

## Vacuoterapia: influência no aumento da flexibilidade muscular dos isquiotibiais

Ana Agostinho<sup>1</sup>, Ana Cordeiro<sup>1</sup>, Daniela Leiria<sup>1</sup>, David Brandão<sup>1</sup>, Joana Tiago<sup>1</sup>, Luísa Pedro<sup>2</sup>, Elisabete Carolino<sup>3</sup>

1. Licenciatura em Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. davidfpbrandao@gmail.com
2. Área Científica de Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.
3. Área Científica de Matemática, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.

**RESUMO: Objetivo** – Verificar a influência da vacuoterapia na flexibilidade muscular dos isquiotibiais em indivíduos saudáveis com encurtamento dos mesmos, associado a um protocolo de exercícios de alongamento. **Método** – Foram aplicados os testes Extensão Ativa do Joelho e o teste Senta e Alcança aos dois grupos de participantes: experimental ( $n=6$ ) e controlo ( $n=6$ ). Ao grupo experimental foi aplicada vacuoterapia e exercícios de alongamento e ao de controlo exercícios de alongamento. Após três semanas (três intervenções por semana) os participantes foram reavaliados. **Resultados** – Registaram-se melhorias em ambos os grupos entre a avaliação inicial e a final para os dois testes efetuados. No entanto, a comparação entre grupos revelou que essas diferenças não foram estatisticamente significativas. **Discussão** – Os resultados obtidos sugerem que a aplicação de vacuoterapia parece não contribuir para um aumento adicional da flexibilidade dos isquiotibiais face a um programa de exercícios de alongamento. Desta forma, preconiza-se a realização de mais estudos para verificar os efeitos e a eficácia da vacuoterapia, assim como a utilização de amostras de maior dimensão. **Conclusão** – Ambos os grupos mostraram melhorias ao nível da flexibilidade dos isquiotibiais; no entanto, com a vacuoterapia não se verificaram alterações significativas como terapia complementar ao alongamento.

*Palavras-chave: Vacuoterapia; Flexibilidade; Isquiotibiais; Encurtamento muscular; Alongamento*

## Cupping therapy: influence in the improvement hamstring flexibility

**ABSTRACT: Objectives** – To verify the influence of cupping therapy in the hamstring flexibility in healthy individuals with hamstring shortening, associated with a stretching exercise protocol. **Method** – It was applied the Active Knee Extension and Sit and Reach tests in two groups of participants: experimental group ( $n=6$ ) and control group ( $n=6$ ) to evaluate the hamstring flexibility. In the experimental group it was applied cupping therapy and stretching exercises. In the control group it was only performed stretching exercises. After three weeks (three interventions each week) the groups were reassessed. **Results** – There was improvement in both groups between the first and last evaluation. However, the comparison between the groups revealed no statistical differences. **Discussion** – The results indicate that there is no evidence in the use of cuppings a complementary therapy in a stretching program to improve flexibility in comparison to the exclusive use of stretching exercises to the selected sample. We foresee the development of more studies to evaluate the effects and the efficacy of cupping therapy as well as the use of larger samples. **Conclusion** – Both groups showed improvements in hamstrings flexibility. Cupping therapy did not demonstrate significant change as a complementary therapy to stretching.

*Keywords: Cupping-therapy; Dry-cupping; Hamstrings; Muscular shortening; Stretching; Flexibility*

## Introdução

Os isquiotibiais são músculos posteriores da coxa (semimembranoso, semitendinoso e bicípites femoral) que realizam a flexão do joelho em cadeia aberta, tendo como antagonista o quadrícipite crural. Geralmente encontram-se encurtados pela forte tendência ao sedentarismo dos indivíduos e pelos longos períodos de tempo na posição de sentados. Na posição de sentado, os isquiotibiais estão laxos e encurtam-se para corrigir essa laxidão, aumentando a tensão muscular e diminuindo a flexibilidade muscular<sup>1</sup>. Habitualmente, na prática clínica, o encurtamento muscular dos isquiotibiais é tratado com técnicas de relaxamento muscular e exercícios de alongamento estático.

