity in the USA: 2000-2005. *Public Health*, 121(7):
492-6.

Swinburn, B. A, Caterson, I., Seidell, J. C., & James, W. P. (2004). Diet, Nutrition and the
Prevention of Excess Weight Gain and Obesity. *Public Health Nutr*, 7(1A), 123-146.

- Tudor-Locke, C., & Bassett, DR Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med*, 34(1), 1–8.
- Tudor-Locke, C., Hatano, Y., Pangrazi, R., & Kang, M. (2008). Revisiting “how many steps are enough?”. *American College of Sports Medicine*.
- Ware, J. (1997). SF-36 health survey: manual and interpretation guide. *New England Medical Center*. Boston: The Health Institute.
- Westerterp, K. R. (1999). Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc*, 31, 522–5.
- Wing, R. R. & Phelan, S. (2005). Long-term weight loss maintenance. *Am J Clin Nutr*, 82(1 Suppl), 222S-225S.
- World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: *World Health Organization*.
- World Health Organization. (2007). The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. *World Health Organization*.
- Wolfe, B., & Terry, M. (2006). Expectations and Outcomes with Gastric Bypass Surgery. *Obesity Surgery*, 16, 1622-1629.

Artigo Experimental

**Análise da Associação entre os Hábitos de Actividade Física e a Aptidão Cardiorrespiratória em Adultos Obesos Mórbidos Submetidos
a Cirurgia Bariátrica**

L. Falcato

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia

Faculdade de Educação Física e Desporto – Mestrado em Exercício, Nutrição e Saúde

Dezembro, 2011

Resumo

Introdução: A obesidade mórbida é, muitas vezes, ligada a um padrão de estilo de vida sedentário estando associada a uma aptidão cardiorrespiratória reduzida. A cirurgia bariátrica é, actualmente, o tratamento mais eficaz e de longo prazo para a obesidade clinicamente mais severa. Objectivo principal do presente estudo foi analisar os hábitos de AF actuais, a maximização da perda de peso e a sua associação à aptidão cardiorrespiratória em adultos obesos mórbidos submetidos a cirurgia bariátrica.

Método: Setenta e dois obesos mórbidos ($M=45,45$, $DP= 7,47 \text{ kg/m}^2$) submetidos a cirurgia bariátrica, após 4 anos de acompanhamento. O peso e IMC foram reportados antes e após cirurgia bariátrica. Os hábitos de actividade física foram avaliados através do questionário

internacional de actividade física (Craig et al., 2003) e para avaliar a aptidão cardiorrespiratória foi utilizado o modelo de Jackson (Ross & Jackson, 1990).

Resultados: Os homens praticam mais actividade física vigorosa ($p=0,049$) e apresentam um $VO_{2máx}$ mais elevado ($p<0,001$) do que o género feminino. Os participantes que realizam actividade física de intensidade vigorosa e que apresentam idades abaixo dos 45 anos possuem um $VO_{2máx}$ mais elevado ($p=0,039$). O $VO_{2máx}$ apresentou uma associação inversa com a redução do peso corporal ($p<0,001$), a qual foi influenciada pela idade ($p=0,040$), mas independente do género ($p>0,05$).

Conclusão: Os Sujeitos que são mais activos e que despendem maior tempo e intensidade em actividades físicas após cirurgia bariátrica são aqueles que apresentam maior perda de peso e maior capacidade aeróbia. Verificou-se um efeito de dose-resposta entre o aumento da intensidade da actividade física e a melhoria da perda de peso e o aumento do consumo máximo de oxigénio.

Palavras-chave: cirurgia bariátrica, actividade física, aptidão cardiorrespiratória.

Introdução

A obesidade é considerada o maior problema público do século XXI (Flegal et al., 2010) e a sua prevalência está a aumentar em todo o Mundo a um ritmo alarmante, sendo designada de epidemia global (World Health Organization [WHO], 2000). Nos últimos 20 anos, as condições mais elevadas de índice de massa corporal (IMC) têm vindo a aumentar mais rapidamente (Sturm, 2007), sendo que em Portugal 0,6% dos adultos portugueses são obesos mórbidos (Carmo et al., 2008).

A cirurgia bariátrica (CB) tem vindo a tornar-se cada vez mais popular como a forma mais eficaz no tratamento de obesos mórbidos, resultando na perda de peso a longo prazo (Buchwald, 2005; Fried et al., 2008). Estudos recentes (Adams et al., 2007; Sjöström et al., 2007) mostram que pacientes submetidos a CB apresentam uma redução significativa da mortalidade a longo prazo e uma diminuição nas co-morbilidades associadas a este tipo de população, como a diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, hipertensão, dislipidémia, problemas articulares, alguns tipos de cancro, distúrbios digestivos, dificuldades respiratórias, como por exemplo, apneia obstrutiva do sono e asma, etc. (Flegal et al., 2007; Buchwald et al., 2004) e, em consequência, apresentam uma esperança média de vida aumentada (Bray, 2007). Para maximizar a perda de peso e posteriormente evitar recaídas é importante que os indivíduos adoptem um estilo de vida saudável através de programas combinados de dieta e de actividade física (AF) (American Dietetic Association [ADA], 2009; American College Sport Medicine [ACSM], 2009), antes e após CB. Deste modo, pretende-se regular a ingestão de energia e aumentar os níveis de AF, contribuindo para a perda de massa gorda, o aumento da energia dispendida, diminuição do peso corporal, reduções significativas das diferentes co-morbilidades associadas à obesidade, bem como para a protecção contra uma redução muito significativa da massa magra. Os resultados referentes à perda significativa de massa magra foram confirmados por Carey, Pliego & Raymond (2006), que verificaram uma perda de massa magra entre 30 a 35% da perda de peso total durante os primeiros seis meses após cirurgia por *bypass* gástrico. Também, o dispêndio energético total, bem como o dispêndio energético em repouso diminuíram, em média, 25%, após a perda de peso maciça induzida pela cirurgia de *bypass* gástrico (Das et al., 2003).

Sendo o consumo máximo de oxigénio ($VO_{2máx}$) considerado como a medida critério para determinar a capacidade de trabalho físico ou de aptidão cardiorrespiratória (ApC) (ACSM, 2009), a obesidade mórbida é muitas vezes ligada a um padrão de estilo de vida sedentário estando associada a uma ApC reduzida, esta tem sido explicada por uma fraca função cardiovascular (Vanhecke et al., 2009), bem como por uma capacidade oxidativa diminuída ao nível do músculo-esquelético (Privette, Hickner, Macdonald, Pories & Barakat, 2003).

Para esta situação parece contribuir o maior número de fibras musculares do tipo II, fibras de contracção rápida ou glicolíticas, mais adaptadas à produção energética glicolítica, com um menor potencial aeróbio, características do tecido muscular de indivíduos obesos (Tanner et al., 2002; Gray, Tanner, Pories, MacDonald & Houmard, 2003). E ainda, o facto de que pessoas obesas em comparação com indivíduos de peso saudável apresentam maior infiltração de tecido adiposo no músculo (Goodpaster et al., 2001; Goodpaster et al., 2004; Hilton, Tuttle, Bohnert, Mueller & Sinacore, 2008), observando-se uma interacção significativa entre o grupo muscular examinado e a obesidade, no que respeita ao conteúdo lipídico muscular (Goodpaster et al., 2004).

Estas alterações estimulam um maior volume muscular mas com menor densidade e com menor qualidade ao nível da capacidade de produção de força e funcionalidade (Park et al., 2006). Este facto foi comprovado tanto por ressonância magnética (Hilton et al., 2008) como por tomografia computadorizada (Goodpaster et al., 2001; Goodpaster et al., 2004), ao ser detectado que o volume do tecido adiposo intramuscular foi 2,2 vezes maior e a relação da força muscular com o volume muscular foi menor nos indivíduos obesos (Hilton et al., 2008).

Verifica-se, ainda, que a redução da capacidade funcional pode contribuir para um aumento da mortalidade por doença cardiovascular e por qualquer tipo de causa em pacientes obesos mórbidos (Gallagher et al., 2005). Mas, inversamente, também, tem sido demonstrado que

indivíduos obesos com níveis moderados a elevados de ApC apresentam taxas de mortalidade por doença cardiovascular 71% inferiores às dos seus homólogos com condições cardiorrespiratórias mais baixas (Barlow, Kohl, Gibbons & Blair, 1995), colocando em evidência o contributo relevante que a ApC tem para a saúde de indivíduos obesos.

Castello et al. (2010) e Stegen, Derave, Calders, Laethem & Pattyn (2011) verificaram que adultos obesos mórbidos submetidos a cirurgia por *bypass* gástrico, que participaram numa intervenção de 4 meses, que incluía a realização de um programa de exercício físico (EF) após a intervenção cirúrgica, apresentaram em média aumentos significativos na capacidade aeróbia em comparação com os sujeitos pertencentes ao grupo de controlo sem EF.

Em relação à AF e/ou EF ainda não existem recomendações específicas para a população obesa mórbida submetida a CB, no entanto, após a perda de peso, a AF deve ser promovida, para reduzir a recuperação do peso perdido, para o que se recomenda entre 200 a 300 minutos por semana de AF de intensidade moderada (Donnelly et al., 2009).

Assim, o objectivo principal do presente estudo é analisar os hábitos de AF e a sua associação à ApC em adultos obesos mórbidos submetidos a CB, acompanhados por uma equipa multidisciplinar. O objectivo secundário será estudar a relação entre os hábitos actuais de AF e a maximização da perda de peso nesta população.

Métodos

Desenho do Estudo

O estudo apresenta um desenho observacional retrospectivo de, pelo menos, 1 ano entre os anos 2000 e 2010. A recolha de dados foi feita entre Maio e Setembro de 2011.

Participantes

A presente investigação envolveu 604 adultos obesos mórbidos antes de realizarem cirurgia da obesidade, com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos. A amostra do estudo actual compreendeu pacientes que tiveram, pelo menos, 1 ano de *follow-up* após intervenção cirúrgica, nomeadamente, *bypass* gástrico (n=4), banda gástrica laparoscópica ajustável (n=51), *sleeve* gástrico (n=19) e *scopinaro* (n=3).

Os pacientes foram recrutados através da base de dados da clínica de tratamento cirúrgico da obesidade, BaroClínica e do Hospital Pulido Valente em Lisboa. O recrutamento começou em Maio de 2011 e terminou em Setembro de 2011, e todos os dados estavam disponíveis para análise em Setembro de 2011. Todos os indivíduos participantes deram o seu consentimento informado e o estudo foi aprovado pelos Comités de Ética locais (Clínica BaroClínica, Hospital Pulido Valente e Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT), todos em Lisboa).

Instrumentos

Os dados sobre a caracterização demográfica, como o género, a idade, a altura, o peso pré-cirúrgico, o IMC pré-cirúrgico, o tipo de cirurgia, as co-morbilidades associadas e o tempo de *follow-up* foram obtidos a partir das bases de dados da clínica e do hospital. O peso pré-cirúrgico ou inicial não avaliado de maneira uniforme em todos os participantes no que respeita ao momento da pesagem, sendo referente ao peso avaliado na primeira consulta com o cirurgião ou ao peso avaliado no dia da realização da CB, visto nem todos os participantes apresentarem estas duas avaliações.

