

# EFEITO DA FISIOTERAPIA CONTRA-RESISTIDA COM RELAÇÃO À MASSA CORPORAL MAGRA EM PACIENTES NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA

*Effect of counter resisted physiotherapy in relationship to the lean body mass after bariatric surgery*

Denise Serpa Bopp **NASSIF**, Paulo Afonso Nunes **NASSIF**, Ricardo Wallace das Chagas **LUCAS**,  
Jurandir Marcondes **RIBAS-FILHO**, Nicolau Gregori **CZECZKO**,  
Faruk Abrão **KALIL-FILHO**, Alexandre Coutinho Teixeira de **FREITAS**

Trabalho realizado no Programa e Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

**RESUMO – Racional** - Cálculos metabólicos e de atividade física são realizados a partir do tecido ativo presente no corpo, conhecido como massa corporal magra, que resulta da soma da massa magra isenta de gordura com a gordura essencial. A cinesioterapia é a musculação terapêutica que auxilia na força e flexibilidade. **Objetivos** - No paciente submetido a tratamento cirúrgico para obesidade mórbida: 1) avaliar o efeito da fisioterapia contra-resistida na massa magra; 2) avaliar os fatores associados às variações de massa corporal magra com tratamento fisioterapêutico; 3) comparar o grupo de pacientes que perdeu com o que ganhou massa magra com o tratamento fisioterapêutico, analisando as co-morbidades que interferiram para esses resultados. **Método** - Foram incluídos 100 pacientes operados pela técnica de Fobi-Capella, ou derivação em Y-de-Roux, sem anel e divididos em grupo A composto por pacientes que perderam massa corporal magra nos dois períodos avaliados (entre 30 dias e três meses e entre três meses e seis meses) e o grupo B pelos demais pacientes que apresentaram ganho de massa corporal magra em pelo menos um dos períodos avaliados. A coleta de dados foi realizada através do Protocolo Eletrônico Multiprofissional em Cirurgia Bariátrica e Metabólica com Ênfase em Fisioterapia, identificado pela sigla SINPE® (Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos). Os pacientes realizaram avaliação fisioterapêutica pré-operatória e foram acompanhados no período pós-operatório em quatro fases: na internação hospitalar, submetidos à musculação terapêutica em 30 dias após a operação, aos três meses e aos seis meses do pós-operatório. **Resultados**: Houve diferença significativa entre as três avaliações ( $p < 0,001$ ). Ao comparar a de 30 dias com três meses, foi observada perda de massa corporal magra com significância estatística ( $p < 0,001$ ). Da mesma forma, entre 30 dias e seis meses ( $p < 0,001$ ). Entretanto, o período entre três meses e seis meses não apresentou resultado com significância ( $p < 0,612$ ), demonstrando tendência à manutenção de massa corporal magra. **Conclusões** - A fisioterapia contra-resistida auxiliou na manutenção da massa corporal magra entre os períodos de três meses e seis meses; 2) homens idosos, diabéticos e dislipidêmicos perderam mais massa magra, sendo que o tempo de obesidade, doenças cardiovasculares e ortopédicas não interferiram nas variações de massa magra; 3) os grupos A e B não apresentaram diferenças significativas tanto para ganho como para perda em relação às doenças cardiovasculares e ortopédicas; porém, pacientes com diabete melito e dislipidemias encontravam-se mais no Grupo A.

**DESCRIPTORIOS** - Fisioterapia. Obesidade Morbida. Protocolos eletrônicos.

## Correspondência:

Denise Serpa Bopp Nassif,  
e-mail: dsbopp@uol.com.br

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

Recebido para publicação: 18/01/2011  
Aceito para publicação: 03/05/2011

**HEADINGS** - Physical therapy. Obesity, morbid. Electronic protocols.

**ABSTRACT - Background** - Calculations of metabolic and physical activity are carried out from the active tissue in the body, known as lean body mass, which is the sum of fat-free lean mass to essential fat. Kinesiotherapy helps in weight strength and flexibility and can be applied in the patients recovery. **Aim** - In patients undergoing surgical treatment for morbid obesity are the objectives: 1) to evaluate the effect of physiotherapy counter resisted in lean mass; 2) to assess the factors associated with variations in lean body mass with physical therapy; 3) to compare the group of patients who lost lean mass to the one who won using physical therapy, analyzing the co-morbidities that interfered with these results. **Method** - The study included 100 patients operated on by Fobi-Capella technique divided into group A, patients who lost lean body mass measured in two periods (between 30 days and three months between three months and six months) and group B by the patients that gained lean body mass in at least period. Data collection was performed using the Electronic Multiprofessional Protocol of Metabolic and Bariatric Surgery with

