

Andreza Pâmela de Castro Gonçalves

**ANÁLISE DA VALIDADE CONCORRENTE DO HEEL RISE TEST NA  
AVALIAÇÃO DE BOMBA PERIFÉRICA DE MULHERES COM INSUFICIÊNCIA  
VENOSA DE GRAVIDADE LEVE.**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2018

Andreza Pâmela de Castro Gonçalves

**ANÁLISE DA VALIDADE CONCORRENTE DO HEEL RISE TEST NA  
AVALIAÇÃO DE BOMBA PERIFÉRICA DE MULHERES COM INSUFICIÊNCIA  
VENOSA DE GRAVIDADE LEVE.**

Artigo apresentado ao curso de Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Danielle Aparecida Gomes Pereira  
Coorientadora: Ms. Maria Luíza Vieira Carvalho

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG  
2018

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, primeiramente pela conclusão dessa etapa da vida acadêmica, e por ter colocado as pessoas certas em meu caminho para que essa realização fosse possível. À minha orientadora Professora Danielle, por todo apoio e carinho que tem ofertado nesses últimos anos, à minha co-orientadora Maria Luíza por toda a ajuda que ofereceu prontamente, um muito obrigado às colegas da iniciação científica e a todas as voluntárias que participaram deste estudo. Obrigada a todos que contribuíram para a realização desse trabalho de forma direta ou indireta e a minha família por tudo o que tem feito.

## RESUMO

A insuficiência venosa crônica (IVC) é uma alteração do sistema venoso, decorrente do funcionamento valvar inadequado e da disfunção da bomba muscular. Os exames padrão-ouro para avaliação da bomba muscular na IVC são a pletismografia a ar de membros inferiores e a *near-infraredspectroscopy* (NIRS), exames que possuem alto custo financeiro. O heelrisetest (HRT) é utilizado para avaliação da bomba muscular da panturrilha e tem boa aplicabilidade, além de ser de baixo custo e necessitar de pouco tempo para sua realização. Esse teste infere sobre a função de bomba a partir da contagem do número de repetições de flexões plantares até a fadiga. Porém, é necessário comprovar sua validade, pois não teve ainda suas medidas contrastadas com observação direta de função de bomba muscular. O objetivo desse estudo foi analisar a validade concorrente entre o HRT e medidas de função de bomba muscular obtidas pela NIRS, durante manobra de pletismografia, em mulheres com IVC. Participaram 53 mulheres com diagnóstico de IVC leve, com idade de  $53,43 \pm 9,63$  anos, que se submeteram à avaliação pela NIRS durante manobra de pletismografia, e à realização do HRT. As variáveis de função de bomba muscular obtidas pela NIRS foram FE (fração de ejeção) após uma flexão plantar e VR (volume residual) após dez flexões plantares. As variáveis do HRT foram número de repetições, tempo de realização e taxa de repetição. Para análise dos dados a amostra foi estratificada em acima e abaixo da mediana para FE de panturrilha e VR avaliados pela NIRS para número e taxa de repetição para o HRT. Foi realizado coeficiente de concordância Kappa para analisar a validade concorrente entre HRT e medidas de função de bomba muscular pela NIRS. Foi considerado para significância  $p < 0,05$ . Não foi encontrada concordância entre as variáveis analisadas: Kappa para avaliação entre FE e taxa de repetição =  $-0,057$  ( $p=0,678$ ); Kappa para avaliação entre VR e número de repetições =  $0,056$  ( $p=0,685$ ). Em média o HRT classificou incorretamente 49,97% da amostra. Conclui-se que o HRT não teve sua validade comprovada em avaliar função de bomba muscular em mulheres com IVC de gravidade leve.

Palavras-chave: Validade de teste. Insuficiência venosa. Bomba muscular.