Avaliação dos Hábitos de Actividade Física

Para a avaliação dos hábitos de AF e o nível de AF dos participantes foi utilizado um instrumento validado para a população obesa, apesar de não ser directamente direccionado para a população obesa mórbida submetida a CB, nomeadamente o Questionário Internacional de AF (IPAQ - versão curta) (Craig et al., 2003), o qual avalia o tempo passado em diversas AF durante sete dias, distinguindo AF moderada de AF vigorosa, mais concretamente a versão validada para Portugal (Bauman et al., 2009).

Avaliação da Aptidão Física Cardiorrespiratória

Para avaliar o nível de aptidão física da amostra, mais concretamente da ApC, foi utilizado um método de estimação do $VO_{2máx}$ sem a realização de exercício, nomeadamente o modelo de Jackson (Ross & Jackson, 1990). Trata-se de uma equação preditiva do $VO_{2máx}$ que se baseia, na escala de actividade física da NASA (Ross & Jackson, 1990), na idade, no IMC e no género como variáveis preditivas.

Procedimentos operacionais

A concretização deste estudo exigiu um trabalho administrativo de preparação de todo o material utilizado para a recolha dos dados da amostra e definição da base de dados. Para conseguir cumprir todos os objectivos definidos foi necessário contactar as várias instituições e ter reuniões com os directores das mesmas para se conseguir autorização para a realização e implementação do estudo, acesso às bases de dados das instituições envolvidas e todos os documentos legais necessários. O recrutamento da amostra foi realizado através das bases de dados fornecidas pelas instituições tendo em conta os critérios de inclusão exigidos para o estudo. A recolha de dados das variáveis em estudo foram conseguidas através do envio de questionários por carta para a base de dados de pacientes que realizaram CB há, pelo menos, 1 ano atrás, nas respectivas instituições. Indicou-se o propósito do estudo a realizar, foi assegurada a confidencialidade e o anonimato das respostas, e não foram oferecidos quaisquer incentivos pela participação no estudo. Um envelope de resposta selado foi incluído para promover o retorno dos inquéritos. Toda a aquisição e preparação dos materiais necessários para o envio dos questionários, tal como a elaboração e fotocópias dos mesmos e a preparação das cartas para serem enviadas a todos os participantes foram disponibilizados pela Faculdade de Educação Física e Desporto da ULHT.

Na fase final do estudo foi necessário aguardar pela recepção das cartas de resposta, analisá-las e inseri-las na base de dados, de modo a preparar a análise dos resultados obtidos.

Análise Estatística

As características demográficas foram analisadas através de parâmetros de tendência central e de dispersão (média e desvio-padrão, respectivamente). A análise da normalidade das variáveis em estudo foi realizada através do teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Utilizou-se o teste *t* para amostras independentes (quando se verificou a normalidade das alterações) ou o teste *U* de *Mann-Whitney* (nos caso em que não se verificou a normalidade das alterações) para a comparação entre géneros e níveis etários. A análise das alterações do peso e do IMC do momento pré para o pós CB foi realizada através do teste *t* de pares (quando se verificou a normalidade das alterações) ou do teste de *Wilcoxon* (nos casos em que a normalidade não foi verificada). Foram utilizadas regressões lineares múltiplas para analisar as associações entre a variação do peso e do IMC com as restantes variáveis em estudo. O grau de significância estatística foi definido como $p < 0,05$. Para a análise estatística foi utilizado o *software* SPSS versão 17,0.

Resultados

Dos 604 questionários enviados, 23 foram devolvidos como não entregues pelos Correios. Dos 581 inquéritos restantes enviados, 103 questionários foram devolvidos preenchidos, proporcionando uma taxa de resposta de 17,05%. Para o actual estudo foram excluídos 30 questionários por apresentarem dados demográficos insuficientes (n=8), terem desfeito a sua CB devido a complicações pós-operatórias (n=8), não apresentarem entre 18 e 65 anos de idade (n=4), nem informação acerca da data de cirurgia (n=10). Por último, 72 questionários foram incluídos para análise.

LILIANA FALCATO ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

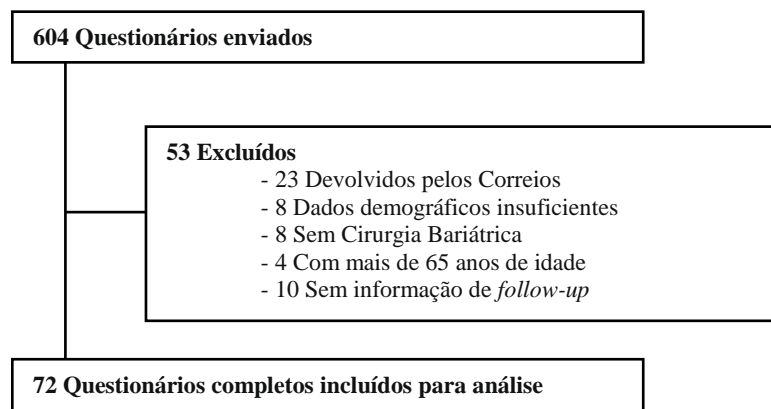


Fig.1 Fluxograma do processo de selecção dos questionários.

As características demográficas dos participantes nos momentos pré e pós cirurgia e as diferenças entre géneros estão apresentadas na tabela 1. A amostra apresenta um tempo médio de *follow-up* de 4 anos (M=3,93, DP=2,09) e é, maioritariamente, feminina (79,3%).

Tabela 1

Características demográficas e antropométricas dos participantes pré e pós cirurgia e diferenças entre géneros (teste t para amostras independentes)

Total		Mulheres		Homens		P
Média	DP	Média	DP	Média	DP	

LILIANA FALCATO ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

N (%)	72 (100)		56 (77.78)		16 (22.22)		
Idade (anos)	43,56	9,85	44,34	9,90	40,81	9,43	0,236
Follow-up (anos)	3,93	2,09	4,05	2,08	3,50	2,16	0,206
Peso Inicial (kg)	125,38	28,58	117,21	21,78	154,00	31,71	<0,001
Peso Actual (kg)	93,22	23,28***	89,62	21,11	105,83	26,70	0,017*
Dif. Peso (kg)	-32,16	22,90	-27,58	19,90	-48,18	26,05	0,005**
IMC Inicial (kg/m²)	45,45	7,47	44,6	7,38	48,19	7,33	0,133
Dif. IMC (kg/m²)	-11,50	7,92	-10,44	7,46	-15,21	8,58	0,054

IMC, índice de massa corporal; Dif., diferença; * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Alterações do Peso

Os resultados obtidos revelam uma redução significativa do peso ($Z = -7,019$, $p < 0,001$) e do IMC ($t = 12,327$, $p < 0,001$), do período pré para o período após CB. Os homens apresentaram resultados mais elevados do que as mulheres para o peso, quer no início do acompanhamento

LILIANA FALCATO ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

($Z=-4,404$, $p<0,001$), quer na actualidade ($Z=-2,378$, $p=0,017$), os quais se reflectiram numa maior redução do peso no género masculino ($Z=-2,805$, $p=0,005$).

As características demográficas e antropométricas, bem como a comparação por grupos etários, na amostra total e em cada género, estão apresentadas na Tabela 2. Não se observaram diferenças significativas nas características demográficas entre grupos etários ($p>0,05$). No entanto, observou-se um resultado marginalmente significativo entre grupos etários no total da amostra no que respeita ao IMC actual ($p=0,054$), com os participantes que apresentam menos de 45 anos a evidenciarem um IMC mais baixo.

Tabela 2*Características demográficas e comparação por grupos etários (teste t para amostras independentes), na amostra total e em cada género*

	Total/ Grupo Etário				<i>P</i>	Mulheres/ Grupo Etário				<i>P</i>	Homens/ Grupo Etário				<i>P</i>
	< 45 anos		≥ 45 anos			≥ 45 anos		≥ 45 anos			< 45 anos		≥ 45 anos		
	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	
N (%)	38 (52,8)		34 (47,2)			28 (38,88)		28 (38,88)			10 (13,88)		6 (8,33)		
Idade (anos)	35,84	5,23	52,18	5,73	<0,001	36,18	5,20	52,50	5,89	<0,001	34,90	5,47	50,67	5,13	0,001
Follow-up (anos)	3,74	1,61	4,15	2,55	0,714	3,86	1,58	4,25	2,50	0,360	3,40	1,73	3,67	2,94	0,960
Peso inicial (kg)	125,26	25,67	125,52	31,93	0,830	116,89	22,27	117,52	21,68	0,602	148,70	19,82	162,83	46,47	0,922
Peso actual (kg)	92,65	24,63	93,86	22,03	0,576	90,04	25,39	89,20	16,22	0,438	99,95	21,91	115,62	33,01	0,696
Dif. Peso (kg)	-32,61	24,46	-31,65	21,38	0,718	-26,85	21,22	-28,32	18,85	0,906	-48,75	26,78	-47,21	27,27	1,000
IMC inicial (kg/m²)	44,42	8,55	46,58	7,62	0,189	43,31	7,39	46,01	7,24	0,132	47,54	6,21	49,28	9,46	0,922
IMC actual (kg/m²)	33,00	7,27	34,99	6,26	0,054	33,41	9,19	35,03	6,31	0,156	31,85	6,72	34,86	6,59	0,770
Dif. IMC (kg/m²)	-11,42	8,50	-11,59	7,33	0,879	-9,89	7,95	-10,98	7,04	0,743	-15,68	8,97	-14,42	8,64	0,961

IMC, índice de massa corporal; Dif., diferença; * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$.

Hábitos de Actividade Física e $VO_{2máx}$

As características dos hábitos de AF e $VO_{2máx}$ dos participantes na actualidade e comparação entre géneros são apresentadas na Tabela 3. Os homens praticam mais actividade física vigorosa do que as mulheres ($Z=-1,972$, $p=0,049$) e apresentam um $VO_{2máx}$ também, mais elevado do que as mulheres ($Z=-4,483$, $p<0,001$). O género masculino apresenta, também, um maior número total de dias passados em AF ($Z=1,809$, $p=0,070$), bem como um maior número de minutos por semana passados na posição de sentado ($Z=-1,714$, $p=0,087$).

Tabela 3

Características da AF e $VO_{2máx}$ dos participantes na actualidade e comparação entre géneros (teste U de Mann–Whitney)

	Total		Mulheres		Homens		P
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
AF total (dias)	4,70	2,58	4,47	2,53	5,50	2,66	0,070
Tempo a andar (min/sem)	34,65	29,76	33,67	27,14	38,13	38,38	0,967
AF moderada (min/sem)	27,57	38,78	24,29	37,23	39,06	43,06	0,175
AF vigorosa (min/sem)	23,82	39,96	17,95	34,02	44,38	52,31	0,049*
AF total (min/sem)	86,04	77,45	75,89	66,42	121,56	102,41	0,185
Tempo sentado (min/sem)	2076,16	1323,63	1953,69	1349,59	2513,57	1166,78	0,087
$VO_{2máx}$ (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	22,83	11,56	19,57	10,03	34,26	9,23	<0,001

AF, actividade física; * $p<0,05$ ** $p<0,01$ *** $p<0,001$.