O alongamento tem como principal efeito a manutenção ou melhoria da flexibilidade muscular, de forma a promover um aumento do movimento articular. Este causa o relaxamento dos tecidos moles em tensão e ativa a circulação sanguínea. Os exercícios de alongamento devem ser feitos até se sentir uma tensão, a partir da qual se mantém a mesma posição entre 30 a 60 segundos até se atingir um relaxamento tecidual<sup>2</sup>.

Os exercícios de alongamento estão dependentes da percepção do indivíduo do seu limite de flexibilidade, do conhecimento anatómico do músculo em questão e ainda da capacidade do indivíduo assumir a correta posição de alongamento. Além disso, alguns exercícios de alongamento revelam-se muitas vezes dolorosos, levando o indivíduo a alterar a posição e a não os executar da melhor forma.

De uma forma geral, esta técnica produz efeitos nas várias estruturas do corpo humano: na pele, através do aumento da temperatura, promoção do metabolismo do tecido cutâneo, melhoria do funcionamento das glândulas sebáceas e renovação da pele; nos músculos, através do aumento do aporte sanguíneo pela estimulação dos vasos sanguíneos dos músculos; nas articulações, através do aumento da circulação sanguínea e da secreção de líquido sinovial; no sistema nervoso, através da estimulação dos nervos sensoriais da pele<sup>3-4</sup>.

A vacuoterapia pode ser dividida em três tipos: *dry cupping*, em que o vácuo é criado através de meios mecânicos; *wet cupping*, na qual são feitos golpes superficiais na pele para permitir o sangramento da aplicação do vácuo por meios mecânicos; e, o terceiro tipo, *fire cupping* que consiste na utilização de fogo para criar o vácuo desejado<sup>5</sup>.

Relativamente à sua forma de aplicação é subdividida em *cupping with retention* (colocação do copo sobre a pele com a atuação do vácuo durante 10 a 15 minutos); em *moving-cupping* (deslizamento do copo sobre a pele criando um efeito de massagem); em *shaking-cupping* (movimento do copo perpendicularmente ao ponto de aplicação); e em *quick-cupping* (remoção do copo imediatamente após sucção da pele)<sup>6-7</sup>.

A *moving-cupping* ou vacuoterapia dinâmica combina o efeito do gradiente de pressão negativa, gerado através do vácuo, com as manobras de massagem feitas com ventosas

(pressão positiva). Estas alterações de pressão garantem um efeito trófico pelo aumento do fluxo sanguíneo e linfático<sup>8-9</sup>, um efeito homeostático, pelo aumento da permeabilidade da membrana<sup>10</sup> que facilita a eliminação de toxinas<sup>11-12</sup>, e a nutrição celular<sup>9-10,12</sup>. Além disso, permite um efeito desfibrosante pela mobilização de planos subjacentes<sup>13</sup>, um efeito tonificante pelo aumento de fibroblastos, colagénio e elastina<sup>12,14</sup> e ainda um efeito antálgico pela libertação de endorfinas, permitindo a diminuição do limiar de resposta nociceptora periférica<sup>15</sup>.

Considerando as alterações tecidulares causadas pela vacuoterapia descritas na literatura, a utilização desta técnica pode ser benéfica para o aumento da flexibilidade muscular. Desta forma, pretende-se com este estudo verificar se a utilização da vacuoterapia (*dry-cupping* com *moving-cupping*), como complemento de um programa de exercícios de alongamento, poderá contribuir para o aumento da flexibilidade muscular dos músculos isquiotibiais, se pode trazer benefícios ao tratamento de encurtamentos musculares quando combinada com exercícios de alongamento, procurando verificar a influência desta técnica na flexibilidade muscular.

## Método

### Tipo de estudo

Este é um estudo quasi-experimental e randomizado. Os dois grupos formados (experimental e de controlo) realizam, de forma idêntica, o mesmo plano (de alongamentos), mas diferem pelo acréscimo de uma técnica complementar (vacuoterapia) que só é aplicada pelo grupo experimental.

