

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE
CURSO DE FISIOTERAPIA

THAYS TAVARES DO BOMFIM

A EFICÁCIA DOS RECURSOS NÃO
INVASIVOS UTILIZADOS NA DIMINUIÇÃO
DO TECIDO ADIPOSEO: UMA REVISÃO DE
LITERATURA

BRASÍLIA
2013

THAYS TAVARES DO BOMFIM

A EFICÁCIA RECURSOS NÃO INVASIVOS UTILIZADOS NA DIMINUIÇÃO DO TECIDO ADIPOSO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de
Ceilândia como requisito parcial para obtenção do
título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Luísiane de Ávila Santana

BRASÍLIA
2013

THAYS TAVARES DO BOMFIM

A eficácia dos recursos não invasivos utilizados
na diminuição do tecido adiposo: uma revisão
de literatura

Brasília, 03 / 12 / 2013

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Luíslane de Ávila Santana
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB
Orientadora



Prof.ª Dr.ª Liana Barbaresco Gomide
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB



Prof.ª Dr.ª Thais Alves da Costa Lamounier
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, aos meus familiares por sempre estarem ao meu lado, por me darem bons exemplos, por tentarem sempre passar o melhor de si e nunca terem poupado esforços na minha educação como um todo, vocês são o que tenho de mais valioso, em especial a minha mãe Tânia Célia Tavares do Bomfim, meu pai Sergio Luiz do Bomfim e ao meu irmão Victor Tavares do Bomfim. Sem a família que tenho não teria a oportunidade de ser melhor como pessoa. Agradeço à minha orientadora Luísiane de Ávila Santana pelo conhecimento passado, pelas inúmeras reuniões, inclusive aos sábados, pela paciência e bom humor. Agradeço a todos os meus amigos por dividirem os momentos vividos ao longo desses anos, todos tiveram uma enorme importância nos melhores aspectos da minha vida, dos meus dias, em especial agradeço à Larissa de Araújo pela amizade e companheirismo, assim como Alinne Nunnes, Tarcila Rodrigues, Lilian Karla Jordão, Lorena Cruzeiro Chaves e claro, ao Pedro Cortês que sempre me auxilia no que preciso, inclusive neste trabalho. Agradeço aos meus professores por toda a minha formação acadêmica, pelo conhecimento que adquiri nesses anos que irão definir minha vida profissional daqui para frente, Agradeço também as professoras participantes da minha banca examinadora pela disponibilidade em colaborar e contribuir na qualidade do trabalho desenvolvido.

RESUMO

Bomfim, Thays Tavares. A eficácia dos recursos não invasivos utilizados na diminuição do tecido adiposo: uma revisão de literatura. 2013. 21f. Monografia-Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2013.

Atualmente existem recursos que previnem, promovem e recuperam o sistema tegumentar que inclui alguns distúrbios como metabólicos e endócrinos, além de algumas disfunções, dentre elas, a gordura localizada. A fisioterapia dermatofuncional, por meio dos recursos não invasivos contribui no tratamento dessas disfunções. O objetivo deste estudo foi determinar a eficácia dos recursos não invasivos aplicados com intuito de diminuir a camada adiposa, assim auxiliar na escolha do recurso e consequente na obtenção de melhores resultados. Foi realizada revisão bibliográfica nas bases de dados PubMed e CAPES nos anos de 2009 à 2013. Observou-se que a criolipólise, o laser de baixa intensidade e o ultrassom focalizado são eficazes na redução da camada adiposa sem causar efeitos colaterais significativos nas amostras sanguíneas, exames histológicos e imunoistoquímicos.

Palavras-chave: fisioterapia, tecido adiposo, ultrassom, histologia, imunoistoquímica, triglicerídeos.

ABSTRACT

Bomfim, Thays Tavares. The efficiency noninvasive resource used in the reduction of the localized fat: a literature review. 2013. 12f. 2013. 21f. Monograph - University of Brasilia, undergraduate course of Physicaltherapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2013.

