

RELAÇÃO ENTRE NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM LAZER, ANTROPOMETRIA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E APTIDÃO FÍSICA DE MULHERES SUBMETIDAS À CIRURGIA BARIÁTRICA E UM GRUPO EQUIVALENTE NÃO OPERADO

The relation among the level of physical activity, anthropometry, body composition and physical fitness level of women submitted of bariatric surgery and an equivalent group with no surgery

Caio Machado de Oliveira **TERRA**^{5,6}, Caroline Ferraz **SIMÕES**^{2,6}, Anselmo Alexandre **MENDES**^{2,6}, Ronano Pereira **OLIVEIRA**^{2,3,6}, Rafaela Pilegi **DADA**^{2,4,6}, Victor Hugo de Souza **MENDES**^{1,6}, João Carlos **LOCATELI**^{1,6} e Nelson Nardo-Junior^{1,6}

Trabalho realizado no ¹Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR; ²Programa de Pós-graduação Associado UEM/UEL Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR; ³Instituto Federal do Tocantins, Araguatins, TO; ⁴Secretaria de Educação, Prefeitura Municipal de Marialva, Marialva, PR; ⁵Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Ciências da Saúde, Universidade Federal de São Paulo, Santos, SP; ⁶Núcleo de Estudos Multiprofissional da Obesidade, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil

DESCRITORES - Obesidade. Cirurgia bariátrica. Aptidão física e nível de atividade física.

Correspondência:

Caio Machado de Oliveira Terra
 E-mail: caio.mo.terra@gmail.com

Fonte de financiamento: CNPq.
 Conflito de interesse: não há.

Recebido para publicação: 20/06/2017
 Aceito para publicação: 19/09/2017

HEADINGS - Obesity. Bariatric surgery. Physical fitness and physical activity.

RESUMO - Racional: Observa-se o aumento da realização da cirurgia bariátrica como alternativa de tratamento para obesidade. **Objetivo:** Comparar a antropometria, composição corporal e aptidão física de pacientes submetidos ao bypass gástrico em Y-de-Roux. **Métodos:** Foram avaliadas 108 mulheres subdivididas em: operadas por convênios de saúde particulares (SAS, n=36), Sistema Único de Saúde (SUS, n=36) e um grupo equivalente não operado (NO, n=36). Foram realizados testes de aptidão física, antropometria e composição corporal, e avaliado nível de atividade física no lazer. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa nas variáveis estudadas entre os grupos SAS, SUS e NO. Observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos operados sedentários (n=28) e não operados sedentários (n=13) na antropometria e percentual de gordura, sendo ao grupo operado os índices mais altos. **Conclusões:** O nível de atividade física apresentou influência positiva sobre as variáveis antropométricas, de composição corporal de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica quando comparados aos não operados.

ABSTRACT - Background: Bariatric surgery is an alternative to the obesity treatment. **Aim:** To compare anthropometric variables such as body composition and physical fitness of those who performed Roux-en-Y gastric bypass. **Methods:** Were evaluated 108 women. They were subdivided in three groups: those who performed the bariatric surgery by private health insurance (SAS, n=36); by the public health care (SUS, n=36), and an equivalent group which did not perform the surgery (NO, n=36). Were performed physical fitness, anthropometric and body composition tests. Was evaluated the level of physical activity during the leisure period. **Results:** Statistically significant differences were observed between the groups sedentary operated (n=28) and sedentary non-operated (n=13) on anthropometry and fat percentage, being the highest indexes in the group operated. **Conclusion:** The level of physical activity showed a positive influence related to anthropometric variables, body composition of the individuals who performed the bariatric surgery when compared to the ones non-operated.

INTRODUÇÃO

A obesidade é doença de caráter multifatorial caracterizada pelo excesso de gordura no organismo^{6,15,29,32}. Esse excesso também é reconhecido como epidemia mundial, sendo um dos principais problemas de saúde pública tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento. Estima-se que cerca de 1,9 bilhão de adultos em todo o mundo apresentam excesso de massa corporal, sendo que destes, 600 milhões são considerados obesos³².

O número crescente de casos da doença em seu estado mórbido (IMC ≥ 40 kg/m²) é outra situação preocupante^{3,24}. Desta forma, observa-se que o aumento da escolha pelo tratamento cirúrgico da obesidade, devido ao custo-efetividade e benefícios em curto prazo, têm sido prática cada vez mais comum^{3,7,20,30}.

