

ULTRASSOM ASSOCIADO À CORRENTE ELÉTRICA ESTEREODINÂMICA NA ADIPOSIDADE ABDOMINAL: RELATO DE CASO

Marina de Mello Carollo¹, Lorena Pohl Fornazari², Keila Cristiane Deon³

RESUMO

A obesidade representa o problema nutricional de maior ascensão entre a população adulta brasileira e, à medida que a gordura se acumula, aumenta o risco de doenças associadas. Um dos métodos apresentados para reduzir a gordura localizada é a combinação de ultrassom com corrente estereodinâmica, que podem promover a lipólise e auxiliar na eliminação da gordura corporal. O objetivo do estudo foi relatar um caso específico de aplicação da referida terapia como forma de intervenção para redução do panículo adiposo abdominal e normalização do perfil lipídico. Uma participante foi submetida a 10 intervenções. Foram registradas medidas antropométricas e específicas antes de todas as intervenções, após a quinta sessão e ao final das 10 sessões, bem como foi analisado o perfil lipídico antes e após o término do total de intervenções. Verificou-se redução nas medidas antropométricas na mensuração após a quinta sessão, e o retorno próximo às medidas iniciais ao final do estudo. No perfil lipídico houve melhora efetiva apenas dos níveis de colesterol total. Houve redução das circunferências da cintura, abdominal e infra-umbilical até a quinta sessão, contudo houve um retorno aos valores iniciais dessas circunferências ao final do estudo.

Palavras-chave: lipólise; gordura abdominal; fisioterapia; terapia por ultrassom; estimulação elétrica.

ABSTRACT

Obesity is the major nutritional problem increasingly among adults in Brazil and as the fat accumulates, it increases the risk of associated diseases. One method used to reduce located fat is the combination of ultra-sound with stereodynamic current, that can promote lipolysis and to help in the elimination of fat from the body. The aim of this study was to describe a specific case of the therapy's application as an intervention to reduce the abdominal fat and to normalize the lipid profile. One participant underwent 10 interventions. It was registered anthropometric measurements and other specific ones before the interventions, after the fifth session and after all 10 sessions, as well as the lipid profile before and after the final of the interventions. It was verified reduction in anthropometric measurements until the fifth round, and one return to the initial measurement at the end of the study. Lipid profile had improved only effective levels of total cholesterol. There was a decrease in waist, abdominal and infra-umbilical circumferences until fifth session, nevertheless there was an increase to the initial values in these circumferences after the final of the study.

Keywords: lipolysis; abdominal fat; physical therapy; ultrasonic therapy; electric stimulation.

1. Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná, Brasil.

2. Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná, Brasil.

3. Universidade de São Paulo (USP). E-mail: keiladeon@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A obesidade representa o problema nutricional de maior ascensão entre a população adulta brasileira nos últimos anos. Os prejuízos decorrentes do excesso de gordura corporal incluem altas taxas de morbidade e mortalidade e decorrem de mudanças no padrão alimentar e estilo de vida da população, que se caracterizam pela redução da atividade física, prática do tabagismo e consumo excessivo de bebidas alcoólicas^{1,2}.

O tecido adiposo representa o maior reservatório de energia do organismo. Essa energia é armazenada nas células de gordura em forma de triglicerídeos^{3,4}. É um tipo especial de tecido conjuntivo que tem função de armazenar lipídios em suas células, remover ácidos graxos da circulação para sintetizar triglicerídeos e fabricá-lo a partir da glicose, sendo considerado um órgão que apresenta intensa atividade metabólica e endócrina^{5,6}.

As células adiposas, ou adipócitos, ocorrem isoladamente ou em grupos em malhas de tecido conjuntivo especializado e caracterizam o tecido subcutâneo. À medida que a gordura se acumula, as células aumentam de tamanho e se tornam globosas, a gordura aparece primeiramente como pequenas gotas que, posteriormente, juntam-se para formar uma só gota⁷.

O tecido adiposo apresenta duas atividades básicas para sua constituição e remodelamento, que são a lipogênese, que possibilita acumular reservas energéticas, e a lipólise, para suprir energia em momentos de maior demanda ou de carência nutricional⁸.

