

Maria Luiza Vieira Carvalho

**EFICÁCIA DA *KINESIO TAPING*® NA OXIGENAÇÃO TECIDUAL EM
MULHERES COM INSUFICIÊNCIA VENOSA CRÔNICA – UM ENSAIO
CLÍNICO ALEATORIZADO**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Universidade Federal de Minas Gerais

2019

Maria Luiza Vieira Carvalho

**EFICÁCIA DA *KINESIO TAPING* NA OXIGENAÇÃO TECIDUAL EM
MULHERES COM INSUFICIÊNCIA VENOSA CRÔNICA – UM ENSAIO
CLÍNICO ALEATORIZADO**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de doutor.

Área de Concentração: Desempenho Funcional Humano

Linha de Pesquisa: Desempenho Cardiorrespiratório

Orientadora: Profa. Dra. Danielle Aparecida Gomes Pereira

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Universidade Federal de Minas Gerais

2019

S729e Souza, Maria Luiza Vieira
2019 Eficácia da kinesiologia® na oxigenação tecidual em mulheres com insuficiência venosa crônica – um ensaio clínico aleatorizado. [manuscrito] / Maria Luiza Vieira Carvalho – 2017.
93 f., enc.: il.

Orientadora: Danielle Aparecida Gomes Pereira

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 01-93.

1. Fisioterapia – Teses. 2. Insuficiência venosa – Teses. 3. Mulheres – Teses. I. Pereira, Danielle Aparecida Gomes. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8-053.9

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: nº 3132, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



ATA DA DEFESA DE TESE DA ALUNA MARIA LUIZA VIEIRA CARVALHO

Realizou-se, no dia 11 de novembro de 2019, às 13:30 horas, Auditório Maria Lúcia Paixão, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de tese, intitulada *EFICÁCIA DA KINESIO TAPING NA OXIGENAÇÃO TECIDUAL EM MULHERES COM INSUFICIÊNCIA VENOSA CRÔNICA - UM ENSAIO CLÍNICO ALEATORIZADO*, apresentada por MARIA LUIZA VIEIRA CARVALHO, número de registro 2015748037, graduada no curso de FISIOTERAPIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Danielle Aparecida Gomes Pereira - Orientador (UFMG), Prof(a). Fernanda de Cordoba Lanza (UFMG), Prof(a). Juliana de Melo Ocarino (UFMG), Prof(a). Dayane Montemezzo (UDESC), Prof(a). Luciana Campanha Versiani (UNI-BH).

A Comissão considerou a tese:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.
Belo Horizonte, 11 de novembro de 2019.

Prof(a). Danielle Aparecida Gomes Pereira (Doutora)

Prof(a). Fernanda de Cordoba Lanza (Doutora)
Prof(a). Juliana de Melo Ocarino (Doutor)
Prof(a). Dayane Montemezzo (Doutora)
Prof(a). Luciana Campanha Versiani (Doutora)



FOLHA DE APROVAÇÃO

EFICÁCIA DA KINESIO TAPING NA OXIGENAÇÃO TECIDUAL EM
MULHERES COM INSUFICIÊNCIA VENOSA CRÔNICA - UM
ENSAIO CLÍNICO ALEATORIZADO

MARIA LUIZA VIEIRA CARVALHO

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 11 de novembro de 2019, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Danielle Aparecida Gomes Pereira - Orientador
UFMG


Prof(a). Fernanda de Cordoba Lanza
UFMG


Prof(a). Juliana de Melo Ocarino
UFMG


Prof(a). Dayse Montemezzo
UFES


Prof(a). Lidiana Camparha Versiani
UNI-BH

Belo Horizonte, 11 de novembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Luz Divina que habita em mim e em todos, que me proporciona toda energia e capacidades para aprender e assim, poder contribuir de alguma forma.

Gratidão primeiramente a Profa. Dra. Danielle Aparecida Gomes Pereira, pois sem ela a conclusão deste trabalho não seria possível. Obrigada por me acolher desde a graduação até o doutorado. Me aceitado da forma multifacetária que sou, ter tido paciência e compreensão das minhas dificuldades e me guiado a melhorar a cada dia. Gratidão por tudo que fez e faz por mim! Você foi mais que orientadora, foi amiga, mãe e muito mais. Tenho um sentimento de gratidão e carinho por você imensuráveis, você com certeza é um presente que Deus me deu!

Gratidão a minha família: meu pai Luiz Antônio Santos Carvalho, minha mãe Maria Izabel Vieira Carvalho que foram impulsionadores para a minha busca de conhecimento e sempre acreditaram na minha capacidade de ajudar as pessoas. Aos meus queridos e amados irmãos Renata Vieira de Carvalho Azevedo e Rodrigo Vieira Carvalho, que são presentes de amor que Deus me deu. Aos meus irmãos agregados Tammy Karoline Santos Niitsuma e Roberto Santiago Azevedo, que sempre com muito carinho me apoiam e confortam em momentos cruciais. Peço desculpa pela ausência na vida de vocês e pela compreensão neste processo.

Agradeço a minha amiga Giane Ribeiro Samora, minha eterna professora! Cada instante ao seu lado é um aprendizado imensurável. Obrigada pelos vários momentos importantes nesta vida, por me socorrer em todos os aspectos, pessoais e profissionais. Agradeço também com muito carinho o seu marido Marcio Samora, sua filha Juliana Samora e seus familiares que me acolheram como uma filha.

A minha amiga e querida Debora Pantuso por ser esta pessoa inexplicável, um dos maiores presentes que a UFMG pode ter trazido para minha vida. Pessoa incrível que é capaz de me trazer segurança em poucos momentos e palavras.

A minha querida amiga Debora Úrsula que admiro tanto como pessoa e profissional, e me acolhe com tanto carinho em nossa conversas.

Agradeço a Dayane Montemezzo que foi muito especial em muitas fases deste doutorado e da minha vida. Sinto sua falta em BH!

Gratidão a meu amigo especial Aleson Cacique, que com palavras preciosas acalma o meu coração diariamente e me guia.

Gratidão a minha amiga, terapeuta e professora Alessandra Guimarães por me dar apoio e ser peça essencial na minha vida. Por me socorrer nas correções de inglês da tese! Obrigada por me fortalecer!

Gratidão Mariana Coelho da Cunha Squair Bomfim e seu marido Richard Johnston Squair Bomfim pela amizade apoio e carinho. Momentos essenciais para a minha construção pessoal.

Aos meus amados amigos que sempre acolhem meu coração nos momentos complexos: Priscila Guimarães Guimarães de Campos Santiago, Arthur Chaves Santiago, Maria Claudiana, Edson Anacleto Fortes Junior.

Agradeço de coração a Mirian Avelar, por me acolher e me dar um carinho especial, me ajudando a ter forças para continuar nos processos da minha vida.

Agradecimento a todas as acadêmicas e as fisioterapeutas que me assistiram no processo de realização do projeto de doutorado: Adeliane Almeida, Ana Claudia Borges, Andreza de Castro, Cíntia Dias, Kely Silveira, Ana Luiza. Agradeço Isabella de Oliveira Nascimento no processo das coletas e em todo percurso, pelo carinho e pelo apoio. Meninas se não fosse por toda dedicação e comprometimento de vocês este trabalho não seria o mesmo.

Aos meus colegas queridos adquiridos na UFMG que fizeram disciplinas comigo e contribuíram para o meu crescimento em especial a Patrícia Geisel, Valéria Cristina de Faria e Ana Paula Ferreira.

Agradeço a Rafael Viegas Vargas Lima e toda a sua família, por toda a sua dedicação em me ajudar sempre que precisei, por me incentivar sempre e por abdicar de vários momentos em função da construção do meu sonho. Obrigada pelo carinho! Agradecimento especial para Denise Vargas, Eliane e Beto!

Agradeço a Mirinha e a Margareth que mesmo de longe sempre me apoiam e me enviam palavras de carinho e amizade.

Agradecida também por todos os professores e profissionais da UFMG, do Uni- BH que fizeram parte da minha trajetória acadêmica. Em especial, Daniella Longo, Ana Paula Lima, Luciana Campanha. Vejo reflexos da influência de vocês na minha vida.

Aos pacientes e seus familiares, em especial Terezinha Nunes Lana, Zélia Martins Chagas, Rita Nelson e familiares que compreenderam esta fase da minha vida e me deram todo apoio e carinho.

Agradeço a todos os meus pacientes que me acompanharam nesta jornada compreendendo e me apoiando em todo processo, em especial: Dolores Belico, Arnaldo Alvarenga, Beth Alvarenga, Bruno Rafael, Andreia Paleta,

Agradecimento a todos os professores da FACEMG, em especial a Suellen Fonseca, Ronaldo, Lívia Gallo e meus coordenadores Carlos Metzker e Adriano Araújo por todo apoio e amizade nesta trajetória. Agradeço também a Professora Claudia e ao Professor Magno pelo incentivo e carinho que recebo.

Agradeço todos os meus alunos da FACEMG que sempre me recebem com muito carinho e me fazem buscar mais motivos para aprender.