## ABSTRACT

Chronic venous insufficiency (CVI) is an alteration of the venous system, due to inadequate valve functioning and dysfunction of the muscular pump. Standard gold exams for evaluation of muscle pump in CVI are lower limb air plethysmography and near-infrared spectroscopy, which are costly. The heelrise test (HRT) is used for evaluation of the calf muscle pump and has good applicability because it is low cost and requires little time for its accomplishment, this test infers on pump function from counting the number of repetitions of plantar pushups until the fatigue. However, it is necessary to prove its validity in evaluating pump function, since it has not yet had its measures contrasted with direct observation of muscle pump function. The objective of this study was to analyze the concurrent validity between HRT and muscular pump function measurements obtained by NIRS, during plethysmography maneuver, in women with CVI. A total of 53 women with a diagnosis of mild CVI, aged  $53.43 \pm 9.63$  years, who underwent NIRS evaluation during plethysmography maneuver and HRT were enrolled. The muscle pump function variables obtained by NIRS were FE after plantar flexion and RV after ten plantar flexions. The HRT variables were number of repetitions, time of accomplishment and rate of repetition. For data analysis the sample was stratified at above and below the median for calf EF (Ejection fraction) and VR (residual volume) assessed by NIRS for number and repetition rate for HRT. A Kappa concordance coefficient was performed to analyze the concurrent validity between HRT and NIRS muscle pump function measurements. Significance was considered  $p < 0.05$ . No concordance was found between the analyzed variables: Kappa for evaluation between FE and repetition rate =  $-0.057$  ( $p = 0.678$ ); Kappa for RV evaluation and number of replicates =  $0.056$  ( $p = 0.685$ ). On average, HRT incorrectly classified 49.97% of the sample. It is concluded that HRT has not been proven valid in assessing muscle pump function in women with mild-to-moderate CVD.

Keywords: Test validity. Venous insufficiency. Muscle pump.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	í í	5
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b>	...í í í í í í í í í í í ..í í í í í	.7
2.1 Materiais e Método	í í í í í í í í .....í í	.7
<b>3 RESULTADOS</b>	í í í í í í í í í í ..í í í í .í í í í í	.9
<b>4 DISCUSSÃO</b>	í í í í í í í í í í ..í í í í í í .í í í í	11
<b>5 CONCLUSÃO</b>	í í í í í í í í í í ..í í í í í í í í í ..	13
<b>6 REFERÊNCIAS</b>	.....	14

## INTRODUÇÃO

A insuficiência venosa crônica (IVC) pode ser definida como uma alteração do sistema venoso que ocorre em decorrência do funcionamento valvar inadequado. Geralmente a IVC está associada à disfunção da bomba muscular que é composta por veias da panturrilha e tecido circundante, que agem no intuito de drenar o sangue venoso, potencializando a velocidade da circulação. Basicamente a hipertensão venosa pode ocorrer por duas causas principais: a primeira decorrente do aumento da pressão hidrostática e a segunda relacionada à disfunção da bomba muscular periférica (FRANÇA, TAVARES 2003)

Os músculos da panturrilha comprimem as veias profundas da panturrilha durante sua contração e acabam auxiliando diretamente no retorno venoso, pois nesse momento a válvula distal da veia profunda e as válvulas das veias perforantes fecham-se, e o sangue é ejetado em direção ao coração (EBERHARDT, RAFFETTO, 2014). Em contrapartida, durante relaxamento dos músculos panturrilha, há uma queda de pressão nas veias profundas, fechando a válvula proximal do compartimento profundo e impedindo que o sangue retorne. Assim, a eficiência da bomba de retorno venoso depende principalmente da presença de veias de drenagem com válvulas competentes e de musculatura com força e resistência adequadas. O mau funcionamento da bomba muscular periférica leva ao aumento da pressão venosa e prejudica o retorno sanguíneo (EBERHARDT, RAFFETTO, 2014), levando a um acúmulo excessivo de líquido e de fibrinogênio no tecido subcutâneo, com conseqüente edema, lipodermatosclerose e ulceração (FRANÇA, TAVARES 2003). Em contrapartida, uma bomba periférica eficiente é capaz de melhorar a dinâmica do sistema venoso e prevenir complicações tardias, como a úlcera, além de minimizar os sinais e sintomas da IVC (LIMA *et al.*, 2002)