A secreção mais importante dos adipócitos são os ácidos graxos, estes são liberados durante períodos de balanço energético negativo, particularmente no jejum. Além dos ácidos graxos, várias outras moléculas lipídicas são secretadas pelas células de gordura, entre elas estão as prostaglandinas sintetizadas pelo próprio tecido adiposo branco, bem como o colesterol e o retinol, que não são sintetizados no adipócito, porém são estocados e liberados por essas células⁹.

Para que a energia seja disponibilizada é necessário que ocorra a lipólise, na qual os triglicerídeos são desdobrados na superfície da gotícula de gordura e os ácidos graxos liberados e metabolizados. Estes atravessam a membrana celular do adipócito para entrar na circulação sanguínea onde se ligam à albumina sérica e são transportados para os tecidos ativos¹⁰.

Existem três abordagens que medem o conteúdo de gordura ou massa gorda de uma pessoa. São eles: o percentual de gordura corporal, a distribuição ou configuração da gordura em diferentes regiões anatômicas, e o número de células adiposas individuais¹¹. Os perímetros de cintura e do abdômen vêm sendo largamente utilizados em estudos de base populacional como um indicador da gordura abdominal, tanto pela íntima ligação com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, quanto pela alta correlação que possui com métodos laboratoriais de avaliação da composição corporal^{2,12}. Adicionalmente, o perfil lipídico é um exame de grande importância para avaliar a concentração da gordura no sangue, pois permite mensurar as dosagens do colesterol total (CT), triglicerídeos, lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL), lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e lipoproteínas de alta densidade (HDL)^{13,14}.

Atualmente o mercado disponibiliza equipamentos de terapia combinada, com a associação do ultrassom terapêutico (US) e de correntes elétricas estereodinâmicas, projetados com o objetivo de estimular a lipólise e auxiliar na remoção dos produtos degradados do organismo^{15,16}. O US com frequência de 3 MHz tem o objetivo de provocar efeitos de cavitação na membrana do adipócito e com isso promover uma lise adipocitária, na qual os triglicerídeos são desdobrados na superfície da gotícula de gordura e os ácidos graxos liberados e metabolizados. Pela ação da corrente estereodinâmica combinada no cabeçote do aparelho, o produto degradado tem sua eliminação pelo organismo facilitada, pelo auxílio na abertura dos capilares linfáticos e captação dos materiais no espaço intersticial, o que pode proporcionar redução significativa de medidas¹⁰.

A terapia combinada pode exibir resultados mais eficazes do que a aplicação das modalidades separadamente. Neste modo conjunto, a ação da corrente sobre o sistema vegetativo amplia a ação dos vasos linfáticos pela estimulação do sistema nervoso simpático, além da ação de bombeamento promovida por contrações musculares¹⁶.

O uso das correntes e seus efeitos estão bem catalogados, porém há pouco material científico relatando seus efeitos reais⁷. A partir dessas premissas há a necessidade de se pesquisar os efeitos que essas terapias podem oferecer. Assim, esse estudo teve como objetivo relatar, os efeitos da aplicação de terapia combinada de ultrassom e corrente estereodinâmica na adiposidade localizada em abdômen,

com vistas a verificar a possibilidade de alterações no perfil lipídico e na composição corporal com o uso desta modalidade terapêutica.

RELATO E DESENVOLVIMENTO DO CASO

S.P.M.C., 50 anos de idade apresentava adiposidade localizada evidente em região abdominal. Nunca antes havia sido submetida a nenhum tipo de tratamento estético, realizava caminhadas esporadicamente num período de 20 a 30 minutos, o que não caracteriza atividade física regular. A mesma encontrava-se no período de climatério, pois relata que seu ciclo menstrual apresenta-se muito irregular, com ciclos menstruais esporádicos, o que fornece indícios de que a menopausa se aproxima, de acordo com relatos da participante e do médico ginecologista que atendia a mesma. Verificou-se que a mesma não apresentava quaisquer contra-indicações para a realização do tipo de intervenção proposta. Após ser esclarecida quanto aos objetivos e procedimentos do estudo e sua adesão, foi lido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido conforme a resolução nº 196 de 1996 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO conforme parecer número 141/2010.