RESUMO

A insuficiência venosa crônica (IVC) é uma anormalidade do funcionamento do sistema venoso com perda progressiva de perfusão tecidual. A técnica de aplicação *Kinesio Taping*® (KT), vem sendo considerada como uma nova opção de tratamento para indivíduos com IVC, sendo uma possível alternativa para modificações nas respostas teciduais. O objetivo primário desta tese foi analisar os efeitos agudo e crônico do uso de KT na perfusão tecidual de mulheres com IVC. Para cumprir com esse objetivo foram realizados dois estudos. Estudo 01 sobre efeito agudo por meio de um ensaio clínico aleatorizado, duplo-cego, com amostra composta por 59 mulheres que apresentavam diagnóstico de IVC de leve a moderada, aleatorizadas em grupo intervenção com KT grupo controle (KT placebo). A *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS) foi posicionada no músculo gastrocnêmio medial, para avaliação da perfusão tecidual em repouso, 48h após o primeiro dia de avaliação, e após colocação da fita de KT. A avaliação consistiu também na realização de movimentos do exame de pletismografia: elevação dos membros inferiores a 15cm durante cinco minutos, ortostatismo sem apoio na perna avaliada, realização de uma flexão plantar e seguidos de dez flexões plantares sucessivas, ambas em apoio bipodal. Para verificar as comparações dos dados pré e pós colocação da KT, foi utilizado o delta da variação para análise. Para as comparações entre os grupos intervenção e controle foi realizado o teste de *Mann Whitney-U*. Estudo 2 sobre efeito crônico por meio de um ensaio clínico aleatorizado, duplo-cego, com amostra não probabilística, estratificada em grupos de acordo com a gravidade clínica da IVC e dividida aleatoriamente em grupo intervenção com KT grupo controle (KT placebo). Foram incluídas no estudo 55 mulheres de 30 a 79 anos com diagnóstico de IVC. Foram feitas avaliações no início e após doze sessões de tratamento (quatro semanas). A avaliação contou com a coleta dos dados demográficos, avaliação da perfusão tecidual com a NIRS durante o teste de caminhada com velocidade constante na esteira, *incremental shuttle walk test*, heel-rise test e protocolo de movimentos da pletismografia, em ordem aleatória. Adicionalmente foram avaliados dados de capacidade funcional, função de bomba muscular de panturrilha e dor. As variáveis foram analisadas utilizando o delta das variáveis e comparados utilizando o teste de *Mann Whitney-U*. Resultados do estudo 01: Em relação ao efeito agudo da KT de mulheres com IVC pode-se observar que não houve diferença estatisticamente significativa na perfusão tecidual entre os grupos. Apesar da ausência de significância estatística, o grupo KT apresentou uma retenção venosa 785,7% menor que o grupo controle. Resultados estudo 02: O efeito crônico do uso da KT em mulheres com IVC não promoveu mudança significativa na perfusão tecidual e nem na variáveis demográficas e clínicas, sendo observado diferença estaticamente significativa na variável Índice de retenção venosa ambulatorial no teste em esteira (IRVA_TE). Conclusão: O uso agudo da KT em mulheres com IVC, não foi capaz de alterar significativamente a perfusão tecidual da musculatura da panturrilha. Porém, foi possível observar mudanças percentuais importantes a serem consideradas do ponto de vista clínico. O uso crônico da KT em mulheres com IVC por 12 sessões não foi capaz de modificar a perfusão tecidual periférica da musculatura de panturrilha, capacidade funcional, função de bomba muscular de panturrilha e dor em mulheres com IVC de gravidade leve. Houve um comportamento de piora menos acentuada da retenção venosa ambulatorial durante o exercício em esteira no grupo KT, que precisa ser melhor investigado.

Palavras-chave: Fisioterapia. Varizes. Espectroscopia de luz próxima ao infravermelho.

ABSTRACT

Chronic venous insufficiency (CVI) is an abnormality of venous system function with progressive loss of tissue perfusion. The Kinesio Taping® (KT) application technique has been considered as a new treatment option for CVI, being a possible alternative for changes in tissue responses. The primary objective of this analysis was to analyze the acute and chronic effects of KT use on tissue perfusion in women with CVI. To run this this objective, two studies were performed. Acute effect study 01 through a double-blind, randomized controlled trial, with a sample of 59 women who had a diagnosis of moderate-level CVI, randomized to a KT group control (KT placebo) intervention group. Near Infrared Spectroscopy (NIRS) was placed on the medial gastrocnemius muscle for assessment of resting tissue perfusion 48h after the first day of evaluation and after the KT tape application. An evaluation also consisted of performing plethysmographic examination movements: lower limb height up to 15cm for five minutes, orthostatism without leg support evaluated, a plantar flexion and followed by ten successive plantar flexions, in bipodal support. To check how comparisons of pre and post KT data were used or delta variation for analysis. For comparisons between the intervention and control groups, the Mann Whitney-U test was performed. Study 2 on chronic effect using a randomized, double-blind, non-probabilistic clinical trial stratified into groups according to an IVC clinical clinic and randomly divided into the intervention group with KT control group (KT placebo). Fifty-five women aged 30 to 79 years with a diagnosis of CVI were included in the study. Tests were performed at baseline and after twelve treatment sessions (four weeks). An evaluation was performed with demographic data collection, tissue perfusion evaluation with NIRS during constant speed walking test, transport incremental walking test, heel elevation test and plethysmography movement protocol, in random order. Additionally, data on functional capacity, calf muscle pump function and pain were applied. As variables were analyzed using the delta of the variables and compared using the Mann Whitney-U test. Study results 01: Regarding the acute effect of KT in women with CVI it can be observed that there was no statistically significant difference in tissue perfusion between the groups. Despite the absence of statistical significance, the KT group had a 785.7% lower venous retention than the control group. Results study 02: The chronic effect of KT use in women with CVI did not promote significant change in tissue perfusion or demographic and clinical variables, and a statistically significant difference was observed in the variable IRVA_TE. Conclusion: The acute use of KT in women with CVI was not able to significantly alter the tissue perfusion of the calf muscles. However, it was possible to observe important percentage changes to be considered from the clinical point of view. Chronic use of KT in 12-session women with CVI has not been able to modify peripheral tissue perfusion of calf muscles, functional capacity, calf muscle pump function, and pain in women with mildly severe CVI. There was a less pronounced worsening behavior of outpatient venous retention during treadmill exercise in the KT group, which needs to be further investigated.

Keywords: Physical therapy. Varicose veins. Near infrared light spectroscopy.

LISTA DE ABREVIATURAS

DELTA_HHB	Delta entre os valores de deoxiemoglobina pré e pós colocação da fita de <i>Kinesio Taping</i>
DELTA_IRVA_TE	Delta do Índice de retenção venosa ambulatorial obtido no teste de esteira
DELTA_SPO ₂	Delta entre os valores de saturação periférica de oxigênio pré e pós colocação da fita de <i>Kinesio Taping</i>
Unid.	Unidade
Bpm	Batimentos por minuto
CEAP	<i>Clinical Etiology Anatomy Pathophysiology Classification of Chronic Venous Disease</i>
FC	Frequência Cardíaca
EVA	Escala Visual Analógica
EV_HHb	Esvaziamento venoso de Deoxihemoglobina
FE_HHb	Fração de ejeção de Deoxihemoglobina
FRET	Fração de retenção
FVR_HHB	Fração de volume residual de deoxiemoglobina
GC	Grupo Controle
GKT	Grupo <i>Kinesio Taping</i> ®
HHB_1FP	Menor valor de deoxiemoglobina após uma flexão plantar
HRT	<i>Heel rise test</i>
HRT_rep	Número de repetições obtidos no <i>Heel rise test</i>
HRT_taxa	Taxa de repetições obtidos no <i>Heel rise test</i>
IMC	Índice de massa corporal

IVC	Insuficiência Venosa Crônica
IEV_HHB	Índice de enchimento venoso de deoxiemoglobina
IRVA	Índice de retenção venosa ambulatorial
IRVA_ISWT	Índice de retenção venosa ambulatorial obtido no Incremental <i>Shuttle Walk Test</i>
IRVA_TE	Índice de retenção venosa ambulatorial obtido no Incremental no teste de esteira
ISWT	<i>Incremental Shuttle Walking Test</i>
IVC	Insuficiência Venosa Crônica
IRV_HHb	Índice retenção venosa de deoxiemoglobina
Hb	Hemoglobina
HbO ₂	Oxihemoglobina
HHb	Deoxihemoglobina
HRT	<i>Heel-Rise Test</i>
KT	Kinesio <i>Taping</i> ®
NIRS	<i>Near-Infrared Spectroscopy</i>
PA	Pressão arterial
RM	Repetições máximas
RV_HHb	Retenção venosa
StO ₂	Saturação tecidual
TE90%_HHb	90% do Volume Venoso de deoxiemoglobina no sistema venoso
TVP	Trombose Venosa Profunda
TCLE	Termo de consentimento livre esclarecido
VE_HHb	Volume de ejeção de Deoxihemoglobina
VV90%_HHb	90% do volume de Deoxihemoglobina