Os exames conhecidos como padrão ouro para avaliação da bomba muscular na IVC são a pletismografia a ar de membros inferiores e a mensuração pela *near-infraredspectroscopy* (NIRS). Essa técnica, associada ao protocolo de avaliação da pletismografia, vem sendo usada para predizer sobre função venosa de indivíduos com IVC, e permite estimar de maneira não invasiva a oxigenação tecidual muscular, bem como verificar anormalidades circulatórias e metabólica (HOSOI *et al.* 1997). A NIRS também proporciona a coleta de dados minuciosos como saturação do O<sub>2</sub> tecidual periférico (SatO<sub>2</sub>), variação de oxihemoglobina (OxiHb) e de deoxihemoglobina

(DeoHb), citocromo oxidase mitocondrial (citaa3), consumo de O<sub>2</sub> periférico, fluxo sanguíneo periférico, velocidade de desoxigenação, velocidade de reoxigenação (YAMAKI *et al.* 2006, 2009). Sendo assim, a NIRS se torna um exame preditivo da função dos músculos da panturrilha como bomba periférica, porém, é de alto custo, inviabilizando o uso desse instrumento no dia a dia durante avaliações de pacientes com IVC, uma vez que existem métodos mais simples e de menor custo.

A prevalência da IVC contribui para que a doença seja considerada um problema significativo de saúde pública, além de ser uma doença que acarreta a vários impactos socioeconômicos (Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular, 2015). Uma pesquisa internacional incluiu mais de 90.000 pacientes de diferentes regiões geográficas demonstrou que a prevalência de IVC sintomática foi aproximadamente semelhante em todo o mundo, com prevalências de 78% na Europa Ocidental, 87% na Europa, 88% na América Latina, 85% no Oriente Médio e 87% no Extremo Oriente (RABE *et al.* 2012). Segundo a Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular, a IVC apresenta uma prevalência média da população brasileira em geral de 38%, sendo observada em 30% dos homens e 45% das mulheres, levando em consideração todas as faixas etárias. Por se tratar de uma condição de saúde relevante, faz-se necessária a existência de testes acessíveis do ponto de vista financeiro, para facilitar a avaliação de pacientes acometidos com IVC, além de popularizar o cuidado.

Na prática clínica o teste mais utilizado para avaliar o desempenho da bomba muscular da panturrilha é o heel rise test (HRT). Trata-se de um teste de ativação muscular específico para avaliar o desempenho do músculo tríceps sural, e que, é classicamente utilizado para inferir sobre a função da bomba muscular em indivíduos IVC por meio da contagem do número de repetições de flexões plantares até a fadiga (PEREIRA *et al.*, 2012). O HRT realizado de maneira bipodal foi validado e já teve seus valores referenciados (MONTEIRO *et al.*, 2017). Assim apresenta uma facilidade de aplicação, por ser de baixo custo e necessitar de tempo mínimo para sua realização (PEREIRA *et al.*, 2008). Para aplicabilidade clínica do HRT faz-se necessário comprovar sua validade em avaliar a função de bomba, sendo que apesar de suas vantagens, o HRT não teve ainda suas medidas contrastadas com uma medida mais direta de função de bomba muscular.



O objetivo desse estudo foi testar a validade concorrente entre o HRT e as medidas de função de bomba muscular obtidas pela NIRS, durante manobra de pletismografia, em mulheres com IVC de gravidade leve.

## DESENVOLVIMENTO

### MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de um estudo exploratório a partir da análise transversal dos dados de um projeto de ensaio clínico aleatorizado em mulheres com IVC, aprovado pelo comitê de ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) ó parecer CAAE (57708416.0.0000.5149).

A amostra do estudo foi composta por 55 mulheres com idade entre 30 e 79 anos. As participantes deveriam ter recebido diagnóstico clínico de IVC, comprovado por meio do Duplex Scan Venoso, e estar classificadas nos estágios C1, C2, C3 da Classificação Clínica-etiológica-anatômica-patofisiológica (CEAP) (EBERHARDT RAFFETTO J., 2014).