Instrumentos e procedimentos de avaliação

Avaliação

Foi realizada uma avaliação antropométrica e análise bioquímica do perfil lipídico. Para avaliação antropométrica foi utilizada uma ficha de avaliação própria, que incluiu itens como peso (Kg), estatura (cm), medidas antropométricas, medida específica e adipometria. As medidas antropométricas foram coletadas de acordo com o recomendado por Cuppari ⁽¹⁷⁾ e Sisvan ⁽¹⁸⁾. O peso foi aferido por uma balança digital da marca *Best Health Scale* modelo BH-711H com capacidade para 150 kg, com precisão de 100 g. Para aferição da estatura foi utilizada uma fita métrica, com precisão de 0,1 mm, a qual foi presa em uma parede plana, sem

rodapé, em local sem declive e no qual a participante podia encostar bem a parte posterior dos pés.

A aferição das medidas de circunferência da cintura (CC), circunferência abdominal (CA), circunferência do quadril (CQ) foi realizada com a mesma fita métrica anteriormente descrita. Uma medida não antropométrica, mas de grande valia para o estudo foi a aferição da circunferência abdominal infra-umbilical (CAIU), região localizada aproximadamente quatro centímetros abaixo da cicatriz umbilical e que confere costumeiramente grande acúmulo de gorduras e fornece dados sobre a circunferência que abrange a região de flancos. Esta medida foi aferida com a fita métrica anteriormente descrita.

Foram aferidas as pregas cutâneas triceptal (PCT), biceptal (PCB), subescapular (PCSB) e supra-ílica (PCSP) com um adipômetro da marca Cescorf, com precisão de 0,1mm.

A CA foi utilizada para verificar se havia acúmulo de gordura na região abdominal (andróide). Para classificação da CA foram adotados os pontos de corte da OMS¹⁹, sendo classificado como excesso de gordura na região acima citada se houvesse medida de $CA \geq 88$ cm.

A RCQ foi utilizada para verificar se a quantidade de gordura visceral abdominal estava aumentada, e foi utilizada a equação proposta por Navarro et al (2001). A RCQ é dada pela medida da CC, verificada no ponto médio entre a última costela e a crista ílica, dividida pela medida da CQ, cuja equação é $RCQ = CC/CQ$. Foram classificados como obesidade andróide os resultados de $RCQ > 0,85$ cm²⁰.

A técnica das quatro pregas foi utilizada para estimar o percentual de gordura. Após aferição das pregas cutâneas foi realizado o somatório das quatro pregas para estimar a porcentagem de gordura utilizando a tabela de Frisancho²¹.

Os exames bioquímicos para análise do perfil lipídico foram realizados por profissional farmacêutico e bioquímico devidamente habilitado, em um laboratório de análises clínicas particular. Foram avaliados colesterol total CT, colesterol HDL e triglicerídeos. Para a referida análise foram tomados como referência os valores propostos pela Sociedade Brasileira de Cardiologia²².

Uma reavaliação que incluiu itens como mensuração de CC, CA e CAIU foi realizada após a quinta sessão. Os mesmos itens da avaliação inicial foram repetidos após o término do total das intervenções.

Instrumentos e procedimentos de intervenção

Após a avaliação inicial a participante foi submetida a intervenções de terapia combinada através do aparelho Manthus, da marca KLD. É um equipamento computadorizado, constituído por três transdutores de US de 3 MHz e 45 Watts de potência, com área de radiação efetiva (ERA) de cinco cm² cada, perfazendo um total de 15 cm². É associado a corrente elétrica estereodinâmica, sendo também chamado de terapia combinada. Assim, é um emissor de US associado a um gerador de estímulos elétricos tripolares. A frequência de modulação varia de a 1 a 80 Hz, e a dosimetria varia de 0,1W/cm² a 3W/cm², em modos de aplicação contínuo e pulsado¹⁶.

Para a realização de cada sessão a participante foi posicionada em uma maca, em decúbito dorsal, com membros inferiores estendidos e relaxados. Foi efetuada assepsia prévia da pele da região abdominal e flancos com álcool a 70% e algodão. Na seqüência foram programados os parâmetros no aparelho de acordo com protocolo previamente especificado.

Para aplicação do aparelho foi utilizado gel de contato neutro em região de abdômen e flancos da participante. O protocolo utilizado foi baseado na literatura¹², em que a dosimetria foi fixada em 2,6 W/cm², modo pulsado 30%, estimulação elétrica com frequência de 30 HZ e estímulo senoidal. Para o tempo de aplicação utilizou-se uma regra na qual o tamanho da área a ser tratada foi dividido pelo tamanho da ERA do cabeçote. Desta forma, a região a ser tratada foi dividida em quatro quadrantes, direito superior, esquerdo superior, direito inferior e esquerdo inferior. Estes quadrantes possuíam em média 120 cm² cada, em que foi utilizado um tempo de oito minutos em cada região.

