

EFEITO IMEDIATO DA ULTRACAVITAÇÃO NA GORDURA LOCALIZADA

Immediate effect of Ultracavitation on localized fat

Stephani Krause Cardoso¹; Vanda Cristina Galvão Pereira²; Ana Carolina Brandt de Macedo³

RESUMO

Introdução: Para eliminar a gordura localizada existem diversos tipos de tratamentos, dentre eles a ultracavitação. **Objetivo:** verificar os efeitos da ultracavitação na região abdominal de mulheres. **Metodologia:** foram selecionadas 16 participantes, sexo feminino, idade entre 35 e 45 anos, altura entre 1,55 cm e 1,65 cm, peso entre 55 e 65 kg, sedentárias, apresentando depósito adiposo na região abdominal e flancos. As participantes foram divididas em dois grupos: o grupo controle (n=8) (GC) e o grupo ultracavitação (GUC) (n=8) submetido a uma única sessão de ultracavitação. Foi realizada uma avaliação fisioterapêutica, através de uma ficha específica. No exame físico foi realizado a perimetria e adipometria. **Resultados:** na adipometria o GC não obteve alterações e o GUC obteve redução nos valores (9,46% abdominal e 5,15% em flancos). Comparando-se a média de perda de medida na adipometria da região abdominal e supra ilíaca do GC com o GUC encontrou-se diferença significativa ($p < 0,05$). Na perimetria o GC não apresentou alterações dos valores na pré e pós-avaliação. No GUC, algumas participantes diminuíram os valores e outras mantiveram os valores na pré e pós-avaliação sem diferença significativa ($p < 0,05$). Comparando a média da perda de medida da perimetria na cicatriz umbilical, na supra-umbilical e infra-umbilical de GC com GUC foi encontrada diferença significativa em todas as comparações ($p < 0,05$). **Conclusão:** sugere-se que a ultracavitação pode ser utilizada para tratamento da gordura localizada em região abdominal.

Palavras-chave: gordura abdominal, terapia por ultrassom, fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: There are a several types of treatments to eliminate the located fat, one of them is the ultracavitation method. **Objective:** to check the effects of ultracavitation in the abdominal area of women. **Methods:** 16 female participants were selected, aged 35 and 45, with a height between 1.55 cm and 1.65 cm, weight between 55 and 65 kg, sedentary, with fat deposits in the abdomen and flanks area. The subjects were divided in two groups: control group (n = 8) (CG) and ultracavitation group (GUC) (n = 8) was subjected to a single Ultracavitation session. Physical therapy evaluation, through a specific evaluation form was carried out. In the physical examination was performed perimetry and adipometry. **Results:** adipometry in the GC did not get change and the GUC achieved a reduction in the amounts (9.46 % and 5.15 % abdominal flank). Comparing the measured loss in average adipometry the abdominal region and suprailiac of the GC to GUC it was found a significant difference ($p < 0.05$). Perimetry in the GC had no change of values in the pre and post- evaluation. At GUC, some participants decreased values and other values kept in pre and post-assessment with no significant difference ($p < 0.05$). Comparing the average girth measured loss in the umbilical scar, in the supraumbilical and infraumbilical was not found any significant difference in all comparisons ($p < 0.05$). **Conclusion:** it is suggested that the ultracavitation can be used to treat localized fat in the abdominal region.

Keywords: abdominal fat, ultrasonic therapy, physical therapy.

1. Centro Universitário Autônomo do Brasil – Unibrasil, Acadêmica do 8º período do curso de Fisioterapia, Curitiba, Paraná, Brasil, stephani.kc@gmail.com.

2. Centro Universitário Autônomo do Brasil – Unibrasil, Docente do curso de Fisioterapia, Curitiba, Paraná, Brasil, vanda@unibrasil.com.br.

3. Universidade Federal do Paraná, Docente do curso de Fisioterapia, Curitiba, Paraná, Brasil, acbrandt@bol.com.br.

AUTOR CORRESPONDENTE:

Ana Carolina Brandt de Macedo
Rua Aristides Pereira da Cruz, 21 casa 57. Portão.
Email: acbrandtmacedo@gmail.com

INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais a busca incessante pelo corpo perfeito cresce cada vez mais no mundo. Vários métodos vêm sendo adotados para atingir tal objetivo: dietas, medicamentos, cirurgias plásticas, recursos terapêuticos, entre outros. No entanto se faz necessário compreender que cada pessoa possui um biotipo corporal, que são influenciados ou modificados por diversos fatores tais como: a herança genética, hábitos de vida, idade, alterações hormonais, entre outros¹.