As participantes foram recrutadas da comunidade através de divulgação externa e convidadas a participar do estudo de maneira voluntária. Para ser incluída no estudo a participante não podia apresentar sintomas de claudicação intermitente, linfedema, sinais de trombose venosa aguda, insuficiência cardíaca, além de não ter realizado tratamento de escleroterapia ou cirurgia nos últimos três meses. Todas as voluntárias concordaram participar assinando o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Foram excluídas participantes que apresentassem condições ortopédicas ou/e dolorosas que impossibilitassem a marcha, além de comorbidades cardíacas sem acompanhamento médico que impedissem a realização das atividades de avaliação.

As coletas de dados foram realizadas no Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde do Idoso e da Mulher do Hospital das Clínicas da UFMG e em consultório particular. Ambos os locais possuíam área plana e esteira para realização dos testes.

O HRT foi realizado com a participante descalça, em ortostatismo e em apoio bipodal. A mão dominante foi apoiada à frente na parede, facilitando o equilíbrio. A altura máxima atingida por sua cabeça durante uma flexão plantar foi marcada pelo examinador em uma haste do equipamento fixado na parede. Após ser realizada uma demonstração de como o teste deveria ser executado, as participantes foram orientadas a encostar a cabeça na haste durante todas as flexões plantares, visando garantir que houvesse a flexão plantar em toda sua amplitude de movimento. Durante o teste as

voluntárias realizaram o máximo de flexões plantares que suportaram, até o ponto de fadiga, enquanto o examinador cronometrou o tempo gasto para execução do teste (YAMAKI 2011).

A *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS) é um sistema não invasivo que possibilita a mensuração dos componentes de perfusão tecidual. O mecanismo de funcionamento da NIRS consiste na absorção da luz de infravermelho-próximo, no tecido humano, que possui comprimento de onda de 700-1300nm, permitindo avaliar de forma quantitativa e qualitativa os componentes moleculares dos tecidos. É possível obter os parâmetros de saturação do O<sub>2</sub> tecidual periférico (SatO<sub>2</sub>), variação de oxihemoglobina (OxiHb) e de deoxihemoglobina (DeoHb), citocromo oxidase mitocondrial (citaa3), consumo de O<sub>2</sub> periférico, fluxo sanguíneo periférico, velocidade de desoxigenação, velocidade de reoxigenação (HOSOI *et al.* 1997; YAMAKI *et al.* 2006; 2009). Durante a avaliação a NIRS foi posicionada na região posterior da panturrilha, sobre o ventre dos músculos gastrocnêmicos, para obtenção de dados teciduais em repouso, e, para captar esses e outros dados quantitativos durante a realização do HRT, bem como ao decorrer do protocolo de movimentos da pletismografia.

Para avaliação de referência de bomba muscular foi utilizada a avaliação pela NIRS durante o protocolo de movimentos da pletismografia, na qual a voluntária permanecia deitada, em decúbito dorsal com elevação de 15cm e semiflexão de joelho da perna a ser avaliada, durante 5 minutos e/ou estabilização dos valores de DeoHb. Foi solicitado que a voluntária assumisse a posição ortostática sem apoio da perna avaliada, até que se observasse na tela do software da NIRS a formação de um platô de DeoHb que corresponde ao volume total de DeoHb (DeoHbV). Em seguida, solicitou-se que a voluntária realizasse uma flexão plantar com os dois membros para análise da fração de ejeção de DeoHb (FE). Posteriormente a essa manobra, a voluntária permanecia em repouso até que os valores de DeoHb retornassem ao platô. Finalmente foi solicitado que a voluntária realizasse 10 flexões plantares para análise do esvaziamento venoso a partir do volume residual de DeoHb (VR)(YAMAKI *et al.* 2006; 2009; 2011) .

As variáveis de função de bomba muscular obtidas pela NIRS foram FE (fração de ejeção) após uma flexão plantar e VR(volume residual) após dez flexões plantares. As variáveis do HRT foram número de repetições, tempo de realização (segundos) e taxa de repetição (repetições/segundo).