emphasis in Physical Therapy, identified as SINPE® (Integrated Electronic Protocols). The patients were evaluated pre-operatively and followed in the postoperative period in four phases: in the hospital, 30 days, three months and six months after the operation. **Results** - There were significant differences between the three assessments ( $p < 0.001$ ). By comparing the 30 days to three months, there was loss of lean body mass with statistical significance ( $p < 0.001$ ). Similarly, between 30 days and six months ( $p < 0.001$ ). However, the period between three months and six months did not show results with significance level ( $p < 0.612$ ), showing a tendency to maintain lean body mass. **Conclusions** - Physical therapy counter resisted helped in maintaining lean body mass between the periods of three months and six months; 2) elderly men, diabetic and dyslipidemic lost more lean mass; duration of obesity, cardiovascular and orthopedic disease not changed the lean mass; 3) groups A and B showed no significant differences for both gain and loss lean mass in relation to cardiovascular and orthopedic comorbidities, but patients with diabetes mellitus and dyslipidemia were more prevalent in Group A.

## INTRODUÇÃO

**A** obesidade é doença crônica, multifatorial, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal. Ela acarreta prejuízos importantes à saúde do indivíduo com prevalência aumentando em níveis de epidemia global. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o Brasil também já atingiu dados preocupantes que demonstram que 40,6% das 95,5 milhões de pessoas acima dos 20 anos têm excesso de massa corporal total sendo que 10,5 milhões delas já são consideradas obesas<sup>14</sup>.

Os tratamentos contra a obesidade podem ser divididos em duas categorias: os clínicos e os cirúrgicos<sup>6,7</sup>. Nos casos mais acentuados, a exposição ao risco de consequências é maior e, em virtude do insucesso nos tratamentos clínicos, a cirurgia atualmente tem sido considerada boa alternativa para o tratamento da obesidade elevada<sup>7</sup>.

Por se tratar de doença comumente associada a complicações e principalmente por seu resultado estar diretamente ligado à mudança de vida do paciente, faz-se necessário que o preparo para o procedimento cirúrgico seja realizado por equipe multidisciplinar, para que o resultado cirúrgico seja bem sucedido<sup>10</sup>.

Dentre as especialidades que fazem parte dessa equipe multidisciplinar está a fisioterapia que participa do tratamento no pré-operatório, período hospitalar, no pós-operatório imediato e tardio. Tem como principal objetivo reduzir as chances de complicações no sistema cardiopulmonar, músculo-esquelético e metabólica. A atuação fisioterapêutica requer avaliações e reavaliações de forma que esses objetivos adquiram valores hierárquicos diferenciados, de acordo com a fase do tratamento cirúrgico, cabendo ao profissional emitir pareceres à equipe multidisciplinar a respeito da situação físico-funcional em que se encontra o paciente<sup>12</sup>.

Como a definição de obesidade refere-se ao aumento do percentual de gordura, determinar a quantidade e avaliar a distribuição desta gordura e

sua relação com outros componentes da composição corporal é fundamental para o tratamento da obesidade. O componente da composição corporal mais importante, e que o classifica como obeso, é o percentual de gordura. Com este achado, o fisioterapeuta pode estimar o componente corporal caracterizado como massa corporal magra (MCM), que é na realidade o tecido ativo que interessa<sup>11</sup>.

Por existir íntima relação entre a funcionalidade e a composição corporal, é necessário que o paciente seja submetido ao fracionamento corporal, para que o resultado demonstre o tecido ativo. Cálculos metabólicos e de atividade física são realizados a partir do tecido ativo presente no corpo, conhecido como MCM, que resulta da soma da massa magra isenta de gordura com a gordura essencial.

Esta análise é importante também para a mensuração do consumo energético do paciente, já que não pode ultrapassar o limite que desencadeie catabolização protéica, ou seja, perda de mais MCM. Esta situação é comum principalmente no pós-operatório da cirurgia bariátrica.

Existem duas bases de análise de composição corporal indicada para o obeso mórbido, de forma prática e para controle contínuo, ou seja o protocolo de Weltman e a bioimpedância tetrapolar multifrequencial<sup>8</sup>.

Os métodos de equação antropométrica parecem mais adequados para avaliação de composição corporal em obesos, por serem de menor custo, fácil utilização e independentes do nível de gordura corporal.