Currently there are resources that prevent, promote and recover the integumentary system which includes some disorders, such as metabolic and endocrine, in addition to, some disorders, among localized fat. The physical therapy with non-invasive resources contributes for the treatment of these disorders. For the purpose of determine the effectiveness of the noninvasive applied in order to reduce the localized fat, thus assist in the choice of the resource and the consequent better results, was performed literature review in PubMed and CAPES in the years 2009 to in 2013. It was observed that the criolipólise, the low intensity laser, and focused ultrasound are effective in reducing localized fat without causing significant side effects on blood samples, histological and immunohistochemical examinations.

Keywords: physical therapy specialty, adipose tissue, ultrasonic therapy, histology, immunohistochemistry, triglycerides.

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO.....	8
2-METODOLOGIA.....	10
3-RESULTADOS.....	10
4-CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
5-CONCLUSÃO.....	17
6-REFERÊNCIAS.....	18
7-ANEXOS	20
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA.....	20

1-INTRODUÇÃO

A fisioterapia dermatofuncional foi reconhecida recentemente como uma especialidade da fisioterapia¹. Esta especialidade atua na prevenção, promoção e recuperação do sistema tegumentar cujo comprometimento pode estar relacionado a alguns distúrbios metabólicos, linfáticos, endócrinos, dermatológicos, neurológicos e do sistema osteomioarticular. Algumas disfunções também estão inseridas no exercício profissional da fisioterapia dermatofuncional, como a obesidade, flacidez de pele, gordura localizada, estrias, o fibroedema gelóide, as cicatrizes entre outras disfunções². A lipodistrofia localizada, mais conhecida como gordura localizada, está diretamente relacionada a fatores metabólicos e endócrinos nos depósitos de gordura visceral, subcutânea, subcutâneo glúteo-femoral e intramuscular³. Além destes, destacam-se também, o sedentarismo e os hábitos alimentares, entre outros⁴.

Os recursos utilizados pelos profissionais atuantes podem ter ação isolada ou de terapia combinada, associando dois agentes ou mais, sejam eles térmicos, elétricos, mecânicos e fototerapêuticos⁵. Dentre as possibilidades para o tratamento de redução da gordura localizada, o ultrassom^{6,7,8,9} a eletroterapia invasiva e não-invasiva, a endermologia¹³ a radiofrequência⁶, a laserterapia¹⁴ e a crioterapia¹⁵ são mais citados nas bases de dados recentes. Contudo, apesar dos tratamentos citados que são utilizados por fisioterapeutas e médicos, os estudos encontrados ainda são realizados em sua maioria pela classe médica^{10,11,12}.

Estes recursos tem ação direta no tecido adiposo, onde as células consistem em fibroblastos modificados capazes de armazenar de 80 a 90% do

volume de toda a célula com triglicerídeos. Essa gordura neutra ou triglicerídeos é formada por três moléculas de ácido graxo e uma de glicerol. O processo de separação dessas moléculas é determinado hidrólise ou digestão e, mais de 90% da digestão de gorduras ocorre no intestino delgado, sob a ação da bile. Os sais biliares emulsificam a gordura, formando as micelas que, juntamente com a lecitina, fragmentam as gotículas de gordura. As micelas realizam o transporte da gordura até as células epiteliais do intestino delgado, onde os ácidos graxos e monogliceróis são captados e resintetizados, pelo retículo endoplasmático liso, em novas moléculas de triglicerídeos sob a forma de quilomícrons, seguindo, então, para a corrente linfática, ducto torácico e circulação sanguínea. Os quilomícrons são removidos da circulação sanguínea ao passar pelos capilares dos tecidos adiposos e do fígado¹⁶.

A enzima lipase lipoprotéica, que é mais ativa no endotélio capilar do tecido adiposo e do fígado, hidrolisa os triglicerídeos dos quilomícrons, difundindo os ácidos graxos para o tecido adiposo e fígado, onde há síntese de novos triglicerídeos que serão utilizados para o fornecimento de energia. No fígado, ocorre a *beta-oxidação* dos ácidos graxos formando a *acetil coenzima A* que, quando oxidada, libera grandes quantidades de energia. Todas as células podem fazer a *beta-oxidação*, mas nas células do fígado acontece mais rapidamente, metabolizando maior parte dos lipídeos. Além do processo de metabolização da gordura, sabe-se também que nas fezes, normalmente, são encontradas de 10 a 20% de gordura juntamente com outras matérias orgânicas e água¹⁶.