VR_HHb Volume residual de Deoxihemoglobina

VV_HHb Volume Venoso de deoxiemoglobina

PREFÁCIO

A presente Tese de Doutorado foi organizada de acordo com o formato opcional da RESOLUÇÃO N°004 /2018, de 03 de abril de 2018 do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais e está formatada conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Contém introdução com a contextualização do tema, seguida de uma revisão da literatura a respeito da insuficiência venosa crônica, formas de tratamento e avaliação da perfusão tecidual por meio da espectroscopia por infravermelho próximo - *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS). Esta tese apresenta ainda justificativa, objetivos e hipótese. Os métodos e resultados da presente tese, foram apresentados em dois artigos científicos, o primeiro intitulado: “*Kinesio taping acute effect on peripheral tissue perfusion in women with chronic venous failure – a randomized controlled trial*”, formatado de acordo com as regras da revista *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, que foi submetido no dia 03 de outubro de 2019. O segundo artigo intitulado “Eficácia do uso crônico da *Kinesio Taping* na perfusão tecidual periférica, capacidade funcional, função de bomba muscular e dor em mulheres com insuficiência venosa crônica - ensaio clínico aleatorizado, duplo-cego” se encontra de acordo com as normas da ABNT, será adequado após a apreciação da banca e posteriormente submetido a periódico indexado. A presente Tese é finalizada com as considerações finais, referências bibliográficas, anexos e apêndices, além de um mini currículo da doutoranda.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1 Insuficiência venosa crônica.....	21
2.2 Tratamento da IVC.....	23
2.3 Avaliação da oxigenação tecidual na IVC.....	26
3. JUSTIFICATIVA.....	31
4. OBJETIVO PRIMÁRIO.....	32
4.1 Objetivos específicos.....	32
5. HIPÓTESE DO ESTUDO.....	33
6. MÉTODOS E RESULTADOS.....	34
6.1 Artigo 1.....	34
6.2 Artigo 2.....	50
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
REFERÊNCIAS.....	78
ANEXOS.....	79
Anexo A.....	80
Anexo B.....	81
Anexo C.....	82
APÊNDICES.....	83
Apêndice 1.....	84
Apêndice 2.....	89
Apêndice 3.....	93

1 INTRODUÇÃO

O sistema vascular venoso é tido como uma unidade funcional para drenagem de sangue, que facilita o retorno venoso. É composto pelas veias profundas, superficiais e veias perfurantes (GLOVICZKI; GLOVICZKI, 2012). O sistema superficial é localizado acima da fáscia e é interconectado por uma rede de troncos venosos superficiais (EBERHARDT; RAFFETTO, 2014b). O sistema venoso profundo consiste de um conjunto de veias axiais, de maior calibre, localizadas abaixo da fáscia, e a comunicação destes dois sistemas é realizado pelas veias perfurantes. Esse sistema em conjunto com a ação muscular promove o retorno venoso adequado ao coração (GLOVICZKI; GLOVICZKI, 2012).

A insuficiência venosa crônica (IVC) pode ser primária, quando associada a anormalidades do sistema venoso e valvular, ou secundária, quando ocorre após um evento trombótico (ALDUNATE; ISAAC; LADEIRA; CARVALHO *et al.*, 2010; EBERHARDT; RAFFETTO, 2014a). Os indivíduos que apresentam os dois quadros, obstrução crônica e refluxo, possuem alta incidência de mudanças na pele com desenvolvimento de úlceras (BURNAND; WHIMSTER; NAIDOO; BROWSE, 1982; GLOVICZKI; GLOVICZKI, 2012). A IVC pode comprometer o sistema venoso superficial, o sistema venoso profundo ou ambos (EBERHARDT; RAFFETTO, 2005; RUTHERFORD ; KIANIFARD S ; COOK; HOLDSTOCK M *et al.*, 2001). Os fatores de risco relacionados são: o posicionamento ortostático ou assentado por tempo prolongado, que são associados com hipertensão venosa e distúrbios na microcirculação (SELCUK KAPISIZ; UZUN KULAUGLU; FEN; KAPISIZ, 2014).

As alterações hemodinâmicas presentes nos vasos de maiores calibres, são transmitidas para a microcirculação, acarretando em microangiopatias, dilatações e tortuosidades no leito capilar, espessamento de membranas basais com aumento da quantidade de fibras elásticas, danos endoteliais como, alargamento do espaço entre as células e edema pericapilar. Sinais como eritema, pele sensível, edema, hiperpigmentação, lipodermatoesclerose, atrofia branca ou ulceração podem ser visualizadas nos indivíduos com IVC (BURNAND; WHIMSTER; NAIDOO; BROWSE,

1982; XU; SHI, 2014). Essas alterações, independente da causa, são advindas da hipertensão venosa crônica, dos vasos mais calibrosos que rapidamente afetam a microcirculação (ATTA, 2012).

O diagnóstico da IVC consiste principalmente na anamnese e exame físico, sendo necessário a realização da palpação e observações de alterações vasculares. O uso de exames complementares permite analisar, localizar e quantificar as alterações do sistema venoso (EKLÖF, BO; RUTHERFORD, ROBERT B.; BERGAN, JOHN J.; CARPENTIER, PATRICK H. *et al.*, 2004; GLOVICZKI; GLOVICZKI, 2012). Porém, tais exames analisam os vasos que apresentam maior calibre e sua funcionalidade, mas não consideram as questões relativas à mensuração da oxigenação tecidual e, logo, não permitem uma exploração mais detalhada das estruturas e função dos tecidos. A *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS), por sua vez, permite uma avaliação não invasiva da oxigenação tecidual muscular, além de inferir sobre as anormalidades circulatórias e metabólicas (BOUSHEL; LANGBERG; OLESEN; GONZALES-ALONZO *et al.*, 2001). Com a NIRS é possível obter os parâmetros de saturação do oxigênio (SatO₂), variação de oxihemoglobina (HbO₂) e de desoxihemoglobina (HHb) (BOUSHEL; POTT; MADSEN; RÅDEGRAN *et al.*, 1998; VARDI; NINI, 2008).

A NIRS já foi utilizada para analisar e comparar as variações de HHb, durante a caminhada, em indivíduos com e sem IVC, sendo demonstrado que nas pessoas com a doença venosa há redução do nível de HHb durante a caminhada, em fases precoces do exercício, seguido de aumento acima dos níveis iniciais, que perdura até fases posteriores ao fim do exercício. Este comportamento foi associado à presença do refluxo e aumento da complacência do sistema venoso, nos vasos da musculatura da panturrilha. Sendo assim, pode-se observar, que por meio da avaliação realizada pela NIRS é factível analisar a diferença no perfil de desoxigenação tecidual durante a deambulação entre pessoas com e sem IVC (HOSOI; YASUHARA; SHIGEMATSU; ARAMOTO *et al.*, 1997).

A NIRS foi capaz de verificar, por meio de comparações com o Duplex Scan, que quando a IVC compromete o sistema venoso superficial ocorre maiores índices de retenção venosa, além de demonstrar que, quando há aumento da velocidade de refluxo, maiores são os índices de enchimento e retenção venosa em veias mais

periféricas, ou seja, a NIRS é capaz de detectar as alterações da complacência do sistema venoso durante a movimentação dos membros inferiores em pessoas com IVC (YAMAKI, T.; NOZAKI, M.; SAKURAI, H.; TAKEUCHI, M. *et al.*, 2006).

Considerando todas as alterações provenientes da IVC, os tratamentos propostos têm como intuito minimizar a hipertensão venosa e as limitações relacionadas. As opções de tratamento mais utilizadas consistem em medicamentoso, cirúrgico, uso de meias compressivas, compressão pneumática e prática de exercícios físicos (ASCHWANDEN; JEANNERET; KOLLER; THALHAMMER *et al.*, 2008; EBERHARDT; RAFFETTO, 2014a; MANSILHA; SOUSA, 2019; TEW, G. A.; MICHAELS, J.; CRANK, H.; MIDDLETON, G. *et al.*, 2015). A prática de exercício físico é considerada uma medida efetiva de profilaxia e tratamento da IVC, sendo indicado a caminhada, treino de força e resistência da musculatura de membros inferiores, principalmente de tríceps sural (TEW, G. A.; MICHAELS, J.; CRANK, H.; MIDDLETON, G. *et al.*, 2015).

A técnica de aplicação do Kinesio *Taping*® (KT), tem sido utilizada na prática clínica para o tratamento de alterações ortopédicas, dor, função muscular, edema, uma vez que não restringe o movimento em razão de sua elasticidade (KALRON; BAR-SELA, 2013). Desenvolvida em 1973, a KT consiste na aplicação de fitas adesivas 100% algodão (Kinesio® Tex Tape), hipoalérgicas, resistentes a água e de rápida evaporação e secagem. O contato da bandagem com a pele, considerando a maneira de aplicação, pode provocar dobras que elevam a pele afastando-a do tecido mais profundo, liberando a pressão e promovendo a movimentação da linfa e a circulação de água dos tecidos conectivos (KASE; TATSUYUKI; TOMOKI, 1996)). Com isso, pode alterar os sintomas de dor, redução das contrações exacerbadas, mudanças da drenagem linfática e do posicionamento articular (KALRON; BAR-SELA, 2013), podendo ser uma opção de tratamento da IVC (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2013). Esta técnica, foi utilizada em mulheres com IVC, sendo demonstrado seu efeito em reduzir os sintomas de sensação de peso em membros inferiores, claudicação, edema, câimbras, dor, tempo de enchimento venoso, potência da musculatura da panturrilha e quantidade de líquido extracelular, gravidade clínica da doença e função física (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA;

GARCIA-MURO *et al.*, 2013). Além disso, a KT foi capaz de melhorar a atividade eletromiográfica dos músculos gastrocnêmicos (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2013)

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Insuficiência venosa crônica (IVC)

O sistema venoso tem como função essencial a condução do fluxo sanguíneo em direção ao coração e possui válvulas bicúspides unidirecionais que impedem o refluxo sanguíneo (EBERHARDT; RAFFETTO, 2014a). O funcionamento das válvulas se divide em quatro fases: abertura, equilíbrio, fechamento e oclusão completa (EBERHARDT; RAFFETTO, 2014a; GLOVICZKI, P.; COMEROTA, A. J.; DALRING, M. C.; EKLOF, B. G. *et al.*, 2011). No momento da contração da musculatura da panturrilha ocorre a compressão e o esvaziamento das veias profundas, e ejeção do sangue em direção ao, fazendo com que a pressão intravenosa reduza e promova a passagem do sangue do leito superficial para o profundo, por meio das veias perforantes coração (EKLÖF, BO; RUTHERFORD, ROBERT B.; BERGAN, JOHN J.; CARPENTIER, PATRICK H. *et al.*, 2004; EKLÖF, B.; RUTHERFORD, R. B.; BERGAN, J. J.; CARPENTIER, P. H. *et al.*, 2004).

