

ARTIGO ORIGINAL

Efeito do ultrassom focalizado (HIFU) no tecido adiposo abdominal

Effect of high-intensity focused ultrasound in abdominal fat

Lara Ponce Brito¹, Fernanda David Fontenelle², Sávía Denise Silva Carlotto Herrera³, Ivandra Mari Roiesk⁴, Cláudio Franco Muniz⁵, Anny Pires Rossone⁶, Júlia Souki Diniz⁷

RESUMO

Introdução: O contorno corporal preocupa muitas mulheres e o ultrassom focalizado (HIFU) atua no tecido adiposo reduzindo-o. **Objetivo:** Comparar os efeitos do ultrassom focalizado sobre o tecido adiposo abdominal de mulheres praticantes e não praticantes de atividade física. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por 22 mulheres voluntárias com sobrepeso, divididas igualmente em dois grupos (G1- não praticantes de atividade física e G2 praticantes), e subdivididas de acordo com a faixa etária em A de 20-29 anos e B de 30-39 anos. Foram avaliadas pré e pós o protocolo de tratamento através da bioimpedância, pregas cutâneas, perimetria, escala de satisfação da imagem corporal e lipidograma completo. Foram realizadas cinco sessões, sendo uma por semana, utilizando ultrassom focalizado durante 40 minutos, após aprovação do comitê de ética, sob o número 388.929/2013. **Resultados:** Todos os grupos apresentaram diminuição estatisticamente significativa na perimetria da região tratada, cintura e abdome, res-

pectivamente, sendo G1A ($p = 0,0052 / 0,0051$), G1B ($p = 0,0081 / 0,0090$), G2A ($p = 0,0197 / 0,0032$) e G2B ($p = 0,0132 / 0,0400$), e somente o G1A ($p = 0,0211$) reduziu quadril. Na bioimpedância apenas em massa gorda (MG) o G1B apresentou redução ($p = 0,0493$). Nas pregas cutâneas houve redução significativa nas pregas bicipital em G1B ($p = 0,0326$) e G2A ($p = 0,0218$), e em G1A nas pregas escapular ($p = 0,0395$) e abdominal ($p = 0,0408$). Apenas o item "como se vê" da imagem corporal apresentou redução no G2A ($p = 0,0041$). No perfil lipídico, somente o G2B reduziu significativamente os valores de colesterol total e LDL. **Conclusão:** Conclui-se que o protocolo utilizado com HIFU reduziu a perimetria em praticantes e não praticantes de atividade física.

Descritores: Impedância elétrica. Tecido adiposo. Ultrassom. Sobrepeso.

ABSTRACT

Introduction: The body contour worries many women and the high-intensity focused ultrasound (HIFU) acts in adipose tissue reducing it. **Objective:** To compare the effects of focused ultrasound of the abdominal adipose tissue of female practitioners and not physically active. **Methods:** The sample consisted of 22 female volunteers overweight, equally divided into two groups (G1 not physically active and practicing G2) and subdivided according to age group of 20-29 years and the B 30 -39 years old. Were evaluated before and after the treatment protocol by bioelectrical impedance, skinfold, girth, satisfaction scale of body image and complete lipid profile. Five sessions were held, one per week, using focused ultrasound for 40 minutes, after approval by the ethics committee, under the number 388.929/2013. **Results:** All groups showed statistically significant reduction in the circumference of the treated area, waist and abdomen, respectively, G1A ($p = 0.0052 / 0.0051$), G1B ($p = 0.0081 / 0.0090$), G2A ($p = 0.0197 /$

0.0032) and G2B ($p = 0.0132 / 0.0400$), and only G1A ($p = 0.0211$) reduced hip. In bioimpedance only in fat mass (FM) the G1B decreased ($p = 0.0493$). In skinfold significant reduction in bicipital G1B folds ($p = 0.0326$) and G2A ($p = 0.0218$), and the shoulder G1A folds ($p = 0.0395$) and abdominal ($p = 0.0408$). Only the item "as seen" body image decreased in G2A ($p = 0.0041$). Lipid profile, only the G2B significantly reduced total and LDL cholesterol levels. **Conclusion:** We conclude that the protocol used with HIFU reduced perimetry in practicing and not physically active.

Descriptors: Electric Impedance. Adipose Tissue. Ultrasonics. Overweight

¹ Graduada em Fisioterapia do Centro Universitário UnirG, Gurupi-TO. Email: lara_ponce@hotmail.com

² Graduada em Fisioterapia do Centro Universitário UnirG, Gurupi-TO. Email: fernandavid1@hotmail.com

³ Fisioterapeuta. Especialista em Fisioterapia Respiratória/UNOPAR-PR e Fisioterapia Estética IBRAPE-SP. Prof^a. Assistente do Centro Universitário UnirG. Gurupi-TO. Email: saviadenise@hotmail.com

⁴ Nutricionista. Mestre em Motricidade Humana/UCB. Email: ivandra.roieski@yahoo.com.br

⁵ Biólogo. Mestre em ecologia e Conservação de Recursos Naturais/UFU-MG. Prof^o. Adjunto do Centro Universitário UnirG, Gurupi-TO. Email: cfmuniz@gmail.com