As características da AF e $VO_{2máx}$ e comparação por grupos etários, na amostra total e em cada género, estão apresentadas na Tabela 4. Não existem diferenças significativas entre os grupos etários ($p>0,05$), com excepção do $VO_{2máx}$ que foi significativamente mais elevado

LILIANA FALCATO ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

no grupo etário abaixo dos 45 anos de idade ($Z=-4,004$, $p<0,001$) e nas mulheres mais novas ($Z=-3,435$, $p=0,001$). Não existem diferenças significativas entre grupos etários no género masculino ($p>0,05$).

A comparação dos resultados obtidos para o IMC e o $VO_{2máx}$ em função da intensidade da AF e do nível etário revelou que, os participantes que realizam AF vigorosa e que apresentam idades abaixo dos 45 anos possuem um $VO_{2máx}$ mais elevado ($Z=-2,068$, $p=0,039$).

Tabela 4*Características da AF e VO₂máx e comparação por grupos etários (teste U de Mann–Whitney), na amostra total e em cada género*

	Total/ Grupo Etário				P	Mulheres/ Grupo Etário				P	Homens/ Grupo Etário				P
	< 45 anos		≥ 45 anos			≥ 45 anos		≥ 45 anos			< 45 anos		≥ 45 anos		
	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	
AF total (dias)	4,59	2,57	4,82	2,61	0,669	4,27	2,49	4,68	2,59	0,422	5,50	2,72	5,50	2,81	0,528
Tempo a andar (min/sem)	36,45	31,29	32,65	28,26	0,646	34,82	30,93	32,50	23,27	0,952	41,00	33,57	33,33	48,44	0,196
AF moderada (min/sem)	31,05	39,36	23,67	38,32	0,364	26,61	37,90	21,96	37,07	0,326	43,50	42,69	31,67	46,65	0,326
AF vigorosa (min/sem)	26,45	42,06	20,88	37,89	0,701	20,36	37,46	15,54	30,68	0,475	43,50	51,21	45,83	59,03	0,831
AF total (min/sem)	93,94	87,14	77,21	65,12	0,567	85,37	74,07	69,46	57,95	0,446	128,00	112,64	95,00	93,59	0,463
Tempo sentado (min/sem)	1983,56	1410,75	2187,93	1225,42	0,438	1779,06	1369,75	2158,69	1325,92	0,102	2673,75	1411,45	2300,00	809,15	0,523
VO₂máx (ml.kg⁻¹.min⁻¹)	27,79	10,59	17,29	10,09	<0,001	24,66	9,41	14,48	7,89	0,001**	36,57	8,90	30,41	9,19	0,118

AF, actividade física; * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$.

A Relação entre as Alterações de Peso e Índice de Massa Corporal, Hábitos de AF, VO_{2máx} e Comportamentos Sedentários

Foi efectuada a análise de modelos de regressão que utilizaram a diminuição do peso e do IMC como variáveis dependentes (tabela 5). Cada modelo incluiu o género e a idade como co-variáveis e o VO_{2máx} e as variáveis de AF e comportamento sedentário foram utilizadas como variáveis independentes. Observou-se que a diferença de peso apresentou por si só uma relação inversa com o género ($\beta=-20,591$, $p=0,001$), a qual se manteve após adicionar a idade ao modelo ($\beta=-20,609$, $p=0,001$). O VO_{2máx} apresentou uma associação inversa com a redução do peso corporal ($\beta=-1,085$, $p<0,001$), a qual foi influenciada pela idade ($\beta=-0,599$, $p=0,040$), mas independente do género ($p>0,05$).

Observou-se que a diferença de IMC apresentou por si só uma relação inversa com o VO_{2máx} ($\beta=-0,381$, $p=0,001$), a qual foi influenciada pela idade ($\beta=-0,292$, $p=0,008$), mas independente do género ($p>0,05$). O tempo passado na posição de sentado apresentou uma associação directa com a redução do IMC ($\beta=0,001$, $p=0,040$), a qual foi influenciada pela idade ($\beta=-0,297$, $p=0,006$) e pelo VO_{2máx} ($\beta=-0,465$, $p<0,001$), mas independente do género ($p>0,05$). No entanto, a associação entre o número de minutos passados na posição de sentado e a alteração do IMC só acontece na presença da AF total, apesar da modificação do IMC ser independente desta última ($p>0,05$).

Tabela 5

Regressões lineares entre as diferenças de Peso e IMC a idade, género, VO_{2máx} e hábitos de AF

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Δ Peso					
Género	-20,591**	-20,609***	-6,761		
Idade		-0,005	-0,599*		
VO_{2máx}			-1,085***		
Δ IMC					
Género	-3,997	-4,117	0,861	0,986	-0,107
Idade		-0,095	-0,292**	-0,307**	-0,297**
VO_{2máx}			-0,381***	-0,457***	-0,465***
AFvig				0,016	0,020
Tempo sentado					0,001*

AFvig, actividade física vigorosa; IMC, índice de massa corporal; * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$.

Discussão

Este estudo observacional retrospectivo indicou que a amostra estudada perdeu 25,65% do seu peso do pré para o pós CB, com um tempo médio de acompanhamento de 4 anos. Os sujeitos masculinos foram os que apresentaram maior diferença de peso inicial antes da CB para o peso actual, obtendo uma redução do peso superior em 20,69 kg àquela verificada para o género feminino. Actualmente, os homens participam em mais 45,67 min/sem de AF total, dispendem mais 26,46 min/sem na realização de AF de intensidade vigorosa e apresentam uma ApC mais elevada em 14,69 ml.kg⁻¹.min⁻¹, comparativamente às participantes femininas. Estas, também, obtiveram uma diminuição significativa do peso corporal, ao mesmo tempo que revelaram menor número de minutos dispendidos semanalmente na realização de AF, incluindo na AF de intensidade vigorosa, bem como, uma menor utilização máxima de oxigénio. Contudo os homens apresentaram sempre valores do peso corporal mais elevados do que as mulheres, quer no início do acompanhamento, quer na actualidade.

Estudos anteriores (Evans et al., 2007; Bond et al., 2009), também observaram que sujeitos obesos mórbidos submetidos a CB que participam em ≥ 150 min/sem de AF moderada ou vigorosa perderam mais peso e obtiveram maior redução do IMC comparativamente a sujeitos com uma participação menor de AF ($p \leq 0,05$).

A amostra do presente estudo participa, em média, em 86,04 minutos de AF por semana, ou seja, 12,29 min/dia, dos quais 4,58% min/dia são de AF de intensidade moderada e 3,95% min/dia de AF de intensidade vigorosa, o que fica abaixo das recomendações internacionais para a população obesa em geral, as quais são de 150 minutos de AF por semana ou 30 minutos de AF na maioria, ou de preferência, todos os dias da semana, com uma intensidade moderada a vigorosa (PAGAC, 2008). Por sua vez, também, o tempo de prática de AF observado no presente estudo é inferior aos valores nacionais, reportados pelo Instituto do Desporto de Portugal (IDP) na população adulta em geral, avaliados por acelerometria (IDP, 2011). A prática de AF total e a AF de intensidade moderada é mais baixa, mas o mesmo não foi observado na prática de AF de intensidade vigorosa, para a qual a amostra do actual estudo apresenta resultados mais elevados. Os dados nacionais (IDP, 2011) revelam que o género feminino pratica, em média, mais 292,16 min/dia de AF total, despense mais 38,53 min/dia em AF de intensidade moderada e pratica menos 1,06 min/dia de AF de intensidade vigorosa, comparativamente, à amostra do presente estudo. No género masculino, a comparação dos resultados nacionais (IDP, 2011) com os do presente estudo indicam que, a prática de AF total é, em média, superior em 249,63 min/dia, com um tempo de prática da AF de intensidade moderada 39,42 min/dia superior, mas gastando menos 2,94 min/dia em AF de intensidade vigorosa. Maiores benefícios ao nível da composição corporal (Evans et al., 2007; Bond et al., 2009) e capacidade aeróbia (Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011) podem ser alcançados com maior tempo de prática de AF pois a participação em AF aeróbia acima das quantidades mínimas recomendadas fornece benefícios adicionais à saúde e resulta em

maiores níveis de ApF (ACSM/AHA, 2007), através da redução do risco prematuro de condições crónicas de saúde e mortalidade relacionada à inactividade física (Kesaniemi et al., 2001). Assim, estes benefícios acrescidos poderiam ter ocorrido no corrente estudo caso os níveis de prática de AF dos participantes na amostra tivessem sido superiores. O facto dos níveis de prática serem inferiores às orientações, já foi referido na literatura, segundo a qual, após CB, os pacientes não atingem as recomendações prescritas ao nível da AF (Elkin et al., 2005). As recomendações, anteriormente indicadas de 150 minutos de AF por semana ou 30 minutos de AF na maioria, ou de preferência, todos os dias da semana, com uma intensidade moderada a vigorosa deverão ser uma orientação inicial que, quando atingida, deve ser substituída por objectivos mais desafiadores como as recomendações específicas indicadas para a perda de peso, mais concretamente 225 a 420 minutos por semana de AF de intensidade moderada (Donnelly et al., 2009) ou, se o objectivo já for a manutenção do peso, recomenda-se atingir entre 200 a 300 minutos por semana de AF de intensidade moderada (Donnelly et al., 2009).

Portanto, foi verificado um efeito de dose – resposta entre o aumento da intensidade da AF e a redução do peso, bem como, entre o acréscimo da intensidade e a progressão da ApC. Assim, é possível afirmar que na amostra estudada quanto maior a intensidade de AF maior foi a redução do peso e, por consequência, maior a capacidade aeróbia dos sujeitos.

Em relação aos grupos etários, os participantes com idade inferior a 45 anos apresentam uma diferença significativa de IMC actual de menos $1,99 \text{ kg/m}^2$ e apresentam um $\text{VO}_{2\text{máx}}$ mais elevado em $10,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Os participantes com idades abaixo dos 45 anos e que realizam actividade física de intensidade vigorosa e registam um $\text{VO}_{2\text{máx}}$ mais elevado em $3,74 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ do que os adultos submetidos a CB acima dos 45 anos de idade que realizam actividade física de intensidade vigorosa.