### Caracterização da amostra

Foram definidos, como critérios de inclusão para o estudo, indivíduos saudáveis com idade igual ou superior a 18 anos, residentes em Lisboa e Almada, com encurtamento dos isquiotibiais e que apresentassem disponibilidade para participar no estudo.

Consideraram-se, como critérios de exclusão, indivíduos com antecedentes de lesões traumáticas em fase aguda, patologias cardiovasculares graves, lesões dermatológicas graves, áreas hipossensíveis/alodinia, indivíduos hipocoagulados, carcinoma ativo, lesões musculares recentes nos isquiotibiais (últimas quatro semanas), alterações estruturais ou articulares dos joelhos e ancas, encurtamento do tricípites sural, com excesso de peso e praticantes de desporto<sup>9-10,13</sup>.

A amostra selecionada foi constituída por doze indivíduos com idades entre os 18 e os 25 anos (sete do sexo feminino e cinco do sexo masculino), com índices de massa corporal (IMC) dentro dos valores considerados normais pelo Portal de Saúde (18 a 25kg/m<sup>2</sup>). O grupo experimental e o grupo de controlo tinham o mesmo número de pessoas ( $n=6$ ); todavia, o grupo controlo tinha mais raparigas ( $n=4$ ) do que rapazes ( $n=2$ ), enquanto o grupo experimental foi constituído por três raparigas e três rapazes (cf. Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização da amostra

		Género						IMC (Kg/m <sup>2</sup> )			
		Feminino		Masculino		Total		Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
		n	%	n	%	n	%				
Grupo	Experimental	3	50,0%	3	50,0%	6	100,0%	19,96	24,30	21,30	1,54
	Controlo	4	66,7%	2	33,3%	6	100,0%	18,31	24,14	20,07	2,09
	Total	7	58,3%	5	41,7%	12	100,0%	18,31	24,30	20,68	1,86

IMC – Índice de Massa Corporal

### Instrumentos de avaliação

Os instrumentos de avaliação utilizados para avaliar os indivíduos foram o Extensão Ativa do Joelho (EAJ) e o Teste Senta e Alcança (TSA).

O EAJ avalia o indivíduo na posição de decúbito dorsal com a anca em flexão de 90° (coxa perpendicular à marquesa) e o joelho também em ângulo reto (perna paralela à marquesa). Posteriormente é solicitado que o indivíduo realize ativamente a extensão completa do joelho e a mantenha. Neste teste são avaliados os ângulos de extensão do joelho com um goniómetro, estando os isquiotibiais sob tensão por alongamento<sup>16</sup>.

O TSA avalia o indivíduo sentado, com um membro inferior em extensão, com o pé fixado manualmente em flexão dorsal e com o outro membro inferior em flexão, com o pé assente no chão. Os membros superiores encontram-se em flexão à frente com as mãos sobrepostas e posicionadas em cima de uma fita métrica. De seguida, é solicitado ao indivíduo que realize a flexão do tronco, conservando as mãos por cima da fita métrica e mantendo a posição. Neste teste é avaliada, em centímetros, a distância entre o terceiro dedo e o *hallux*<sup>17</sup>.

Estes instrumentos foram utilizados em dois momentos de avaliação (um no início e outro ao fim de três semanas). As medições foram feitas para cada membro inferior, sendo que no final foi feita uma mediana das medições para cada teste. Não foi realizado um *follow-up* por impossibilidade dos investigadores em manter contacto com os participantes após o último momento de avaliação.

### Procedimentos

Antes de iniciar o estudo foi aplicado um questionário de seleção de amostra a 43 indivíduos residentes em Lisboa e Almada, sendo que 26 apresentavam as características para participarem no estudo.

Para que se verificasse o encurtamento dos isquiotibiais foi aplicado o *Toe Touch Test*, no qual os participantes assumiam a posição ortostática, realizando a flexão das ancas/tronco, com os membros superiores estendidos e tendo que apresentar uma distância de dez centímetros, ou mais, entre o terceiro dedo e o solo<sup>18</sup>.