⁶ Fisioterapeuta Especialista em Fisioterapia Traumatologia Ortopedia com ênfase em Terapias Manuais/UCB. Prof^a. Assistente do Centro Universitário UnirG. Gurupi/TO. Email: anny.pires@hotmail.com

⁷ Fisioterapeuta. Mestre em Bioengenharia pela UNIVAP. Professora e Coordenadora da Pós Graduação em Fisioterapia Dermato Funcional da Faculdade de Estácio de Sá- Belo Horizonte- MG.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA
Sávía Denise S.C.Herrera. Av. Rio de Janeiro, nº 1585,
Centro, Gurupi – TO. 77403-090. Email: saviadenise@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea instituiu como padrão de beleza feminino um corpo esguio, levando o indivíduo a se preocupar com a sua imagem corporal, no intuito de não sofrer rejeição e discriminação social.¹⁻²

Dentre as alterações do contorno corporal, o sobrepeso e a obesidade têm se tornado um problema de saúde pública, devido ao aumento de sua incidência na população, onde no Brasil cerca de 15,8% da população adulta é obesa e 48,5% apresenta sobrepeso.³⁻⁴ O excesso de peso é um fator de risco que desencadeia várias doenças associadas à mortalidade, ao estilo de vida sedentário, má alimentação e carga genética. Assim, essa população que se encontra com peso corporal excedendo o normal, procura aliar-se a tratamentos eficazes e indolores de modo a minimizar o aspecto inestético do contorno corporal.⁵

Com o aumento da incidência do sobrepeso, cresce também a busca por tratamentos eficientes, mas nem sempre as terapias convencionais como a atividade física são viáveis pelo tempo dispensado. Dentre os tratamentos estéticos em destaque pela praticidade e promoção de resultados satisfatórios, está o uso do ultrassom focalizado, que é um procedimento não invasivo para reduzir a adiposidade localizada.⁶

A bioimpedância é um método avaliativo não invasivo, indolor, de baixo custo, com resultados rápidos e precisos e ainda de fácil aplicação. São encontrados no mercado dois tipos de bioimpedância, sendo bipolar que analisa apenas um segmento corporal e a

tetrapolar onde a corrente elétrica circula por todos os pólos do nosso corpo caracterizando resultados mais detalhados, sendo considerado superior ao bipolar.⁷

O tratamento com ultrassom focalizado tem como fundamento, a lipólise proporcionada pela alta dosagem de energia empregada no tecido adiposo, onde as ondas do ultrassom cavitacional focal difere-se dos demais por apresentar parâmetros de frequência de um Mega Hertz (MHz). A angulação da concavidade do transdutor irá influenciar na profundidade do tecido atingido, com isso irá provocar a expansão dos gases, surgindo inúmeras nano bolhas dentro dos adipócitos, culminando na implosão do conteúdo lipídico, sem atingir o tecido adjacente.⁸⁻¹⁰

O tecido adiposo tem como função o armazenamento de energia e isolamento térmico, sendo um tipo de tecido conjuntivo, e como principal componente os adipócitos. O abdômen é um dos locais de maior acúmulo adipocitário, sendo composto por tecido adiposo intra-abdominal e tecido adiposo subcutâneo, se tornando local de difícil redução da adiposidade, pois há uma quantidade significativa de triglicerídeos.¹⁰ O conteúdo da célula adiposa, conhecido como triglicerídeo, quando submetido à cavitação provoca o rompimento das membranas das células adipocitárias. Para essas células serem eliminadas ocorre a ativação da lipase ocorrendo uma ligação entre glicerol e ácidos graxos livres, que depois de oxidados nos tecidos, utilizam energia e são liberados no fluido intersticial e naturalmente conduzidos via sistema vascular e linfático para o fígado. O fígado não faz distinção entre a gordura originária das células adiposas destruídas e a gordura derivada do consumo alimentar. O metabolismo do adipócito ocorre fisiologicamente normal no organismo.⁹

Os níveis de triglicerídeos podem sofrer elevação dentro dos padrões normais, no período de quarenta e oito horas após a aplicação do aparelho, demonstrando que o equipamento é um procedimento de técnica segura.¹¹

A bioimpedância é um método avaliativo não invasivo, indolor, de baixo custo, com resultados rápidos e precisos e ainda de fácil aplicação. São encontrados no mercado dois tipos de bioimpedância, sendo bipolar que analisa apenas um segmento corporal e a tetrapolar onde a corrente elétrica circula por todos os pólos do nosso corpo caracterizando resultados mais detalhados, isso demonstra que o mesmo seja superior ao bipolar.¹²

Diante disso, este artigo tem por objetivo observar a eficácia do equipamento de ultrassom focalizado quanto a redução do tecido adiposo abdominal de mulheres praticantes e não praticantes de atividade física, através da bioimpedância, avaliação antropométricas e escala de percepção da imagem corporal.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa do tipo experimental realizada nos meses de setembro e outubro de 2013 após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário UNIRG sob o protocolo n. 388.929/2013 e após a assinatura

do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelas voluntárias da pesquisa, obedeceu rigorosamente à Res. nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

A amostra foi composta por 24 mulheres com idade entre 20 a 39 anos, convidadas por meio de cartazes que foram colocados na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário UnirG para realizarem um teste de bioimpedância gratuitamente e foram classificadas de acordo a American College of Sports Medicine¹³, onde considera-se que o percentual de gordura corporal ideal para mulheres com faixa etária entre 18 e 29 anos é de 19%, e entre 30 e 39 anos é 21%. Valores acima serão considerados com sobrepeso.