Por sua vez, a AF de intensidade vigorosa parece ser, também, necessária para melhorar e manter perdas de peso significativas bem sucedidas (Saris et al., 2003; Tate et al., 2007). Este facto foi observado, também, para prevenir o reganho do peso, pois no estudo de Phelan, Roberts, Lang & Wing (2007) ao analisar uma situação de manutenção do peso em mulheres com excesso de peso, concluiu-se que quem passava maior tempo em AF de intensidade vigorosa atingiu com maior sucesso a manutenção do peso. Estes estudos parecem indicar que, apesar da caminhada continuar a ser a principal recomendação de AF indicada após a CB (Petering & Webb, 2009) para se obterem resultados mais significativos ao nível da perda de peso e manutenção do peso perdido, bem como na melhoria da ApF, é necessário progredir gradualmente para atingir a prática de AF com intensidade vigorosa. A recomendação da caminhada deve continuar a ser realizada numa fase inicial após CB, quando o paciente ainda demonstra algumas limitações funcionais e necessita de cuidados especiais na recuperação da CB.

Relativamente à ApC, avaliada através do $VO_{2máx}$, a média nacional é superior em $10,41 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ em relação à amostra actual (IDP, 2011). A diferença média dos valores de $VO_{2máx}$ avaliados neste estudo no género feminino é inferior em $7,71 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e em $5,96 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ para o género masculino, quando comparados com os resultados verificados em adultos aparentemente saudáveis (IDP, 2011). Comparando os resultados da ApC com os valores internacionais (ACSM, 2009), considerando o grupo etário e o género, verifica-se que a amostra actual do género masculino encontra-se entre o percentil 15 e 20, designado de muito fraco a fraco e o género feminino está abaixo do percentil 1, correspondente a muito fraco. Estes resultados de $VO_{2máx}$ têm implicações para a saúde pois quanto mais baixo maior será o risco de doença cardiovascular (McCullough et al., 2006; Vanhecke et al., 2009), mortalidade (Barlow et al., 1995; Blair et al., 1996), morbidade e diminuição da capacidade para realizar exercício (Vanhecke et al., 2009; ACSM, 2009). Além

disso, níveis reduzidos da ApC estão associados ao aumento, a curto prazo, de complicações após CB sendo, por isso, aconselhável otimizar os níveis de ApC antes da CB para potencialmente reduzir as complicações pós-operatórias (McCullough et al., 2006).

Os valores obtidos no presente estudo para a ApC estão de acordo com a bibliografia existente pois a obesidade mórbida está associada a uma ApC reduzida, sendo que existe uma relação inversa entre o IMC e a ApC, sugerindo que a capacidade aeróbia é mais baixa em pessoas com condições de IMC mais elevadas (Gallagher et al., 2005; Serés et al, 2006).

No entanto, importa referir que após CB, indivíduos obesos mórbidos melhoram o seu desempenho funcional pois verifica-se que são capazes de realizar o mesmo trabalho externo com uma utilização de oxigénio inferior à do período pré-operatório, o que coloca em evidência a existência de um aumento da capacidade de realização de exercício (Serés et al, 2006; Souza, Faintuch & Sant'anna, 2010).

Em relação ao tempo passado em actividades sedentárias, a amostra do presente estudo destaca-se pela positiva em relação aos valores nacionais (IDP, 2011), já que os homens do presente estudo passam, em média, menos 226,92 min/dia em actividades sedentárias e as mulheres menos 271,91 min/dia comparativamente, ao tempo sedentário relatado pelo IDP (2011). Estas diferenças podem dever-se ao facto dos dados nacionais terem sido avaliados por acelerometria, um método objectivo, que confere maior rigor aos resultados obtidos (Corder, Brage & Ekelund, 2007) do que o questionário utilizado no corrente estudo, o qual pode levar a uma sub-estimação do tempo passado em actividades sedentárias (Duncan, Sydeman, Perri, Limacher & Martin, 2001). Outro factor que pode ter contribuído para as referidas diferenças, diz respeito ao facto do tempo sedentário considerado pelo IPAQ ser apenas representado pelo tempo passado na posição de sentado, enquanto os valores nacionais indicados pelo IDP em relação às actividades sedentárias considerarem além do tempo passado na posição de sentado, o tempo na posição de deitado, em frente à televisão

e ao computador. Todavia, em ambos os estudos, o género masculino apresentou mais tempo passado em actividades sedentárias.

Até há data, não foram encontrados estudos que relatassem a comparação entre géneros e grupos etários nesta população, tendo em conta a influência da AF/EF. Mas, tal como a caracterização efectuada a nível nacional (IDP, 2011), um estudo realizado nos EUA entre 2003 e 2004 (Troiano et al., 2008) onde foram avaliados através de acelerometria 4867 americanos adultos, também, indicou que os homens são mais fisicamente activos do que as mulheres e que a AF diminui com a idade. Estes resultados estão de acordo com o presente estudo experimental, no qual o comportamento observado em relação à prática de AF nos obesos mórbidos submetidos a CB é, tendencialmente, igual ao da população adulta em geral, tanto portuguesa como internacional. Assim, os resultados actuais sugerem que tanto a idade como o género podem apresentar uma relação inversa com a capacidade de resposta ao nível da perda de peso e do aumento do $VO_{2máx}$ após CB.

A literatura existente coloca em evidência a necessidade de realização de RCTs para estabelecer, definitivamente, a ligação entre a AF, $VO_{2máx}$, a maior perda de peso e a sua manutenção a longo prazo após CB. Sugere-se, ainda, a utilização de instrumentos de avaliação da AF objectivos como acelerómetros, pedómetros e testes de esforço máximo com a análise de gases ou submáximo para predizer com maior exactidão o $VO_{2máx}$.

Contudo, importa referir que apesar da avaliação do $VO_{2máx}$, ter sido realizada através de um protocolo de estimação sem a realização de exercício, a equação preditiva do $VO_{2máx}$ utilizada (Ross & Jackson, 1990), apresenta um erro padrão de estimação que se assemelha ao do $VO_{2máx}$ estimado através de provas de esforço submáximo (ACSM, 2005).

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, é possível referir que os participantes com um tempo de acompanhamento maior após CB apresentam actualmente um IMC menor, conforme, também, já foi sido observado por outros autores (Silver et al., 2006;

Evans et al., 2007; Colles et al., 2008; Bond et al., 2009). No seu conjunto, estes trabalhos parecem sugerir a existência de uma relação positiva entre o tempo de acompanhamento pós-operatório e a perda de peso após CB.

Os pontos fortes desta investigação incluem o facto de se tratar de um estudo pioneiro em Portugal, pois não existe conhecimento de estudos anteriores que tenham avaliado a AF e o $VO_{2máx}$ com a população adulta portuguesa submetida a CB. Outro ponto forte diz respeito ao facto da amostra apresentar em média 4 anos de acompanhamento após CB, o que vai para além dos estudos encontrados na literatura (Metcalf et al., 2005, Wolfe et al., 2006, Evans et al., 2007, Silver et al., 2006, Bond et al., 2009) e, ainda, o facto de abranger vários tipos de cirurgia.

Por outro lado, algumas limitações devem ser indicadas. Nomeadamente: o número de participantes da presente amostra foi inferior ao doutros estudos observacionais realizados neste âmbito, nos quais as amostras variaram entre 100 (Metcalf et al., 2005) e 515 (Evans et al., 2007) participantes; o momento de avaliação da variável peso inicial não foi uniforme em todos os sujeitos, pois nalguns casos os resultados são referentes à pesagem na consulta de cirurgia que precedeu a intervenção, enquanto noutros o peso corresponde ao dia em que realizaram a CB; a avaliação da AF foi realizada por questionário, porque apesar de ser uma técnica frequente, ter um baixo custo, ser fácil de administrar e de realizar pelo indivíduo em estudo (Sallis & Saelens, 2000), como consequência, as pesquisas são sujeitas ao viés de desejabilidade social, dando origem a respostas subvalorizadas e a viés de memória, sendo difícil recordar com precisão o tipo, intensidade, duração e frequência das actividades realizadas (Duncan, Sydeman, Perri, Limacher & Martin, 2001). Este aspecto torna-se especialmente problemático quando se estuda a população obesa mórbida na qual a principal AF é a doméstica ou de lazer, cujas doses são difíceis de quantificar e recordar pelos sujeitos (Duncan, Sydeman, Perri, Limacher & Martin, 2001). Além disso, o IPAQ, embora validado

para a população obesa em geral, não foi validado em indivíduos obesos mórbidos (Tehard et al., 2005; Ekelund et al., 2006), sugerindo, igualmente, que a AF reportada pode ser sobrestimada pelo IPAQ (Ekelund et al., 2006).

Conclusões

A AF afecta de forma benéfica a composição corporal e ApC nos obesos mórbidos, após perda de peso induzida por CB. Indivíduos que são mais activos após CB são aqueles que apresentam maior perda de peso e maior capacidade aeróbia.

A maior perda de peso e a manutenção do peso perdido após CB foi maior quanto mais elevada foi a prática e intensidade de AF, assim como quanto mais elevada for a prática e intensidade de AF a capacidade aeróbia é melhorada. Devido a isto estes resultados sugerem um efeito de dose-resposta entre o aumento da intensidade da AF e a melhoria da perda de peso e o aumento do $VO_{2máx}$.

Portanto, o presente estudo reforça o contributo da AF/EF como uma componente essencial de um programa de acompanhamento após CB, sendo necessário definir recomendações específicas para esta população especial.

Referências bibliográficas

- Adams, T. D., Gress, R. E., & Smith, S. C., Halverson, R. C., Simper, S. C., Rosamond, W., ... Hunt, S. C. (2007). Long-term mortality after gastric bypass surgery. *N Engl J Med*, 357, 753–761.
- American Dietetic Association. (2009). Position of the American Dietetic Association: Weight Management. *J Am Diet Assoc*, 109, 330–46.
- Barlow, C. E., Kohl H. W, 3rd, Gibbons, L. W., & Blair, S. N. (1995). Physical fitness, mortality and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 19 Suppl 4, S41-4.
- Bauman, A., Bull, F., Chey, T., Craig C. L., Ainsworth, B. E., 6, Sallis J. F., ... Pratt, M. (2009). The International Prevalence Study on Physical Activity: results from 20 countries. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 6 (1), 21.
- Bond, D., Phelan, S., Wolfe, L., Evans, R., Meador, J., Kellum, J., ... Wing, R. (2009). Becoming Physically Active after Bariatric Surgery is Associated with Improved Weight Loss and Health-related Quality of Life. *Obesity Journal*, 17(1), 78–83.
- Blair, S. N., Kampert, J. B., Kohl, H. W., Barlow, C. E., Macera, C. A. & Paffenbarger, R. S. & Gibbons, L. W. (1996). Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA* 276(3), 205-210.
- Bray, G. A. (2007). The missing link: lose weight, live longer. *N Engl J Med*, 357, 818– 820.
- Buchwald, H., Avidor, Y., Braunwald, E., Jensen, M. D., Pories, W., & Fahrbach, K., & Schoelles, K. (2004). Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, October 13, 292(14).
- Buchwald, H. (2005). Consensus conference statement bariatric surgery for morbid obesity: health implications for patients, health professionals, and third party payers. *Journal of the American College of Surgeons*, 200, 593–604.