A cirurgia bariátrica é oferecida como assistência de alta complexidade às pessoas com obesidade grave; entretanto, este procedimento não finaliza o problema, mas sim, inicia fase de adaptação, com mudanças de hábitos e de comportamentos, que se não acatadas, supostamente podem acarretar consequências tanto físicas como psicológicas^{8,11,16,23}.

Uma consequência muito comum após realização da cirurgia bariátrica está relacionada à diminuição da massa corporal magra¹¹. Isso acontece devido à má absorção proteica e intolerâncias adquiridas após a realização da operação. A maior parte da massa

corporal magra é constituída de massa muscular esquelética, sendo que a perda desta reflete significativamente na diminuição da força muscular estática e dinâmica (importantes aspectos da aptidão física), consequentemente ocorrendo diminuição na capacidade funcional dos indivíduos^{11,19,28}.

Todavia, há evidências de que a prática regular de exercício físico promove melhora nos parâmetros de aptidão física, o que contribui diretamente na capacidade funcional e qualidade de vida dos sujeitos operados^{14,21,25}. Adotar estilo de vida saudável, incluindo boa alimentação e prática regular de atividade física, contribuem não só para a manutenção dos resultados obtidos com a cirurgia bariátrica, como também, nas condições gerais de saúde desses pacientes¹.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi comparar a antropometria, composição corporal e aptidão física de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica em relação aos não operados, dividindo-os em dois grupos: ativos e sedentários

MÉTODOS

Foram avaliadas 320 pacientes que atenderam os critérios de pareamento por índice de massa corporal ($\pm 2 \text{ kg/m}^2$) e idade (± 10 anos), das quais 192 foram excluídas por não terem preenchimento do questionário sobre nível de atividade física¹⁷. Assim, 108 mulheres que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão, foram subdivididas em três grupos. Em dois (SUS e SAS) todas foram operadas com bypass gástrico em Y-de-Roux a partir do ano de 2000 até 2012, respectivamente operadas por meio do Sistema Único de Saúde (SUS) ou por convênios particulares (SAS). O terceiro grupo equivalente foi o controle composto por mulheres não operadas (NO) submetidas as mesmas avaliações que as demais.

As pacientes foram convidadas a participar de reuniões, nas quais foram elucidados os detalhes da pesquisa e feito o convite à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá em consonância com o disposto na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde nº. 412-2008.

Nas incluídas, realizou-se anamnese em que os seguintes dados foram coletados: idade, data do procedimento e dados relacionados à cirurgia bariátrica. Em seguida, foi aplicado o questionário de nível de atividade física proposto por Larsson et al.¹⁷, bem como avaliações antropométricas, de composição corporal e de aptidão física.

Avaliação antropométrica e de composição corporal

As medidas foram realizadas no Núcleo de Estudos Multiprofissional da Obesidade (NEMO/UEM/HUM). Para a avaliação de massa corporal foi utilizado um bioimpedanciômetro octapolar multifrequencial, modelo Inbody 520 da marca Biospace com balança acoplada e precisão de 100 g, com capacidade máxima de 250 kg, no qual as pacientes foram orientadas a seguir rigorosamente o protocolo proposto por Heyward¹³. estatura foi verificada através de estadiômetro acoplado à parede com precisão de 0,1 cm. As circunferências de cintura e quadril foram mensuradas utilizando fita antropométrica inextensível de 2 m e precisão de 0,1 mm.

Avaliação da aptidão física

As pacientes foram submetidas a um teste de esforço submáximo, TC6M (teste de caminhada de 6 min) utilizado como indicativo do nível de aptidão cardiorrespiratória e capacidade funcional. Antes da realização do teste foi respeitado um repouso de 5 min em posição sentada para manutenção das respostas fisiológicas de repouso. Os testes foram realizados em um corredor, onde a distância a ser percorrida foi delimitada em 50 m. As pacientes foram instruídas a caminhar de maneira a percorrer a maior distância possível em até 6 min controlados,

e a parar completamente nesse tempo para que fosse medida exata percorrida. Frases de incentivo padronizadas a cada minuto foram utilizadas para encorajá-las^{2,27}.