As orientações básicas para planejar e aplicar as diferentes etapas de programas de exercícios físicos devem ser individuais, por meio de treinamento personalizado, definindo a metodologia e os objetivos da sua aplicação<sup>12</sup>.

A fase indicada para início de exercício físico, no caso exercícios contra-resistidos é compreendida entre a alta do paciente e a liberação para exercícios físicos mais intensos, que normalmente acontece por volta de 30 dias após a operação e permite que o fisioterapeuta comece a utilizar efetivamente os

parâmetros das avaliações metabólicas realizadas no período pré-operatório. Este período é considerado ambulatorial, e também podem ser realizadas condutas cinesioterapêuticas no domicílio<sup>13</sup>.

Atuação inerente à função do profissional é determinar a frequência cardíaca máxima (FC Max) para esta fase como limitante ao estímulo físico. Para tanto, estando o paciente em uso de cinta abdominal ou não, é solicitado que realize ao menos três séries de tosse voluntária forçada, sob monitorização da frequência cardíaca. O valor da FC Max atingida (pela pressão de oclusão das vias aéreas ou transdiafragmática) não deve ser ultrapassado pelo trabalho físico imposto.

A importância desta fase reside em manter volume de atividade física a que seja capaz de acompanhar a demanda nutricional imposta, sem comprometer a MCM do paciente. Dessa forma, conduta cinesioterapêutica eleita é a musculação terapêutica (cinesioterapia contra-resistida), pois as valências físicas força e flexibilidade são normalmente as mais comprometidas no paciente portador de obesidade mórbida. Esta metodologia permite que se calcule o valor do gasto calórico mínimo de exercício, facilitando o controle da construção de MCM e evitando a sua perda, contribuindo para a interação com os profissionais de nutrição<sup>2</sup>.

O fisioterapeuta com formação nessa técnica realiza a aplicação de exercícios com padrões funcionais, com monitorização contínua da frequência cardíaca, não permitindo que o paciente apresente, durante a sessão, valores e frequência abaixo de 60% da FC Máx. Este valor pode ser encontrado pela utilização da equação de Tanaka representada da seguinte fórmula:  $FC\ Máx = 208 - (0,7 \times idade)$  em batimentos por minuto (bpm)<sup>9</sup>.

É importante levar em consideração que, nesta fase de tratamento, o profissional tem como frequência cardíaca de limite superior de trabalho o valor editado pela pressão de oclusão, e frequência cardíaca de limite inferior a 60% da FC Máx.

Ao término desta fase, que pode se estender por até seis meses em função das comorbidades apresentadas pelo paciente, o fisioterapeuta tem condições de encaminhá-lo para a atuação do profissional de educação física, com parâmetros bem definidos.

Assim, os objetivos deste trabalho em pacientes no pós-operatório de cirurgia bariátrica foram: 1) avaliar o efeito da fisioterapia contra-resistida na massa corporal total, índice de massa corpórea, massa corporal gorda e manutenção da massa corporal magra; 2) avaliar os fatores associados às variações de massa corporal magra com tratamento fisioterapêutico; 3) comparar o grupo de pacientes que perdeu com o que ganhou massa magra com o tratamento fisioterapêutico, analisando as comorbidades que interferiram para esses resultados.

Foram incluídos 100 pacientes operados pela técnica de Fobi-Capella, ou derivação em Y-de-Roux sem anel, pelo Serviço de Cirurgia Bariátrica e Metabólica do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba, PR e no Hospital Nossa Senhora do Rocio de Campo Largo, PR no período de dezembro de 2008 a julho de 2010. Todos pacientes incluídos de ambos os gêneros aceitaram em participar do estudo assinando Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo com número de protocolo 3382/9 obteve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Sociedade Evangélica Beneficente de Curitiba.

Foram critérios de inclusão: a) IMC maior ou igual a 40 Kg/m<sup>2</sup>, ou maior ou igual a 35 Kg/m<sup>2</sup> com comorbidades, na faixa etária entre 18 e 60 anos; b) pacientes que receberam parecer favorável de todos os profissionais da equipe multidisciplinar constituída por cirurgião do aparelho digestório, endocrinologista, endoscopista, cardiologista, pneumologista, psicólogo, nutricionista e fisioterapeuta; c) pacientes que fizeram acompanhamento fisioterapêutico no período pós-operatório de até 180 dias, realizando cinesioterapia contra-resistida (musculação terapêutica) três vezes por semana.