Diante da intervenção do fisioterapeuta nas células adiposas, no processo de metabolização e eliminação da gordura, por meio de métodos não

invasivos que podem auxiliar tanto na recuperação da função e estética do tecido como no tratamento de pacientes com sobrepeso e, a fim de melhorar o entendimento e o embasamento científico nessa área de pesquisa, o presente estudo tem como objetivo revisar na literatura a eficácia dos recursos fisioterapêuticos na perda de gordura localizada.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão sistemática sendo utilizada as bases de dados PubMed e CAPES. Os descritores de busca foram lipólise, gordura abdominal, ultrassom, fisioterapia, gordura localizada, criolipólise e seus correlatos em inglês. Foram incluídos estudos que utilizam recursos não invasivos e que são utilizados pela fisioterapia dermatofuncional na perda do tecido adiposo, publicados nos últimos quatro anos, que correspondem aos anos de 2009 à 2013, nos idiomas português e inglês. Foi utilizada a construção de tabela para apresentar os parâmetros utilizados nos diferentes estudos.

3. RESULTADOS

Para a revisão da literatura, foram selecionados apenas nove artigos que compreendiam os critérios de inclusão, os mesmos foram encontrados somente com os descritores em inglês. No estudo de Ferraro et al, a criolipólise utilizada nas temperaturas que variam de -5°C à +5°C, aplicada em um período de tempo que varia de 30 à 60 minutos de acordo com a concentração adiposa, com objetivo de diminuir a camada adiposa por congelamento ou alteração na homeostase celular, associada à eletroterapia no fibroedema gelóide (FEG), foi analisada por *Ferraro G et al*, em 50 sujeitos durante oito semanas com

intervalo de 15 dias entre uma sessão e outra. A análise dos dados foi realizada por meio de imagens fotográficas, teste de pinça, exame laboratorial, análise histológica, imunoistoquímica. A terapia mostrou-se eficaz na redução da gordura localizada, reduzindo a circunferência do abdômen em 6,86 cm com exames histológicos e imunoistoquímicos indicando a redução progressiva das células adiposas por meio da anexina V-FITC que se liga aos resíduos de fosfatidilserina quando esta é exposta no exterior da membrana e, pela coloração do iodeto de propídeo (PI) que se liga ao DNA somente quando a célula está morta, sendo utilizados então para avaliar necrose e apoptose celular. O número de células que sofreram apoptose celular foi maior que o número de células necróticas, avaliadas pela porcentagem das ligações de anexina e iodeto de propídeo. Os níveis de colesterol e triglicerídeos tiveram um aumento logo após a sessão voltando aos níveis de normalidade. Os marcadores do funcionamento hepático analisados (TOG- transaminase glutâmico-oxalacética, TGP- gama-glutamiltanspeptidase, gama GT, bilirrubina total e albumina) não indicaram alterações¹⁵.

Resultados semelhantes também foram encontrados por *Savoia et al*, na aplicação do laser de baixa intensidade¹⁴ que age aumentando a síntese de ATP por meio da estimulação das mitocôndrias presentes nas células adiposas aumentando também o ciclo da adenosina monofosfato (cAMP)¹⁷ gerando aumento na lipase citoplasmática que por sua vez converte os triglicerídeos em glicerol e ácidos graxos que passam livremente pela membrana¹⁴. No estudo, associou o laser à terapia de vibração com objetivo reduzir a adiposidade e tratar o FEG, na sequência descrita. A amostra foi composta de 34 sujeitos, sendo o tratamento para a diminuição de células de gordura, feito uma vez na

semana por seis semanas consecutivas. Os resultados foram estatisticamente significativos na perimetria, diminuindo até 6,83 cm, assim como na imagem do ultrassom e exame histológico. Brañas et al, com o laser de diodo com 924-975nm, revisou em sua pesquisa 430 participantes, desses 330 tiveram aplicação do laser antes da lipoaspiração, os outros 100 apenas a lipoaspiração. O grupo com ambas intervenções, obteve melhores resultados quando comparado ao grupo controle, com o grau de satisfação estatisticamente significante¹⁸.