Flexibilidade

Foi realizado o teste "sentar-e-alcançar", utilizando o banco de Wells, para avaliação da flexibilidade. As pacientes foram instruídas a ficar com a planta dos pés totalmente em contato com o banco, com as pernas e braços estendidos, os braços sobre a superfície da caixa com as mãos sobrepostas com as pontas dos dedos coincidindo e mãos voltadas para baixo em contato com o banco. Deviam procurar alcançar a maior distância possível lentamente evitando solavancos, conseguindo manter a posição por 2 s, em três tentativas, das quais foi levada em consideração a que apresentasse a maior medição⁹.

Teste de preensão manual

Foi realizado com auxílio de um dinamômetro manual T-18, Smedley III. Através do seguinte protocolo: com afastamento lateral das pernas, os braços ao longo do corpo, antebraços e punhos em posição neutra na mesma linha do antebraço; nesta posição solicitou-se que o avaliado realizasse a maior tensão possível de flexão dos dedos com preensão da barra móvel entre eles e base do polegar. Três tentativas eram realizadas, das quais foi considerada a que apresentasse maior medição²².

Análise estatística

Para análise descritiva e inferencial dos dados foi utilizado o pacote estatístico IBM, Software SPSS versão 20.0 através do qual foi testada a normalidade dos dados (preestabelecida em $\leq 0,05$). Após constatada as características de distribuição dos dados através dos testes de Shapiro-Wilk, procedeu-se a aplicação dos testes estatísticos: ANOVA One-Way, Kruskal-Wallis e Post-Hoc de Bonferroni para comparação dos três grupos (SUS, SAS e NO), t'student independent e U de Man-Whitney para comparação do grupo operado ativo e sedentário, bem como teste de correlação de Pearson. Foram considerados na análise apenas os pacientes que responderam o questionário proposto de nível de atividade física.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados em médias e desvios-padrão das variáveis de caracterização. Os testes demonstraram não haver diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das variáveis, garantindo a homogeneidade dos grupos.

TABELA 1 - Caracterização da amostra subdividida e comparação da antropometria, composição corporal e aptidão física dos grupos SAS, SUS e NO

Variáveis	SUS (n=36)	SAS (n=36)	NO (n=36)	p
Idade (anos)	50,0 (17,00)	49,5 (18,25)	44,0 (14,5)	,501
Massa corporal (kg)	72,45 (14,77)	78,45 (15,20)	71,75 (19,95)	,119
Estatura (m)	1,59 $\pm 0,07$	1,59 $\pm 0,06$	1,60 $\pm 0,07$,821
IMC (kg/m^2)	26,93 (6,93)	30,64 (6,20)	28,25 (8,20)	,128
CC (cm)	82,65 (15,30)	84,00 (13,63)	85,75 (16,6)	,453
CQ (cm)	103,0 (15,42)	111,65 (13,45)	105,25 (18,17)	,053
G%	36,39 $\pm 8,50$	40,68 $\pm 6,78$	39,1 $\pm 7,56$,060
MME (kg)	23,95 (3,60)	24,45 (5,18)	24,45 (4,85)	,840
FPM (kg/f)	27,00 6,30	25,63 $\pm 5,30$	25,62 $\pm 4,68$,225
FLEX (cm)	24,50 15,75	20,14 $\pm 9,40$	21,61 $\pm 6,69$,148
TC6M (m)	499,68 91,00	499,7 $\pm 65,92$	521,4 $\pm 72,41$,297

*=diferença estatisticamente significativa; $p \leq 0,05$; IMC=índice de massa corporal; CC=circunferência de cintura; CQ=circunferência de quadril; G%=percentual de gordura; MME=massa muscular esquelética; FPM=força de preensão manual; FLEX=teste sentar e alcançar com banco de wells; TC6M=teste de caminhada de 6 min; FLEX=flexibilidade; tempo pós-cirúrgico SUS=38,0 (30); tempo pós-cirúrgico SAS=61,0 (114,5). Anova one-away e Kruskal-Wallis

TABELA 2 - Correlação entre variáveis antropométricas, composição corporal e aptidão física relacionada à saúde