Os critérios de exclusão foram: a) pacientes que apresentassem DPOC severa; b) história de tromboembolismo de repetição sem controle clínico; c) miocardiopatia avançada; d) soro positivo para HIV; e) neoplasia em atividade; f) insuficiência hepática severa em atividade; g) drogadição, distúrbios psiquiátricos graves e alcoolismo severo.

A coleta de dados foi realizada através do Protocolo Eletrônico Multiprofissional em Cirurgia Bariátrica e Metabólica com Ênfase em Fisioterapia identificado pela sigla SINPE<sup>®</sup> (Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos) com direito registrado no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) sob o número RS06056-1 de propriedade intelectual do Prof. Dr. Osvaldo Malafaia e liberado para neste trabalho por contrato de concessão de direito de uso<sup>16</sup>.

Os pacientes realizaram avaliação fisioterapêutica pré-operatória e foram acompanhados no período pós-operatório em quatro fases, na internação hospitalar, e início do tratamento fisioterapêutico em 30 dias após a operação, aos três meses e aos seis meses do pós-operatório.

Para a análise e acompanhamento pós-operatório, o procedimento de coleta dos dados relativos à condição do resultado da cinesioterapia contra-resistida na amostra foi o seguinte: avaliação fisioterapêutica pré-operatória constando valores de frequência cardíaca em repouso utilizando frequencímetro Polar modelo Ft2; cirtometria torácica realizada com fita flexível e graduada até 150 cm. Para análise do percentual de

gordura e análise da MCM foi utilizada a equação de Weltman utilizando parâmetros de circunferência abdominal média realizada com fita flexível. Para obtenção da massa corporal total e altura, foi utilizada balança eletrônica digital (Filizola®), com capacidade para 300 kg, com divisão de 100 g e antropômetro com capacidade para 1,90 m.

Como tratamento a conduta cinesioterapêutica eleita foi a musculação terapêutica (cinesioterapia contra-resistida). O fisioterapeuta com formação nessa técnica realizava aplicação de exercícios com padrões funcionais, monitorização contínua da frequência cardíaca, não permitindo que o paciente apresentasse durante a sessão valores e frequência cardíaca abaixo de 60% da FC Máx.

Para comparação dos pacientes na evolução da MCM com o tratamento fisioterapêutico foram definidos dois grupos de acordo com as avaliações de MCM realizadas após 30 dias, três meses e seis meses da operação. O grupo A foi composto por pacientes que perderam MCM nos dois períodos avaliados (entre 30 dias e três meses e entre três meses e seis meses). O grupo B pelos demais pacientes, ou seja, aqueles que apresentaram ganho de MCM em pelo menos um dos períodos avaliados.

#### Análise estatística

Foi realizada para a comparação dos três momentos de avaliação (30 dias, três meses e seis meses) em relação a variáveis quantitativas, foi considerado o modelo de análise de variância com medidas repetidas. No caso de rejeição da hipótese de igualdade nos três momentos, estes foram comparados dois a dois considerando-se o teste LSD (least significant difference). Para avaliação da associação entre variáveis quantitativas foi estimado o coeficiente de correlação de Pearson. Para a comparação de dois grupos em relação a variáveis quantitativas foi considerado o teste t de Student para amostras independentes. Valores de  $p < 0,05$  indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional Statistica v.8.0.

## RESULTADOS

A massa corporal total obteve diminuição estatisticamente significativa em todos os períodos avaliados ( $p < 0,001$ ). Ao comparar a média de massa corporal total na avaliação em 30 dias com a avaliação de três meses foi encontrada diferença significativa ( $p < 0,001$ ) nos pacientes submetidos à fisioterapia contra-resistida. Da mesma forma, ocorreu diferença significativa entre 30 dias e seis meses ( $p < 0,001$ ) e entre três meses e seis meses ( $p < 0,001$ ) nos pacientes submetidos à fisioterapia contra-resistida. Na Tabela 1 são apresentadas estatísticas descritivas da massa corporal total em cada momento de avaliação e das

variações ocorridas entre as avaliações. Observa-se que entre 30 dias e três meses a perda média de massa corporal total foi de  $12,4 \pm 3,1$  Kg. Entre 30 dias e seis meses essa perda foi de  $24,0 \pm 4,0$  Kg.