O protocolo incluiu 10 sessões ao todo, com duração de 32 minutos cada, três vezes por semana, em dias não consecutivos. As características antropométricas, basais, após a 5ª sessão e após o total das intervenções, final, da participante são apresentadas na Tabela 1.

Tabela1. Características antropométricas da participante, basal, após a 5^a. sessão e final, 2010.

Variáveis	Avaliação		
	Basal	Após 5 ^a . Sessão	Final
Altura (cm)	1,50	1,50	1,50
Peso (Kg)	58,00	57,10	57,80
IMC (Kg/m ²)	25,80	25,30	25,70
CC (cm)	80,00	76,00	79,00
CA (cm)	85,00	84,00	84,00
CQ (cm)	97,00	96,10	97,00
PCT (mm)	14,0	14,00	14,00
PCB (mm)	7,00	6,00	6,00
PCSB (mm)	19,00	18,10	19,00
PCSP (mm)	16,00	15,00	15,00

No que se refere à análise do estado nutricional, baseada no IMC, a condição basal da participante foi descrita como sobrepeso. Ao final do estudo, a participante manteve o estado nutricional inicial.

À avaliação da CC, o valor basal mostrou que a participante apresentava valor limítrofe para o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, e que, ao valor final mostrou redução com conseqüente diminuição de tal risco, de acordo com os pontos de corte da OMS¹⁹. À análise da RCQ, com o objetivo de conhecer o percentual de gordura visceral e o risco de desenvolvimento de doenças associado, verificou-se que a participante não apresentava riscos para tais doenças, no que se refere aos valores basais e finais desta medida.

À análise dos dados da perimetria da CC pré e pós-intervenção da 1^a à 5^a sessão pode-se observar uma diminuição de 5% (4 cm), porém entre a 5^a e a 10^a sessão houve um aumento de 3,79% (3 cm).

Houve diminuição da CA pré e pós-intervenção da 1^a à 5^a sessão de 1,17% (1cm), na 10^a sessão os valores permaneceram inalterados.

Adicionalmente às medidas antropométricas tradicionais, realizou-se a medida da CAIU, uma medida não descrita como antropométrica pela literatura, mas importante para a finalidade do estudo. A mensuração basal infra-umbilical foi de

91,00 cm e final de 90,00 cm. Pode-se observar diminuição na perimetria de CAIU e flancos da 1ª à 5ª sessão de 3,29% (3 cm), porém entre a 5ª e a 10ª sessão houve um aumento de 22% (1 cm) (Gráfico 1).