Considerando a disponibilidade para a realização do projeto, dos 26 foram seleccionados 12 indivíduos.

Aos indivíduos seleccionados foi aplicado um termo de consentimento informado por escrito, informando acerca dos procedimentos do estudo e a respetiva autorização para a aplicação dos mesmos, bem como a autorização para a recolha e tratamento de dados.

Antes da aplicação do protocolo do estudo foi definido o número de bombadas a aplicar com a pistola de vácuo para a realização de um pré-teste entre os investigadores. Com base na coloração da pele (não ficar demasiado avermelhada no momento ou arroxeadas no dia seguinte) e na intensidade da dor tolerada pelos investigadores definiu-se que o número de bombadas adequadas, conforme os parâmetros anteriores, seriam duas.

Depois de seleccionada a amostra e definidos os grupos foram realizados a primeira avaliação dos indivíduos e o primeiro tratamento. As sessões de tratamento foram realizadas ao longo de três semanas, numa periodicidade trissemanal (2ª, 4ª e 6ª feiras).

O tratamento do grupo experimental consistiu na realização da técnica de vacuoterapia e na execução de alongamentos. O tipo de vacuoterapia utilizado foi o *dry-cupping* com *moving-cupping* para efeito de massagem durante dez minutos com ritmo lento e no sentido orientador das fibras musculares dos isquiotibiais<sup>9</sup>. O método de aplicação da técnica de vacuoterapia consistiu na exposição da área a tratar (verificando sempre se não existiam alterações dermatológicas), na limpeza da zona a tratar com álcool, na aplicação de um produto cremoso/gelóide na pele, na realização de mobilização dos tecidos moles da face posterior da coxa, na colocação da ventosa em contacto com a região a tratar e na aplicação do sistema de vácuo<sup>13</sup>.

O plano de alongamentos do grupo experimental incluía três exercícios estáticos realizados três vezes, 30 segundos cada um, perfazendo um total de nove minutos de alongamentos por dia.

No grupo de controlo, o tratamento baseava-se apenas nos alongamentos anteriormente descritos.

### Análise estatística

Para tratamento dos dados obtidos nas avaliações realizadas foi utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, v. 20.0).

O teste não paramétrico de *Wilcoxon* foi utilizado para

comparação dos dois momentos de avaliação em cada grupo.

E para a comparação dos dois grupos quanto às melhorias nos dois testes (diferença entre a primeira e a segunda avaliações) utilizou-se o teste não paramétrico *Mann-Whitney*.

## Resultados

Na Tabela 2 é apresentada para cada grupo a mediana dos parâmetros físicos dos indivíduos, obtidos nas medições realizadas para cada um dos membros inferiores nos dois testes utilizados e nos dois momentos de avaliação.

**Tabela 2.** Resultados dos testes EAJ e TSA para os membros inferiores direito e esquerdo para os dois grupos

		Mínimo [cm]		Máximo [cm]		Mediana [cm]		Amplitude Interquartis [cm]	
		1ªA	2ªA	1ªA	2ªA	1ªA	2ªA	1ªA	2ªA
Grupo E	EAJ MIDto	28,6	15,3	58,0	37,0	49,0	23,5	22,0	17,7
	EAJ MIEsq	32,6	11,0	58,6	40,0	46,7	23,2	4,0	25,7
	TSA MIDto	-28,00	-25,20	-0,50	6,00	-7,53	0,65	20,5	17,1
	TSA MIEsq	-32,30	-23,10	-3,50	8,50	-9,42	-1,87	20,6	17,0
Grupo C	EAJ MIDto	16,6	8,6	52,0	35,6	35,7	30,0	26,0	14,0
	EAJ MIEsq	14,0	8,6	45,0	32,0	35,0	26,7	17,6	5,3
	TSA MIDto	-39,40	-20,93	-11,16	3,06	-23,40	-8,58	20,4	11,2
	TSA MIEsq	-36,60	-20,36	-8,96	7,30	-22,55	-3,37	17,6	12,2