A IVC é instalada quando ocorre hipertensão venosa, que pode ser intrínseca à anormalidade valvar, associada ou não a trombose, e à deficiência do funcionamento da musculatura da panturrilha (GLOVICZKI, PETER; COMEROTA, ANTHONY J.; DALRING, MICHAEL C.; EKLOF, BO G. *et al.*, 2011). Pode afetar o sistema venoso superficial, profundo ou ambos. Os indivíduos que apresentam os dois quadros, obstrução crônica e refluxo, possuem alta incidência de mudanças na pele e ulceração (PIAZZA, 2014).

A pressão venosa na posição ortostática em repouso é aproximadamente 80 a 90mmHg. Quando a deambulação é realizada, ocorre redução de 20 a 30mmHg (ou mais que 50% da pressão inicial), devido à contração muscular, principalmente de panturrilha. Ao término da atividade, a pressão do sistema venoso se eleva gradualmente até nos valores de repouso, em aproximadamente 20 segundos (EBERHARDT; RAFFETTO, 2014a). Na presença de funcionamento inadequado do sistema venoso, as pressões de repouso já se encontram aumentadas e, no momento da deambulação, apesar de ocorrer um declínio, este é menor que 50% do valor inicial. Além disso, quando a atividade é cessada o tempo de retorno, da pressão aos valores

iniciais, é menor, indicando que a complacência do sistema está aumentada. Nos casos em que há obstrução por um trombo, as pressões permanecem elevadas e não são observadas reduções importantes com a deambulação (EBERHARDT; RAFFETTO, 2014a).

A hipertensão intravascular de vasos mais calibrosos, rapidamente afeta a microcirculação e o extravasamento de macromoléculas, de hemácias, leucócitos, ativação do sistema imune, com instalação de processo inflamatório e acúmulo de fibrina em volta do leito capilar (BURNAND; WHIMSTER; NAIDOO; BROWSE, 1982). Este processo desencadeia o surgimento de sinais como dilatação venosa, edema, hiperpigmentação, além de eritema e pele sensível. A fibrina presente no espaço intersticial dificulta a passagem de oxigênio para os tecidos, levando à baixa perfusão e à formação da lipodermatoesclerose e conseqüentemente úlceras (ATTA, 2012; BURNAND; WHIMSTER; NAIDOO; BROWSE, 1982). É importante ressaltar que a presença de lipodermatoesclerose e fibrina em torno do leito capilar representa estágio mais avançado da IVC e dificultam o efeito da bomba muscular no esvaziamento do leito venoso, com menores reduções na pressão venosa durante o exercício (BURNAND; WHIMSTER; NAIDOO; BROWSE, 1982; XU; GUO-PING., 2014).

O acúmulo de hemossiderina, devido ao extravasamento de hemoglobina, confere à pele a pigmentação ocre típica da estase venosa crônica. A lipodermatoesclerose é percebida no desenvolvimento da doença, onde há o processo de fibrose crônica da derme e do subcutâneo, resultando em uma pele firme e endurecida. Em quadros mais avançados é possível observar edema proximal, atrofia distal da perna e úlcera (BURNAND; WHIMSTER; NAIDOO; BROWSE, 1982; XU; GUO-PING., 2014). O indivíduo também pode apresentar teleangectasias, veias reticulares e veias varicosas, todas provocadas por alterações no calibre do vaso, devido a rupturas dos feixes elásticos e musculares da camada média, que associadas a fibrose, compromete a complacência dos vasos (LABROPOULOS, 2019).

De acordo com os dados fornecidos pela Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular a IVC, levando em consideração todas as faixas etárias, no Brasil

apresenta uma prevalência média de 38%, sendo observada em 30% dos homens e 45 % das mulheres (RODRIGO; CAMPOS; DE, 2015). Sendo assim considerado como problema de saúde pública, principalmente em estágios avançados, pois causa isolamento social, alterações psicológicas, reduzindo de forma expressiva a qualidade de vida dos acometidos(RODRIGO; CAMPOS; DE, 2015).

Independente da evolução clínica, a principal queixa da IVC é o sintoma doloroso, o qual é caracterizado por sensação de cansaço, peso, câimbra, calor ou queimação, ardor em membros inferiores, com intensidade variável (LABROPOULOS, 2019). Na maioria das vezes, é aliviado com a deambulação e elevação dos membros inferiores (PIAZZA, 2014). O sintoma doloroso ocorre pelo excesso de líquido intersticial que preenche os espaços livres entre os tecidos, interferindo na atividade metabólica das células e estimulando os terminais nervosos livres. A movimentação dos membros e dos tecidos é de suma importância para circulação dos líquidos corporais tanto dentro quanto fora dos vasos, evitando, assim, estase sanguínea, elevações de pressões e o surgimento de sintomas (EBERHARDT; RAFFETTO, 2014b).

2.2 Tratamento da IVC

Alguns tratamentos são propostos para abordagem de indivíduos com IVC como o medicamentoso e o cirúrgico, além da terapia compressiva associada ou não aos exercícios físicos (ASCHWANDEN; JEANNERET; KOLLER; THALHAMMER *et al.*, 2008; PIAZZA, 2014; TEW, G. A.; MICHAELS, J.; CRANK, H.; MIDDLETON, G. *et al.*, 2015). Os medicamentos venoativos e diuréticos são utilizados com o objetivo de reduzir os sintomas como edema e dor, podendo produzir efeitos colaterais que reduzem a qualidade de vida dos indivíduos com a doença (ALEKSIEJEW-KLESZCZYŃSKI; JAGIELSKA-CHWAŁA, 2015). Os procedimentos cirúrgicos têm como objetivo a melhora dos sintomas e das características estéticas; porém, são invasivos, possuem um elevado custo, com períodos de afastamento do trabalho e podem levar a consequências pós-operatórias, a exemplificar, os hematomas e perda de sensibilidade cutânea (GLOVICZKI; GLOVICZKI, 2012)

O uso de meias compressivas elásticas e inelásticas tem como objetivo reduzir momentaneamente o diâmetro do vaso, melhorando a funcionalidade das valvas e reduzindo os sintomas e a progressão da doença. Estudos apontam que o uso da meia compressiva é capaz de reduzir o sintoma doloroso e o edema presente na IVC (SHINGLER; ROBERTSON; BOGHOSSIAN; STEWART, 2013), como também a complacência do vaso durante a caminhada (HOSOI; YASUHARA; SHIGEMATSU; ARAMOTO *et al.*, 1997); porém há algumas controvérsias, em relação a qualidade dos artigos e a quanto a prescrição correta da compressão capaz de interferir em tais sintomas (DISSEMOND; ASSENHEIMER; BULTEMAN; GERBER *et al.*, 2016). Além disso, de acordo com a prática clínica, as meias, caso adquiridas em tamanhos errados ou se mal colocadas, podem dificultar o funcionamento das articulações ou mesmo gerar garrotes, piorando o edema.

A compressão pneumática, seria uma outra forma de tratamento, que pode ser utilizada de forma concomitante ou não aos exercícios, uma vez que é capaz de interferir no fluxo venoso, no tempo de reenchimento e na dor (YAMANY; HAMDY, 2016). Esta técnica age comprimindo o sistema venoso reduzindo o calibre do vaso e a estase venosa (DELIS; LABROPOULOS; NICOLAIDES; GLENVILLE *et al.*, 2000). Porém o equipamento tem o custo elevado, ainda não apresenta parâmetros bem estabelecidos para a sua utilização, além de necessitar de supervisão de um profissional (YAMANY; HAMDY, 2016).

A prática de exercício físico é considerada uma medida efetiva de profilaxia e tratamento dos sinais e sintomas da IVC, sendo a caminhada e o treino de força e resistência da musculatura de membros inferiores, principalmente de tríceps sural, de suma importância, inclusive para melhora dos sintomas e da amplitude de movimento da articulação talocrural, além da prevenção de complicações tardias da doença (QUILICI; GILDO; DE GODOY; QUILICI *et al.*, 2009; TEW, G. A.; MICHAELS, J.; CRANK, H.; MIDDLETON, G. *et al.*, 2015).