Quando há excesso de ingestão calórica, este é estocado na forma de gordura, sendo responsável pela formação da gordura localizada, que são depósitos resistentes ao emagrecimento, codificados geneticamente, e que mantêm as características familiares².

Há pelo menos dois tipos de depósito de gordura: depósito geral que mobiliza-se com facilidade; e depósito hereditário onde se tem uma resistência ao emagrecimento. Nestes tipos de depósito o metabolismo é lento, e para isso são utilizados os tratamentos estéticos para gordura localizada. Os depósitos hereditários podem ser classificados em três formas: andróide, o qual tem acúmulo de gordura nos braços, região abdominal e costas, mantendo os quadris e pernas magros; ginóide, na qual o acúmulo de gordura ocorre em nádegas, pernas e tem-se a formação de culotes, mantendo os braços, abdômen e costas magros e a forma mista: na qual tem acúmulo de gordura nos quadris, braços e a formação de culotes³.

Existem diversos tipos de tratamento para gordura localizada como a carboxiterapia, endermoterapia, radiofrequência, ultrassom, ultracavitação, entre outros.

A ultracavitação é uma onda de ultrassom com frequência abrangendo a vibração do tecido adiposo, ou seja, entre 28 a 80khz. Essas ondas ultrassônicas vão produzir microbolhas de gás ou de vapor que serão submetidas a consideráveis pressões negativas ou positivas. As microbolhas estarão próximas ao tecido subcutâneo que também responderão a frequência do ultrassom, sofrerão rompimento e por estarem próximas ao adipócito farão com que fragmente sua membrana promovendo o extravasamento da gordura. Este tratamento deve ser realizado com cautela e não deve ser utilizado em pacientes com o nível de colesterol elevado, triglicérides, insuficiência renal ou hepática, por causa deste extravasamento de gordura, pode aumentar ainda mais esses níveis. A ultracavitação é indicada para pacientes que apresentem apenas a gordura localizada, não sendo um tratamento para obesidade

mórbida e deve sempre estar associado a uma atividade física⁴.

Este equipamento está dividido em três tipos: ultracavitação focalizada (1MHz), ultracavitação de baixa frequência (28 e 80KHz) e ultracavitação de alta frequência(2.500 e 2.800MHz)⁴.

A maioria dos aparelhos encontrados no mercado são os de baixa frequência, que geram um ruído para o paciente e, dependendo do equipamento, neles próprios. Este fenômeno ocorre pela transmissão da onda sobre a região óssea. O osso tem grande densidade, velocidade de transmissão e impedância. Quando o aplicador está sobre o abdômen o ruído será menor e quando estiver sobre uma estrutura óssea o ruído será mais intenso. A potência também interfere na percepção destes ruídos⁴.

A aplicação da ultracavitação pode ser com o cabeçote transversalmente sobre a pele ou pinçamento da gordura realizado entre a mão e o cabeçote. Nos dois modos o cabeçote deve ser movido lentamente, da mesma maneira que o ultrassom comum é utilizado gel de contato para facilitar o deslizamento e a passagem da onda. Deve ser realizada no máximo duas vezes por semana. O tempo de aplicação do aparelho dependerá da área corporal, de 1 a 2 minutos por Área de Radiação Efetiva (ERA), para paciente que apresentem um volume de gordura maior e em mais regiões é indicado que seja dividido em duas vezes na semana em áreas diferentes⁴.