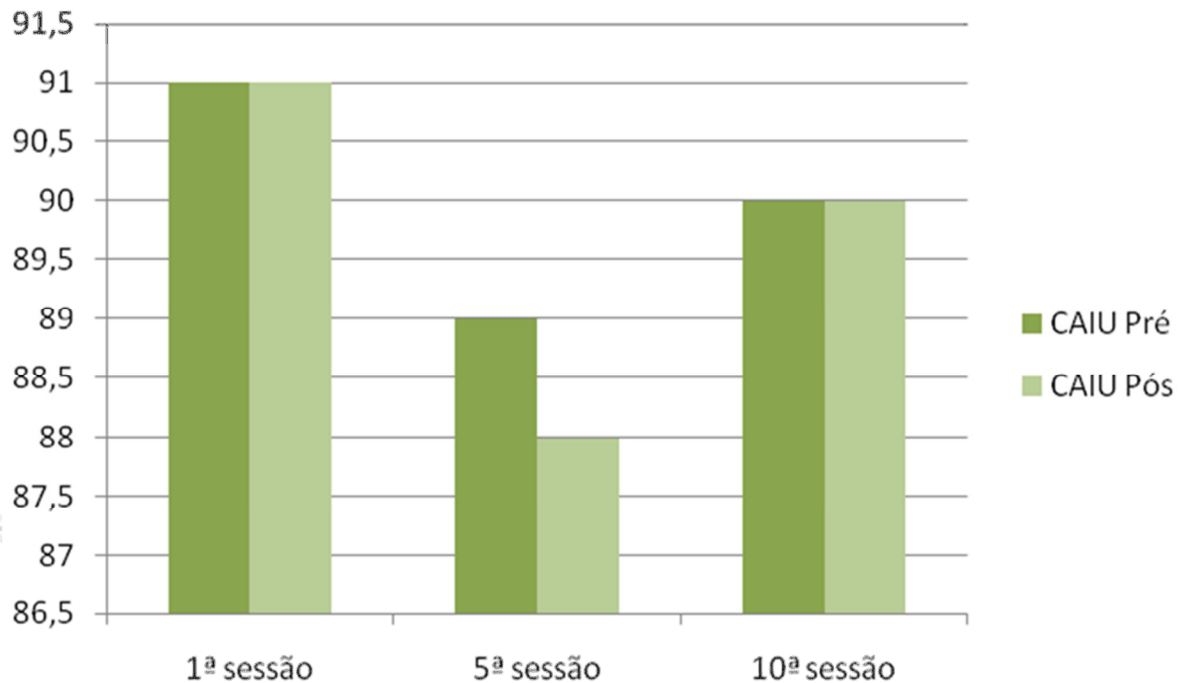


Gráfico 1. Perimetria da circunferência abdominal infra-umbilical (CAIU), pré e pós aplicação do Manthus.

À análise do perfil lipídico verificou-se que ao início do estudo a participante apresentava CT elevado, HDL em nível desejável e triglicerídeos dentro dos valores limítrofes. Após as intervenções, o nível de CT foi reduzido, ainda estando acima do desejável, houve aumento no nível de HDL e de triglicerídeos, de acordo com o proposto pela Sociedade Brasileira de Cardiologia²². Os valores são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores do perfil lipídico pré e pós-intervenções, 2010.

Momento	Colesterol Total	HDL	Triglicerídeos
Pré	264 mg/ dl	51 mg/dL	138 mg/dL
Pós	257 mg/dl	57 mg/dL	167 mg/dL

O percentual de massa gorda encontrado pela soma das quatro pregas e estimado pela tabela de Frisancho²¹ mostrou valor basal de 34,60%, que se manteve ao final do estudo, o que indicou risco de doenças associadas à obesidade.

A justificativa principal para que o US seja associado a algum tipo de corrente elétrica, como no caso do aparelho Manthus, é que os efeitos benéficos das duas modalidades podem ser alcançadas ao mesmo tempo e pode ocorrer um efeito amplificador de uma terapia sobre a outra²³. O US promove o efeito de cavitação instável no tecido adiposo, acredita-se que esse efeito seja capaz de promover a lipólise por meio do rompimento da membrana do adipócito e por meio do aumento do metabolismo celular, que auxilia na degradação dos lipídeos e culmina com a liberação dos ácidos graxos na superfície da gotícula de gordura¹².

Segundo Sant'Ana²³, o US tem como característica a geração de vibrações longitudinais, como consequência um gradiente de pressão é desenvolvido nas células individuais, como resultado desta variação de pressão, elementos da célula são obrigados a se moverem, em que ocorre um movimento de micromassagem, que aumenta o metabolismo celular, o fluxo sanguíneo e o suprimento de oxigênio, produz alteração da permeabilidade da membrana celular e facilita o fluxo de nutrientes. O aumento da permeabilidade entre as células, não só favorece as variações transitórias dos níveis de lipídios intersticiais e plasmáticos, como induz o aumento da permeabilidade à glicose, o que facilita a drenagem dos lipídios pelo sistema linfático e melhora a redistribuição de gordura corporal²⁴.

Para Miwa et al²⁵, a aplicação do US estimula a mobilização da gordura através de um aumento da secreção local de noradrenalina nas condições de uma frequência e intensidade efetiva.

Além do efeito ultrassônico, o Manthus emite correntes elétricas. Segundo Azevedo et al.²⁶ (2008), a corrente elétrica gera uma diferença de potencial de ação no tecido que altera a permeabilidade da membrana celular, por meio da alteração da sua polarização. A passagem da corrente elétrica entre os tecidos provoca calor localizado, o que causa uma reação vasodilatadora, com o aumento da circulação e são intensificadas as trocas celulares, a nutrição, a eliminação de toxinas e produtos da degradação de gordura.