Grupo E – Grupo Experimental

TSA – Teste Senta e Alcança

1ª A – Primeira Avaliação

Grupo C – Grupo de Controlo

MIDto – Membro Inferior Direito

2ª A – Segunda Avaliação

EAJ – Extensão Ativa do Joelho

MIEsq – Membro Inferior Esquerdo

Na avaliação inicial, nos dois testes (EAJ e TSA), o grupo experimental apresentou valores do teste EAJ menores do que o grupo de controlo e no TSA valores mais elevados. Esta diferença manteve-se na segunda avaliação.

De acordo com a Tabela 3, registaram-se diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância ( $p < 0,05$ ) tanto para o grupo experimental como para o grupo de controlo em ambos os testes para os dois membros inferiores; exceto para o membro inferior direito num dos testes – no grupo experimental foi no TSA, enquanto no grupo de controlo foi no EAJ

Na avaliação inicial, nos dois testes (EAJ e TSA), o grupo experimental apresentou valores do teste EAJ menores do que o grupo de controlo e no TSA valores mais elevados. Esta diferença manteve-se na segunda avaliação.

**Tabela 3.** Resultados dos testes EAJ e TSA nos grupos experimental e de controlo

	Testes estatísticos a,b no grupo experimental		Testes estatísticos a,b no grupo de controlo	
	z	p	z	p
EAJ MIDto (2ª A) – EAJ MIDto (1ª A)	-2,201c	0,028*	-1,577c	0,115
EAJ MIEsq (2ª A) – EAJ MIEsq (1ª A)	-2,201c	0,028*	-1,992c	0,046*
TSA MIDto (2ª A) – TSA MIDto (1ª A)	-1,782d	,075	-2,201d	0,028*
TSA MIEsq (2ª A) – TSA MIEsq (1ª A)	-1,992d	0,046*	-2,201d	0,0288*

EAJ – Extensão Ativa do Joelho

1ª A – Primeira Avaliação

c. Baseado nas ordens positivas

TSA – Teste Senta e Alcança

2ª A – Segunda Avaliação

d. Baseado nas ordens negativas

MIDto – Membro Inferior Direito

a. Grupo = Controlo

\* Valor estatisticamente significativo

MIEsq – Membro Inferior Esquerdo

b. Teste dos sinais de Wilcoxon

**Tabela 4.** Comparação das médias da segunda avaliação nos dois grupos

Grupo	Testes Estatísticos <sup>a</sup>			
		<i>n</i>	Mann-Whitney U	<i>p</i>
Diferenças – Extensão ativa do joelho no Membro Inferior Direito	Experimental	6	10,000	0,199
	Controlo	6		
	Total	12		
Diferenças – Extensão Ativa do Joelho no Membro Inferior Esquerdo	Experimental	6	6,000	0,055
	Controlo	6		
	Total	12		
Diferenças no Teste Senta e Alcança no Membro Inferior Direito	Experimental	6	5,000	0,037*
	Controlo	6		
	Total	12		
Diferenças no Teste Senta e Alcança no Membro Inferior Esquerdo	Experimental	6	10,000	0,200
	Controlo	6		
	Total	12		

\* Valor estatisticamente significativo

Comparando os resultados do grupo experimental com o de controlo, os valores calculados não apresentam diferenças estatísticas significativas ao nível de significância (cf. Tabela 4). No entanto, o grupo experimental mostrou diferenças estatísticas significativas em relação ao grupo de controlo no TSA para o membro inferior direito ( $p=0,037$ ).

### Discussão

O objetivo do presente estudo foi verificar se a vacuoterapia (*dry-cupping* com *moving-cupping*), como complemento de um programa de exercícios de alongamento, poderá contribuir para o aumento da flexibilidade muscular dos músculos isquiotibiais. Para tal foram utilizados dois meios de avaliação considerados fiáveis para avaliar a flexibilidade dos músculos em estudo<sup>19</sup>: o teste “Senta e Alcança” e o teste “Extensão Ativa do Joelho” (considerado mais sensível às mudanças na flexibilidade dos músculos isquiotibiais após a aplicação das três técnicas de alongamento).