Técnicas complementares vem sendo uma proposta para abordagem de indivíduos com IVC. A de aplicação do Kinesio *Taping*® (KT), tem sido utilizada na prática clínica para o tratamento de alterações ortopédicas, dor, perda de força muscular, lesões musculares, edema, sem provocar restrição do movimento, uma vez que tem

capacidade elástica (MORRIS; JONES; RYAN; RYAN, 2013). Desenvolvida em 1973 pelo Dr. Kenso Kase, a KT consiste na aplicação de fitas adesivas 100% algodão (Kinesio® Tex Tape), hipoalergênicas, resistentes à água e de rápida evaporação e secagem. Atualmente, existem vários tamanhos e colorações e podem permanecer aplicadas por três a cinco dias dependendo da área corporal. Para os tratamentos que demandam períodos prolongados, é recomendado que as fitas sejam trocadas de três em três dias (KASE; TATSUYUKI; TOMOKI, 1996). O contato da bandagem com a pele, considerando a maneira de aplicação, pode provocar dobras que elevam a pele afastando-a do tecido mais profundo liberando a pressão e promovendo a movimentação da linfa e circulação de água livre dos tecidos conectivos (KASE; TATSUYUKI; TOMOKI, 1996; MORRIS; JONES; RYAN; RYAN, 2013). Neste sentido, pode ocorrer alívio da dor, redução das contrações exacerbadas, sinestesia, melhora drenagem linfática (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GUIADO-BARRILAO *et al.*, 2014) e do posicionamento articular (KALRON; BAR-SELA, 2013), podendo ser uma opção de tratamento da IVC (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2013).

Um estudo randomizado e controlado, duplo cego, com a utilização de KT em 120 mulheres pós menopausa com IVC de leve a moderada, foi realizado com o objetivo de verificar o efeito da KT nos sintomas venosos, dor, fluxo venoso periférico, gravidade da doença e estado geral de saúde após um mês de tratamento (AGUILAR-FERRÁNDIZ; CASTRO-SÁNCHEZ; MATARÁN-PEÑARROCHA; GUIADO-BARRILAO *et al.*, 2014). A técnica utilizada no grupo intervenção foi o uso de faixas de KT para ativação dos gastrocnêmicos laterais e mediais, dorsiflexores e em região maleolar para promover a compressão venosa. No grupo controle utilizou-se o mesmo número de faixas e nos mesmos locais, sem as tensões necessárias. Realizaram-se aplicações por três vezes na semana, por quatro semanas, em ambos os grupos (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GUIADO-BARRILAO *et al.*, 2014). No início do referido estudo, os grupos apresentaram características similares. Verificou-se, após o período de intervenção, diferenças significativas no grupo experimental em relação ao grupo controle nos sintomas de sensação de peso em membros inferiores, claudicação, edema, câimbras, dor, tempo de enchimento venoso, potência da musculatura da

panturrilha e quantidade de líquido extracelular, gravidade clínica da doença e função física. No grupo controle observou-se mudanças nos sintomas dolorosos, associado a um possível efeito placebo da técnica, uma vez que a percepção dolorosa envolve fatores físicos e psicológicos (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GUIADO-BARRILAO *et al.*, 2014).

O uso da KT também foi eficaz em melhorar a dor, claudicação, edema, sensação de peso em membros inferiores, na presença de caibras, prurido, escore de gravidade da IVC e na atividade eletromiográfica dos músculos gastrocnêmicos em 123 mulheres pós menopausa (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2013). Este estudo utilizou a KT como tratamento durante de quatro semanas, sendo as trocas das fitas realizadas três vezes por semana. A colocação da fita foi muito semelhante ao estudo de anteriormente citado de Aguilar-Ferrandiz *et al.* 2014, tanto no grupo controle quanto no grupo intervenção (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GUIADO-BARRILAO *et al.*, 2014). Nas variáveis qualidade de vida, amplitude de movimento e volume do membro não obtiveram alterações significativas entre os grupos.

2.3 Avaliação da oxigenação tecidual na IVC

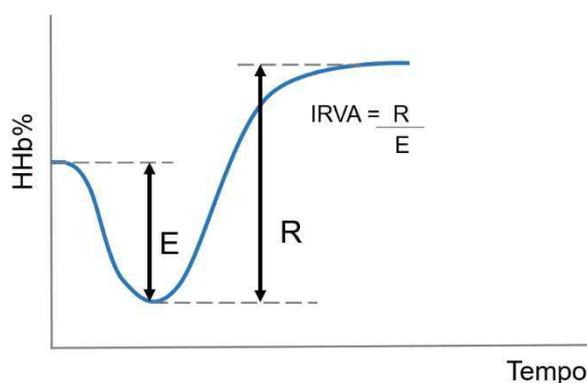
A IVC é causada por distúrbios circulatórios, intrínsecos a alterações de pressões, que levam, conseqüentemente a alterações de oxigenação tecidual (LABROPOULOS, 2019). Esta é dependente da oferta de oxigênio aos tecidos, do débito cardíaco e do conteúdo arterial de oxigênio, o qual é definido quanto a quantidade de oxigênio transportado pela hemoglobina, com a quantidade de oxigênio dissolvido no plasma. As diferenças de pressões de oxigênio que ocorrem no sistema fisiológico dos seres vivos, são de suma importância tanto para captação, transporte e utilização do oxigênio, uma vez que interferem no fluxo sanguíneo (XU; GUO-PING., 2014)

As pressões presentes no sistema venoso são dependentes do retorno venoso e do inotropismo cardíaco, além das posições do corpo assumidas durante o dia. Na IVC

a presença da hipertensão venosa interfere diretamente nas respostas de perfusão tecidual e conseqüentemente nas concentrações de oxigênio (O₂) e gás carbônico (CO₂) tecidual (XU; GUO-PING., 2014). De acordo com a Lei de *Poiseuille*, alterações na velocidade/ intensidade do fluxo de sangue são proporcionais à quarta potência do raio (ATTA, 2012) hipertensão que ocorre no sistema venoso associada a sua alta complacência faz com que a velocidade/ intensidade do fluxo sanguíneo reduza, o que contribui para congestão e mudanças na viscosidade do sangue. Todos estes fatores contribuem para redução da perfusão tecidual (LABROPOULOS, 2019).

A oxigenação tecidual vem sendo avaliada pela NIRS com o intuito de compreender melhor as mudanças teciduais em indivíduos com IVC. A retenção venosa, que está associada à hipertensão venosa, poder ser avaliada pelo índice de retenção venosa ambulatorial (IRVA), obtido durante a deambulação a partir das mudanças séricas da HHb. O Valor de IRVA é calculado pela razão entre R, que representa o delta entre o valor mais baixo e o valor mais alto de HHb, e o E que consiste no delta entre o valor de repouso com o valor mais baixo atingido ($IRVA = R / E$) (figura 1) (HOSOI; YASUHARA; SHIGEMATSU; ARAMOTO *et al.*, 1997).

Figura 1. Forma de obtenção da variável IRVA.



Fonte: acervo pessoal

Em indivíduos sem doença venosa os valores de IRVA são significativamente menores quando comparados com indivíduos com IVC de gravidade leve. A literatura também demonstra que quanto maior a gravidade da doença e a presença de edema, maiores são os valores de IRVA, demonstrando, portanto, o aumento da complacência

e da retenção de volume do sistema venoso durante a caminhada (HOSOI; YASUHARA; SHIGEMATSU; ARAMOTO *et al.*, 1997).

O estudo de Hosoi *et al.* (1999), foi desenvolvido com o objetivo de analisar se há relação entre o IRVA com os sintomas, e a influência entre o local acometido pela trombose em pacientes com síndrome pós trombótica. Foram avaliados 51 membros inferiores classificados de acordo com gravidade da doença, utilizando a escala *Reporting Standards in Venous Disease: An Update*. Os pacientes foram divididos em três grupos: assintomáticos (classe 0), leve (classe 1 a 3), grave (classe 4 a 6). A trombose venosa profunda (TVP) foi avaliada por venografia e divididos em 4 segmentos: panturrilha, poplítea, femoral e ilíaca. A comparação entre o IRVA entre membros que não haviam trombose com os diferentes níveis de obstrução, proporcionou verificar que comprometimentos ao nível de veia e poplítea apresentaram IRVA significativamente maiores, quando comparados aos membros inferiores sem comprometimento. Os autores ainda realizaram uma análise de comparação detalhada em relação ao comprometimento de trombose na veia poplítea, sendo que este foi capaz de aumentar significativamente os valores de IRVA (HOSOI; YASUHARA; MIYATA; KOMIYAMA *et al.*, 1999).

O monitoramento da perfusão tecidual da panturrilha realizada pela NIRS, também sendo utilizada durante a execução dos movimentos que se faz no exame de pletismografia a ar, no qual o sujeito realiza movimentos de flexões plantares após o repouso, com objetivo de avaliar a força e a resistência da panturrilha e as modificações que estes movimentos provocam no sistema venoso. Com a avaliação da NIRS durante esse exame, é possível obter algumas variáveis importantes para avaliação da dinâmica venosa (YAMAKI; NOZAKI; SAKURAI; SOEJIMA *et al.*, 2010; YAMAKI, T.; NOZAKI, M.; SAKURAI, H.; TAKEUCHI, M. *et al.*, 2006) (Figura 2):

- Volume venoso de HHb (VV_HHb): representa ao volume total de enchimento do leito venoso de HHb após o indivíduo realizar a mudança de decúbito dorsal para posição ortostática.
- Índice de enchimento venoso de HHb (IEV-HHb): obtido pela razão de 90% do volume de HHb (VV90%_HHb) pelo do tempo gasto para o enchimento de 90% do

VV_HHB no sistema venoso (TE90%_HHb). Indica a velocidade de enchimento do sistema venoso ao assumir a posição ortostática.

- Volume de ejeção de HHb (VE_HHb): obtido pela diferença entre o VV_HHb e menor valor de HHb, após o indivíduo ter realizado uma flexão plantar.

- Fração de ejeção de HHb (FE_HHb): calculada pela razão entre o VE_HHb e VV_HHb. É indicativa da força de contração da bomba muscular de panturrilha.