Gonçalves et al.²⁷, em seu estudo com o objetivo de analisar o efeito do US na lipólise do tecido adiposo branco subcutâneo em ratos saudáveis, utilizou uma

amostra de 20 ratos, aleatoriamente divididos em grupo controle e grupo experimental. Foram estabelecidos os seguintes parâmetros de irradiação ultrassônica: 3 MHz, 1 watts/cm², modo pulsado, ciclo de 30% por 3 minutos, durante 10 dias consecutivos no horário matutino, em sedação induzida. Os animais do grupo experimental eram acomodados em decúbito dorsal e as patas traseiras fixadas em abdução por contentor elástico. Na área pré-estabelecida, (infra-abdominal e inguinal bilateral), aplicou-se gel e acoplou-se o transdutor à pele dos ratos. O outro grupo foi submetido ao mesmo procedimento, porém com o US desligado. Diariamente, observou-se uma redução do peso corporal, da ingestão de comida e do índice de obesidade nos ratos que foram submetidos ao procedimento.

Na pesquisa de Brescia et al.¹², foi realizado um estudo piloto com cinco sujeitos, do sexo feminino entre 20 a 35 anos, que não possuíam distúrbios hormonais e eram sedentárias. Estas foram instruídas a manter seus hábitos alimentares, de forma a não levar ao aumento ou diminuição do seu saldo metabólico. O tratamento foi estabelecido pela utilização do equipamento Manthus, com US de 3 MHz, emissão contínua com potência de 30 Watts, estimulação elétrica com de frequência de 80 Hz. O tempo definido foi de 10 minutos de estimulação na região infra-umbilical, três vezes por semana totalizando 17 sessões. O US associado à corrente elétrica produziu uma diminuição na espessura da camada adiposa localizada em 80% dos sujeitos.

No presente estudo observou-se uma diminuição das medidas de circunferência da primeira à quinta sessão de aplicação do Manthus, porém a partir da quinta sessão houve um aumento gradual destas medidas, mas não ultrapassando as medidas da primeira sessão. Esse aumento pode ter ocorrido devido às alterações hormonais sofridas pela participante, pois a mesma encontrava-se no período de climatério e a deficiência de estrogênio e a cessação da função ovariana provocam redução do metabolismo, da quantidade de massa magra, e do gasto energético, além de estimular o acúmulo de gordura no tecido adiposo²⁸. Nessa fase ocorre menor atividade lipolítica e maior atividade da lipase lipoprotéica nas regiões glútea e abdominal subcutânea²⁹. Além disso, não houve controle rigoroso da dieta alimentar da participante, em que uma alteração nos seus padrões com a ingestão de alimentos mais calóricos no período poderia influenciar negativamente os resultados. Diante do exposto, esta é uma hipótese para a

ocorrência do aumento das circunferências após a quinta sessão, já que a participante não realizou nenhuma dieta específica ou atividade física associadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise dos dados foi possível observar uma diminuição da CC, CA e CAIU até a quinta sessão. A partir desta, observou-se que as medidas, ao contrário das primeiras sessões, aumentaram. Esse aumento pode ter ocorrido, pelo fato da participante estar passando por um processo de alterações hormonais, já que a mesma encontra-se em período de climatério, ou ainda por fatores nutricionais, visto que não houve controle rigoroso da dieta alimentar.

Apesar dos resultados obtidos evidenciarem um aumento das circunferências após a quinta sessão, não se pode considerar o procedimento realizado com o aparelho Manthus ineficaz.

Por fim, para mostrar maior confiabilidade em relação à eficácia da modalidade utilizada, são necessárias maiores investigações especialmente com maior número de sujeitos e maior número de sessões, bem como com um controle rigoroso da dieta alimentar, a fim de possibilitar avanços científicos na área nesta área de atuação em saúde.

REFERÊNCIAS

1. Oliveira B, et. al. Fatores associados a excesso de peso e concentração de gordura abdominal em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Cad Saúde Public* 2009; 25(3): 570-582.
2. Castanheira M, Olinto MTA, Gigante DP. Associação de variáveis sócio demográficas e comportamentais com a gordura abdominal em adultos: estudo de base populacional no Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública* 2003; 19(1): 55-65.
3. Bouchard C. *Atividade Física e Obesidade*. São Paulo: Manole, 2003.
4. Fonseca-Alaniz MH, Takada J, Alonso-Vale, MIC, Lima, FB. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2009; 50(2): 216-229.
5. Barroso SG, Abreu VG; Francischetti EA. A participação do tecido adiposo visceral na gênese da hipertensão e doença cardiovascular aterogênica: um conceito emergente. *Arq Bras Cardiol* 2002; 78(6): 618-630.