	Massa	IMC	CC	CQ	G%	MME	DIN	FLEX	TC6M
MC	1	,916***	,792***	,704***	,678***	,430**	,260**	-,131*	-,213*
IMC		1	,831***	,670***	,801***	,293*	,092*	-,094*	-,367**
CC			1	,515***	,649***	,238*	,119*	-,167*	-,269*
CQ				1	,571***	,243*	,234*	,013*	-,103*
G%					1	-,120*	-,110*	-,168**	-,445**
MME						1	,278*	-,101**	,159*
TPM							1	-,014*	,365**
FLEX								1	,017*
TC6M									1

*Correlação fraca; **correlação média; *** correlação forte; MC=massa corporal; IMC=índice de massa corporal; CC=circunferência de cintura; CQ=circunferência de quadril; G%=percentual de gordura; MME=massa muscular esquelética; TPM=teste de prensão manual; TC6M=teste de caminhada de 6 min; FLEX=flexibilidade; n=72. Pearson.

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos SUS e SAS, no que tange às variáveis de aptidão física e suas respectivas caracterizações, sendo considerados equivalentes e subdivididos de acordo com nível de atividade física em seu tempo de lazer. Assim, foram realizadas comparações das variáveis de antropometria, composição corporal e aptidão física de acordo com os sedentários, comparação do grupo operado (n=28) e NO (n=13) e entre os ativos operados (n=35) e NO (N=15).

TABELA 3 - Comparação de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica e um grupo equivalente não operado, divididos em ativos e sedentários em seu lazer

	Idade	MC	IMC	CC	CQ	G%	MEE	FPM	FLEX	TC6M
Sed.										
Opera n=28	51,0 (18,0)	83,1 (12,9)	31,48 (17,1)	84,5 (15,0)	111,3 (18,1)	39,9 ±8,1	24,0 (4,1)	26,5 ±4,6	22,8 ±10,9	484,6 ±64,94
NO n=13	51,0 (19,0)	74,3 (17,8)	29,2 (7,3)	84,0 (32,5)	111 (11,5)	39,6 ±7,5	24,5 (5,1)	25,2 ±2,9	20,3 ±7,0	516,6 ±65,1
p	,923	,003*	,004*	,045*	,028*	,034*	,318	,937	,450	,053
Ativos										
Opera n=35	45,5 (18,0)	70,75 (17,4)	27,0 (5,62)	82,65 (13,7)	103,4 (16,2)	36,8 ±7,4	24,5 (4,1)	26,9 ±5,6	22,2 ±9,27	509,23 ±58,91
NO n=15	51,0 (17,5)	76,1 (14,7)	31,3 (6,6)	84,25 (15,9)	111,5 (16,4)	39,87 ±7,83	24,4 (3,9)	26,2 ±4,29	22,17 ±10,1	492,6 ±65,6
p	,015*	,429	,675	,747	,675	,835	,116	,145	,297	,251

*=diferença estatisticamente significativa; p<0,05; idade=anos; Sed.=sedentários; opera=operados; MC=massa corporal; IMC=índice de massa corporal; CC=circunferência de cintura; CQ=circunferência de quadril; G%=percentual de gordura; MME=massa muscular esquelética; FPM=força de prensão manual; TC6M=teste de caminhada de 6 min; FLEX=flexibilidade. Idade, massa corporal, IMC, CC, CQ e MME estão apresentados em mediana e mediana interquartilica, as demais variáveis em média e desvio-padrão. Tempo pós-cirúrgico operados ativos=39,5 (42,0). Tempo pós-cirúrgico operados sedentários=46,0 (102,0). Testes utilizados=t'student independent e U de Mann-Whitney

Podemos observar que, de acordo com a Tabela 3, houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos sedentários (operados e não operados) quando analisadas as variáveis massa corporal, IMC, CC, CQ e G% (p=0,003, p=0,004, p=0,045, p=0,028, p=0,034 respectivamente). Destas variáveis, os índices mais altos foram encontrados no grupo operado, que apresentou mediana de tempo após a operação de 46,0 (102).

DISCUSSÃO

Estudos demonstraram que existe diminuição da massa muscular esquelética e da massa óssea ao longo dos anos após a cirurgia bariátrica. Esse fato pode gerar complicações como a diminuição do gasto energético diário e impactos sobre o metabolismo ósseo^{5,8,31}, e consequentemente, uma possível diminuição dos índices de aptidão física, influência esta, que não foi observada no presente estudo.