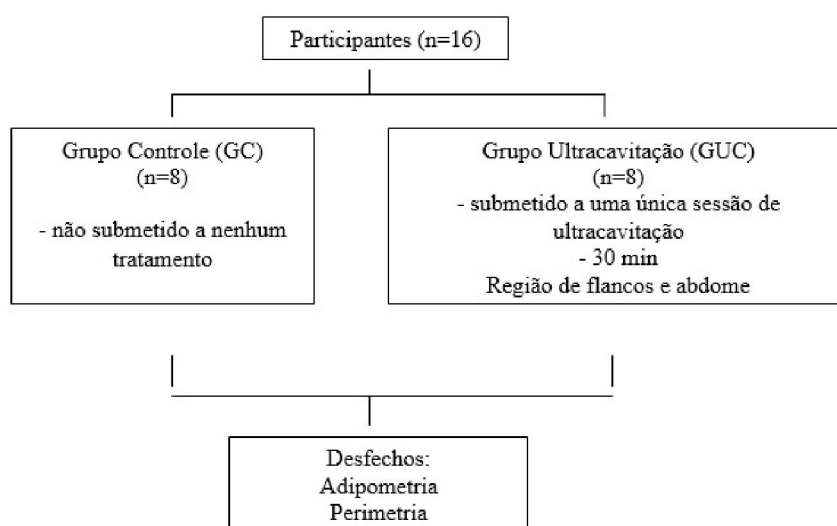
A ingestão de água em abundância durante o tratamento favorecerá a eliminação da gordura extraída pela via renal e fezes, associada a uma dieta hipocalórica que também será favorável⁴. Está é uma tecnologia nova que ainda não apresenta muitos estudos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos da ultracavitação na região abdominal de mulheres.

MÉTODOS

No presente estudo, do tipo transversal, ensaio clínico, foram selecionadas¹⁶ participantes do sexo feminino, com idade entre 35 e 45 anos, com altura entre 1,55 cm e 1,65 cm, entre 55 e 65 kg, sedentárias, apresentando depósito adiposo na região abdominal e de flancos. Como critério de inclusão foram mulheres sedentárias e não fumantes. Como critério de exclusão foram mulheres que praticam atividade física, que faziam o uso de dispositivo intra-uterino e que foram submetidas a alguma cirurgia na região abdominal. O estudo foi realizado na clínica Corpus Face Esthetic Center.

As participantes foram divididas em dois grupos: o grupo 1 foi o grupo controle (n=8) (GC) e o grupo 2 (n=8) foi o grupo submetido a uma única sessão de ultracavitação (GUC) (Figura 1).

Figura 1- Desenho do estudo



Primeiramente as participantes assinaram um termo de consentimento previamente aprovado pelo comitê de ética e pesquisa (CEO) do Centro Universitário Autônomo do Brasil – Unibrasil, sob o parecer 952.859/2015. Após foi realizada uma avaliação fisioterapêutica, através de uma ficha de avaliação específica contendo dados de identificação, anamnese, exame físico e registro fotográfico. No exame físico foi realizado a perimetria e adipometria.

A perimetria foi realizada através de fita métrica, na posição ortostática e de frente à pessoa que efetuou as medidas. Foram medidas as seguintes circunferências do abdômen: supraumbilical, cicatriz umbilical e infraumbilical, os pontos foram demarcados com uma caneta demográfica, em relação ao umbigo 3 cm acima, 3 cm abaixo e cicatriz umbilical⁵.

A adipometria foi realizada na região supra-iliaca e abdominal, com o adipômetro clínico tradicional da marca Cescorf, segundo Pollock⁶(1985). As medidas da espessura foram realizadas no hemitorço direito, com o paciente na posição ortostática. Foi feito fortemente o pinçamento de uma dobra de pele e gordura, utilizando o polegar e o indicador, destacando-a do tecido muscular. Aproximadamente 1,0 cm abaixo da dobra pinçada, foi introduzido a extremidade da pinça, que exerceu uma tensão constante, foi esperado de 2 a 3 segundos para a realização da leitura, a qual foi realizada em milímetros. Para garantir maior confiabilidade nos dados, as mensurações foram realizadas pelo menos três vezes de forma não consecutiva, isto é, foram executadas todas as mensurações, e após anotá-las, foi repetido a operação novamente. Para garantia de que as medidas fossem

realizadas no mesmo lugar, foi feita a marcação do ponto de medida com uma caneta demográfica⁷. Quando encontrada uma diferença significativa (superior a 5%), entre o maior e o menor valor, foi realizado uma nova série. O valor médio foi utilizado como resultado das dobras cutâneas⁸.