- Carey, D. G., Pliego, G. J., & Raymond, R. L. (2006). Body composition and metabolic changes following bariatric surgery: effects on fat mass, lean mass and basal metabolic rate: six months to one-year follow-up. *Obes Surg*, *16*(12), 1602-1608.
- Carmo, I., Santos, O., Camolas, J., Vieira, J., Carreira, M., Medina, L., ... Galvão-Teles, A. (2008). Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003–2005. *Obes Rev*, *9*(1), 11-9.
- Castello, V., Simões, R., Bassi, D., Catai, A., Arena, R., & Borghi-Silva, A. (2010). Impact of Aerobic Exercise Training on Heart Rate Variability and Functional Capacity in Obese Women after Gastric Bypass Surgery, *Obes Surg*.
- Corder, K., Brage, S. & Ekelund, U. (2007). Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, *10*(5), 597-603.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, *35*, 1381–95.
- Colles, S. L., Dixon, J. B., & O'Brien, P. E. (2008). Hunger control and regular physical activity facilitate weight loss after laparoscopic adjustable gastric banding. *Obes Surg*, *18*, 833–40.
- Das, S. K., S. B. Roberts, McCrory, M. A, Hsu, LK. G., Shikora, S. A., Kehayias, J. J.,... Saltzman, E. (2003). Long-term changes in energy expenditure and body composition after massive weight loss induced by gastric bypass surgery. *Am J Clin Nutr*, *78*(1), 22-30.
- Donnelly, J., Blair, S., Jakicic, J., Manore, M., Rankin, J. & Smith, B. (2009). Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. *ACSM*, 459-471.

- Duncan, G. E., Sydemann S. J., Perri, M. G., Limacher, M. C. & Martin, A. D. (2001). Can sedentary adults accurately recall the intensity of their physical activity?. *Prev Med*, 33(1), 18-26.
- Ekelund, U., Sepp, H., Brage, S., Becker, W., Jakes, R., Hennings, M. & Wareham, N. J. (2006). Criterion-related validity of the last 7-day, short form of the International Physical Activity Questionnaire in Swedish adults. *Public Health Nutr* 9(2), 258-265.
- Elkins, G., Whitfield, P., Marcus, J., Symmonds, R., Rodriguez, J. & Cook, T. (2005). Noncompliance with behavioral recommendations following bariatric surgery. *Obes Surg* 15(4), 546-551.
- Evans, R., Bond, D., Wolfe, L., Meador, G., Herrick, J., & Kellum, J., & Maher, J. (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*, 3, 526–530.
- Flegal, K. M., Graubard, BI., Williamson, DF., & Gail, MH. (2007). Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA*, 98(17), 2028-2037.
- Flegal, K., Carroll, M., & Ogden, C. (2010). Prevalence and Trends in Obesity among US Adults, 1999-2008. *JAMA*, 303(3), 235-241.
- Fried, M., Hainer, V., Basdevant, A., Buchwald, H., Deitel, M., Finer, ... Widhalm, K. (2008). Interdisciplinary European Guidelines on Surgery of Severe Obesity, Obesity Facts. *EJO*, 1, 52–59.
- Gallagher, M. J., Franklin, B. A., Ehrman, J. K., Keteyian, S. J., Brawner, C. A., & deJong, A. T., & McCullough, P. A. (2005). Comparative impact of morbid obesity vs heart failure on cardiorespiratory fitness. *Chest*, 127(6), 2197-203.

Goodpaster, B. H., Carlson, C. L., Visser, M., Kelley, D. E., Scherzinger, A., Harris, T. B., ...

Newman, A. B. (2001). Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *J Appl Physiol*, 90(6), 2157-2165.

Goodpaster, B. H., Stenger, V. A., Boada, F., McKolanis, T., Davis, D., & Ross, R., & Kelley, D. E. (2004). Skeletal muscle lipid concentration quantified by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*, 79(5), 748-754.

Gray, R. E., Tanner, C. J., Pories, W. J., MacDonald, K. G., & Houmard J. A. (2003). Effect of weight loss on muscle lipid content in morbidly obese subjects. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 284(4), 726-732.

Haskell, W., Lee, I., Pate, R., Powell, K., Blair, S., Franklin, B. ... Bauman, A. (2007). Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *American Heart Association Circulation* 116, 1081-1093.

Hilton, T. N., Tuttle L. J., Bohnert, K. L., Mueller, M. J. & Sinacore D. R. (2008). Excessive adipose tissue infiltration in skeletal muscle in individuals with obesity, diabetes mellitus, and peripheral neuropathy: association with performance and function. *Phys Ther*, 88(11), 1336-1344.

Kesaniemi, Y. K., Danforth, E. Jr., Jensen, M.D., Kopelman, P. G., Lefèbvre, P. & Reeder, B. A. (2001). Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med Sci Sports Exerc* 33(6 Suppl), S351-358.

Medicine, A. C. S. (2009). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 8th Edition. *American College Sport Medicine*.

Medicine, A. C. S. (2005). ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription 6th Edition. *American College Sport Medicine*.

- Metcalf, B., Rabkin, R., Rabkin J., & Metcalf, L. (2005). Weight Loss Composition: The Effects of Exercise following Obesity Surgery as Measured by Bioelectrical Impedance Analysis. *Obesity Surgery*, 15, 183-186.
- McCullough, P., A., Gallagher, M., J., Dejong, A., T., Sandberg, K., R., Trivax, J., E., Alexander, D., ... Franklin, B., A. (2006). Cardiorespiratory fitness and short-term complications after bariatric surgery. *Chest* 130(2), 517-525.
- Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto. (2011). Livro Verde da Actividade Física. *Instituto do Desporto de Portugal, I. P.*
- Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto. (2011). Livro Verde da Aptidão Física. *Instituto do Desporto de Portugal, I. P.*
- Park, S. W., Goodpaster B. H., Strotmeyer, E. S., Rekenire, N., Harris, T. B., Schwartz A. V., ... Newman, A. B. (2006). Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes*, 55(6), 1813-1818.
- Petering, R. & Webb, C. W. (2009). Exercise, fluid, and nutrition recommendations for the postgastric bypass exerciser. *Curr Sports Med Rep* 8(2), 92-97.
- Phelan, S., Roberts, M., Lang W. & Wing, R. R. (2007). Empirical evaluation of physical activity recommendations for weight control in women. *Med Sci Sports Exerc* 39(10), 1832-1836.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2008) Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.
- Privette, J. D., Hickner, R. C., Macdonald, K. G., Pories, W. J., & Barakat, H. A. (2003). Fatty acid oxidation by skeletal muscle homogenates from morbidly obese black and white American women. *Metabolism*, 52(6), 735-8.

- Ross, R. M., & Jackson, A. S. (1990). Exercise concepts, calculations, and computer applications. Carmel, Indiana: Benchmark.
- Sallis, J. F. & Saelens, B. E. (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Res Q Exerc Sport* 71(2 Suppl), S1-14.
- Saris, W. H., Blair, S. N., van Baak, M. A., Eaton, S. B., Davies, P. S., Di Pietro, L. ... Wyatt, H. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obes Rev* 4(2), 101-114.
- Seres, L., Lopez-Ayerbe, J., Coll, R., Rodriguez, O., Vila, J., Formiguera, W., ... Valle, V. (2006). Increased exercise capacity after surgically induced weight loss in morbid obesity. *Obesity (Silver Spring)* 14(2), 273-279.
- Silver, H., Torquati, A., Jensen, G., & Richards, W. (2006). Weight, Dietary and Physical Activity Behaviors Two Years after Gastric Bypass. *Obes Surg*, 16, 859-864.
- Sjöström, L., Narbo, K., & Sjöström, C. D. (2007). Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med*, 357, 741-752.
- Souza, S. A., Faintuch, J. & Sant'anna, A. F. (2010). Effect of weight loss on aerobic capacity in patients with severe obesity before and after bariatric surgery. *Obes Surg*, 20(7), 871-5.
- Stegen, S., Derave, W., Calders, P., Van Laethem, C., & Pattyn, P. (2011). Physical Fitness in Morbidly Obese Patients: Effect of Gastric Bypass Surgery and Exercise Training. *Obes Surg*, 21(1), 61-70.
- Sturm, R. (2007). Increases in morbid obesity in the USA: 2000-2005. *Public Health*, 121(7), 492-496.

- Tate, D., F., Jeffery, R., W., Sherwood, N., E & Wing, R., R. (2007). Long-term weight losses associated with prescription of higher physical activity goals. Are higher levels of physical activity protective against weight regain? *Am J Clin Nutr*, 85(4), 954-959.
- Tanner, C. J., Barakat, H. A., Dohm, G. L., Pories, W. J., MacDonald, K. G., Cunningham, P. R. G., ... Houmard, J. A. (2002). Muscle fiber type is associated with obesity and weight loss. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 282(6), E1191-6.
- Tehard, B., Saris, W., H., Astrup, A., Martinez, J., A., Taylor, M., A., Barbe, P., ... Oppert, J., M. (2005). Comparison of two physical activity questionnaires in obese subjects: the NUGENOB study. *Med Sci Sports Exerc*, 37(9), 1535-1541.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T. & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 40(1), 181-188.
- Vanhecke, T. E., Franklin, B. A., Miller, W. M., deJong, A.T., Coleman, C. J., & McCullough, P. A. (2009). Cardiorespiratory fitness and sedentary lifestyle in the morbidly obese. *Clin Cardiol*, 32(3), 121-124.
- World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: *World Health Organization*.
- Wolfe, B., & Terry, M. (2006). Expectations and Outcomes with Gastric Bypass Surgery. *Obesity Surgery*, 16, 1622-1629.

Discussão Geral

Depois de uma extensa pesquisa de literatura no sentido de melhor compreender o contributo da AF, integrada numa equipa multidisciplinar, para a perda de peso em obesos mórbidos após CB, o presente trabalho de Dissertação de Mestrado proporcionou o aumento da percepção do tipo de intervenções e acompanhamento efectuado a esta população, os resultados alcançados mas, ao mesmo tempo, a clareza de que muitas dúvidas e lacunas ainda estão por resolver sobre este tema.

A CB é considerada um tratamento eficaz e bastante bem conseguido que promove grandes perdas de peso em obesos mórbidos (Buchwald et al., 2004), no entanto, após CB a adopção de hábitos saudáveis também necessita de ser enfatizada com o objectivo da reeducação da AF, nutricional e psicológica, para que a aquisição destes hábitos saudáveis se mantenham a longo prazo, de modo a contribuírem para a perda de peso e manutenção do peso perdido.

A perda de peso bem sucedida após CB, tal como, é referida pela literatura já existente (Buchwald et al., 2004; Sjöström et al., 2004; Buchwald, 2005) foi verificada em ambos os artigos apresentados, tanto no artigo de revisão, bem como no artigo experimental, mesmo não havendo participação em AF, apesar da perda de peso atingir uma maior magnitude entre os participantes que praticam AF. Observou-se, ainda, que os sujeitos com maior tempo de acompanhamento são aqueles em que a perda de peso é mais significativa.