Foram selecionadas e convidadas a participar da pesquisa as 24 primeiras mulheres que realizaram o teste e foram classificadas com sobrepeso e comporiam até o limite dos grupos G1: 12 mulheres não praticantes de atividade física; e o grupo G2: 12 mulheres que praticam atividade física, e subdividas de acordo com sua faixa etária em grupo A de 20 a 29 anos e B de 30 a 39 anos. Para serem consideradas praticantes de atividade física deveriam estar em prática há pelo menos seis meses. Foram considerados fatores de exclusão a realização de dietas, gestante, portadores de marcapasso, obesa mórbida, indicação de tratamento medicamentoso de dislipidemia e as voluntárias que apresentaram frequência inferior a 80% nas sessões. Houve duas exclusões, uma em G1B por apresentar teste de gestação positivo e G2B por frequência inferior a 80% das sessões, e foi realizado teste de homogeneização da amostra.

Tanto a avaliação quanto o tratamento foram realizados em cabine fechada sempre com a mesma pesquisadora e colocando um avental para proteção durante o tratamento para evitar risco de constrangimento. Foram informadas que a qualquer momento poderiam desistir da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

A avaliação foi realizada sempre pela mesma avaliadora previamente treinada e todos os dados foram colhidos no pré e pós tratamento em posição ortostática. A coleta da medida de prega cutânea foi realizada com o adipômetro da marca Sanny®, que permitiu um controle das pregas escapulares, bicipital, abdominal e suprailíaca. A dobra bicipital foi determinada na porção anterior do braço no ventre do bíceps, a prega escapular abaixo do ângulo inferior da escápula, e a abdominal foi medida dois centímetros a direita da cicatriz umbilical. As dobras foram medidas três vezes em cada ponto anatômico, no lado direito do

corpo, considerando-se como valor representativo da região a média aritmética dessas medidas.

A perímetria foi realizada com a fita métrica da marca Sanny® seguindo o protocolo de Martins e Lopes¹⁴, o qual sugere a medida no menor perímetro da cintura (cicatriz umbilical), medida da relação cintura-quadril, baseado nos valores do International Diabetes Federation¹⁵ que é de 80 cm de cintura para mulheres nessa faixa etária. Foram mensuradas as medidas do abdome dois centímetros abaixo da cicatriz umbilical, cintura a dois centímetros acima da cicatriz umbilical e quadris na linha do trocânter maior.

A bioimpedância foi analisada pelo aparelho InBody 230 da marca BIOSPACE® que mede diretamente a impedância de cada segmento corporal, onde a paciente pisou na plataforma descalça trajando apenas roupa de banho e sem metal no corpo, com jejum prévio de três horas e com a bexiga esvaziada imediatamente antes do exame. As voluntárias foram orientadas a não usar sauna, não realizar exercício físico, evitar o consumo excessivo de cafeína, não ingerir bebidas alcoólicas e não estar no período pré menstrual nas 12 horas anteriores ao exame.

A percepção da imagem corporal foi verificada pela escala de nove silhuetas, proposta por Stunkard et al.¹⁶, a qual representa um sequência da magreza (silhueta 1) até a obesidade severa (silhueta 9). Para tal avaliação foi feito os seguintes questionamentos as voluntárias: Qual é a silhueta que melhor representa a sua aparência física atualmente? Qual é a silhueta que você gostaria de ter? Para a avaliação da satisfação corporal realizou a subtração da aparência corporal real da aparência corporal ideal, podendo ocorrer a variação de menos oito até oito. Se essa variação foi igual à zero, o indivíduo foi classificado como satisfeito com sua aparência e se diferente de zero classificada como insatisfeita. Se a diferença foi positiva considerou uma insatisfação pelo excesso de peso e, quando negativa, uma insatisfação pela magreza.

O lipidograma completo foi coletado em jejum mínimo de 12 horas por laboratório particular 24 horas antes do início das sessões. Foram utilizados os seguintes dados: triglicerídeos, colesterol total, HDL (High Density Lipoproteins), LDL (Low Density Lipoproteins) e VLDL (Very low density lipoprotein).