Gadsten E et al, utilizou o ultrassom de alta frequência, HIFU (Hight-Intensity Focused Ultrasound), ou ultrassom focalizado ou ultrassom ablativo⁹, que tem sua ação semelhante ao ultrassom convencional, se propagando sem danificar os tecidos e, acumulando energia suficiente em um foco menor, capaz de causar um aumento significativo na temperatura e necrosar (lesionar) o tecido adiposo¹⁹. O HIFU foi aplicado uma vez, com frequência de 2MHz e intensidade de $1000\text{W}/\text{cm}^2$, 14 dias antes da abdominoplastia em 152 sujeitos. Os exames histológicos demonstraram a ruptura de células no tecido subcutâneo adiposo e a remoção dos restos celulares lipídicos foi via macrófagos que encontravam-se aumentados com quantidades de lipídeos em seu interior nas oito semanas seguintes ao tratamento. Não houve mudanças significativas nos exames laboratoriais corroborando com os estudos anteriormente descritos⁹.

De acordo com Jewell et al, o HIFU analisado em 168 participantes, acompanhados por 24 semanas, dessas, 12 de intervenção, também não foram observados efeitos adversos nos exames laboratoriais das amostras sanguíneas que verificaram a função hepática, pancreática e renal. Nos

exames histológicos foi observado o mesmo efeito dos estudos citados acima, com aparecimento de macrófagos no sétimo dia após a sessão e macrófagos contendo gotículas de lipídeos entre oito e 12 semanas após o tratamento¹¹. *Hotta T*, em sua pesquisa em 70 sujeitos com ultrassom focalizado, observa a perda de 2,5 cm por área tratada, porém não determina a quantidade de sessões e parâmetros utilizados, não há alterações sistêmicas, define o recurso para perda de gordura não cirúrgico como provedor de vários benefícios, seguro e indolor¹⁰. Chang S et al com 32 sujeitos, com três aplicações de ultrassom focalizado com frequência de 0,2 MHz e potência de 141W associado à radiofrequência⁶ que estimula o aumento da circulação sanguínea e induz o remodelamento do colágeno por meio do aumento da temperatura tecidual²⁰, aplicada com frequência de 0,8MHz, potência de 34,5W ajustada de acordo com a resposta de cada sujeito e, intervalos de 2 semanas⁶. Foi observada a redução significativa nas medidas da circunferência variando de $3,91 \pm 1,8$ cm, com um índice médio de 21 à 24% de redução de gordura⁶, já no estudo de Adatto M et al com 14 sujeitos, 8 sessões com o ultrassom e intervalos de quatro semanas, aplicando primeiramente uma ponteira com energia de 0,45 à $1,24 \text{ mJ/mm}^2$ e 1500 pulsos de acordo com a região tratada, a segunda ponteira com 3000 pulsos⁷, além da redução da circunferência ser estatisticamente significativa, a espessura da camada adiposa pela imagem de ultrassom, também reduziu de 9mm para 7mm, no entanto, o peso dos sujeitos, não foi estatisticamente significativa⁷. Segundo Shemk S et al, o ultrassom focalizado com frequência variando de 200 a 30 KHz e intensidade de $17,5 \text{ W/cm}^2$ não teve diferença significativa em 52 participantes, com uma aplicação por mês durante três meses, tendo como

resultado da pesquisa a não eficácia na redução da circunferência abdominal e pregas cutâneas em asiáticos, encontrando somente resultados sanguíneos semelhantes aos discutidos¹².

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se na tabela 1 que 90% dos recursos não invasivos foram eficazes na redução de adiposidades localizadas, confirmando os resultados por diferentes métodos como avaliação fotográfica, perimetria, imagem de ultrassom, prega cutânea, amostras sanguíneas, exames histológicos, imunoistoquímicos e questionários de satisfação após o tratamento. Destes, 70% utilizaram o ultrassom como recurso e apesar de não haver um consenso nos protocolos utilizados pelos autores, mostra-se eficaz na perda de adipócitos desde que aplicados mais de uma vez na semana.

Apesar de aumentar a quantidade de triglicerídeos circulantes, os estudos mostraram que não são observados efeitos adversos na aplicação do ultrassom, da criolipólise e da laserterapia como diferenças significativas nas taxas de triglicerídeos e lipídeos nas análises sanguíneas após a utilização dos respectivos recursos para redução de tecido adiposo, assim como não houve diferenças significativas nos marcadores hepáticos, no funcionamento pancreático, ambos analisados por meio alanina transaminase, aspartato aminotransferase, alcalino fosfatase, γ -glutamil-transpeptidase, bilirrubina total, amilase, lipase, albumina e proteína total e dos rins avaliados pela creatinina, sangue, ureia e nitrogênio.