Em um estudo de revisão¹⁰, foi constatado que a cirurgia bariátrica é considerada como boa alternativa no que se refere

à perda de massa corporal, no entanto, deve-se tomar cuidado em relação à faixa etária dos indivíduos, embora a perda de peso induzida tenha se mostrado eficiente no aumento da sobrevida de pacientes obesos mórbidos.

Na Tabela 2 pode-se observar que, a força de prensão manual, apresenta correlação positiva fraca com a MME (r=0,159). Por outro lado, o TC6M possui correlação negativa média com G% (r=-0,445) e IMC (r=-367) e negativa fraca com CC (r=-0,269) e massa corporal (r=-0,213), demonstraram assim as relações entre massa corporal e o resultado atingido no TC6M. Este fato corrobora com os achados de um estudo com 43 indivíduos obesos submetidos a avaliações no período pré e pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica, onde os resultados indicaram que IMC altos modulam negativamente o desempenho no TC6M^{4,27}. Nesse sentido, é possível observar que, em longo prazo, a cirurgia bariátrica não impacta negativamente nesta variável.

Na Tabela 3 demonstra-se que o grupo sedentário de operados e não operados, apresentou diferenças significativas para as variáveis: massa corporal, índice de massa corporal, circunferência de cintura, circunferência de quadril, percentual de gordura. Já o grupo ativo de operados e não operados, apresentou diferenças somente na idade. Em consonância com estes resultados obtidos, outros estudos, evidenciam a relação entre a prática regular de atividade física e melhora dos parâmetros de aptidão física, o que contribui para melhora da capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes operados^{12,14,21,25}.

Tais resultados indicam, assim como os encontrados na literatura, que operados por by-pass em Y-de-Roux que se mantêm ativos após o procedimento cirúrgico, apresentaram maior perda de peso e melhoraram a qualidade de vida, quando comparados àqueles considerados inativos¹⁷. Santos et al. desenvolveram um estudo prospectivo, em que não foram verificadas alterações significativas na adesão à prática de exercícios físicos ao longo dos primeiros 12 meses pós-operatório, embora tenham sido observadas sensíveis diferenças; ainda assim, pode-se considerar como baixa frequência de prática nessa população²⁷.

As análises estatísticas de comparação entre os grupos ativos operados (n=35) e NO (n=15) não demonstram diferença significativa entre os grupos nas variáveis antropométricas, de composição corporal e aptidão física. Em outro estudo²⁸ foi demonstrado que pacientes com obesidade mórbida (IMC 43,0 kg/m²), quando submetidos a um protocolo de treinamento pós-cirúrgico, apresentam melhor manutenção e até aumentos na força em comparação a seus pares não submetidos ao mesmo protocolo. Também foi observado, neste estudo, positiva modulação da capacidade aeróbia e funcional avaliada através do TC6M.

Os resultados da Tabela 3 reafirmam que a adoção de um estilo de vida saudável, incluindo a prática regular de atividade física, contribui não apenas no processo de manutenção dos resultados obtidos através da operação¹⁹, mas também, melhora as condições gerais de saúde, além de atuar na recuperação da massa corporal perdida nos primeiros anos pós-cirúrgicos¹⁸.

Por outro lado, observou-se que apenas a adoção de hábitos ativos no lazer, indicaram não ser suficientes para diferir os grupos em relação à aptidão física relacionada à saúde, capacidade funcional e MME, parâmetros estes muito importantes para a faixa etária envolvida no presente estudo. Porém, este estudo demonstrou impacto positivo sobre índices antropométricos entre os grupos sedentário operado e NO; dentre esses parâmetros o IMC e CC - que são considerados fortes indicativos de risco cardiometabólico - tiveram os maiores valores no grupo operado sedentário.

Ressalta-se que a ausência de diferenças estatisticamente significativas apresentadas no grupo ativo de operados e não operados, podem estar relacionadas ao tempo pós-cirúrgico em meses no qual as pacientes se encontravam (SAS=61,0 (114,5); SUS=38,0 (30,0) meses), sendo estes períodos caracterizados como

fases de acentuada recuperação de massa corporal e do IMC.