As pacientes foram submetidas a cinco sessões de ultrassom focalizado do equipamento Lipo Focus da marca BIOSET®

no período de cinco semanas, onde cada sessão teve duração total de 40 minutos e ocorreu uma vez por semana. A aplicação aconteceu, com cabeçote de dois centímetros parado, ou seja, contínuo por disparos, com intensidade de 70 watts e totalizando 30 pontos na região abdominal sendo que em cada ponto foi realizado três disparos não sequenciados e a frequência do ultrassom foi de 1 MHz. Na sequência utilizou-se o cabeçote com três transdutores, com potência de 100 watts, para realização da drenagem estereodinâmica de modo pulsado a 50% por sete minutos como parte da técnica do HIFU. O lipidograma foi colhido 30 minutos após a última sessão do ultrassom focalizado sendo que as voluntárias estavam de jejum prévio de 12 horas. A bioimpedância e avaliação final foram realizadas quatro horas após a última sessão do tratamento.

Os dados do trabalho foram analisados pelo Teste t de Student, que avaliou os resultados coletados através da bioimpedância, pregas cutâneas, escala de imagem corporal e avaliação antropométrica, pré e pós protocolo de tratamento. Sendo considerada a diferença estatística com o nível de significância quando $p < 0,05$. Utilizou o teste estatístico de Qui-Quadrado para avaliar e comparar as medias de proporção no pós tratamento.

RESULTADOS

O estudo contou com uma amostra de 22 mulheres com idade média de 29,16 anos. No grupo G1 as mulheres eram não praticantes de atividade física e G2 praticantes de atividade física. Ambos foram divididos em (A) constituído por mulheres com faixa etária de idade de 20 a 29 anos e (B) de 30 a 39 anos. A idade média de G1A (n=6) foi de 23,6 e G1B (n=5) de 33,4 anos. Já o grupo G2A (n=6) a idade média foi de 26 e G2B (n=5) de 33,6 anos.

Na avaliação com a bioimpedância em todos os grupos não houve diferença estatisticamente significativa nas variáveis avaliadas como percentual de gordura corporal (PGC), na relação cintura/ quadril (RCQ), na relação da água corporal total (ACT), peso total (PT) e massa magra (MM). Apenas na massa gorda (MG), o G1B apresentou redução estatisticamente significativa ($p = 0,0493$) e os demais grupos não apresentaram. Porém, ao avaliar a MG no PCG do segmento de tronco não verificou diferença estatisticamente significativa em nenhum dos grupos, assim como em relação à cintura/ quadril manual (RCQm).

No critério pregas cutâneas, na região bicipital houve redução estatisticamente significativa apenas nos grupos G1B ($p = 0,0326$) e G2A ($p = 0,0218$). Já o grupo G1A apresentou redução estatisticamente significativa tanto nas pregas escapulares ($p = 0,0395$) quanto na abdominal ($p = 0,0408$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação das médias das pregas cutâneas entre pré e pós tratamento de G1 e G2.

			G1A			G1B				
			Média	±	DP	p	Média	±	DP	P
Pregas cutâneas (mm)	Bicipital	Pré-TTO	23.17	±	6.74	-	18.40	±	2.87	*
		Pós-TTO	17.67	±	3.73		14.80	±	3.31	
	Escapular	Pré-TTO	35.17	±	5.08	*	26.80	±	3.31	-
		Pós-TTO	32.83	±	5.93		25.40	±	3.26	
	Abdominal	Pré-TTO	41.17	±	5.01	*	32.80	±	5.11	-
		Pós-TTO	36.17	±	4.10		32.40	±	3.01	
	Supra-íliaca	Pré-TTO	31.33	±	7.45	-	23.80	±	3.49	-
		Pós-TTO	29.83	±	7.67		24.80	±	2.86	
			G2A			G2B				
			Média	±	DP	p	Média	±	DP	P
Pregas cutâneas (mm)	Bicipital	Pré-TTO	24.33	±	7.02	*	17.60	±	8.82	-
		Pós-TTO	18.67	±	5.37		15.20	±	7.78	
	Escapular	Pré-TTO	31.17	±	8.65	-	22.00	±	7.40	-
		Pós-TTO	28.00	±	6.19		20.60	±	8.91	
	Abdominal	Pré-TTO	36.83	±	6.59	-	26.60	±	6.95	-
		Pós-TTO	35.83	±	7.58		24.80	±	6.37	
	Supra-íliaca	Pré-TTO	32.50	±	7.09	-	18.00	±	7.72	-
		Pós-TTO	28.83	±	6.96		17.00	±	7.04	

Legenda: DP (desvio padrão); mm (milímetros); * (diferença significativa $p < 0,05$)

Observando a escala de imagem corporal nos itens 'como se vê' e 'como quer ficar' apenas em G2A houve diminuição estatisticamente significativa no item de como se vê ($p = 0,0041$), porém na como quer ficar não houve ($p = 1,0000$).

Analisando a perimetria nos critérios de cintura e abdome, obteve-se diferença significativa nos grupos G1A ($p = 0,0052/$

$0,0051$), G1B ($p = 0,0081/ 0,0090$), G2A ($p = 0,0197/ 0,0032$), G2B ($p = 0,0132/ 0,0400$). Em relação à perimetria de quadril só houve resultados significantes em G1A ($p = 0,0211$) e os demais grupos não houve diferença estatística G1B ($p = 0,1998$), G2A ($p = 0,0895$) e G2B ($p = 0,2056$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação das médias da perimetria entre pré e pós tratamento de G1 e G2.