**TABELA 1** - Descrição da massa corporal total de acordo com os períodos de avaliação

Massa Corporal Total	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
30 dias	100	110,3	110,8	86,7	136,0	11,9
3 meses	100	97,9	98,5	78,0	121,0	10,0
6 meses	100	86,3	87,0	68,0	106,0	8,6
Varição 30 dias – 3 meses	100	-12,4	-12,5	-24,1	-5,2	3,1
Varição 30 dias – 6 meses	100	-24,0	-24,0	-32,8	-15,7	4,0
Varição 3 meses – 6 meses	100	-11,6	-12,0	-21,5	-2,0	2,6

Nos períodos avaliados, o IMC apresentou diminuição significativa ( $p < 0,001$ ). Houve diferença entre a avaliação de 30 dias e três meses ( $p < 0,001$ ), entre a avaliação de 30 dias e seis meses ( $p < 0,001$ ) e entre a avaliação de três meses e seis meses ( $p < 0,001$ ) nos pacientes submetidos à fisioterapia contra-resistida. A perda média no IMC no período de 30 dias a três meses foi de  $4,2 \pm 1,0$  Kg/m<sup>2</sup> e no período de 30 dias a seis meses foi de  $8,2 \pm 1,3$  Kg/m<sup>2</sup> (Tabela 2).

**TABELA 2** - Descrição do índice de massa corporal de acordo com os períodos de avaliação

IMC	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
30 dias	100	37,7	39,1	31,0	45,5	3,9
3 meses	100	33,4	34,8	27,7	40,0	3,4
6 meses	100	29,5	30,3	24,7	34,4	2,8
Varição 30 dias – 3 meses	100	-4,2	-4,2	-8,9	-1,9	1,0
Varição 30 dias – 6 meses	100	-8,2	-8,2	-12,1	-5,8	1,3
Varição 3 meses – 6 meses	100	-4,0	-3,9	-8,0	-0,7	1,0

A massa corporal gorda apresentou diminuição com valores significativos em todos os períodos avaliados ( $p < 0,001$ ). Na comparação das avaliações de 30 dias e três meses foi encontrada diferença significativa ( $p < 0,001$ ) nos pacientes submetidos à fisioterapia contra-resistida. Também nas comparações entre 30 dias e seis meses e entre três meses e seis meses, houve evidência de diferença significativa na média de massa gorda ( $p < 0,001$ ) em ambas as comparações nos pacientes submetidos à fisioterapia contra-resistida. Na Tabela 3 são apresentadas estatísticas descritivas de massa corporal gorda em cada momento de avaliação e das variações entre esses momentos.

Os resultados da análise de massa corporal magra indicaram que existe diferença significativa entre as três avaliações ( $p < 0,001$ ). Ao comparar a avaliação de 30 dias com a de três meses, foi observada perda de massa corporal magra com significância estatística ( $p < 0,001$ ). Da mesma forma, entre 30 dias e seis meses ( $p < 0,001$ ). Entretanto, o período entre três meses e seis meses não apresenta resultado com significância

**TABELA 3** - Descrição de massa corporal gorda de acordo com os períodos de avaliação

Massa Corporal Gorda	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
30 dias	100	59,0	56,5	39,3	87,1	11,3
3 meses	100	49,1	46,3	32,3	69,2	10,1
6 meses	100	39,3	36,7	24,9	59,0	9,7
Variação 30 dias – 3 meses	100	-10,0	-9,7	-20,6	1,1	3,6
Variação 30 dias – 6 meses	100	-19,7	-18,8	-31,6	-5,1	4,7
Variação 3 meses – 6 meses	100	-9,8	-9,4	-14,8	-0,3	2,0

( $p < 0,612$ ), demonstrando tendência à manutenção de MCM (Tabela 4).

**TABELA 4** - Descrição de massa corporal magra de acordo com os períodos de avaliação

Massa Corporal Magra	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
30 dias	100	65,6	62,3	49,0	97,8	12,9
3 meses	100	60,0	57,7	41,4	86,6	10,5
6 meses	100	59,7	58,0	43,0	79,4	8,6
Variação 30 dias – 3 meses	100	-5,6	-3,7	-32,3	3,3	5,8
Variação 30 dias – 6 meses	100	-5,9	-4,1	-33,3	16,9	7,9
Variação 3 meses – 6 meses	100	-0,3	0,3	-13,8	19,9	4,5

Tendo em vista a pesquisa ser direcionada à ação da fisioterapia conta-resistida, considerou-se importante avaliar fatores que podem estar associados às variações da massa corporal magra após a operação e durante o tratamento fisioterapêutico. Sendo assim, o foco na análise a seguir possui relação direta com a massa corporal magra.