A literatura indica que a maior perda de peso ocorre entre o 12º e o 18º mês após a realização do procedimento²⁶. No entanto, os resultados apontam para uma tendência de ganho de massa corporal gradual até o 6º ano após o procedimento cirúrgico, seguido de estabilização de peso, levando a aproximação dos parâmetros pré-cirúrgicos até o 8º ano. Entende-se assim que variáveis dependentes da massa corporal também podem seguir essa tendência, possivelmente explicando a semelhança entre os grupos operados e o não operado equivalente nas demais variáveis.

Com a realização deste estudo, foi verificado que pacientes submetidos à cirurgia bariátrica que mantêm hábitos de atividade física ativos em seu lazer, apresentam antropometria, composição corporal e aptidão física semelhante à de um grupo não operado ativo. Por outro lado, a não adoção destes hábitos de atividade física, considerados ativos por parte de pacientes operados demonstrou impacto sobre as variáveis estudadas, pois eles apresentaram piores índices antropométricos de percentual de gordura do que aqueles que não realizaram o procedimento cirúrgico. Reafirma-se, assim, a necessidade da adoção de tais hábitos antes e após o procedimento bariátrico.

CONCLUSÃO

Não há diferenças entre pacientes submetidos ao bypass gástrico em Y-de-Roux pelo Sistema Único de Saúde, convênios particulares e um grupo equivalente não operado, quando analisadas variáveis antropométricas de composição corporal e aptidão física. Porém, elas demonstram influências entre si, indicando que melhores parâmetros antropométricos e de composição corporal estão correlacionados às melhores condições de aptidão física nas variáveis estudadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro do Ministério da Saúde – Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) através do financiamento de bens permanentes e de consumo para a realização do estudo; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de uma bolsa de iniciação científica, bem como à Universidade Estadual de Maringá pela disponibilização do espaço físico para a realização das avaliações e aplicação dos testes de aptidão física.