As pesquisas confirmam uma diminuição gradual e seletiva do tecido adiposo por ruptura dos adipócitos que leva a apoptose da célula, ou por necrose, devido ao processo inflamatório que desencadeia a fagocitose dessas células, sem aumentar significativamente os níveis de lipídeos no sangue e no fígado. Observando as amostras histológicas dos artigos indicando quantidades de macrófagos com tamanho aumentado, nota-se uma média que varia de sete a 10 dias após a aplicação do ultrassom, confirmada pela presença de gotículas de lipídeos em seu interior.

Ainda, apesar de alguns estudos relatarem a presença de gordura aumentada na composição fisiológica das fezes, juntamente com outras matérias orgânicas e água, e ainda presença de glicerol e cetonas encontradas normalmente na urina, após aplicação de recursos não invasivos sobre o tecido adiposo, os mesmos não foram incluídos nesta revisão, devido não cumprirem o rigor metodológico pré-definido. No entanto, não se rejeita a importância de uma investigação sobre esse relato, sugere-se para estudos posteriores, a coleta de urina e fezes antes, durante e após a aplicação do recurso utilizado para reduzir adipócitos localizados, a fim de complementar os estudos e esclarecer o processo de eliminação da gordura retirada do tecido subcutâneo.

Tabela 1. Descrição dos artigos

Autor	Tema	Sujeitos	Protocolo	Análise de dados	Resultados	Data da publicação
G. A. FERRARO et al.	Criolipólise e eletroterapia	n= 50	8 semanas Intervalo 15 dias	Fotografia, teste de pinça, exame laboratorial, análise histológica, imunoistoquímica, e de apoptose.	Eficaz	2012
SHYUE-LUEN CHANG et al.	Ultrassom e radiofrequência	n= 32	3 sessões Intervalo 2 semanas	Fotografia, perimetria, ressonância magnética.	Eficaz	2013
ANTONELLA SAVOIA et al.	Laser e terapia de vibração	n = 33	1 vez na semana	Avaliação fotográfica, perimetria, exame de sangue, ecografia, análise histológica e teste objetivos e subjetivos.	Eficaz	2013
MAURICE A. ADATTO et al.	Ultrassom	n = 14	8 sessões em 4 semanas	Ultrassom, perimetria e pesagem.	Eficaz	2011
J. MORENO-MORAGA et al.	Ultrassom	n = 30	3 sessões Intervalo 1 mês	Ultrassom, perimetria, pesagem e análise de triglicerídeos.	Eficaz	2007
ERNESTO GADSDEN et al.	Ultrassom	n= 152	1 sessão antes da abdominoplastia	Amostra sanguínea, histológica, exame físico.	Eficaz	2011
TRACEY A. HOTTA et al.	Ultrassom	n=70	Não informa	Fotografias, perimetria e amostra sanguínea.	Eficaz	2010
MARK L. JEWELL et al.	Ultrassom (HIFU)	n=168	12 semanas	perimetria, imagem de ultrassom e amostras sanguíneas.	Eficaz	2012
SAM SHEK	Ultrassom	n=53	3 sessões, 1 mês de interval	Ultrassom, perimetria, pesagem, prega cutânea, número de disparos.	Não eficaz	2009

5.CONCLUSÃO

Sendo assim os estudos aqui analisados envolvendo o ultrassom de alta frequência, o laser de baixa potência, a criolipólise e terapias combinadas com vibração e eletroterapia, se mostraram eficazes e seguros na perda de gordura localizada, comprovando por meio de amostras sanguíneas, exames de imagem, exames histológicos, imunoistoquímicos, pela perimetria e análises fotográficas a perda de adipócitos sem alterações significativas nos níveis de triglicerídeos séricos após a aplicação e sem alterações na função hepática, indicando que a retirada dos restos celulares dos adipócitos se dá por meio dos macrófagos. Na literatura, ainda são escassos estudos que acrescentam em seus métodos de avaliação, exames de urina e fezes, que por sua vez eliminam também produtos da metabolização da gordura, contribuindo assim com a melhor interpretação dos resultados. Após esta revisão, nota-se que as publicações com melhor rigor metodológico são realizadas por equipes médicas, verificando-se a necessidade de pesquisa e publicações da fisioterapia dermatofuncional com os recursos aqui avaliados, uma vez que esses fazem parte do dia a dia desta classe profissional.