Para o grupo ultracavitação (GUC), as participantes foram posicionadas em uma maca, foi espalhado o gel de contato em toda região abdominal e de flanco, o aparelho foi programando em uma frequência de 90KHz, o tempo de aplicação foi 10 minutos para o abdômen e 5 minutos para cada lado dos flancos totalizando 20 minutos de aplicação de ultracavitação⁴.

O aparelho utilizado foi o Lipoline® A programação do equipamento foi feito regulando no menu o tempo e o período que corresponde a frequência. Antes de iniciar a sessão foi verificado se a frequência está correta para comprovar a calibração e o funcionamento adequadamente do aparelho.

No grupo controle (GC) foi feito a avaliação e os pacientes permaneceram durante 20 minutos deitadas em uma maca, a mesma do GUC, porém sem a aplicação do aparelho. Após os 20 minutos foram submetidos à reavaliação.

Após o término da sessão, as participantes foram encaminhadas para uma reavaliação, para que fosse feito uma análise comparativa.

RESULTADOS

Após os dados coletados obteve-se a caracterização da amostra, informações demonstradas na tabela 1.

Tabela 1 – Características das participantes

Participantes	GC			GUC		
	Peso	Idade	Altura	Peso	Idade	Altura
1	62,3	35	1,64	58	42	1,65
2	64,9	36	1,65	65	35	1,63
3	64,7	44	1,65	62	43	1,62
4	58	38	1,55	58	37	1,60
5	58,4	37	1,60	56	38	1,55
6	62	43	1,62	65	44	1,65
7	64,6	35	1,63	65	36	1,65
8	56	42	1,65	62	35	1,64
MD	61,11	38,75	1,62	61,12	38,75	1,62
DP	3,35	3,25	0,03	3,47	3,25	0,03

GC-Grupo Controle; GUC- Grupo Ultracavitação; MD-Média; DP-Desvio Padrão;

Os valores obtidos na adipometria estão demonstrados na tabela 2. No total da adipometria o GC não obteve alterações e o GUC obteve redução nos valores (9,46% abdominal e 5,15% em flancos), porém sem diferença significativa ($p > 0,05$). Comparando-se a média de perda de medida na adipometria da região abdo-

minal do GC (0 mm) com o GUC ($2 \pm 0,38$ mm) encontrou-se diferença significativa ($p < 0,05$). Em relação à região suprailíaca também foi encontrada diferença significativa comparando o GC (0 mm) com o GUC ($1,5 \pm 0,22$ mm) ($p < 0,05$).

Tabela 2 – Resultados adipométricos dos grupos

Participantes	GC				GUC			
	Abdominal (mm)		Supra (mm)		Abdominal (mm)		Supra (mm)	
	Pré A	Pós A	Pré A	Pós A	Pré A	Pós A	Pré A	Pós A
1	20	20	26	26	23	22	11	10
2	23	23	34	34	26	23	32	31
3	23	23	33	33	16	14	35	33
4	14	14	32	32	24	22	30	28
5	24	24	30	30	14	13	32	30
6	16	16	35	35	23	20	33	32
7	26	26	32	32	23	20	34	32
8	23	23	11	11	20	19	26	25
MD	21,12	21,12	29,12	29,12	21,12*	19,12	29,12	27,62
DP	3,66	3,66	6,90	6,90	3,66	3,28	6,90	6,68
p	0,5		0,5		0,16		0,35	

GC-Grupo Controle; GUC-Grupo Ultracavitação; Supra-Supra Iliaca; Pré A- Pré Avaliação; Pós A- Pós Avaliação; MD-Média; DP-Desvio Padrão; * $p < 0,05$ comparando a média da diferença abdominal e supra-iliaca do GUC com o GC.