Inicialmente, foram avaliados os fatores gênero, diabetes melito, dislipidemia, doença cardiovascular e doença ortopédica. Nesta análise, foram comparados os grupos definidos pelas classificações dos fatores avaliados, em relação às médias das variações ocorridas na massa corporal magra entre 30 dias e três meses, entre três meses e seis meses e entre 30 dias e seis meses. Em seguida, foram avaliadas as correlações das variações de MCM nos períodos analisados com a idade e com o tempo de obesidade. Também foram avaliadas essas correlações de massa corporal magra com as avaliações da massa corporal total, índice de massa corpórea e massa corporal gorda antes da operação.

Analisando a amostra, verificou-se que, em média, houve perda de massa corporal magra tanto no gênero masculino como no feminino, porém existiu diminuição maior nos homens com diferença significativa nos períodos entre 30 dias e três meses e entre 30 dias e seis meses.

Na análise dos pacientes portadores de diabetes melito, verificou-se que entre três meses e seis meses, em média, os indivíduos perdem 1,8 kg de massa corporal magra, enquanto que os que não a apresentavam ganharam, em média, 1,5 kg ( $p = 0,001$ ). Não foi encontrada diferença significativa entre diabéticos e não diabéticos nas variações de massa corporal magra nos outros dois períodos avaliados.

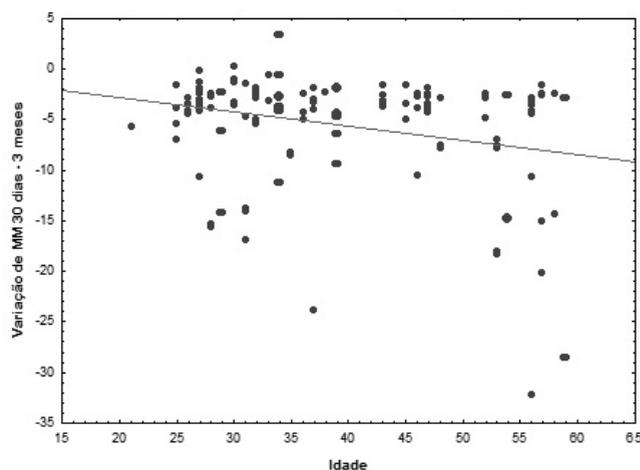
Verificou-se perda de massa corporal magra maior

em pacientes com dislipidemia quando comparados com os sem ela, demonstrando relevante perda de massa corporal magra no período de três a seis meses. Entre 30 dias e três meses não houve diferença entre pacientes com e sem dislipidemia. Já entre 30 dias e seis meses, houve tendência de que indivíduos com ela perderem mais massa corporal magra do que os sem.

Os pacientes portadores de doenças cardiovasculares apresentaram-se com perda de MCM nos períodos de três a seis meses e de 30 dias a seis meses, porém sem diferença significativa em relação aos que não apresentam doenças cardiovasculares. Nos períodos de 30 dias a três meses existiu maior perda de massa corporal magra nos pacientes sem elas.

Houve perda maior de massa corporal magra nos períodos de três meses e seis meses nos pacientes que apresentavam doenças ortopédicas sem diferenças significativas. Nos períodos de 30 dias e seis meses houve tendência ao ganho de MCM nos pacientes que não apresentavam doenças ortopédicas.

Com relação as variáveis quantitativas, em cada período de avaliação (entre 30 dias e três meses, entre 30 dias e seis meses e entre três meses e seis meses), estimaram-se os coeficientes de correlação entre a variação de MCM e a idade. Da mesma forma, entre a variação de MCM e o tempo de obesidade, levando em consideração a variável idade e a variação de MCM entre 30 dias e três meses, o coeficiente de correlação entre a idade e esta variação foi igual a  $-0,26$ , com significância estatística ( $p = 0,009$ ). Isso indica que existe correlação entre idade e a variação de MCM entre 30 dias e três meses e que essa correlação é inversa (negativa). Indivíduos com menor idade têm perdas mais baixas de MCM e os mais velhos têm perdas mais altas (Tabela 5 e Figura 1).


**FIGURA 1** – Diagrama de dispersão de idade e variação de massa corporal magra de 30 dias a 3 meses

O tempo de obesidade não mostrou-se associado às variações de MCM (Tabela 5).