A participação em AF dos sujeitos obesos mórbidos após CB, quer nos artigos internacionais (Metcalf et al., 2005; Wolfe et al., 2006; Silver et al., 2006), quer no estudo experimental apresentado ficam abaixo das recomendações internacionais (ACSM, 2009), de 150 min por semana de AF de intensidade moderada a vigorosa. A AF de intensidade vigorosa parece ser necessária para melhorar e manter perdas de peso significativas bem sucedidas (Saris et al., 2003; Tate et al., 2007) e para prevenir o ganho do peso perdido (Phelan, Roberts, Lang & Wing,

2007). Sendo que, os participantes que atingem durações e intensidades de prática mais elevadas são aqueles que apresentam maiores benefícios na melhoria da composição corporal e maximização da perda de peso (Evans et al., 2007; Jakicic, Marcus, Lang & Janney, 2008; Bond et al., 2009).

Os benefícios para a saúde das pessoas obesas mórbidas submetidas a CB que realizaram algum tipo de AF e/ou EF, podem manifestar-se, como observado na revisão sistemática de literatura efectuada, na melhoria da composição corporal e maximização da perda de peso (Metcalf et al., 2005, Wolfe et al., 2006, Evans et al., 2007, Silver et al., 2006), no incremento da qualidade de vida (QV) (Bond et al., 2009), bem como no aumento de componentes ligadas à ApF e ApFu (Wolfe et al., 2006, Silver et al., 2006; Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011), como a força e a flexibilidade.

Sendo uma área com poucos estudos de intervenção desenvolvidos, em que devido ao pequeno número de RCTs, da heterogeneidade na dimensão das amostras e nos períodos de acompanhamento após CB, bem como à falta de coerência nos procedimentos utilizados para a prescrição de AF/EF para a população em estudo, neste momento ainda não existe uma orientação concreta para o melhor e mais eficaz acompanhamento para a adopção de um estilo de vida activo em obesos mórbidos após CB. No entanto, a implementação de programas específicos de EF que definam a intensidade, duração, frequência e tipo do EF podem permitir obter resultados bastante positivos no que diz respeito à composição corporal, capacidade aeróbia, força e flexibilidade após CB. Estes benefícios foram demonstrados pelos RCTs (Castello et al., 2010; Stegen et al., 2011) que implementaram um programa, com a duração de 4 meses, de EF aeróbio combinado com resistência e

força muscular, ± 75 minutos \geq a 3 dias por semana, com intensidade moderada a vigorosa. Face a estas evidências, propõe-se, que este tipo de treino seja uma meta a atingir após CB.

As mais recentes recomendações internacionais do *American College of Sport Medicine* (2011) acerca das recomendações de AF numa fase posterior à CB são constituídas por três partes fundamentais: o exercício aeróbio de baixo impacto, o treino de força e o treino de flexibilidade.

Numa fase inicial, após CB, o exercício aeróbio de baixo impacto, como a marcha, deve ser a principal prescrição de um programa de EF. Por ser um exercício geralmente bem tolerado pelo paciente e ser a melhor maneira para um indivíduo que é previamente sedentário ter maior facilidade em iniciar a sua AF deve privilegiar-se a sua adopção (ACSM, 2011).

O treino de força e de flexibilidade é fundamental para aliar ao exercício aeróbio, mas deve ser prescrito numa fase mais avançada da recuperação da CB, pois as limitações podem ser maiores durante as primeiras semanas após a cirurgia, especialmente sobre a região abdominal (ACSM, 2011). O treino de força deve ser aconselhado e pode aumentar a massa magra e diminuir a massa gorda em pacientes numa fase após CB, tal como já está documentado para outras populações (ACSM, 2005; ACSM, 2009). Por último, os exercícios de flexibilidade melhoram a amplitude de movimento para o paciente ainda obeso no período pós-cirurgia, mas esta deve ser uma preocupação numa fase posterior do treino para evitar a ocorrência de lesões (ACSM, 2011).

Ao avaliar, no estudo experimental, os hábitos de AF actuais e a sua associação à perda de peso, bem como, a sua associação à ApC, em adultos obesos mórbidos submetidos a CB, confirmaram-se as conclusões obtidas na revisão de literatura (Gallagher et al., 2005; McCullough

LILIANA FALCATO ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

et al., 2006; Serés et al, 2006; Vanhecke et al., 2009; Souza, Faintuch & Sant'anna, 2010), segundo as quais a prática de AF aumenta a perda de peso e a capacidade aeróbia nos obesos mórbidos após CB e que estes apresentam maior capacidade para a realização de exercício.

No que diz respeito ao género, os homens obtiveram uma maior redução do peso, maior tempo de prática de AF e um $VO_{2máx}$ mais elevado, em comparação com o género feminino, resultados que já foram verificados na população adulta portuguesa (IDP, 2011) e internacional (Troiano et al., 2008) em geral. Por outro lado, o grupo etário dos participantes com idade inferior a 45 anos apresentou um IMC actual mais baixo, maior tempo passado em AF vigorosa e um $VO_{2máx}$ mais elevado do que os adultos acima dos 45 anos de idade.

Os resultados obtidos no estudo experimental apresentado resultaram da aplicação de um questionário enquanto que, quer no estudo nacional (IDP, 2011) como no internacional (Troiano et al., 2008), a avaliação da AF foi realizada por um método objectivo, designadamente a acelerometria, dando, assim, maior rigor aos resultados obtidos (Corder, Brage & Ekelund, 2007). Este facto pode ter influenciado os resultados do presente estudo, nomeadamente, numa sobrestimação do tempo de prática de AF, do tempo de intensidade de AF moderada e vigorosa, bem como uma subestimação em relação ao tempo passado em comportamentos sedentários.

Em Portugal, a falta de estudos nesta população é um facto, daí a pertinência do presente trabalho, ao realizar uma avaliação dos hábitos de AF em pacientes portugueses submetidos a CB. Por se tratar de um estudo pioneiro no nosso país a discussão dos seus resultados revelou-se mais difícil já que não existe a possibilidade de comparação com estudos anteriores.

Em suma, a CB deverá ser apenas o primeiro passo de uma mudança comportamental nestes pacientes que, após a intervenção cirúrgica, deverão ser fisicamente activos na sua recuperação, acompanhados por uma equipa multidisciplinar durante todo o seu processo de

LILIANA FALCATO ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A PERDA DE PESO E A ACTIVIDADE FÍSICA ACTUAL, NO ACOMPANHAMENTO DE ADULTOS OBESOS MÓRBIDOS APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

emagrecimento, manutenção do peso e gestão de doenças associadas. Sendo a obesidade uma patologia multi-factorial, o seu tratamento e acompanhamento deve envolver diversas áreas como a medicina, psicologia, nutrição e a integração de especialistas de EF nestas equipas é, igualmente, necessária.

Conclusão Geral

Este trabalho coloca em evidência as seguintes conclusões:

O artigo de revisão sistemática da literatura realizado sobre intervenções e os efeitos da AF e do EF após CB e as correlações entre a AF e/ou EF e a perda de peso em pacientes após CB permitiu verificar que:

- A maior perda de peso e redução do IMC verificou-se no acompanhamento entre 12 meses e 24 meses após CB;
- A prática de AF/EF pode proporcionar benefícios sobre os níveis de ApF, ApFu, QV, marcadores bioquímicos, variáveis antropométricas e da composição corporal;
- A realização de AF e/ou EF está associada a uma maior perda de peso após CB;
- Um programa de EF aeróbio combinado com resistência e força muscular, ± 75 minutos \geq a 3 dias por semana de intensidade moderada a vigorosa pode promover benefícios na composição corporal, capacidade aeróbia, força, flexibilidade e QV, no período pós-cirurgia;
- Um programa de EF nos primeiros 4 meses após CB é eficaz e produz benefícios na composição corporal, capacidade aeróbia, força e flexibilidade, recomendando-se um treino constituído por ± 75 minutos \geq a 3 dias por semana de intensidade moderada a vigorosa.

Os resultados do artigo experimental, que analisou a relação entre os hábitos actuais de AF e a maximização da perda de peso em adultos obesos mórbidos submetidos a CB, bem como a associação entre os hábitos de AF e a ApC nesta população, permitiram retirar as seguintes conclusões:

- Todos os participantes perderam peso e diminuíram o IMC do pré para o pós CB, com um tempo médio de acompanhamento de 4 anos;
- Os sujeitos masculinos foram os que apresentaram maior perda de peso do período pré para o pós CB;
- O género masculino participa em mais AF e realiza mais AF de intensidade vigorosa diariamente, apresentando também uma ApC mais elevada, comparativamente às participantes femininas;
- Os participantes no presente estudo não atingem as recomendações internacionais para a prática de AF indicadas para a população obesa em geral, específicas para a perda de peso e manutenção do peso perdido;
- O tempo de prática de AF de intensidade moderada dos participantes no estudo efectuado é inferior aos valores da média nacional, enquanto a prática de AF de intensidade vigorosa apresenta resultados mais elevados;
- Os participantes passam menos tempo em actividades sedentárias comparando aos valores nacionais registados;
- A aplicação de um questionário para avaliar os hábitos de AF pode ter sobrestimado o tempo de prática de AF e do tempo de prática de AF de intensidade vigorosa, bem como uma subestimação em relação ao tempo passado em comportamentos sedentários;
- Os participantes com idade inferior a 45 anos apresentam um IMC actual menor e um $VO_{2máx}$ mais elevado do que os sujeitos mais velhos;
- A prática de actividade física de intensidade vigorosa está associada a um $VO_{2máx}$ mais elevado, o qual é superior nos participantes com idade abaixo dos 45 anos comparativamente aos que apresentam uma idade mais elevada;

- A capacidade aeróbia da amostra actual é inferior à verificada para a média nacional, bem como à internacional, em ambos os géneros;
- Foi verificado um efeito de dose – resposta entre o aumento da intensidade da AF e a redução do peso, bem como, entre o incremento da intensidade da AF e a progressão da ApC.

Em suma, existe a necessidade de desenvolver directrizes específicas para o acompanhamento ao nível da AF e para a caracterização e quantificação de qual a dose de EF mais indicada no que respeita ao tipo, frequência, intensidade e duração do EF para a população obesa mórbida após CB.

São, também, necessários estudos com desenhos mais rigorosos, como RCTs de longo prazo, com amostras de maiores dimensões, com uma definição consensual internacional para a designação de sujeitos activos, que analisem a diferença entre géneros e que incluam a avaliação e programas específicos de AF/EF, envolvendo indivíduos obesos mórbidos submetidos a CB para estabelecer, definitivamente, a ligação entre a AF, $VO_{2máx}$, a maior perda de peso e a sua manutenção a longo prazo após CB. Importa, ainda, que a avaliação das variáveis seja feita utilizando, de preferência, instrumentos mais objectivos, quer para a avaliação diária de AF, tais como acelerómetros ou pedómetros, como para avaliar a capacidade aeróbia, neste caso através de provas de esforço máximo com análise de gases, ou provas de esforço submáximo, para predizer com maior exactidão o $VO_{2máx}$.