Durante as avaliações e reavaliações utilizou-se também a perimetria, para mensuração da região do abdômen (tabela 3). O GC não apresentou alterações dos valores na pré e pós avaliação. No GUC, das oito participantes, cinco diminuíram os valores em todas as medidas, uma diminuiu o valor apenas na medida infra umbilical e duas mantiveram o valor na medida supra umbilical e diminuíram os valores das medidas infra umbilical e da cicatriz umbilical. Apesar dos valores terem diminuindo, não

foi encontrado diferença significativa ($p > 0,05$). Comparando a média da perda de medida da perimetria na cicatriz umbilical de GC (0 cm) vs GUC ($1,75 \pm 0,29$ cm), na supra umbilical de GC (0 cm) vs GUC ($1,12 \pm 0,25$ cm) e na infra umbilical de GC (0 cm) vs GUC ($1,69 \pm 0,23$ cm) foi encontrada diferença significativa em todas as comparações ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Resultados perimétricos dos grupos

Part	GC						GUC					
	CIC		Supra		Infra		CIC		Supra		Infra	
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	
	Pré A	Pós	Pré A	Pós	Pré	Pós	Pré A	Pós	Pré A	Pós	Pré	Pós
	A		A		A	A	A		A		A	A
1	77	77	74	74	86	86	74	72	76,5	73,5	76,5	75
2	84	84	78	78	95,5	95,5	92,5	91,5	91,5	90	96,5	94
3	86	86	78	78	96	96	94	91	84	82,5	98	96,5
4	77,5	77,5	72	72	83,5	83,5	82	80	75	74	88	86,5
5	82	82	75	75	88	88	77,5	77,5	72	72	83,5	83
6	94	94	84	84	98	98	86	84	78	78	96	95
7	92,5	92,5	91,5	91,5	96,5	96,5	84	81	78	76	95,5	92,5
8	74	74	76,5	76,5	76,5	76,5	77	76	74	74	86	84
MD	83,37	83,37	78,62	78,62	90	90	83,37*	81,62	78,62*	77,50	90*	88,31
DP	6,39	6,39	5,56	5,56	6,80	6,80	6,39	6,10	5,56	5,31	6,80	6,57
p	0,5		0,5		0,5		0,31		0,36		0,33	

GC-Grupo Controle; GUC-Grupo Ultracavitação; CIC-Cicatriz umbilical; Supra-Supra umbilical; Infra-Infra umbilical; Part-Participantes; Pré A-Pré Avaliação; PósA-Pós Avaliação; *p <0,05 comparando a média da diferença da cicatriz umbilical, do supra umbilical e do infra umbilical do GUC com o GC;

DISCUSSÃO

Com o aumento do tecido adiposo ocorre uma desordem estética, uma vez que apenas dietas controladas não são suficientes para reduzir a gordura localizada do abdômen e dos flancos, de modo que tratamentos adicionais sejam necessários. Por este motivo, nos últimos anos, tem aparecido vários tratamentos alternativos não invasivos, a fim de tratar a gordura localizada e corrigir certas imperfeições corporais, como radiofrequência, eletrolipoforese e ultracavitação, que são recursos tecnológicos da fisioterapia dermatofuncional que buscam tratar adiposidade localizada^{9,10}.

No presente estudo pode-se observar redução nas medidas avaliadas do GUC após a aplicação da ultracavitação. O GC não apresentou alteração dos valores pré e pós-avaliação, podendo ser explicado devido as participantes não terem sido submetidas a nenhum método que influenciasse na gordura localizada das mesmas.

Comparando os resultados obtidos no GC com os do GUC podem-se encontrar resultados significativos na avaliação da perimetria e da adipometria. Com isso, podemos supor com os resultados obtidos que o tratamento proposto trás benefícios,

se comparado com o fato de não realizar nem um tratamento. Os resultados obtidos são compatíveis com os encontrados na literatura. Em um estudo realizado por Silva et al⁹ mostraram resultados que confirmam a eficácia da ultracavitação, neste estudo foram analisadas 40 mulheres, submetidas a 8 sessões de ultracavitação, uma sessão por semana totalizando dois meses de tratamento. O equipamento de ultracavitação utilizado foi o modelo Liposonic. Na avaliação da adipometria os resultados pré-avaliação comparados com os da pós-avaliação diminuíram. Esta redução pode ser suficiente para que os pacientes obtivessem satisfação no que diz respeito à estética.

Teitelbaum et al¹¹ demonstraram em seu estudo a aplicação de uma única sessão de ultracavitação em 137 participantes, tratados na região de abdômen, flancos e coxas a redução média de 2 cm na circunferência abdominal.