			G1A			G1B				
			Média	±	DP	p	Média	±	DP	P
Perimetria (cm)	Cintura	Pré-TTO	79.67	±	3.25	*	76.40	±	1.50	*
		Pós-TTO	75.00	±	5.13		72.20	±	1.94	
	Abdome	Pré-TTO	90.67	±	2.21	*	87.20	±	0.98	*
		Pós-TTO	86.33	±	3.59		82.80	±	2.04	
	Quadril	Pré-TTO	101.00	±	5.42	*	99.60	±	3.01	-
		Pós-TTO	98.83	±	5.21		97.60	±	1.62	
			G2A			G2B				
			Média	±	DP	p	Média	±	DP	p
Perimetria (cm)	Cintura	Pré-TTO	81.17	±	8.57	*	76.00	±	4.43	*
		Pós-TTO	76.50	±	6.63		73.00	±	3.74	
	Abdome	Pré-TTO	92.83	±	7.29	*	86.40	±	2.65	*
		Pós-TTO	88.00	±	8.14		83.20	±	3.54	
	Quadril	Pré-TTO	108.83	±	6.87	-	102.20	±	1.72	-
		Pós-TTO	104.33	±	6.29		100.80	±	3.37	

Legenda: DP (desvio padrão); cm (centímetros); * (diferença significativa $p < 0,05$)

Ao realizar a comparação da proporção da diminuição da média da perímetria no pós entre cintura e abdome, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa, ou seja, a proporção da diminuição foi a mesma para ambas as partes. Em relação à cintura e abdome respectivamente em G1A 5,9% e 4,8%, G1B 5,5% e 5,0%, G2A 5,7% e 5,2% enquanto G2B 3,9% e 3,7%.

Ao realizar a análise do exame de perfil lipídico não houve diferença estatisticamente significativa de triglicérides, portanto também não apresentou em VLDL (Very Low Density Lipoproteins), sendo uma proteína de muito bai-

xa intensidade e ainda no HDL (High Density Lipoproteins), que significa proteínas de alta densidade, também conhecido como o “bom colesterol”. Já em LDL (Low Density Lipoproteins), que significa proteínas de baixa densidade, também chamado de mau colesterol houve redução estatisticamente significativa apenas no G2B ($p= 0,0234$), assim como no Colesterol total ($p= 0,0247$). Neste sentido, pode-se inferir que o tratamento foi benéfico para o grupo G2B, devido à redução dos parâmetros LDL e Colesterol Total. Entretanto, para os demais grupos houve neutralidade (Figura 1).

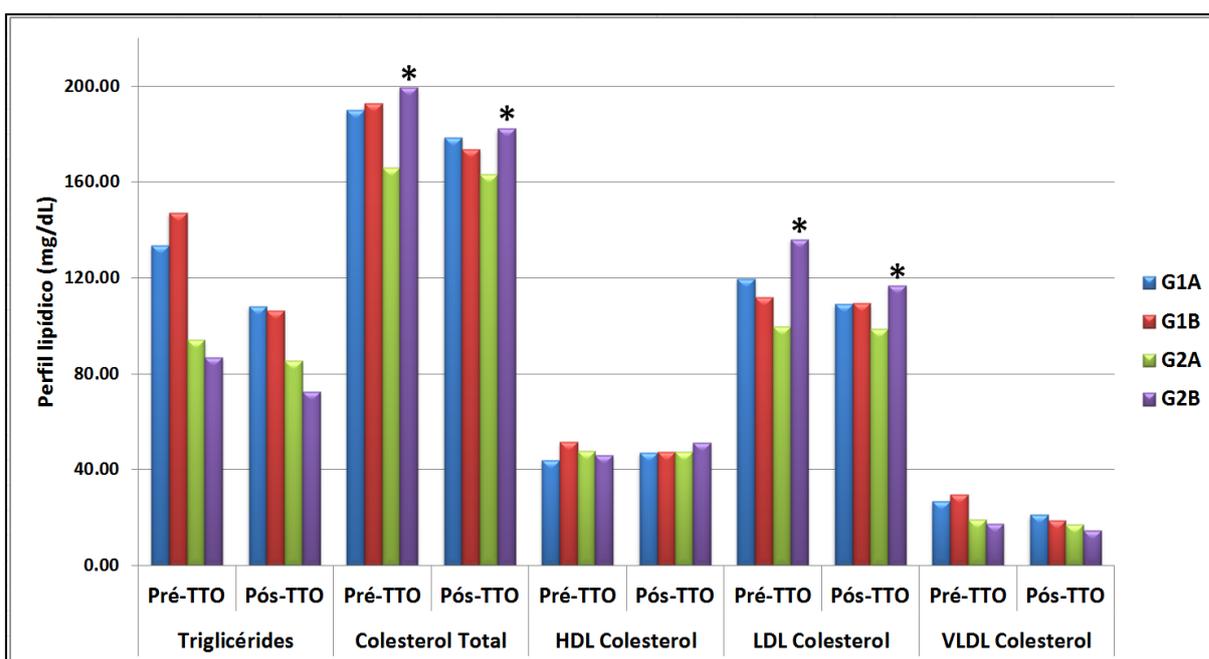


Figura 1 – Médias dos parâmetros do perfil lipídico dos grupos de mulheres não praticantes de atividade física (G1A e G1B) e praticantes (G2A e G2B), nos períodos pré e pós-protocolo de tratamento.