Os resultados deste estudo sugerem não haver evidência significativa de que a utilização da vacuoterapia, como técnica complementar, influencie no aumento de flexibilidade dos isquiotibiais. Constata-se que o programa de exercícios de alongamentos, utilizado tanto no grupo de controlo como no grupo experimental, contribuiu para o aumento da flexibilidade dos isquiotibiais. De facto, na comparação dentro do mesmo grupo (experimental ou controlo) verificaram-se melhorias estatisticamente significativas ( $p<0,05$ ) entre os dados obtidos nas duas avaliações (inicial e final) registadas a partir dos testes EAJ e TSA.

Protocolos de alongamento com intervalos de repouso de 24 ou 48 horas, ou seja, cinco ou três vezes por semana (como os que foram aplicados no presente estudo), são efetivos para o aumento da flexibilidade dos isquiotibiais<sup>20</sup>.

Registam-se, de igual modo, ganhos de flexibilidade mais rápidos quanto menor for o intervalo entre as sessões<sup>20</sup>. Estes dados estão de acordo com os resultados obtidos intra-grupos.

Comparando os grupos de controlo e experimental, não foram encontradas diferenças significativas ( $p>0,05$ ) entre as duas avaliações (inicial e final). Perante estes dados, é implícito que a vacuoterapia pouco contribui para ganhos de flexibilidade. Porém, na comparação intergrupar no TSA para o MI direito registaram-se melhorias significativas no grupo experimental – facto que poderá estar relacionado com limitações do presente estudo, visto não se ter encontrado qualquer referência que pudesse justificar esse resultado.

As limitações que identificamos neste estudo: (1) amostra pequena, sendo que a extrapolação dos dados para populações e grupos musculares diferentes deve ser cautelosa; (2) poucos momentos de avaliação; (3) curta duração da intervenção; e (4) pouco controlo de variáveis independentes (que não estão em estudo) capazes de enviesarem os resultados finais (pelos efeitos que geram na variável dependente – flexibilidade), como: composição corporal, variações antropométricas e atividades de vida diária<sup>21</sup>.

Não foram encontrados artigos que estudassem e comparassem as variáveis em estudo. Desta forma, preconiza-se a realização de mais ensaios randomizados e controlados para verificar os efeitos e a eficácia da vacuoterapia na flexibilidade muscular, assim como a utilização de amostras com maiores dimensões, passando por intervenções mais duradouras. Os estudos poderão ser realizados exclusivamente para cada sexo, uma vez que as mulheres são reconhecidas por terem mais flexibilidade que os homens, por terem bacias mais largas e rasas, com maiores amplitudes articu-

lares<sup>1</sup>. Em futuras pesquisas também poderá ser relevante reconhecer “qual o membro dominante” de cada indivíduo (pelo maior uso deste)<sup>1</sup>.

### Conclusões/Considerações finais

Os resultados deste estudo preliminar sugerem que a vacuoterapia (*dry-cupping com moving-cupping*), como técnica complementar num plano de exercícios de alongamento, não influencia no aumento de flexibilidade dos músculos isquiotibiais de forma significativa. Os ganhos de flexibilidade que se registaram no estudo deram-se de forma semelhante no grupo de controlo e no grupo experimental, pelo que podem apenas dever-se ao plano de exercícios de alongamentos de base, aplicado de forma idêntica em ambos os grupos.