Fatemi e Kane¹² realizaram a aplicação de uma única sessão de ultracavitação, com o aparelho Liposonic, em 85 participantes, aplicado em abdômen e flancos. Foi realizado uma avaliação antes da aplicação e de 8 a 14 semanas após a aplicação, cerca de 3 meses após a aplicação 70% dos participantes estavam satisfeitos com a redução da circunferência abdominal.

Moragaetal¹³ aplicaram o Ultrashape em 30 participantes,

três sessões na região de abdômen, flancos, coxas, joelhos e mamas, o. Neste estudo, as participantes tiveram uma redução média de $3,95 \pm 1,99$ cm ao final do tratamento. Outro estudo realizado por Shek et al¹⁴, utilizou o mesmo aparelho UltraShape, foram 53 participantes asiáticos, submetidos a três sessões de ultracavitação com mais ou menos um mês de intervalo da outra. Este autor relata que após um mês da primeira sessão, antes de ser realizado a segunda já foi possível notar diminuição nos valores da circunferência abdominal e após as três sessões pode se observar diminuição na circunferência abdominal tanto na perimetria quanto na adipometria e também foi observado a perda de peso. Um dos indivíduos teve perda de 4,3 Kg ao longo do tratamento, apenas alguns dos indivíduos apresentaram melhoria visual no contorno do corpo, porém o resultado no geral não foi satisfatório para os sujeitos participantes. Ele justifica isso dizendo que foram poucos resultados em relação ao tempo que foi investido. O autor descreve que os resultados obtidos neste estudo divergem significativamente de outros estudos relatados anteriormente e afirma que para os asiáticos do sul, a ultracavitação pode ser menos eficaz para o contorno corporal não invasivo.

Ronzio et al¹⁵ realizaram 4 sessões de ultracavitação, com o aparelho LipoActive, sendo 1 por semana, em uma única participante do sexo feminino. Na última semana foram realizadas novas avaliações e foram encontradas reduções de medidas na adipometria, perimetria e na ecografia. Este autor relata que os efeitos da cavitação são visíveis a longo prazo, cerca de três meses.

Milanese et al¹⁶ descreveram em um estudo realizado com vinte e oito participantes do sexo feminino, submetidas a 20 sessões de ultracavitação, sendo realizada duas sessões por semana durante dez semanas, utilizando o equipamento Lipozero G39, na região glútea e coxa bilateral. Obteve um resultado de redução no índice de massa corporal (IMC), na massa de gordura e na espessura do tecido adiposo de glúteo e coxa. Concluindo que a ultracavitação é capaz de reduzir a espessura do tecido adiposo podendo ser um tratamento adequado se utilizado a longo prazo em indivíduos não obesos, com gordura localizada.

Bani et al¹⁷ relataram que os efeitos da ultracavitação na pele humana pode produzir uma redução de gordura subcutânea e diminuir o tamanho das células adiposas. Este estudo também fornece evidências sobre o mecanismo de ação da ultracavitação em adipócitos. A cavitação induz a desestabilização do adipócito provocando a ruptura destas células, permitindo o vazamento de triglicerídeos e lipídeos para o espaço extracelular. Os resultados foram obtidos através de uma biópsia do tecido adiposo, em que o tamanho médio dos adipócitos subcutâneos foi significativamente reduzido quando comparado com as áreas não tratadas. Este efeito foi notado após um dia do último tratamento.

Niwa et al¹⁸ demonstraram que a ultracavitação promove a destruição seletiva da gordura bem abaixo da derme. Após a ruptura das células, o conteúdo composto principalmente de triglicerídeos, fica disperso no espaço intersticial e é transportado através do sistema linfático até o fígado. Esses triglicérides são lentamente metabolizados para ácidos graxos e glicerol. Os ácidos graxos são transportados para o fígado onde serão processados de modo semelhante aos ácidos graxos provenientes de dieta. Hematomas e equimoses não foram encontrados neste estudo, demonstrando a ausência de ação da ultracavitação sobre os vasos sanguíneos. Portanto o autor afirma que a redução de medidas que se obteve ao término das sessões pode ser explicadas pelo efeito que a

ultracavitação gera no organismo.

No presente estudo pode-se demonstrar que o uso da ultracavitação foi um procedimento seguro, eficaz e bem tolerado para o auxílio da perda de medidas. Assim, essa tecnologia pode ser uma alternativa não invasiva para pacientes com gordura localizada.