- Esvaziamento venoso de HHb (EV_HHb): obtido pela diferença entre o VV_HHb e menor valor de HHb, após o indivíduo realizar dez flexões plantares.

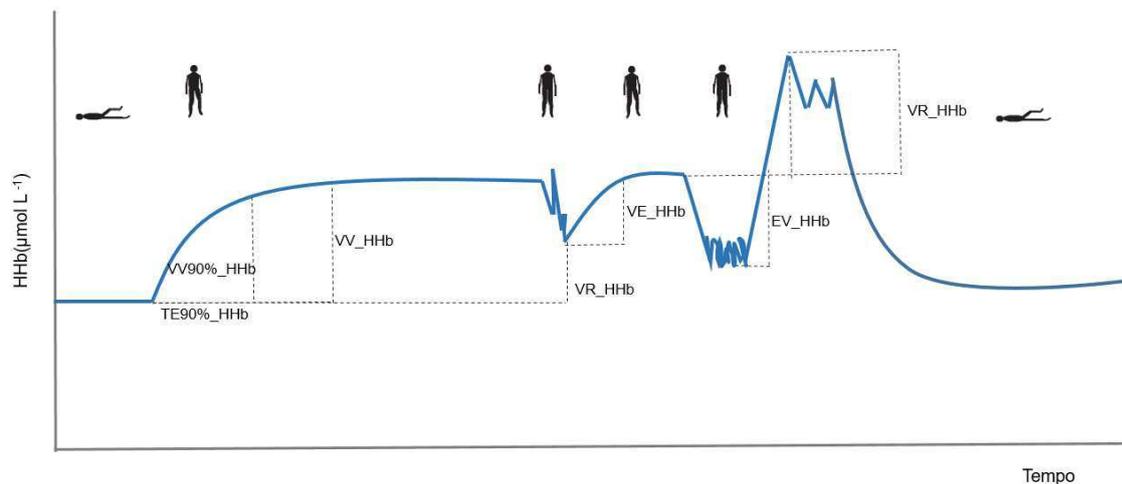
- Volume residual de HHb (VR_HHb): obtido pela diferença entre o VV_HHb e o EV_HHb. É o volume retido no sistema venoso imediatamente após a 10 flexões plantares.

- Fração de volume residual (FVR_HHb): obtida pela razão entre VR_HHb e VV_HHb. É indicativa da resistência da bomba muscular de panturrilha.

- Retenção venosa (RV_HHb): obtida pelo aumento de HHb desde o valor de VV_HHb após a manobra de 10 flexões plantares. É o valor mais alto ao fim do exame após a realização das 10 flexões plantares.

- Índice de retenção venosa (IVR_HHb): obtida pela razão entre RV_HHb e VV_HHb. Representa a retenção de volume no sistema venoso ao fim do exame.

Figura 2. Protocolo de avaliação de pletismografia utilizando a NIRS.



Fonte: acervo pessoal.

A literatura demonstra que a NIRS, também é capaz de detectar alterações na complacência do sistema venoso, uma vez que os valores de IRV e IEV foram maiores em níveis mais avançados da IVC, sendo a retenção venosa mais alterada quando atinge sistema venoso profundo ao nível da veia poplítea (YAMAKI; NOZAKI; SAKURAI; SOEJIMA *et al.*, 2010). Estas variáveis também favorecem o prognóstico de pessoas com IVC em relação ao desenvolvimento de síndrome pós trombótica (YAMAKI; NOZAKI; SAKURAI; KIKUCHI *et al.*, 2009), como também, no desenvolvimento de trombose venosa profunda em indivíduos que foram submetidos a artroplastia de joelho e quadril (YAMAKI, TAKASHI; HAMAHATA, ATSUMORI; FUJISAWA, DAISUKE; KONOEDA, HISATO *et al.*, 2011).

3 JUSTIFICATIVA

Os tecidos humanos são constituídos de aproximadamente 70% de tecido conjuntivo, o qual, interconecta todas as células e participa da fisiologia e mecânica corporal. Na presença de IVC, ocorrem mudanças na perfusão tecidual que acarretam modificações intersticiais e de *clearance* (ATTA, 2012), as quais são associadas com alterações microangiopáticas, tais como a redução do número de capilares, modificação da morfologia capilar e queda na concentração de oxigênio, sendo que estas modificações pioram em proporção linear à gravidade da doença venosa (MACCOLL; KHALIL, 2015).

Sabe-se que o funcionamento da pele é associado com as artérias, veias e tecidos, sendo assim, modificações de tensão provocadas na pele poderiam ser capazes de distorcer os capilares, principalmente em indivíduos que apresentam a IVC (CHANT, 1999). O uso da KT na pele promove tração no tecido epitelial que pode interferir no funcionamento dos vasos, sendo, portanto, uma alternativa para a melhora mecânica e da fisiologia tecidual, modificando sua oxigenação. Assim, para compreender de forma mais aprofundada os reais benefícios da KT em indivíduos com IVC, é necessário avaliar as respostas agudas e crônicas na oxigenação tecidual, para que essa técnica possa ser considerada uma opção de tratamento coadjuvante para indivíduos com IVC, se sua eficácia for efetivamente comprovada.

4 OBJETIVO PRIMÁRIO

Analisar a eficácia do uso agudo e crônico da KT na perfusão tecidual em mulheres com IVC comparado a um grupo controle.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o efeito crônico do uso da KT na capacidade funcional de mulheres com IVC.
- Analisar o efeito crônico do uso da KT na função de bomba muscular de panturrilha de mulheres com IVC.
- Analisar o efeito crônico do uso da KT no sintoma de dor de mulheres com IVC.

5 HIPÓTESE DO ESTUDO

A hipótese principal é que a aplicação da KT na musculatura da panturrilha associado a prática de exercícios, provocará melhora na perfusão tecidual em mulheres com IVC em comparação com o grupo controle.

6 MÉTODOS E RESULTADOS

6.1 Artigo 1

THE ACUTE EFFECT OF KINESIO TAPING ON PERIPHERAL TISSUE PERFUSION IN WOMEN WITH CHRONIC VENOUS FAILURE – A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

Keywords: varicose veins, rehabilitation, bandage, pain, physiotherapy specialty.

Article Highlights

- Type of Research: randomized, double-blind clinical trial.
- Key Findings: Kinesio Taping® does not promote statistically significant acute changes in tissue perfusion in women with chronic venous insufficiency.
- Take Home Message: Using Kinesio Taping® in women with chronic venous insufficiency is not feasible to promote acute changes in tissue perfusion.

Highlights: This study is a double-blind randomized clinical trial demonstrating that short-term use of Kinesio Taping® is not capable of modifying tissue perfusion in women with chronic venous insufficiency.

Abstract

Objective: To evaluate the acute effect of Kinesio Taping® on peripheral tissue perfusion in women with chronic venous insufficiency. The main hypothesis of the study was that correct application of Kinesio Taping® on calf muscles would induce acute improvement in tissue perfusion in women with chronic venous insufficiency. **Methods:** This randomized, double-blind controlled trial included 59 women, aged 30–79 years, who were diagnosed with mild to moderate chronic venous insufficiency. They were randomized to a control group (n = 23; mean age, 54.08 ± 9.04 years) and Kinesio Taping® group (n = 36; mean age, 55.87 ± 9.97 years). A near-infrared spectroscope was positioned in the medial gastrocnemius muscle for assessment of resting tissue perfusion 48 h after the first day of evaluation and after placement of the Kinesio Taping® tape. The evaluation also consisted of performing movements of the plethysmography examination: elevation of the limbs below 15 cm for 5 min, orthostatism without leg support evaluated, and a plantar flexion and ten successive plantar flexions, both in bipodal support. To verify the comparisons of pre- and post-Kinesio Taping® data, the variation delta was used for analysis. For comparisons between the intervention and control groups, Mann–Whitney U test was performed. An alpha of 5% was considered statistically significant. **Results:** It was not possible to verify a statistically significant difference between the Kinesio Taping® groups regarding the peripheral tissue perfusion evaluation variables (DELTA_SPO2 (unit): Kinesio Taping® Group 3.21 (0.84–3.62); Control 2.21 (1.59–4.83), $p = 0.21$ and DELTA_HHB (units) Kinesio Taping® Group -0.62 (-2.14–0.67); Control Group -0.07 (-2.15–2.62) $p = 0.238$). Despite the lack of statistical significance, the Kinesio Taping® group had a 785.7% lower retention than the control group. **Conclusions:** Acute use of Kinesio Taping® in women with chronic venous insufficiency did not significantly alter tissue perfusion of calf muscles. However, it was possible to observe percentage changes to be considered from a clinical point of view.

Introduction

Chronic venous insufficiency (CVI) mainly affects women and is associated with hypertension in the venous vascular bed, caused by valvular incompetence or thrombosis¹. The main symptoms reported by individuals with CVI are tiredness, heaviness, cramps, heat or burning sensations on the skin, and burning sensations in the lower limbs with varying intensity^{2,3}, which are relieved when walking or lifting the lower limbs. The severity of the disease has been related to reduced mobility of the talocrural joint, which worsens the gait of affected people and contributes to the emergence of venous ulcers⁴.

Signs such as erythema, sensitive skin, edema, hyperpigmentation, lipodermatosclerosis, white atrophy, and ulceration can be seen in individuals with CVI. These changes, regardless of the cause, are due to chronic venous hypertension, which interferes with the increase in intraluminal pressure with fibrin accumulation around the capillary bed. The fibrin present in the interstitial space makes it difficult to transport oxygen to the tissues, leading to ischemia and formation of lipodermatosclerosis and consequently ulcers^{5,6}.