Os dados estão apresentados como média e desvio-padrão para dados com distribuição normal e mediana e intervalo interquartil para dados não paramétricos. Para análise dos dados a amostra foi estratificada em acima e abaixo da mediana para FE de panturrilha e VR avaliados pela NIRS e para número e taxa de repetição para o HRT. Foi realizado coeficiente de concordância Kappa para analisar a validade concorrente entre HRT e medidas de função de bomba muscular pela NIRS. Foi considerado para significância  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram recrutadas 55 voluntárias das quais duas foram excluídas devido a problemas técnicos no aparelho da NIRS durante a coleta. Foram avaliadas 53 mulheres com média de idade de  $53,43 \pm 9,63$  anos e IMC de  $29,19 \pm 6,34$  Kg/m<sup>2</sup>. A maioria das voluntárias apresentaram veias varicosas ou edema de acordo com a classificação CEAP (Tabela 1). Na Tabela 2 encontram-se as variáveis obtidas pela NIRS durante a manobra de pletismografia e os resultados do desempenho no HRT.

TABELA 1  
Classificação da gravidade da IVC (n=53).

CEAP	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
1	2	3,8
2	25	47,2
3	26	49,1

CEAP: Classificação clínica-etiológica-anatômica-patofisiológica

TABELA 2  
Descrição das variáveis da NIRS e HRT (n=53).

VARIÁVEIS	MEDIANA (IQ)
FE	49,47 (11,3-111,91)
VR	-4,65 (-7,37--2,16)
HRT	
Repetições (n)	42 (33,5-67)
Tempo (segundos)	34 (26-43)
Taxa de repetições(n/segundos)	1,29 (1,03-1,60)

Q: intervalo interquartil; FE: fração de ejeção da panturrilha após uma flexão plantar; VR: volume residual após a realização de 10 flexões plantares; HRT: heelrisetest.

Não foi encontrada concordância entre as variáveis analisadas: Kappa para avaliação entre FE e taxa de repetição = -0,057 (p 0,678); Kappa para avaliação entre VR e número de repetições= 0,056 (p 0,685).

TABELA 3

Percentual de classificação correta e incorreta pela taxa de repetições no HRT em relação à FE após uma flexão plantar (n=53).

	Abaixo da mediana taxa-HRT	Acima da mediana taxa-HRT
Abaixo da mediana FE	14 (51,9%)	13 (48,1%)
Acima da mediana FE	12 (46,2%)	14(53,8%)

FE: Fração de ejeção da panturrilha; N-HRT: taxa de repetições no heel rise test.

TABELA 4

Percentual de classificação correta e incorreta pelo número de repetições no HRT em relação ao VR após 10 flexões plantares (n=53).

	Abaixo da mediana N-HRT	Acima da mediana N-HRT
Abaixo da mediana VR	12 (48%)	13 (52%)
Acima da mediana VR	15 (53,6%)	13 (46,4%)

VR: Volume residual após a realização de 10 flexões plantares; N-HRT: repetições no HRT.

## DISCUSSÃO

Diante os resultados, não foi possível comprovar a validade concorrente entre o HRT e medidas de função de bomba muscular obtidas pela NIRS, durante manobra de pletismografia, sendo que em média o HRT classificou incorretamente em média 49,97% da amostra (tabelas 3 e 4).

A variabilidade do HRT auto cadenciado é grande, visto que não apresentou distribuição normal dos dados, bem como uma amplitude extensa do intervalo interquartil. Provavelmente o desempenho atingido no HRT é influenciado por variáveis diversas que vão desde fatores corporais até o entendimento individual acerca do teste. Estudos afirmam que a diferença entre a massa corporal das participantes e da idade das mesmas, interferem diretamente no resultado do HRT (LUNSFORD E PERRY 1995). Outros estudos identificaram a grande variabilidade no HRT, tanto em indivíduos saudáveis (MONTEIRO et al 2017), bem como em indivíduos acometidos com Doença Arterial Periférica (MONTEIRO et al 2012), demonstrando que além das características antropométricas outros fatores são determinantes no teste.