**TABELA 5** – Variações de massa corporal magra em relação à idade e ao tempo de obesidade

Variável	Variação de MCM 30 dias - 3 meses		Variação de MCM 3 meses - 6 meses		Variação de MCM 30 dias - 6 meses	
	Coef de correlação	Valor	Coef de correlação	Valor	Coef de correlação	Valor
Idade	-0,26	0,009	0,08	0,445	-0,15	0,141
Tempo de obesidade	0,06	0,571	0,02	0,860	0,05	0,601

### Estudo analítico

Dos 100 pacientes incluídos no estudo, 45 apresentaram redução de MCM nos dois períodos (Grupo A) e 55 ganharam-na em pelo menos um dos períodos (Grupo B). Isso indica que o percentual estimado de pacientes que ganharam massa corporal magra durante o período de tratamento fisioterapêutico foi de 55% (IC 95% entre 45% a 65%). Foram comparados em relação às variáveis: idade, tempo de obesidade, gênero, dislipidemia, diabetes melito, doenças cardiovasculares, doenças ortopédicas.

Dos pacientes do gênero feminino 58,82% encontravam-se no grupo B, ou seja, ganharam massa corporal magra em pelo menos um dos períodos de tratamento fisioterapêutico. Para os homens esse percentual foi de 46,88%, não havendo diferença significativa entre os grupos ( $p=0,288$ ).

Os portadores de diabetes melito encontravam-se na sua maioria (67,27%) no grupo A, ou seja, perderam massa corporal magra nos períodos avaliados durante o tratamento fisioterapêutico, apresentando diferença estatística quando comparados com os não diabéticos ( $p < 0,001$ ).

A maioria dos pacientes portadores de dislipidemia (63,93%) pertencia ao Grupo A, ou seja, perderam MCM nos períodos avaliados durante a fisioterapia contra-resistida, apresentando diferença significativa com relação aos indivíduos que não tinham dislipidemia ( $p < 0,001$ ).

Embora tenha sido observado que percentual maior de pacientes sem doença cardiovascular pertencia ao Grupo B, não foi evidenciada diferença estatisticamente significativa entre pacientes com e sem doença cardiovascular ( $p=0,212$ ). Também não houve diferença significativa ( $p=0,100$ ) entre os pacientes com e sem doenças ortopédicas com relação aos grupos; porém a maioria não portadora (70,83%) pertencia ao Grupo B. Com relação à média de idade, não houve diferença significativa ( $p=0,785$ ). Também em relação ao tempo médio de obesidade, não foi observada diferença entre os grupos.

## DISCUSSÃO

No cenário dos protocolos de exercícios aplicáveis à saúde e à reabilitação, os exercícios resistidos apresentam evidências significativas para sua utilização. Mas, é importante observar que a variedade

de pontos de ação não permite equilíbrio efetivo nos resultados destes diversos protocolos. Como exemplo, pode-se referir estudo com o programa de Van Etten et al., citado por Bouchard<sup>3</sup> que em 18 semanas de treinamento resistido - feitos em homens jovens sedentários de 23 à 41 anos (duas vezes por semana, três séries de 15 repetições para os principais grupos musculares) -, obteve média de 2,1 kg de gordura corporal e aumento 2,1 kg de massa corporal livre de gordura. Este programa promoveu aumento de 260 kcal por dia do gasto calórico diário.

O exercício resistido pode representar boa alternativa para o aumento da massa corporal magra e da oxidação de gorduras. Segundo Bouchard<sup>3</sup> os exercícios resistidos podem ajudar obesos a aumentar este índice (MCM) ou pelo menos desacelerar a sua perda. Esta afirmação foi comprovada quando comparou-se o estudo de Cunha et al.<sup>5</sup>, com o resultado da cinesioterapia contra-resistida (deste estudo), que deu em média uma perda de 43,86 kg de massa de gordura após a cinesioterapia contra-resistida contra uma média de 39,8 kg, com perda equivalente de 11% de MCM no mesmo intervalo de tempo de seis meses.

A MCM é considerada o tecido mais ativo no corpo humano, por ser composto da massa isenta de gordura, somada ao menor volume possível de tecido adiposo (gordura essencial). Desta forma, a sua manutenção é fundamental para a redução da massa de gordura excedente<sup>14</sup>. Observou-se neste estudo que não foi evidenciada redução significativa do perfil ponderal de MCM tanto no sexo feminino quanto no masculino. Pode-se inferir que o perfil metabólico destes indivíduos não sofreu grandes perdas de tecido ativo.