Referências Bibliográficas

- ACSM In The News (2011). Experts Outline Exercise Recommendations for Bariatric Surgery Patients. Retrieved from American College of Sports Medicine website: <http://www.acsm.org/about-acsm/media-room/acsm-in-the-news/2011/08/01/experts-outline-exercise-recommendations-for-bariatric-surgery-patients>.
- Adams, T. D., Gress, R. E., & Smith, S. C., Halverson, R. C., Simper, S. C., Rosamond, W., ... Hunt, S. C. (2007). Long-term mortality after gastric bypass surgery. *N Engl J Med*, 357, 753–761.
- American College of Cardiology/American Heart Association. (2006). Methodology Manual for ACC/AHA Guideline Writing Committees, American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association, Inc.
- American Dietetic Association. (2009). Position of the American Dietetic Association: Weight Management. *J Am Diet Assoc*, 109, 330–346.
- Baecke, J. A., Burema, J., & Frijters, J. E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*, 36, 936–42.
- Barlow, C. E., Kohl H. W, 3rd, Gibbons, L. W., & Blair, S. N. (1995). Physical fitness, mortality and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 19 Suppl 4, S41-4.
- Bauman, A., Bull, F., Chey, T., Craig C. L., Ainsworth, B. E., 6, Sallis J. F., ... Pratt, M. (2009). The International Prevalence Study on Physical Activity: results from 20 countries. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 6 (1), 21.
- Benotti, P. N., Wood, G. C., Rodriguez, H., Carnevale, N. & Liriano, E. (2006). Perioperative outcomes and risk factors in gastric surgery for morbid obesity: a 9-year experience. *Surgery*, 139(3), 340-346.

- Bond, D., Phelan, S., Wolfe, L., Evans, R., Meador, J., Kellum, J., ... Wing, R. (2009).
Becoming Physically Active after Bariatric Surgery is Associated with Improved
Weight Loss and Health-related Quality of Life. *Obesity Journal*, 17(1), 78–83.
- Blackburn, G. L. & Mun, E. C. (2005). Therapy insight: weight-loss surgery and major
cardiovascular risk factors. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med*, 2(11), 585-591.
- Blair, S. N., Kampert, J. B., Kohl, H. W., Barlow, C. E., Macera, C. A. & Paffenbarger, R. S.
& Gibbons, L. W. (1996). Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors
on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA* 276(3),
205-210.
- Bray, G. A. (2007). The missing link: lose weight, live longer. *N Engl J Med*, 357, 818– 820.
- Buchwald, H., Avidor, Y., Braunwald, E., Jensen, M. D., Pories, W., & Fahrbach, K., &
Schoelles, K. (2004). Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis.
JAMA, October 13, 292(14).
- Buchwald, H. (2005). Consensus conference statement bariatric surgery for morbid obesity:
health implications for patients, health professionals, and third party payers. *Journal of
the American College of Surgeons*, 200, 593–604.
- Carey, D. G., Pliego, G. J., & Raymond, R. L. (2006). Body composition and metabolic
changes following bariatric surgery: effects on fat mass, lean mass and basal metabolic
rate: six months to one-year follow-up. *Obes Surg*, 16(12), 1602-1608.
- Carmo, I., Santos, O., Camolas, J., Vieira, J., Carreira, M., Medina, L., ... Galvão-Teles, A.
(2008). Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003–2005. *Obes
Rev*, 9(1), 11-19.
- Castello, V., Simões, R., Bassi, D., Catai, A., Arena, R., & Borghi-Silva, A. (2010). Impact of
Aerobic Exercise Training on Heart Rate Variability and Functional Capacity in Obese
Women after Gastric Bypass Surgery, *Obes Surg*.

- Centers for Disease Control and Prevention. (2003 and 2004). Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Questionnaire. Atlanta, Georgia: U. S. Department of Health and Human Services.
- Christou, N. V., Look, D. & Maclean, L. D. (2006). Weight gain after short- and long-limb gastric bypass in patients followed for longer than 10 years. *Ann Surg*, 244(5), 734-740.
- Corder, K., Brage, S. & Ekelund, U. (2007). Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 10(5), 597-603.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35, 1381-1395.
- Colles, S. L., Dixon, J. B., & O'Brien, P. E. (2008). Hunger control and regular physical activity facilitate weight loss after laparoscopic adjustable gastric banding. *Obes Surg*, 18, 833-840.
- Das, S. K., S. B. Roberts, McCrory, M. A, Hsu, LK. G., Shikora, S. A., Kehayias, J. J.,... Saltzman, E. (2003). Long-term changes in energy expenditure and body composition after massive weight loss induced by gastric bypass surgery. *Am J Clin Nutr*, 78(1), 22-30.
- Dixon, JB, O'Brien, PE., Playfair, J., Chapman, L., Schachter, LM., Skinner, S., ... Anderson, M. (2008). Adjustable gastric banding and conventional therapy for type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA*, 299(3), 316-23.
- Donnelly, J., Blair, S., Jakicic, J., Manore, M., Rankin, J. & Smith, B. (2009). Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. *ACSM*, 459-471.

Duncan, G. E., Sydeman S. J., Perri, M. G., Limacher, M. C. & Martin, A. D. (2001). Can sedentary adults accurately recall the intensity of their physical activity?. *Prev Med*, 33(1), 18-26.

Ekelund, U., Sepp, H., Brage, S., Becker, W., Jakes, R., Hennings, M. & Wareham, N. J. (2006). Criterion-related validity of the last 7-day, short form of the International Physical Activity Questionnaire in Swedish adults. *Public Health Nutr* 9(2), 258-265.

Elkins, G., Whitfield, P., Marcus, J., Symmonds, R., Rodriguez, J. & Cook, T. (2005). Noncompliance with behavioral recommendations following bariatric surgery. *Obes Surg* 15(4), 546-551.

Evans, R., Bond, D., Wolfe, L., Meador, G., Herrick, J., & Kellum, J., & Maher, J. (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*, 3, 526–530.

Executive summary of the clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. (1998). *Arch Intern Med*, 158(17), 1855-1867.

Flegal, K. M., Graubard, BI., Williamson, DF., & Gail, MH. (2007). Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA*, 98(17), 2028-2037.

Flegal, K., Carroll, M., & Ogden, C. (2010). Prevalence and Trends in Obesity among US Adults, 1999-2008. *JAMA*, 303(3), 235-241.

Fried, M., Hainer, V., Basdevant, A., Buchwald, H., Deitel, M., Finer, ... Widhalm, K. (2008). Interdisciplinary European Guidelines on Surgery of Severe Obesity, Obesity Facts. *EJO*, 1, 52–59.

- Gallagher, M. J., Franklin, B. A., Ehrman, J. K., Keteyian, S. J., Brawner, C. A., & deJong, A. T., & McCullough, P. A. (2005). Comparative impact of morbid obesity vs heart failure on cardiorespiratory fitness. *Chest*, *127*(6), 2197-203.
- Goodpaster, B. H., Carlson, C. L., Visser, M., Kelley, D. E., Scherzinger, A., Harris, T. B., ... Newman, A. B. (2001). Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *J Appl Physiol*, *90*(6), 2157-2165.
- Goodpaster, B. H., Stenger, V. A., Boada, F., McKolanis, T., Davis, D., & Ross, R., & Kelley, D. E. (2004). Skeletal muscle lipid concentration quantified by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*, *79*(5), 748-754.
- Goodpaster, B., DeLany, J., Otto, A., Kuller, L., Vockley, J., South-Paul, J., ... Jakicic, J. (2010). Effects of Diet and Physical Activity Interventions on Severely Obese Adults: A Randomized Trial Weight Loss and Cardiometabolic Risk Factors in Severely Obese Adults: A Randomized Trial. *JAMA*, *304*(16), 1795-1802.
- Gray, R. E., Tanner, C. J., Pories, W. J., MacDonald, K. G., & Houmard J. A. (2003). Effect of weight loss on muscle lipid content in morbidly obese subjects. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, *284*(4), 726-732.
- Hainer, V., Toplak, H., & Mitrakou, A. (2008). Treatment modalities of obesity. *Diabetes Care*, *31*, suppl. 2.
- Haskell, W., Lee, I., Pate, R., Powell, K., Blair, S., Franklin, B. ... Bauman, A. (2007). Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *American Heart Association Circulation* *116*, 1081-1093.
- Hilton, T. N., Tuttle L. J., Bohnert, K. L., Mueller, M. J. & Sinacore D. R. (2008). Excessive adipose tissue infiltration in skeletal muscle in individuals with obesity, diabetes

- mellitus, and peripheral neuropathy: association with performance and function. *Phys Ther*, 88(11), 1336-1344.
- Jakicic, J. M., Marcus, B. H., Lang, W. & Janney, C. (2008). Effect of exercise on 24-month weight loss maintenance in overweight women. *Arch Intern Med* 168(14), 1550-1559; discussion 1559-1560.
- Kesaniemi, Y. K., Danforth, E. Jr., Jensen, M.D., Kopelman, P. G., Lefèbvre, P. & Reeder, B. A. (2001). Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med Sci Sports Exerc* 33(6 Suppl), S351-358.
- Malnick, S. D., & Knobler, H. (2006). The medical complications of obesity. *QJM*, 99(9), 565-579.
- Medicine, A. C. S. (2009). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 8th Edition. *American College Sport Medicine*.
- Medicine, A. C. S. (2005). ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription 6th Edition. *American College Sport Medicine*.
- Metcalf, B., Rabkin, R., Rabkin J., & Metcalf, L. (2005). Weight Loss Composition: The Effects of Exercise following Obesity Surgery as Measured by Bioelectrical Impedance Analysis. *Obesity Surgery*, 15, 183-186.
- McCullough, P., A., Gallagher, M., J., Dejong, A., T., Sandberg, K., R., Trivax, J., E., Alexander, D., ... Franklin, B., A. (2006). Cardiorespiratory fitness and short-term complications after bariatric surgery. *Chest* 130(2), 517-525.
- McTigue, K., Larson, J., Valoski, A., Burke, G., Kotchen, J., Lewis, C., ... Kuller, L. (2006). Mortality and Cardiac and Vascular Outcomes in Extremely Obese Women. *JAMA*, 296(1), 79-86.
- National Institutes of Health Consensus Development Conference Draft Statement. (1991). Gastrointestinal surgery for severe obesity. *Obes Surg*, 1, 257- 266.

- National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute (2000). The Practical Guide Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. U.S. Department of Health and Human Services. NIH Publication No. 00-4084.
- Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto. (2011). Livro Verde da Actividade Física. *Instituto do Desporto de Portugal, I. P.*
- Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto. (2011). Livro Verde da Aptidão Física. *Instituto do Desporto de Portugal, I. P.*
- Park, S. W., Goodpaster B. H., Strotmeyer, E. S., Rekeire, N., Harris, T. B., Schwartz A. V., ... Newman, A. B. (2006). Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes, 55*(6), 1813-1818.
- Petering, R. & Webb, C. W. (2009). Exercise, fluid, and nutrition recommendations for the postgastric bypass exerciser. *Curr Sports Med Rep 8*(2), 92-97.
- Phelan, S., Roberts, M., Lang W. & Wing, R. R. (2007). Empirical evaluation of physical activity recommendations for weight control in women. *Med Sci Sports Exerc 39*(10), 1832-1836.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2008) Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.
- Poulose, B. K., Holzman, M. D., Zhu, Y., Smalley W., Richards, W. O., Wright, J .K., ... Griffin, M. R. (2005). National analysis of adverse patient safety for events in bariatric surgery. *J Am Coll Surg, 71*(5), 406-413.
- Privette, J. D., Hickner, R. C., Macdonald, K. G., Pories, W. J., & Barakat, H. A. (2003). Fatty acid oxidation by skeletal muscle homogenates from morbidly obese black and white American women. *Metabolism, 52*(6), 735-8.