Faz-se necessária uma investigação das propriedades do HRT quando o mesmo é realizado com taxa de repetição externamente cadenciada, podendo ser utilizado por exemplo um metrônomo. Esse tipo de abordagem do HRT foi sugerido em 1995 pelo estudo de LUNSFORD E PERRY, quando foi proposta a utilização de um estímulo externo que impunha a realização de uma flexão plantar a cada 2 segundos. Essa dinâmica de realização do teste poderia favorecer sua validade, considerando seu intuito em avaliar a resistência da panturrilha que é responsável pela bomba periférica. MEDEIROS em 2017 realizou em seu estudo a comparação de dois protocolos, sendo que o HTR foi realizado de forma auto-cadenciada e externamente cadenciada por metrônomo à frequência de 23 elevações por minuto. Esse autor concluiu que o estímulo externo durante realização do teste afeta diretamente o desempenho, além de intensificar a atividade muscular do indivíduo durante o teste, e possuindo boa confiabilidade intra e inter-avaliadores.

No nosso estudo foram avaliadas mulheres com IVC de gravidade leve, fato que pode ter interferido negativamente no resultado do estudo, uma vez que existem evidências de que a IVC está relacionada a capacidade funcional e que casos como estes podem dificultar na diferenciação dos resultados da CEAP (PEREIRA et al, 2012). Assim, estudos com amostras que incluam participantes com IVC de maior gravidade

são necessários para confirmar se o HRT realizado de forma auto cadenciada tem validade para essa população.

No presente estudo foram utilizadas medidas oriundas da manobra de pletismografia com análise da NIRS. Optamos por contrastar as medidas do HRT com medidas clássicas de FE e VR. Seria esperado que os indivíduos que apresentassem valores de taxa de repetições do HRT abaixo dos valores medianos, também demonstrassem valores de FE abaixo da mediana estabelecida pela amostra (49%). Porém após a análise estatística, os resultados foram discordantes. No artigo de Yamaki et al. (2006), os valores de FE obtidos pela NIRS foram comparados em indivíduos com a presença de refluxo vascular e com resolução completa, e foi possível observar que esta variável não foi capaz de demonstrar mudanças mesmo quando na ausência de refluxo ou obstrução venosa. Esta afirmação, pode ser reforçada quando, se analisa os artigos resultados do estudo de Yamaki *et al.* (2010), no qual a FE foi correlacionada com diferentes parâmetros analisados pelo ultrassom, em diferentes níveis de comprometimento venoso. Foi verificado que somente o pico da velocidade de fluxo no nível das veias da musculatura dos gastrocnêmicos apresentou correlação com a FE. Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Yamaki et al (2009), nos quais a FE não foi capaz de detectar diferença significativa nos indivíduos pós trombose venosa profunda que haviam risco de desenvolver síndrome pós trombótica.

A FE é uma variável que pode ser influenciada pelo local de comprometimento circulatório, seja o venoso superficial, profundo ou nas perfurantes (Yamaki et al 2010). O presente estudo não realizou a análise do local de ocorrência do refluxo venoso, o que pode justificar a falta de concordância dos achados da variável FE, uma vez que mudanças nesta variável são percebidas principalmente quando o refluxo ocorre na região dos gastrocnêmios (Yamaki et al 2010).

No presente estudo também não foi observada concordância entre o número de repetições e a VR. Esta apresentou um comportamento discordante quando analisados que, enquanto a maioria das participantes apresentaram CEAP mais leve, a media dos valores de VR foram similares a CEAP avançada (Yamaki et al 2010), reforçando a necessidade de considerar tanto o nível de obstrução quanto a localização do sistema venoso (superficial, comunicante e profundo) está comprometido, pois valores superiores desta variável também estão associados com o comprometimento dos três sistemas.



Outra maneira de avaliar a validade do HRT seria contrastar suas medidas com avaliação dinâmica do esvaziamento venoso durante o esforço, o que poderia ser realizado por meio de observação do IRVA (Índice de Retenção Venosa Ambulatorial), que apresenta correlação com o índice de enchimento venoso, refletindo o grau de retenção venosa durante o exercício, assim pode fornecer informações sobre a condição venosa ambulatorial e hemodinâmica em pacientes com IVC (HOSOI et al, 1997). Futros estudos devem ser realizados com essa linha de avaliação dinâmica.