The accumulation of hemosiderin, owing to the presence of hemoglobin, gives the skin the ochre pigmentation typical of chronic venous stasis. During the development of this disease, lipodermatosclerosis as well as chronic fibrosis of the dermis and subcutaneous tissue, resulting in firm and hardened skin, are noticed. In more advanced cases, proximal edema, distal leg atrophy, and ulcers may also be observed^{2,3}. Affected individuals may also experience teleangiectasis, reticular veins, and varicose veins, which are all caused by changes in vessel caliber. This is due to ruptures of the elastic and middle bundle muscle bundles that, associated with fibrosis, compromise venous vessel compliance^{2,7}.

Additionally, individuals with CVI present with venous retention not only at rest but also during and after walking activities secondary to muscle pump dysfunction⁸. As the severity of the disease progresses, ambulatory retention levels worsen⁸.

Among the treatment options for CVI, the use of compressive socks and venotonic drugs⁹ as well as surgery are recommended to reduce venous hypertension. Kinesio Taping® (KT) has been classically used in clinical practice for the treatment of orthopedic changes, pain, muscle changes, and edema¹⁰. In addition to these conditions, the technique was tested in CVI with promising results for symptoms of lower limb sensation, lameness, edema, cramps, pain, venous filling time, calf muscle power and amount of extracellular fluid, the clinical severity of disease and physical function¹¹, and electromyographic activity of the gastrocnemius muscles¹².

Considering that human tissues are made up of approximately 70% connective tissue, which is essential for body physiology and mechanics¹³, and that during CVI, changes in tissue perfusion lead to interstitial modifications¹⁴, the use of KT may cause mechanical and clinical improvement in tissue physiology, thus interfering with its oxygenation.

To further understand the benefits of KT in individuals with CVI, it is essential to evaluate acute tissue perfusion responses using this treatment technique. KT can only be considered a treatment option for individuals with CVI if its effect on peripheral tissue dynamics is demonstrated. The present study aimed to evaluate the acute effect of KT on peripheral tissue perfusion in women with CVI. The main hypothesis of the present study was that correct application of KT in the calf muscles will induce acute improvements in tissue perfusion in women with CVI.

Methods

Design

This is a double-blind, randomized clinical trial approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Minas Gerais (CAAE 57708416.0.0000.5149) and registered with the Brazilian Registry of Clinical Trials (REBEC) ([http:// www. testesclinicos.gov.br/rg/RBR-9bhbrp/](http://www.testesclinicos.gov.br/rg/RBR-9bhbrp/)).

The study was conducted in a sample of women aged 30–79 years old, owing to the higher prevalence of females in this age group¹⁵; who had a diagnosis of CVI, classified in stages C1, C2, or C3 of the Clinical Etiology Anatomy Pathophysiology Classification of Chronic Venous Disease (CEAP); and who agreed to participate in the research and signed the informed consent form. Sample selection was non-probabilistic. Were eligible for the study participants who were not on hormone replacement therapy, had no symptoms of intermittent claudication, without lymphedema, without thrombosis diagnosis for less than three months and without contraindication to using KT as open wounds, experiences trauma, had edema from heart or kidney disease, had cancer, known KT tape allergy, and pregnancy. If the data captured by NIRS did not allow analysis, they were excluded.

The study was conducted at the Jenny de Andrade Faria Institute for Elderly and Women's Health Care at the UFMG - Hospital das Clínicas. This research had the technical support of the Laboratory of Evaluation and Research in Cardiorespiratory Performance (LABCARE) of the Department of Physiotherapy of UFMG.

Measures

Near-infrared spectroscopy (NIRS) was used to noninvasively assess muscle tissue perfusion and verify circulatory and metabolic abnormalities^{16,17}. This equipment has a near-infrared emitter and receiver (wavelength 700-1300 nm), which allows for the analysis of oxyhemoglobin (HbO₂), deoxyhemoglobin (HHB), and oxygen saturation (StO₂) in biological tissues both during rest and exercise^{17,18}.

Procedures

Data collection procedures were divided between two days. The first day consisted of an initial assessment to collect demographic and clinical data such as age, sex, weight, height, body mass index, and analysis of disease severity according to CEAP.

Next, the NIRS was positioned in the posterior calf region (medially in the medial gastrocnemius muscle) to collect the Oxygen Saturation (StO₂) and deoxyhemoglobin (HHB) data at rest for 3 min in the supine position. Subsequently, the volunteers performed the motion protocol of the plestimography exam, which consisted of elevation of the lower limbs to a height of 15 cm for 5 min. After that, they were asked to move to the orthostatic position without support on the evaluated leg, until the stabilization of NIRS StO₂ and HHB data, and were then requested to perform a bipodal plantar flexion. After plantar flexion, the participants were again instructed to keep the evaluated leg at rest and without support. After stabilization of the StO₂ data, it was requested to perform ten plantar flexions in bipodal support. At the end of this procedure, the volunteer remained with the evaluated leg raised to stabilize the NIRS StO₂ and HHB data¹⁹.

On the second assessment day, participants were randomized to the control group (GC) and the Kinesio Taping group (GKT) according to a list previously generated by the project coordinator using software available at www.randomization.com. The random allocation sequence was

performed in blocks of four participants. Both participants and evaluators were blinded in relation to GC and GKT allocation. Only the physical therapist who applied the KT tapes knew which group the participant belonged to.

On the second day, after 48 hours, measurements of resting NIRS variables were performed before and after KT placement. In GKT volunteers, the ribbons were placed in the prone position, the gastrocnemius muscles were stretched to measure the ribbons, and the “Y” cut was performed. Firstly, the leg was positioned in neutral, for fixation of the bases, without tension, in the proximal region of the popliteal fossa at the muscular origin, both in the medial and lateral regions. Subsequently, passive stretching of the triceps suralis muscle was performed by means of ankle dorsiflexion and KT placement with approximately 15% tension. In the end, the muscle stretching was removed, followed by the end of the application of the tensionless anchor. For participants of the CG, the KT was placed in the same places, but the necessary positions and tensions were not followed. NIRS variables were measured for 40 min before and after Kinesio Tex®20 tape placement, after which, participants from both groups were asked to perform the movements of the air plethysmography protocol again.

Study Variables

The variables used in the study for tissue perfusion analysis were as follows:

- Venous deoxyhemoglobin volume (VV_HHB): the total venous filling volume of HHB after the individual has changed from supine to standing position.
- Deoxyhemoglobin venous filling index (IEV_HHB): the venous filling rate obtained by the ratio of 90% of VV_HHB to 90% of the filling time of VV_HHB.
- Deoxyhemoglobin value after plantar flexion (HHB_1FP)

- Deoxyhemoglobin ejection fraction (FE_HHB): calculated by the ratio of the HHB ejection volume (VE_HHB) to VV_HHB ($FE_HHB = VE_HHB / VV_HHB$).
- Venous retention fraction (FRET): the product of the ratio between the lowest HHB value after ten plantar flexions and the VV_HHB.
- Peripheral Oxygen Saturation Difference (DELTA_SPO2): result of subtracting SPO2 values before and after KT tape placement.
- Difference in deoxyhemoglobin values (DELTA_HHB): result of subtracting HHB values before and after KT tape placement.

Statistical procedures

Sample size was calculated from a pilot study with 10 participants in each group. Considering the delta of the variables described for the study, the effect size found was 0.75, and the calculated N was 24 participants per group for an alpha of 5% and a power of 80%.

Statistical analysis of the data was performed by a researcher who was blinded to which group the sample volunteers belonged to. Descriptive data were indicated as mean, standard deviation, and frequency. Data normality distribution was performed using the Shapiro-Wilk test and histograms. Since NIRS data did not present normal distribution, the variables were presented as median and interquartile range (25th 75th percentiles). To verify comparisons of data before and after placement of the KT, the variation delta was used for analysis. For comparisons between the intervention and control groups, the Mann–Whitney U test was performed. An alpha of 5% was considered statistically significant.

Results

The study was conducted between May 2017 and June 2018. In total, 63 volunteers were recruited; two were excluded owing to signs of deep vein thrombosis and heart failure and two owing to problems with data capture in NIRS (Figure 1).

Table I. Anthropometric and stratification characteristics of CVI severity of the sample.

	KT Group (N=36)	Control Group (N=23)	p
Age (years)	54,08±9,04	55,87±9,97	0,480
BMI (Kg/m ²)	30,17±6,64	29,73± 7,44	0,813
CEAP (%)			
1	2,8	4,3	0,918
2	44,4	39,2	
3	52,7	56,5	

Legend : Body Mass Index (BMI); Kilograms per square meter (Kg/m²)

Table 1 shows the characteristics of the study sample, with similarity in the anthropometric and clinical variables of disease severity between groups. Regarding the outcome variables of the peripheral tissue perfusion evaluation study, it was not possible to verify a statistically significant difference between the groups (Table 2).

Table II. Comparison of the variation of data obtained from NIRS in median and interquartile range (25-75) between KT group and control.