(*): diferença estatística significativa das médias entre os períodos pré e pós-tratamento.

DISCUSSÃO

Neste estudo, ao analisar os resultados da bioimpedância observou-se que somente o grupo G1B apresentou uma redução significativa no índice de massa magra ($p= 0,0493$), não corroborando com o estudo de Sabia et al¹⁷ que utilizou a bioimpedância em 28 adolescentes obesos para comparar o efeito do exercício físico aeróbico (GEC) contínuo (caminhada) e anaeróbico intermitente (corrida) (GEI) realizado três vezes por semana, durante 16 semanas com duração

de 40 minutos associado a orientação nutricional. Neste estudo o autor observou a redução significativa GEC ($p = 0,001$) e no GEI ($p = 0,015$) da massa gorda e aumento da massa magra (GEC, $p = 0,001$; GEI, $p = 0,015$), e água corporal (GEC e GEI, $p = 0,001$) em ambos os grupos. Assim como no estudo de Krotkiewski¹⁸ que constatou que a atividade física atua na preservação da massa magra e na perda de gordura.

Em um estudo realizado com cinco mulheres entre 20 e 55 anos, com adiposidade na região abdominal, submetidas a três sessões semanais com duração de 20 minutos de endermoterapia, verificou-se através da

perimetria e bioimpedância a diminuição no percentual de gordura e aumento no percentual de água do músculo segundo Mattia.⁶ Já na pesquisa com 22 voluntárias, sedentárias, com idade entre 17 e 35 anos, com presença de fibroedema gelóide nos graus 1 ou 2 em glúteos divididas em grupo I: ultrassom terapêutico (UST) e grupo II: eletrolipoforese, submetidas a 10 sessões de endermoterapia verificou-se que não houve significância estatística para a redução da bioimpedância elétrica G1 ($p= 0,83$) e

G2 ($p= 0,80$), isso indica que os efeitos terapêuticos foram localizados e discretos, de acordo com Machado et al.¹⁹

Nesse presente estudo não foi obtido estatisticamente diferença significativa na variável de relação cintura/quadril manual, corroborando com os estudo de Machado et al.¹⁹ que ao analisar a RCQ não observaram alterações no pós tratamento. Comprovou-se também pelo estudo de Louzada²⁰ que não houve redução na RCQ após a avaliação da bioimpedância e absormetria de dupla energia (DEXA), com analisada das variáveis de circunferência de cintura e quadril e cálculo da relação cintura quadril de 27 mulheres com idades entre 25 a 52 anos submetidas a um protocolo de atividade física durante quatro meses.

Em um estudo realizado com 60 pacientes subdividas em três grupos, sendo o Grupo I, tratados com massagem mecânica (MM), grupo II tratados com drenagem linfática manual (DLM) e grupo III tratados com a manipulação do tecido conjuntivo (CTM) foram avaliados a composição corporal, RCQ e adipometria nas pregas de abdome e suprailíaca e constatou-se que não houve redução significativa na RCQ.²¹ Possivelmente este estudo não apresentou resultados significativos, pois tratou-se apenas a região de abdome, não tendo nenhuma interferência no quadril.

Em relação às pregas cutâneas onde neste estudo verificou que somente houve diminuição significativa em prega bicipital de G1B ($p= 0,0326$) e G2A ($p= 0,0218$) e no grupo G1A na escapular ($p= 0,0395$) e abdominal ($p= 0,0408$). A redução no grupo G2A justifica-se pelo fato de que é possível elevar ou manter o peso corporal total, quando há aumento de massa magra e diminuição da gordura corporal o que ocorre em praticantes de atividade física.²² Evidenciando que o metabolismo basal reduz de acordo com a idade, pesquisas demonstram resultados satisfatórios na redução das pregas de abdômen e suprailíaca na espessuras de gordura.²¹

No que diz respeito à perda de medida do Grupo G1A e G1B estudos de Lima²³ evidenciam que na fase adulta o ganho de massa corporal tem relação com a elevada ingestão de calorias e a redução dos níveis de atividade física, isso justifica que possivelmente que as voluntárias possam ter realizado baixa ingestão calórica.

O mesmo resultado do presente estudo não foi evidenciado em Machado et al.¹⁹ que não tiveram redução estatisticamente significativa na variável de pregas cutâneas.

Nos resultados apresentados referentes à perimetria este estudo observou que em todos os grupos houve redução significativa da medida de cintura e abdômen. Em um estudo com cinco mulheres e cinco homens com idade média de $34,2 \pm 11,2$ anos, foram analisados os critérios de avaliação biométrica, perimetria de cintura, abdome e quadril, RCQ e exame de perfil lipídico. O tratamento foi realizado uma vez por semana totalizando seis sessões através da eletrolipoforese, onde verificou quando comparado pré e pós tratamento uma redução significativa na perimetria de abdome ($p < 0,01$).²⁴ Não corroborando com os estudos de Machado et al.¹⁹ e Moraga et al.¹¹, que não observaram diferença significativa quanto analisaram a perimetria.