## **CONCLUSÃO**

A partir dos resultados encontrados no presente estudo, conclui-se que o HRT não teve sua validade comprovada em avaliar função de bomba muscular em mulheres com IVC de gravidade leve.

## REFERÊNCIAS

1. FRANÇA, L.H.G, TAVARES V. Insuficiência venosa crônica: uma atualização. **Jornal Vascular Brasileiro**. v. 2, n. 4,p.318-28, Junho/Agosto, 2003.
2. EBERHARDT, R.T., RAFFETTO J. Chronic Venous Insufficiency. **Circulation**. v 130, n.4, p.333-346, Julho, 2014.
3. LIMA, RCM, *et al.*, Efeitos do fortalecimento muscular da panturrilha na hemodinâmica venosa e na qualidade de vida em um portador de insuficiência venosa crônica. **Jornal Vascular Brasileiro**, São Paulo, v.1, n.3,p 219-226, Dezembro, 2002.
4. HOSOI, Y. *et al.*, A new method for the assessment of venous insufficiency in primary varicose veins using near-infrared spectroscopy. **Journal Of Vascular Surgery**, Chicago, v. 26, p.53-60, Julho,1997.
5. YAMAKI, T. *et al.*, The utility of quantitative calf muscle near-infrared spectroscopy in the follow-up of acute deep vein thrombosis. **Journal of Thrombosis and Haemostasis**.v.4, p.800-806, Janeiro, 2006.
6. YAMAKI, T. *et al.* Prognostic impact of calf muscle near-infrared spectroscopy in patients with a first episode of deep vein thrombosis. **Journal of Thrombosis and Haemostasis**, v.7, p.1506-1513, Junho, 2009.
7. SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANGIOLOGIA E CIRURGIA VASCULAR. Projeto Diretrizes SBACV Insuficiência Venosa Crônica Diagnóstico e Tratamento. Novembro,2015.
8. RABE, E. *et al.* Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: Results from the Vein Consult Program. **International Angiology**.v.31, n.2, p.105-115, Abril, 2012.
9. PEREIRA, D.A.G. *et al.*, O teste da ponta do pé é capaz de prever capacidade funcional na insuficiência venosa? **Fisioterapia e Movimento**. Curitiba. v.28, n.1, p.61-67, Janeiro/Março, 2012.
10. MONTEIRO, D. P. *et al.* Reference values for the bilateral heel-rise test. **Brazilian Journal of Physical Therapy**.v.21, n.5, p.344-349, Setembro/Outubro.2017.
11. PEREIRA, D.A.G, *et al.* Reproducibility of functional tests in peripheral arterial disease. **Fisioterapia e Pesquisa**. São Paulo, v.15, n.3,228-234,Jul/set,2008.
12. PEREIRA, D.A.G., *et al.* Avaliação da reprodutibilidade de testes funcionais na doença arterial periférica.**Fisioterapia e Pesquisa**. São Paulo, 15, v, 3n, 228-234, Jul/set, 2008.

13. YAMAKI, T. *et al.* Deep vein thrombosis after total knee or hiparthroplasty is associated with increased preoperative calf muscle deoxygenation as measured by near-infrared spectroscopy. **Journal of Vascular Surgery**, Chicago,v.54, p.39-47, Dezembro, 2011.
14. LUNSFORD, B.R., PERRY, J. The Standing Heel-Rise Test for Ankle Plantar Flexion: Criterion for Normal. **Physical Therapy**, v. 75, n.8, Agosto, 1995
15. MEDEIROS, N.C. B. **Análise da ativação e desempenho muscular de membros inferiores em indivíduos com insuficiência venosa crônica durante teste de elevação do calcanhar.** 98f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia)- Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
16. MONTEIRO, D.P. **Valores normativos do teste ponta do pé.** 106p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação)- Universidade Federal De Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.
17. HOSOI, *et al.* A new method for the assessment of venous insufficiency in primary varicose veins using near-infrared spectroscopy. **Journal of Vascular Surgery**, Chicago, v26. n.1, p53-59, Dezembro, 1997.