### Referências bibliográficas

- Polachini LO, Fusazaki L, Tamaso M, Tellini GG, Masiero D. Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior de coxa. [Comparative study between three methods for evaluation of hamstring shortening]. Rev Bras Fisioter. 2005;9(2):187-93. Portuguese
- Knudson D. (2006). The biomechanics of stretching. J Exerc Sci Physiother. 2006;2:3-12.
- Hon KL, Luk DC, Leong KF, Leung AK. Cupping therapy may be harmful for eczema: a PubMed search. Case Rep Pediatr. 2013;2013:605829.
- Lauche R, Cramer H, Choi KE, Rampp T, Saha FJ, Dobos GJ, et al. The influence of a series of five dry cupping treatments on pain and mechanical thresholds in patients with chronic non-specific neck pain: a randomized controlled pilot study. BMC Complement Altern Med. 2011;11:63.
- Khan AA, Jahangir U, Urooj S. Management of knee osteoarthritis with cupping therapy. J Adv Pharm Technol Res. 2013;4(4):217-23.
- Huang CY, Choong MY, Li TS. Effectiveness of cupping therapy for low back pain: a systematic review. Acupunct Med. 2013;31(3):336-7.
- Lauche R, Materdey S, Cramer H, Haller H, Stange R, Dobos G, et al. Effectiveness of home-based cupping massage compared to progressive muscle relaxation in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial. PLoS One. 2013;8(6):e65378.
- Vergereau R. Use of the LPG technique: aesthetic medicine. J Méd Esthét Chir Dermatol. 1997;23:49-53.
- Watson J, Fodor PB, Cutcliffe B, Sayah PD, Shaw W. Physiologic effects of endermologie: a preliminary report. Aesthet Surg J. 1999; 19(1):23-7.
- Portero O, Vernet JM. Effects de la technique LPG sur la récupération de la fonction musculaire après exercice physique intense. Ann Kinésithér. 2001;28(4):145-51.
- Chang P, Wiseman J, Jacoby T, Salisbury AV, Ersek RA. Noninvasive mechanical body contouring: (Endermologie) a one-year clinical outcome study update. Aesthetic Plast Surg. 1998;22(2):145-53.
- Hebting JM, Allègre B, Billottet O, Gary Bobo A. La kinéplastie: traitement des cicatrices traumatiques ou chirurgicales. Paris: Expansion Scientifique Française; 1995.
- Shack RB. Endermologie: taking a closer look. Aesthet Surg J. 2001;21(3):259-60.
- Adcock D, Paulsen S, Davis S, Nanney L, Shack RB. Analysis of the cutaneous and systemic effects of Endermologie in the porcine model. Aesthet Surg J. 1998;18(6):414-20.
- Gordon C, Emiliozzi C, Zartarian M. Use of a mechanical massage technique in the treatment of fibromyalgia: a preliminary study. Arch Phys Med Rehabil. 2006;87(1):145-7.
- Hamid MS, Ali MR, Yusof A. Interrater and intrarater reliability of the Active Knee Extension (AKE) Test among healthy adults. J Phys Ther Sci. 2013;25(8):957-61.
- Ribeiro CC, Abad CC, Barros RV, Barros Neto TL. Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar e alcançar a partir de estudo realizado na Grande São Paulo [Level of flexibility through sit and reach test from research performed in São Paulo city]. Rev Bras Cineantropo Desempenho Hum. 2010;12(6):415-21. Portuguese
- Mayorga-Vega D, Viciania J, Cocca A, Merino-Marban R. Criterion-related validity of toe-touch test for estimating hamstring extensibility: a meta-analysis. J Human Sport Exerc. 2014;9(1):188-200.
- Morcelli MH, Oliveira JM, Navega MT. Comparison of static, ballistic and contract-relax stretching in hamstring muscle. Fisioter Pesq. 2013;20(3):244-9.
- Gama ZA, Dantas AV, Souza TO. Influence of the time interval between stretching sessions on increased hamstring flexibility [Influence of the time interval between stretching sessions on increased hamstring flexibility]. Rev Bras Med Esporte. 2009;15(2):110-4.
- Minatto G, Ribeiro RR, Achour Junior A, Santos KD. Idade, maturação sexual, variáveis antropométricas e composição corporal: influências na flexibilidade [Influence of age, sexual maturation, anthropometric variables and body composition on flexibility]. Rev Bras Cineantropo Desempenho Hum. 2010;12(3):151-8. Portuguese

Artigo recebido em 25.06.2015 e aprovado em 12.10.2016