Já no quadril somente houve diminuição significativa no grupo G1A ($p= 0,0211$) nesta pesquisa. De acordo com Foss e Keteyian²⁵, mulheres jovens não praticantes de atividade física, apresentam redução da massa muscular proporcionalmente a ausência de atividade física.

No estudo de Tacani et al.² com oito voluntárias, com idades entre 20 e 45 anos, não praticantes de atividade física, do biótipo ginóide e sem acompanhamento nutricional, foram submetidas a 12 sessões de massagem clássica estética em coxas, glúteos e abdômen por 30 minutos. Foi encontrada redução significativa apenas da perimetria na região do quadril ($p=0,012$).

Ao verificar os resultados do lipidograma, neste estudo observou-se que G2B apresentou redução significativa nos níveis de colesterol total ($p= 0,0247$) e LDL ($p= 0,0234$), igualmente aos resultados no estudo de Goldberget al.²⁶, que avaliou homens com 33 anos e mulheres com 27 anos de idade, ambos sedentários, submetidos a 16 semanas de exercícios de musculação, e após os níveis lipídicos e lipoproteínas, apresentou uma redução de 9,5% de colesterol total e LDL de 17,9% em mulheres. Já em homens, o LDL foi diminuído 16,2%, e as proporções de colesterol total de HDL e LDL foram reduzidos para 21,6% e 28,9%.

Em estudo realizado com 22 mulheres e 8 homens, na faixa etária de 18 a 62 anos, sendo

feito uma avaliação física e exame de sangue antes e após a submissão de três sessões com intervalo de um mês cada do aparelho Ultra-Shape® aplicado nas regiões de abdômen, culotes, flancos, parte interna das coxas, parte interna de joelhos, observou-se que os níveis lipídicos não sofrem alterações após o procedimento, mantendo os níveis em valores normais.¹²

Quando analisados os dados do exame de sangue, observou-se que o fígado não faz distinção entre as células de gordura eliminadas pelo aparelho e as que são ingeridas.^{10,12}

Pesquisa realizada com doze coelhos divididos igualmente em três grupos, sendo (G1-grupo controle, G2 submetidos a três minutos do ultracavitação do modelo Liposonic® na região ventral e G3- submetidos a sete minutos do mesmo aparelho e no mesmo local), receberam anteriormente uma dieta de engorda para elevar o nível de tecido adiposo. Após 24 horas do procedimento foi feita a biopsia do tecido e na análise histológica foi observado uma eliminação das células de gordura sem causar alterações nos tecidos adjacentes.⁸

Ao observar a escala de imagem corporal, houve redução significativa apenas no item “como se vê” referente ao grupo G2A ($p=0,0041$), corroborando com o estudo de Machado et al.¹⁹ no qual houve diferença significativa quanto a satisfação pessoal em relação ao visual da FEG em voluntárias com idades entre 17-35 anos, divididas em grupo submetidas ao ultrassom terapêutico ($p=0,03$) e um grupo submetidas a eletrolipoforese ($p=0,04$). Um fator que pode ter influenciado no resultado do presente estudo foi que o grupo que obteve resultados positivos associou a terapia com a atividade física, provocando um resultado mais satisfatório.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o protocolo utilizado no método de ultracavitação apresentou uma redução estatisticamente significativa na perimetria de ambos os grupos, auxiliando na redução de medidas localizadas.

A técnica utilizando o HIFU atua seletivamente no tecido adiposo não afetando as áreas circunvizinhas. Não houve alteração dos triglicérides, comprovando que a técnica não sobrecarrega o fígado. Pode ter provocado interferência as alterações hormonais que as mulheres apresentam, uma vez que nos períodos pré menstrual ocorre retenção hídrica alterando os resultados.