REFERÊNCIAS

- Bond DS, Phelan S, Wolfe LG, Evans RK, Meador JG, Kellum JM, et al. Becoming physically active after bariatric surgery is associated with improved weight loss and health-related quality of life. *Obesity* (Silver Spring). 2009;17(1):78–83.
- Britto RR, Sousa LAP. Teste de caminhada de Seis Minutos Uma Normatização Brasileira. *Fisioter em Mov*. 2006;19(4):49–54.
- Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. *Obes Surg*. 2013;23(4):427–36.
- Castello V, Simões RP, Bassi D, Catai AM, Arena R, Borghi-Silva A. Impact of aerobic exercise training on heart rate variability and functional capacity in obese women after gastric bypass surgery. *Obes Surg*. 2011;21(11):1739–49.
- Costa TMRL, Paganoto M, Radominski RB, Zeghibi V, Borba C. Impact of deficient nutrition in bone mass after bariatric surgery. *Arq Bras Cir Dig*. 2016;29(1):38–42.
- Fernandez M, Toimil RF, Rasslan Z, Ilias EJ, Gradinar AL, Malheiros CA. Assessment of body fat in obese patients preoperatively for bariatric surgery. *Arq Bras Cir Dig*. 206;29Suppl (Suppl):59-6.
- Ferreira C, Cohen L, Sarmento A, Monnerat F, Rosa M, Lopes E, et al. Effects of long-term roux-en-y gastric bypass on body weight and clinical metabolic comorbidities in bariatric surgery service of a university hospital. 2016;29 (Suppl. 1):20–3.
- Gene Carey D, Pliego G, Raymond R, Brooke Skau K. Body Composition and Metabolic Changes Following Bariatric Surgery: Effects on Fat Mass, Lean Mass and Basal Metabolic Rate. *Obes Surg*. 2006;16(4):469–77.
- Guedes DP. Manual prático para avaliação em educação física. Editora Manole Ltda; 2006.
- Han TS, Tajar A, Lean MEJ. Obesity and weight management in the elderly. *Br Med Bull*. 2011;97(1):169–96.
- Hartwig TW, dos Santos FAI, González MC, Rombaldi AJ. Effects of bariatric surgery on the body composition of adults. *Brazilian J Kinanthropometry Hum Perform* [Internet]. 2013;9(390):1251–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23821842>
- Herring LY, Stevinson C, Davies MJ, Biddle SJ, Sutton C, Bowrey D, et al. Changes in physical activity behaviour and physical function after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2016;(4):n/a–n/a. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/obr.12361>
- Heyward V. Asep methods recommendation: body composition assessment. *J Exerc Physiol online*. 2001;1971-9751(1):1–10.
- Huck CJ. Effects of Supervised Resistance Training on Fitness and Functional Strength in Patients Succeeding Bariatric Surgery. *J Strength Cond Res*. 2015;29(3):589–95.
- IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Despesas, Rendimentos e Condições de Vida. Biblioteca do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2010. 1-222 p.
- Kolotkin RL, LaMonte MJ, Litwin S, Crosby RD, Gress RE, Yanowitz FG, et al. Cardiorespiratory fitness and health-related quality of life in bariatric surgery patients. *Obes Surg*. 2011;21(4):457–64.
- Larsson I, Lissner L, Naslund I, Lindroos AK. Leisure and occupational physical activity in relation to body mass index in men and women. *Scand J Nutr*. 2004;48(4):165–72.
- Mcgrice M. Interventions to improve long-term weight loss in patients following bariatric surgery : challenges and solutions. 2015;263–74.
- Nassif DSB, Nassif PAN, Lucas RWDC, Ribas-Filho JM, Czezko NG, Kalil-Filho FA, et al. Efeito da fisioterapia contra-resistida com relação à massa corporal magra em pacientes no pós-operatório de cirurgia bariátrica. *ABCD Arq Bras Cir Dig* (São Paulo). 2011;24(3):218–25.
- Oliveira JJJ de, Freitas ACT de, Almeida AA de. Postoperative effect of physical therapy related to functional capacity and respiratory muscle strength in patients submitted to bariatric surgery. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. 2016;29(1):43–7.
- Pouwels S, Wit M, Tejjink JAW, Nienhuijs SW. Aspects of exercise before or after bariatric surgery: A systematic review. *Obes Facts*. 2015;8(2):132–46.
- Ramos RJ, Mottin CC, Alves LB, Benzano D, Alexandre Vontobel P. Effect of size of intestinal diversions in obese patients with metabolic syndrome submitted to gastric bypass. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. 2016;29(1):15–9.
- Rico Hernández MA, Martínez Sancho E, Armero Fuster M, Díaz Gómez J, Calvo Viñuela I. Comparación a 5 años de dos técnicas de cirugía bariátrica en pacientes con obesidad mórbida seguidos en consulta enfermera. *Nutr Hosp*. 2009;24(6):667–75.
- Santos LMP, De Oliveira IV, Peters LR, Conde WL. Trends in morbid obesity and in bariatric surgeries covered by the Brazilian public health system. *Obes Surg*. 2010;20(7):943–8.
- Shah M, Snell PG, Rao S, Adams-huet B, Quittner C, Livingston EH, et al. High-Volume Exercise Program in Obese Bariatric Surgery Patients : A Randomized , Controlled Trial. *Obesity*. Nature Publishing Group; 2009;19(9):1826–34.
- Sjöström L, Lindroos A-K, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*. Mass Medical Soc; 2004;351(26):2683–93.
- Socool FB, Peruzzo SS, Mortari D, Scortegagna G, Sbruzzi G, Santos PC, et al. Prevalência de artroalgia em indivíduos obesos no pré e pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica. 2009;69–74.
- Stegen S, Derave W, Calders P, Van Laethem C, Pattyn P. Physical fitness in morbidly obese patients: Effect of gastric bypass surgery and exercise training. *Obes Surg*. 2011;21(1):61–70.
- Veloso AP, Cusmanich KG. Evaluation of the thoracoabdominal mobility of obese subjects in pre-bariatric surgery. *Arq Bras Cir Dig*. 206;29Suppl 1(Suppl 1):39–42.
- Veloso APLR, Cusmanich KG. Avaliação da mobilidade toracoabdominal dos obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. 2016;29(1):39–42.
- Von Mach M, Stoeckli R, Bilz S, Kraenzlin M, Langer I, Keller U. Changes in bone mineral content after surgical treatment of morbid obesity. *Metabolism*. 2004;53(7):918–21.
- World Health Organization. Media centre Obesity and overweight. 2015. p. 1–5.