- Ross, R. M., & Jackson, A. S. (1990). Exercise concepts, calculations, and computer applications. Carmel, Indiana: Benchmark.
- Sallis, J. F. & Saelens, B. E. (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Res Q Exerc Sport* 71(2 Suppl), S1-14.
- Saris, W. H., Blair, S. N., van Baak, M. A., Eaton, S. B., Davies, P. S., Di Pietro, L. ... Wyatt, H. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obes Rev* 4(2), 101-114.
- Seres, L., Lopez-Ayerbe, J., Coll, R., Rodriguez, O., Vila, J., Formiguera, W., ... Valle, V. (2006). Increased exercise capacity after surgically induced weight loss in morbid obesity. *Obesity (Silver Spring)* 14(2), 273-279.
- Shah, M., Simha, V. & Garg, A. (2006). Review: long-term impact of bariatric surgery on body weight, comorbidities, and nutritional status. *J Clin Endocrinol Metab*, 91(11), 4223-4231.
- Silver, H., Torquati, A., Jensen, G., & Richards, W. (2006). Weight, Dietary and Physical Activity Behaviors Two Years after Gastric Bypass. *Obes Surg*, 16, 859-864.
- Sjöström, L., Lindroos, A., Peltonen, M., Torgerson, J., Bouchard, C., Carlsson, B., ... Wedel, H. (2004). Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after Bariatric Surgery. *N Engl J Med*, 351(26), 2683-2693.
- Sjöström, L., Narbo, K., & Sjöström, C. D. (2007). Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med*, 357, 741-752.
- Souza, S. A., Faintuch, J. & Sant'anna, A. F. (2010). Effect of weight loss on aerobic capacity in patients with severe obesity before and after bariatric surgery. *Obes Surg*, 20(7), 871-5.

- Stegen, S., Derave, W., Calders, P., Van Laethem, C., & Pattyn, P. (2011). Physical Fitness in Morbidly Obese Patients: Effect of Gastric Bypass Surgery and Exercise Training. *Obes Surg*, 21(1), 61-70.
- Sturm, R. (2007). Increases in morbid obesity in the USA: 2000-2005. *Public Health*, 121(7): 492-6.
- Swinburn, B. A, Caterson, I., Seidell, J. C., & James, W. P. (2004). Diet, Nutrition and the Prevention of Excess Weight Gain and Obesity. *Public Health Nutr*, 7(1A), 123-146.
- Tate, D., F., Jeffery, R., W., Sherwood, N., E & Wing, R., R. (2007). Long-term weight losses associated with prescription of higher physical activity goals. Are higher levels of physical activity protective against weight regain? *Am J Clin Nutr*, 85(4), 954-959.
- Tanner, C. J., Barakat, H. A, Dohm, G. L., Pories, W. J., MacDonald, K. G., Cunningham, P. R. G., ... Houmard, J. A. (2002). Muscle fiber type is associated with obesity and weight loss. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 282(6), E1191-6.
- Tehard, B., Saris, W., H., Astrup, A., Martinez, J., A., Taylor, M., A., Barbe, P., ... Oppert, J., M. (2005). Comparison of two physical activity questionnaires in obese subjects: the NUGENOB study. *Med Sci Sports Exerc*, 37(9), 1535-1541.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T. & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 40(1), 181-188.
- Tudor-Locke, C., & Bassett, DR Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med*, 34(1), 1-8.
- Tudor-Locke, C., Hatano, Y., Pangrazi, R., & Kang, M. (2008). Revisiting “how many steps are enough?”. *American College of Sports Medicine*.

Vanhecke, T. E., Franklin, B. A., Miller, W. M., deJong, A.T., Coleman, C. J., &

McCullough, P. A. (2009). Cardiorespiratory fitness and sedentary lifestyle in the morbidly obese. *Clin Cardiol*, 32(3), 121-4.

Ware, J. (1997). SF-36 health survey: manual and interpretation guide. *New England Medical Center*. Boston: The Health Institute.

Westerterp, K. R. (1999). Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc*, 31, 522-5.

Wing, R. R. & Phelan, S. (2005). Long-term weight loss maintenance. *Am J Clin Nutr*, 82(1 Suppl), 222S-225S.

World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: *World Health Organization*.

World Health Organization. (2007). The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. *World Health Organization*.

Wolfe, B., & Terry, M. (2006). Expectations and Outcomes with Gastric Bypass Surgery. *Obesity Surgery*, 16, 1622-1629.

Anexos

CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA

1- Qual o seu estado civil?

- Solteiro(a) Casado(a) União de facto Divorciado(a) Viúvo(a)

2- Qual o nível de ensino completo que possui?

- Ensino básico 1º ciclo Ensino básico 2º ciclo Ensino básico 3º ciclo Ensino secundário Ensino pós-secundário Bacharelato Licenciatura Mestrado Doutoramento

3- Qual a sua profissão actual?

4 - Género: ____Feminino; ____Masculino

5 - Data de Nascimento: ____/____/____ (dia/mês/ano) Altura _____;

Peso _____

IPAQ

Estamos interessados em conhecer os níveis de actividade física habitual dos Portugueses. As suas respostas vão ajudar-nos a compreender o quanto activos somos.

As questões referem-se ao tempo que despende na actividade física numa semana. Este questionário inclui questões acerca de actividades que faz no trabalho, para se deslocar de um lado para outro, actividades referentes à casa ou ao jardim e actividades que efectua no seu tempo livre para entretenimento, exercício ou desporto.

As suas respostas são importantes. Por favor responda a todas as questões mesmo que não se considere uma pessoa activa.

Obrigado pela sua participação

Ao responder às seguintes questões considere o seguinte:

Actividade física vigorosa refere-se a actividades que requerem muito esforço físico e tornam a respiração muito mais intensa que o normal.

Actividade física moderada refere-se a actividades que requerem esforço físico moderado e torna a respiração um pouco mais intensa que o normal.

Ao responder às questões considere apenas as actividades físicas que realize durante pelo menos 10 minutos seguidos.

1a Habitualmente, por semana, quantos dias faz actividades físicas **vigorosas** como levantar e/ou transportar objectos pesados, cavar, ginástica aeróbica ou andar de bicicleta a uma velocidade acelerada?

____ dias por semana

____ Nenhum (passe para a questão **2a**)

1b Quanto tempo costuma fazer actividade física vigorosa por dia?

____ horas ____ minutos

2a Normalmente, por semana, quantos dias faz actividade física **moderada** como levantar e/ou transportar objectos leves, andar de bicicleta a uma velocidade moderada ou jogar ténis? Não inclua o andar/caminhar.

_____ dias por semana _____ Nenhum (passe para a questão **3a**)

2b Quanto tempo costuma fazer actividade física moderada por dia?

____ horas ____ minutos

3a Habitualmente, por semana, quantos dias **caminha** durante pelo menos 10 minutos seguidos? Inclua caminhadas para o trabalho e para casa, para se deslocar de um lado para outro e qualquer outra caminhada que possa fazer somente para recreação, desporto ou lazer.

____ dias por semana _____ Nenhum (passe para a questão **4a**)

3b Quanto tempo costuma caminhar por dia?

____ horas ____ minutos

3c A que passo costuma caminhar?

- _____ Passo **vigoroso**, que torna a sua respiração muito mais intensa que o normal;
- _____ Passo **moderado**, que torna a sua respiração um pouco mais intensa que o normal;
- _____ Passo **lento**, que não causa qualquer alteração na sua respiração;

As últimas questões referem-se ao tempo que está sentado diariamente no trabalho, em casa, no percurso para o trabalho e durante os tempos livres. Estas questões incluem o tempo em que está sentado numa secretária, a visitar amigos, a ler ou sentado/deitado a ver televisão.

4a Quanto tempo costuma estar sentado num **dia de semana**?

____ horas ____ minutos

4b Quanto tempo costuma estar sentado num **dia de fim-de-semana**?

____ horas ____ minutos

Algumas Observações:

ESCALA DE ACTIVIDADE FÍSICA

Das opções abaixo, seleccione aquela que melhor caracteriza os seus hábitos de actividade física.

NÃO REALIZAR EXERCÍCIO REGULARMENTE, isto é:

- 0** – Evitar caminhar ou qualquer tipo de esforço, por ex. usar sempre o elevador, usar o carro sempre que possível em vez de caminhar.
- 1** – Caminhar por prazer, usar escadas habitualmente, ocasionalmente realizar AF que provoque respiração acelerada ou transpiração.

PARTICIPAR COM REGULARIDADE EM ACTIVIDADE FÍSICA DE RECREAÇÃO OU DE LAZER MODERADA, por ex. golfe, equitação, exercício realizado apenas com o peso do corpo, ténis de mesa, bowling, levantamento de pesos ou jardinagem.

- 2** – 10 a 60 minutos por semana.
- 3** – Mais de 1 hora por semana.

PARTICIPAR COM REGULARIDADE EM ACTIVIDADE FÍSICA INTENSA, por ex., correr ou actividade comparável como marcha rápida, bicicleta estacionária, nadar, remar, saltar à corda ou envolver-se em exercício aeróbio vigoroso, como ténis, basquetebol ou andebol.

- 4** – Correr menos de 1,6 km ou caminhar menos de 2,1 km ou passar menos de 30 minutos por semana em actividade física comparável.
- 5** – Correr 1,6-8 km ou caminhar entre 2,1-11 km ou passar entre 30 minutos a 60 minutos por semana em actividade física comparável.
- 6** – Correr 9,6-16 km ou caminhar 11,2-22,2 km ou passar 1-3h por semana em actividade física comparável.
- 7** – Correr 17,6-24 km ou caminhar 22,4-32 km ou passar 4-6 h por semana em actividade física comparável.
- 8** – Correr 25,6-32 km ou caminhar 33,6-40 km ou passar 7-9 h por semana em actividade física comparável.
- 9** – Correr 33,6-40 km ou caminhar 43,2-54,2 km ou passar 10-12 h por semana em actividade física comparável.
- 10** – Correr +40 km ou caminhar +54,4 km ou passar +12 h por semana em actividade física comparável.

Equação do “Modelo de Jackson” através do IMC:

$$VO_{2\text{máx}} (\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}) = 56,363 + 1,921(\text{CAF}) - 0,381(\text{IDADE}) - 0,754(\text{IMC}) + 10,987(\text{SEXO}; \text{F}=0, \text{M}=1)$$

$$(\text{R}=0,78; \text{EPE}=5,7)$$