6. Curi et. al. Entendendo a Gordura: os Ácidos Gaxos. 1ª edição. São Paulo: Manole, 2002.
7. Guirro E, Guirro R. Fisioterapia Dermato-Funcional. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2004.
8. Lima FB. Tecido Adiposo: Uma Breve Perspectiva Histórica e o Momento Atual. Arq Bras Endocrinol Metab 2008; (1): 52-56.
9. Trayhurn P. Adipocyte biology. Journal compilation. The International Association for the Study of Obesity. 2007; 8(1): 41-44.
10. Borges FS. Dermato-Funcional: Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas. São Paulo: Phorte, 2006.
11. Mcardle W, Katch FI, Katch LV. Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
12. Brescia CM, Massa DA, Cruz LB, Júnior JVB, Agne JE. Análise morfológica do tecido adiposo subcutâneo submetido à estimulação por ultrassom associado à corrente elétrica: estudo piloto. Rev Kinesia 2009; 1:3-8.
13. Biggerstaff KD, Wooten JS. Understanding lipoproteins as transporters of holesterol and other lipids. The American Physiological Society Advances in Physiology Education. 2004; 28: 105-106.
14. Mahan KL, Escott-Stump S. Krause – Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 11ª ed. São Paulo: Roca, 2005.
15. Milani GB, João SMA, Farah, EA. Fundamentos da Fisioterapia dermatofuncional: revisão de literatura. Fisiot Pesq 2006; 13(1): 37-43.
16. Longo GJ. Trabalhando com manthus. Ver Insp 01; 2007.
17. Cuppari L. Guia de Medicina Ambulatorial e Hospitalar: guia de nutrição clínica do adulto. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2005.
18. Sisvan. Vigilância Alimentar e Nutricional. Brasília, Ministério da Saúde, 2004.
19. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of the WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO; 1998.
20. World Health Organization (WHO). Expert Committee on Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Vol. 854. Geneva: WHO; 1995.
21. Frisancho, A.R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutrition status. The University of Michigan Press. Ann Arbor. 1990.
22. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Prevenção de Aterosclerose. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Departamento de Aterosclerose. Arq Bras Cardiol. 2001.
23. Sant'Ana EMC. Fundamentação teórica para terapia combinada heccus® - Ultrassom e Corrente Aussie no tratamento da lipodistrofia ginóide e da gordura localizada. Rev Bras Ciên Estét 2010; 1(1): 1-15.
24. Gonçalves WLS, Cirqueira JP, Soares LS, Bissoli NS, Moyses MR. Utilização da terapia ultra-sônica de baixa intensidade na redução da lipodistrofia ginecóide: uma terapia segura ou risco cardiovascular transitório? – Um estudo pré-clínico. An Bras Dermatol. 2005; 80(3): 352-359.

25. Miwa et al. Effect of ultrasound application on fat mobilization. *Pathophysiol* 2002; 9: 13-19.
26. Azevedo CJD, Zanin EC, Tolentino TM, Cepeda CC, Busnardo VL. Estudo Comparativo dos efeitos da eletrolipólise por acupontos e da eletrolipólise por acupontos associada ao trabalho aeróbico no tratamento da adiposidade abdominal grau I em indivíduos do sexo feminino com idade entre 18 e 25 anos. *Rev Univ Posit Biol Saúde*, 2008; 1(2): 64-71.
27. Gonçalves WLS, Cirqueira JP, Abreu GR, Moysés MR. Implicações da lipoclasia dermossônica no metabolismo energético e na composição corporal de ratos Wistar saudáveis. *Rev Bras Fisiot* 2009; 13(1): 24-30.
28. Fernandes LFC, Aldrighi APS, Aldrighi JM. Gordura abdominal visceral após a menopausa: novo tratamento? *Rev Assoc Med Bras* 2005; 51(3): 125.
29. França AP, Aldrighi JM, Marucci MFN. Fatores associados à obesidade global e à obesidade abdominal em mulheres na pós-menopausa. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2008; 8(1): 65-73.