6. REFERÊNCIAS

1. COFFITO – Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Fisioterapia: definições e áreas de atuação. [site oficial] [visualização em 22/09/13]. Disponível em: http://www.coffito.org.br/publicacoes/pub_view.asp?cod=1699&psecao=9
2. COFFITO – Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Disciplina a Especialidade Profissional de Fisioterapia Dermatofuncional e dá outras providências. Resolução nº 394/2011 http://www.coffito.org.br/publicacoes/pub_view.asp?cod=2124&psecao=9
3. Hermsdorff H, Monteiro J. Gordura Visceral, Subcutânea ou Intramuscular: Onde está o problema? Arq Bras Endocrinol Metab Dezembro 2004; 48(6).
4. Wanderley E, Ferreira V. Obesidade: uma perspectiva plural. Ciência & Saúde Coletiva, 2010; 15(1):185-194.
5. COFFITO – Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Parecer técnico de Dermatofuncional 06/2012. Disponível em: http://www.coffito.org.br/publicacoes/pub_view.asp?cod=2292&psecao=1
6. Chang S, Huang Y, Lee M, Chang C, Chung W, Wu E, Hu S. Combination therapy of focused ultrasound and radio-frequency for non-invasive body contouring in Asians with MRI photographic documentation. Lasers Med Sci, 2013.
7. Adatto M, Neilson R, Novak P, Krotz A, Haller G. Body shapping with acoustic wave therapy AWT ® /EPAT ®: Randomized controlled study on 14 subjects. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 2011; 13: 291–296.
8. Moraga J, Altés T, Riquelme A, Marcosy M, Torre J. Body Contouring by Non-invasive Transdermal Focused Ultrasound. *Lasers in Surgery and Medicine* 2007; 39:315–323.
9. Gadsden E, Aguilar M, Smoller B, Jewell M. *Aesthetic Surgery Journal* 2011; 31: 401.
10. Hotta T. Nonsurgical body contouring with focused ultrasound. *Plastic Surgical Nursing*, April-June 2010; 30(2).
11. Jewell M, Weiss R, Baxter R, Cox S, Dover J, Donofrio L, Glogau R, Kane M, Martin P, Schlessinger L, Schlessinger J. *Aesthetic Surgery Journal* 2012; 32: 868.
12. Shemk S, Yu C, Yeung C, Kono T, Chan H. The Use of Focused Ultrasound for Non-invasive Body. *Lasers in Surgery and Medicine* 2009; 41:751–759.
13. Milani G, João S, Farah E. Fundamentos da Fisioterapia dermato-funcional: revisão de literatura. *Fisioterapia e Pesquisa* 2006; 12(3): 37-43.
14. Savoia A, Landi S, Vannini F, Baldi A. Low level laser therapy and vibration therapy for the treatment of localized adiposity and fibrous cellulite. *Dermatol Ther (Heidelb)* 2013; 3:41–52.
15. Ferraro G, Fancesco F, Cataldo C, Rossano F, Nicoletti G, Andrea F. Sinergystic effects of cryolipolysis and shock waves. *Aesth Plast Surg*, 2012; 36:666–679
16. Guyton A, HALL J. Tratado de Fisiologia Médica. 11ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006. Photochemistry and Photobiology, 2008; 84: 1091–1099.
17. Karu T. Mitochondrial sinaling in mammalian cells activated by red and near-IR radiation.

18. Belenky I, Margulis A, Elman M, Bar-Yosef U, Paun SD. Exploring channeling optimized radiofrequency energy: a review of radiofrequency history and applications in esthetic fields. *Adv Ther.* 2012; 29(3):249-66.
19. Kenedy J. High intensity focused ultrasound: surgery of the future? *The British Journal of Radiology.* 2003; 76: 590–599.
20. Brañas E, Moraga J. Laser lipolysis using a 924nm and 975nm laser diode in the lower extremities. *Aesth Plast Surg,* 2013; 37:246–253

7. ANEXO A – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Revista Fisioterapia e Pesquisa -Preparação dos manuscritos

1 Apresentação– O texto deve ser digitado em processador de texto Word ou compatível, em tamanho A4, com espaçamento de linhas e tamanho de letra que permitam plena legibilidade. O texto completo, *incluindo* páginas de rosto e de referências, tabelas e legendas de figuras, deve conter *no máximo 25 mil* caracteres com espaços.