Bean<sup>1</sup> em seus estudos para a elaboração do livro "O Guia Completo do Treinamento de Força", mostrou que o aumento de 1,36 kg de músculos aumenta a taxa metabólica durante os períodos de descanso em 7% e o requerimento diário de calorias em 15%. O treinamento de força também aumenta o metabolismo durante os exercícios. Em descanso 0,45 kg de músculos requer 35 kcal por dia. Durante os exercícios, o dispêndio de energia sobe drasticamente cinco a dez vezes mais que os níveis de descanso. Assim, quanto mais tecido muscular existir, maior o número de calorias despendidas durante o exercício e em descanso. Mônaco et al.<sup>15</sup> mostraram perda do percentual de excesso de peso (%PEP) de 53,60. Os resultados deste estudo apresentaram valor de 64% para o mesmo item, corroborando com o que afirma Bean<sup>1</sup>.

Os resultados das pesquisas de Bean<sup>1</sup> e Mônaco et al.<sup>15</sup> justificam o enunciado por Bopp e Lucas<sup>2</sup>, quando defendem a utilização do treinamento de força (sinônimo de cinesioterapia contra-resistida, exercícios resistidos, musculação terapêutica) em pré e pós-operatórios de operações bariátricas e metabólicas.

## CONCLUSÃO

A fisioterapia contra-resistida: 1) auxiliou na perda da massa corporal total, índice de massa corpórea e massa corporal gorda e houve manutenção da massa corporal magra entre os períodos de três meses e seis meses; 2) homens com mais idade, diabéticos e dislipidêmicos perderam mais massa magra, sendo que o tempo de obesidade, doenças cardiovasculares e ortopédicas não interferiram nas variações de massa magra; 3) os grupos A e B não apresentaram diferenças significativas tanto para ganho como para perda em relação às doenças cardiovasculares e ortopédicas associadas; porém, pacientes com diabetes melito e dislipidemias encontravam-se mais no Grupo A.

## REFERÊNCIAS

1. Bean A. O guia completo de treinamento de força. Editora Manole. Ed. 1, p. 233, 1999.
2. Bopp D, Lucas RW. As especialidades associadas à cirurgia bariátrica. COESAS (Comissão das Especialidades Associadas), 2009
3. Bouchard C, Tremblay A. Genetic influences on the response of body fat distribution to positive and negative energy balances in human identical twins. *J Nutr.* v. 127, p. 943S-7S, 1997
4. Buchwald H, Williams SE. Bariatric surgery worldwide. *Obes Surg* 2004; 14(9):1157-64.
5. Cunha SFC, Sanches M, Faria A, Santos JE, Nonino-Borges C. Evolução da massa corporal magra após 12 meses da cirurgia bariátrica. *Rev Nutr.* 2010; 23(4): 535-541
6. Fernández-López JA, Remesar X, Foz M, Alemany M. Pharmacological approaches for the treatment of obesity. *Drugs* 2002; 62(6):915-44.
7. Garrido Jr. AB, Matielli JD. Tratamento Cirúrgico do Paciente Obeso. Obesidade e Síndrome Metabólica para o Clínico. In: Halpern A, Mancini M. Ed. Roca, São Paulo, pp. 267-290, 2009.
8. Heyward V, Stolarczyk L. Avaliação da Composição Corporal Aplicada. São Paulo. Editora Manole, 2000.
9. Hirofumi T, Monahan KD, Seals DR. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. *J Am Coll Cardiol.* 2001; 37:153-156.
10. Lancha JR. Obesidade - Uma Abordagem Multidisciplinar, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
11. Lima CW, Lucas RWC. Índice de Massa Corpórea (IMC) e predição de obesidade. *Rev Bariátrica & Metabólica* 2010; 1(1):14-29.
12. Lucas RWC, Bopp D. Fisioterapia – Fisioterapia bariátrica: procedimentos fisioterapêuticos aplicados no universo da cirurgia bariátrica. In: Franques ARM. As especialidades à cirurgia bariátrica. COESA. São Paulo, 2009.
13. Lucas RWC. Musculação Terapêutica - Aplicação de padrões de movimentos anatomo-funcionais, na Saúde, na recuperação físico-funcional e no desporto. Florianópolis: Sistema Wallace Consultoria Ltda, SC, 2010
14. Mancini MC. Tratado de Obesidade. Guanabara Koogan Ltda, 2010.
15. Mônaco DV, Merhi VAL, Aranha N, Brandalis A, Brandalise NA. Impacto da cirurgia bariátrica “tipo capella modificado” sobre a perda ponderal em pacientes com obesidade mórbida. *Rev Ciênc Méd.* 2006; 15(4): 289-298.
16. Nassif DSB, Malafaia O, Nassif PAN, Kuretzki CH, Lucas RWC, Pinto JSP. Protocolo eletrônico multiprofissional em cirurgia bariátrica. *ABCD Arq Bras Cir Dig.* 2011; 24(3):215-218.