Diante disso, sugere-se estudos com homens em dieta nutricional, realizando a técnica em flancos e análise por ultrassonografia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Masset KVB, Safon MP. Excesso de peso e insatisfação com a imagem corporal em mulheres. *ArqSannyPesq Saúde, Natal*. 2008;1(1): 38-48.
2. Tacani PM, Machado AFP, Souza DAA, Tacani RE. Efeito da massagem clássica estética em adiposidades localizadas: estudo piloto. *Rev Fisioterapia e Pesq, São Paulo*. 2010;17(4): 352-7.
3. Sulino RM, Silva AP, Ramos LE, Silva E, Freitas WZ. Comparação entre o índice de adiposidade corporal e a avaliação da composição corporal através de medidas de dobras cutâneas. *Rev Coleção Pesq em Ed Física*. 2011; 10(1): 63-8.
4. Mistério da Saúde. Estatística sobrepeso e obesidade. Site do mistério da saúde, 2011 [acesso em 2013 mar 25]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&id_area=124&CO_NOTICIA=11458.
5. Hernandez F, Valentini MP. Obesidade: causas e consequências em crianças e adolescentes. *Rev Faculdade de Educação Física da UNICAMP*. 2010; 8(3): 47-63.
6. Mattia IM. Os efeitos da endermoterapia sobre a gordura abdominal: uma análise da plicometria e de bioimpedância. [monografia] [internet]. Criciúma: Universidade do extremo sul catarinense- UNESC; 2011 [acesso em 2013 mar 23]. Disponível em: <http://200.18.15.27/bitstream/handle/1/325/IngriddeMouradeMattia.pdf?sequence=1>.
7. Meyer PF, Carvalho MGF, Andrade LL, Lopes RNS, Delgado AM, Araújo HG, et al. Efeitos da ultracavitação no tecido adiposo de coelhos. *Rev Fisioterapia Brasil*. 2012; 13(2): 113-8.
8. Agne EJ. Eletrotermofototerapia. Santa Maria: Editora Agne; 2013.
9. Zucco F. A eficácia da técnica de ultracavitação na redução de gordura localizada abdominal. *Rev Digital Nova Físio, Rio de Janeiro*. 2013 [acesso em 2013 abr 02]; 16(90). Disponível em: <http://www.novafisio.com.br/artigos/dermatofuncional/a-eficacia-da-tecnica-de-ultracavitacao-na-reducao-de-gordura-localizada-abdominal>.
10. Oliveira AS, Bressan J. Tecido adiposo como regulador da inflamação e da obesidade. *Rev Digital, Buenos Aires*. 2010 [acesso em 2013 mai 04]; 15(150). Disponível em:

<http://www.efdeportes.com/efd150/tecido-adiposo-como-regulador-da-obesidade.htm>.

11. Moraga JM, Alte's TV, Riquelme AM, Marcósy MII, Torre JR. Body Contouring by Non-Invasive Transdermal Focused Ultrasound. *Lasers in Surgery and Medicine*, Madrid, Spain. 2007; 39: 315–23.

12. Eickemberg M, Oliveira CC, Roriz AKC, Sampaio LR. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. *Rev Nutr*. 2011; 24(6): 873-82.

13. American College of Sports Medicine. Percentual de Gordura Corporal Ideal [internet]. [acesso em 2013 abr 16]. Disponível em: <http://www.saudeesportiva.com.br/gordura-corporal.php>.

14. Martins MO, Lopes, MA. Perímetros. In: Petoski EL. *Antropometria: técnicas e padronizações*. 5. ed. Porto Alegre: E.L. Petroski; 2003.

15. Consensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome. International Diabetes Federation – IDF; 2006.

16. Stunkard AJ, Sorenson T, Schlusinger F. Use of the Danish Adoption Register for the study of obesity and thinness. In: Kety SS, Rowland LP, Sidman RL, Matthysse SW, editors. *The genetics of neurological and psychiatric disorders*. New York: Raven, 1983;115-20.

17. Sabia RV, Santos JE, Ribeiro, RPP. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. *Rev Bras Med Esporte*. 2004; 10(5): 349- 55.

18. Krotkiewski M. Role of muscle morphology in the development of insulin resistance and metabolic syndrome. *Presse Med*. 1994; 23(30): 1393-9.

19. Machado GC, Vieira RB, Oliveira NML, Lopes CR. Análise dos efeitos do ultrassom terapêutico e da eletrolipoforese nas alterações decorrentes do fibroedema geloide. *FisioterMov*. 2011; 24(3): 471-9.

20. Louzada ER. Alterações em alguns aspectos da composição corporal em mulheres obesas após um programa de exercício físico. [dissertação de mestrado] [internet] São Paulo. 2007 [acesso em 2013 jul 19]; Disponível em: http://www.usjt.br/biblioteca/mono_disser/mono_diss/033.pdf.

21. BayrakciTunay V, Akbayrak T, Bakar Y, Kayihan H, Ergun N. Effects of mechanical massage, manual lymphatic drainage and connective tissue manipulation techniques on fat mass in women with cellulite. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2010; 24(2): 138-42.

22. Francischi RPP, Pereira LO, Freitas CS, Klopfer M, Santos RC, Vieira P et al. Obesidade:

atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Rev Nutr*. 2000; 13(1): 17-28.

23. Lima MSD. Relação da força, da flexibilidade e do nível de atividade física no equilíbrio motor em idosos [trabalho de conclusão de curso] [internet] Curitiba. 2011. [acesso em 2013 out 20]; Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/208/1/CT_COEFI_2011_2_02.pdf.

24. Paula RM, Simões NP, Picheth G. Efeitos da eletrolipoforese nas concentrações séricas do glicerol e do perfil lipídico. *Fisioter Bras*. 2007; 3 (Suplesp): 5-9.

25. Foss ML, Keteyian SJ. *Bases fisiológicas do Exercício e do Esporte*. 6ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Manole; 2001.

26. Goldberg L, Elliot DL, Schutz RW, Kloster FE. Changes in lipid and lipoprotein levels after weight training. *The Journal of the American Medical Association*. 1984; 252(4): 504-6.