2 A página de rosto deve conter:

- a) título do trabalho (preciso e conciso) e sua versão para o inglês;
- b) título condensado (máximo de 50 caracteres)
- c) nome completo dos autores, com números sobrescritos remetendo à afiliação institucional e vínculo;
- d) instituição que sediou, ou em que foi desenvolvido o estudo, (curso, laboratório, departamento, hospital, clínica etc.), faculdade, universidade, cidade, estado e país;
- e) afiliação institucional dos autores (com respectivos números sobrescritos); no caso de docência, informar título; se em instituição diferente da que sediou o estudo, fornecer informação completa, como em “d)”;
- f) indicação de eventual apresentação em evento científico;
- g) no caso de estudos com seres humanos, indicação do parecer de aprovação pelo comitê de ética; no caso de ensaio clínico, o número de registro internacional.

3 Resumo, *abstract*, descritores e *key words*
A segunda página deve conter os resumos em português e inglês (máximo de 250 palavras). O Resumo e *abstract* devem ser redigidos em um único parágrafo, buscando-se o máximo de precisão e concisão; seu conteúdo deve seguir a estrutura formal do texto, ou seja, indicar objetivo, procedimentos básicos, resultados mais importantes e principais conclusões. São seguidos, respectivamente, da lista de até cinco descritores e *key words* (sugere-se a consulta aos DeCS – Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde do Lilacs (<http://decs.bvs.br>) e ao MeSH – Medical Subject Headings do Medline (www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html)).

4 Estrutura do texto– Sugere-se que os trabalhos sejam organizados mediante a seguinte estrutura formal: a) Introdução, estabelecendo o objetivo do artigo, justificando sua relevância frente ao estado atual em que se encontra o objeto investigado; b) em Metodologia, descrever em detalhe a seleção da amostra, os procedimentos e materiais utilizados, de modo a permitir a reprodução dos resultados, além dos métodos usados na análise estatística – lembrando que apoiar-se unicamente nos testes estatísticos (como no valor de *p*) pode levar a negligenciar importantes informações quantitativas; c) os Resultados são a sucinta exposição factual da observação, em sequência lógica, em geral com apoio em tabelas e gráficos – cuidando tanto para não

remeter o leitor unicamente a estes quanto para não repetir no texto todos os dados dos elementos gráficos; d) na Discussão, comentar os achados mais importantes, discutindo os resultados alcançados comparando-os com os de estudos anteriores; e) a Conclusão sumariza as deduções lógicas e fundamentadas dos Resultados e Discussão.

5 Tabelas, gráficos, quadros, figuras, diagramas – são considerados *elementos gráficos*. Só serão apreciados manuscritos contendo *no máximo cinco* desses elementos. Recomenda-se especial cuidado em sua seleção e pertinência, bem como rigor e precisão nos títulos. Note que os gráficos só se justificam para permitir rápida apreensão do comportamento de variáveis complexas, e *não* para ilustrar, por exemplo, diferença entre duas variáveis. Todos devem ser fornecidos no final do texto, mantendo-se neste, marcas indicando os pontos de sua inserção ideal. As tabelas (títulos na parte superior) devem ser montadas no próprio processador de texto e numeradas (em arábicos) na ordem de menção no texto; decimais são separados por vírgula; eventuais abreviações devem ser explicitadas por extenso, em legenda.

Figuras, gráficos, fotografias e diagramas trazem os títulos na parte inferior, devendo ser igualmente numerados (em arábicos) na ordem de inserção. Abreviações e outras informações vêm em legenda, a seguir ao título.

6 Referências bibliográficas—As referências bibliográficas devem ser organizadas em sequência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas - ICMJE <http://www.icmje.org/index.html>.

7 Agradecimentos – Quando pertinentes, dirigidos a pessoas ou instituições que contribuíram para a elaboração do trabalho, são apresentados ao final das referências.