BIBLIOGRAFIA

1. Manuskiatti W, Lektrakul N, Varothai S. TriPollar – Aparelho de radiofrequência para Redução do Volume Abdominal e Tratamento da Celulite: Estudo Piloto. Academia Europeia de Dermatologia e Venereologia. 2009: 1-8.
2. Melo NR, Monteiro FMA, Pontes GAR, Mello SMB. Eletrolipólise por meio da estimulação nervosa elétrica transcutânea (Tens) na região abdominal em pacientes sedentárias e ativas. *Fisio mov.* 2012; 25 (1): 127-40.
3. Neves SR, Oliveira D. Eficácia da Associação de Técnicas Manuais e Eletrotermoterapia na Redução de Medidas do Abdome. *Biol Health J.* 2007;1 (1): 67-71.
4. Agnes JE. Eletrotermofototerapia. Rio Grande do Sul: Santa Maria; 2013: 425-31.
5. Belczak CEQ, Godoy JMP, Seidel AC, Silva JÁ, Junior GC, Belczak SQ. Influência da atividade diária na volumetria dos membros inferiores medida por perimetria e pela pletismografia de água. *J Vasc Br.* 2004; 3(4): 127-40.
6. Pollock ML, Jackson AS. Pratical assessment of body composition. *The Phys and Sport medic.* 1985; 13:256-62.
7. Lohman TG, Pollock ML, Slaughter MH, Brandon LJ, Boileau RA. Methodological factors and the prediction of body fat in female athletes. *Medic and Scien in Sport and Exer.* 1984; 16: 92-6.
8. Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole, 2000.
9. Silva RMV, Meyer PF, Santos BR, Félix JLO, Ronzio AO. Efectos Del ultrasonido de alta potencia em La adiposidad localizada. *Fisio.* 2015; 37(2):55-59.
10. Meyer PF, Carvalho MGF, Andrade LL, Lopes RNS, Delgado AM, Araujo HG, et al. Efeitos da ultracavitação no tecido adiposo de coelhos Ultra-cavitation effect in adipose tissue of rabbits. *Fisio Brasil.* 2012; 13(2): 1- 6.
11. Teitelbaum SA, Burns JL, Kubota J, Matsuda H, Otto MJ, Shirakabe Y, et al. Noninvasive body contouring by focused ultrasound: Safety and efficacy of the Contour I device in a multicenter, controlled, clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 2007; 120: 779-89.
12. Fateme A, Kane MAC. High-Intensity Focused Ultrasound Effectively Reduces Waist Circumference by Ablating Adipose Tissue from the Abdomen and Flanks: A Retrospective Case Series. *AesthPlast Surg.* 2010; v.34, p.577-582.
13. Moraga JM, Alte's TV, Riquelme AM, Marcopsy MII, Torre JR. Body Contouring by Non-Invasive Transdermal Focused Ultrasound. *Lasers in Surg and Medic.* 2007; 39: 315-23.
14. Shek S, Yu C, Yeung CK, Kono T, Chan HH. The Use of Focused Ultrasound for Non-Invasive Body Contouring in Asians. *Lasers in Surg and Medic.* 2009; 41: 751-59.
15. Ronzio OA, Antonelli C, Fuchs K, Brienza D, Deveikis I, Gomez D, et al. Ultracavitación de baja frecuencia: estudio de caso. *Ver Cient da escola de saúde.* 2012; 1 (2): 11-20.
16. Milanese C, Cavedon V, Piscitelli F, Zancanaro C. Effect of low-intensity, low-frequency ultrasound treatment on anthropo-

metry, subcutaneous adipose tissue, and body composition of young normal weight females. *Jour of Cosmt Dermatol.* 2014; 13: 202-07.

17. Bani D, Li AQ, Freschi G, Russo GL. Histological and Ultrastructural Effects of Ultrasound-induced Cavitation on Human Skin Adipose Tissue. *Plastic and Reconstr Surg – Global Open.* 2013; 1 (6): 41.

18. Niwa AB, Shono M, Mônaco P, Parado G, Osório N, Experiência no uso do ultrassom focado no tratamento da gordura localizada em 120 pacientes. *Surg Cosmet Dermatol.* 2010; 2 (4): 323-25.