Variables	KT Group (N=36)	Control Group (N=23)	Difference (%)	p
VV_HHB (units)	0,80 (-4,44 – 0,80)	1,03 (-8,91 – 6,36)	22,8	0,384
IEV_HHB (units /seconds)	0,33 (0,14 – 0,52)	0,23 (0,06 – 0,69)	41,5	0,901
HHB_1FP (units)	-0,30 (-5,00 – 5,39)	-0,19 (-10,26 – 5,32)	57,9	0,465
FE_HHB (%)	28,15 (9,98 – 63,93)	19,59 (12,09 – 71,42)	43,7	0,852
FRET (%)	142,79 (60,18 – 248,29)	186,75 (97,16 – 318,53)	23,5	0,384
DELTA_SPO ₂ (units)	3,21 (0,84 – 3,62)	2,21 (1,59 – 4,83)	31	0,219
DELTA_HHB (units)	-0,62 (-2,14 – 0,67)	-0,07 (-2,15 – 2,62)	785,7	0,238

Discussion

In the present study, no statistically significant differences were found among variables that evaluated tissue perfusion between GKT and CG. Despite this, it is important to highlight, from a clinical point of view, the differences in percentage values. GKT presented a 22.8% lower venous filling volume after KT tape placement than CG (placebo), indicating a change in venous system compliance. We could observe a 785.7% decrease in HHB value and a 31% increase in GKT SPO₂ compared to CG. These alterations may suggest that clinical changes have occurred, since changes in the variables infer compliance and consequently modify venous hypertension and thus favor tissue oxygenation.

By analyzing the percentage changes in relation to the venous system filling index, GKT presented a 41.5% higher filling speed. In contrast, this group had HHB emptying at 57.9% greater plantar flexion, 43.7% better muscle pump power, and 23.5% lower venous retention. That is, although the venous system of GKT was more compliant, when there was muscle contraction, there was emptying of the vascular bed and less venous retention, indicating that using the tape may favor muscle activation and positively influence the venous system response.

We believe that it was not possible to verify a significant difference owing to the high variability of NIRS data, as well as the time of use of the tape. Aguilar-Ferrández et al (2013) 12 reported a protocol to use KT. A study was directed to responses regarding the electromyographic activity of the medial and lateral gastrocnemius muscles. Throughout this study, the authors detected positive changes with increased muscle activity in women with CVI who used the tape three times a week for four weeks¹². Therefore, it can be inferred that chronic changes in muscle activation alter vascular responses, which in turn indirectly modify tissue perfusion, is directly dependent on the difference in intraluminal and tissue pressures. Therefore, the use of

KT may be important in the treatment of venous stasis and may be used for secondary prevention of CVI.

The literature confirms that longer use of KT can also interfere with the symptoms and clinical variables of women with CVI, as shown in the study by Aguilar-Ferrández et al. (2013)¹², with reduced sensation of weight in the legs, lameness, venous vein, edema, and muscle cramps. In addition, changes in clinical parameters such as increased venous filling time and calf muscle power, assessed by photoplethysmography, occur. These data demonstrated that stimuli on skin surface caused by placement of KT may cause changes in the venous system and perfusion¹². However, the time of application, permanence of the tape, and form of evaluation appear to be relevant factors to be considered for its use.

In the present study, tissue perfusion was evaluated after 40 min of KT placement, and although there was no statistically significant change, the percentage concentration of Hb showed clinically relevant variation, which may contribute to the clinical practice for women with CVI. Tape usage time appears to be an important variable for more representative results, but this limitation is inherent in the proposed experimental design.

In the present study, the NIRS tissue perfusion assessment method was used; however, the variability of data associated with a small sample was a limiting factor for the results presented. It is believed that long-term use of the tape may favor the results regarding the change in tissue perfusion.

Conclusion

From the present study, it was possible to verify that acute use of KT in women with CVI could not alter tissue perfusion of the calf muscles significantly. However, it was possible to observe percentage changes to be considered from a clinical point of view. Therefore, future studies are

necessary to verify if long-term KT use could promote changes in tissue perfusion in women with CVI.

References

1. Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation*2014;130(4):333-346.
2. Aldunate JLCB, Isaac C, Ladeira PRSd, Carvalho VF, Ferreira MC. Venous ulcer in lower extremities. *Rev Med*2010; 3:158-163.
3. Piazza G. Varicose veins. *Circulation*2014;130(7): 582-587.
4. Belczak CIEQ, Godoy JMPd, Seidel AC, Silva JA, Cavalheri. JG, Belczak SQ. Assessing the influence of daily activities in the volumetry of inferior limbs via circumference measurement and water displacement volumetry. *Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular*2004:304-310.
5. Browse NL, Burnand KG. The cause of venous ulceration. *Lancet*1982; 2(8292):243-5.
6. Eklöf B1, Rutherford RB, Bergan JJ, Carpentier PH, Gloviczki P, Kistner RL et al. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg*2004;40(6):1248-1252.
7. Rutherford E, Kianifard S B, Cook J, Holdstock M M, Whiteley S. Incompetent Perforating Veins are Associated with Recurrent Varicose Veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg*2001. 21(5):458-60
8. Hosoi Y, Yasuhara H, Shigematsu H, Aramoto H, Komiyama T, Muto T. A new method for the assessment of venous insufficiency in primary varicose veins using near-infrared spectroscopy. *J Vasc Surg*1997;26(1):53-60.
9. Mansilha A, Sousa J. Benefits of venoactive drug therapy in surgical or endovenous treatment for varicose veins: a systematic review. *Int Angiol* 2019

10. Glovicki P, Comerota AJ, Dalsing MC, Eklof BG, Gillespie DL, Glovicki ML et al. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J Vasc Surg* 2011; 53(5):2S-48S.
11. Aguilar-Ferrándiz ME, Moreno-Lorenzo C, Matarán-Peñarrocha GA, García-Muro F, García-Ríos MC, Castro-Sánchez AM. Effect of a mixed kinesio taping-compression technique on quality of life and clinical and gait parameters in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: double-blinded, randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(7):1229-1239.
12. Aguilar-Ferrándiz M, Castro-Sánchez A, Matarán-Peñarrocha G, Carcía-Muro F, Serge T, Moreno-Lorezo C. Effects of kinesio taping on venous symptoms, bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle, range of ankle motion, and quality of life in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94:2315-2328.
13. Pfisterer L, König G, Hecker M, Korff T. Pathogenesis of varicose veins - lessons from biomechanics. *Vasa* 2014; 2(4):88-99.
14. Xu J, Guo-Ping. S. Vascular wall extracellular matrix proteins and vascular diseases. *Biochim Biophys Acta* 2014;11:2106-2119.
15. Marcedo EABd, Araújo RDOEA, Silva RARDS, Souza NLDS, Torres GDV. Tratamento hospitalar de pessoas com membros inferiores com varizes e/ou úlceras: Pesquisa no Data-SUS. *C&D-Revista Eletrônica da FAINOR* 2018; 11:684-698.
16. Boushel R, Langberg H, Olesen J, Gonzales-Alonzo J, Bülow J, Kjaer M. Monitoring tissue oxygen availability with near infrared spectroscopy (NIRS) in health and disease. *Scand J Med Sci Sports* 2001;11(4):213-222.

17. Boezeman RP, Moll FL, Ünlu C, de Vrires JP. Systematic review of clinical applications of monitoring muscle tissue oxygenation with near-infrared spectroscopy in vascular disease. *Microvasc Res*2016; 104: (11-22).
18. Ferrari M, Mottola L, Quaresima V. Principles, techniques, and limitations of near infrared spectroscopy. *Can J Appl Physiol*2004;29(4):463-487.
19. Yamaki T, Nozaki M, Sakurai H, Takeuchi M, Soejima K, Kono T. The utility of quantitative calf muscle near-infrared spectroscopy in the follow-up of acute deep vein thrombosis. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*2006;4(4):800-806.
20. Kase K, Tatsuyuki H, Tomoki O. Development of Kinesio Tape. *Kinesio Taping Perfect Manual*. Kinesio Taping Association1996. Vol 6.:117-188.

6.2 Artigo 2:

EFICÁCIA DO USO CRÔNICO DA *KINESIO TAPING* NA PERFUSÃO TECIDUAL PERIFÉRICA, CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO DE BOMBA MUSCULAR E DOR EM MULHERES COM INSUFICIÊNCIA VENOSA CRÔNICA - ENSAIO CLÍNICO ALEATORIZADO, DUPLO-CEGO

Resumo

Introdução: A insuficiência venosa crônica (IVC) é caracterizada pela hipertensão venosa de instauração inicialmente silenciosa com consequências teciduais devido à redução progressiva da perfusão tecidual. A *Kinesio Taping*® (KT) consiste em aplicações de fitas adesivas sobre a pele, que tem como objetivo promover mudanças nos tecidos, portanto, podendo contribuir para o tratamento da IVC. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia do tratamento durante quatro semanas com KT na perfusão tecidual periférica, capacidade funcional, função de bomba muscular de panturrilha e dor em mulheres com IVC de gravidade leve. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico aleatorizado, duplo cego, que contou com uma amostra de 55 mulheres, com diagnóstico de IVC leve a moderada, idade entre 30 a 79 anos. As participantes foram aleatorizadas em grupo intervenção (n=33; 53,91±9,11 anos) e grupo controle (n= 22; 53,59 ± 10,78). A avaliação da perfusão tecidual foi avaliada antes e após dozes sessões de aplicação da KT e realização de exercícios. Para esta avaliação foi utilizado a *Near Infrared Spectroscopy*, a qual foi posicionada no músculo gastrocnêmio medial, durante os testes de esteira de velocidade constante, protocolo de movimentos da pletismografia e o Heel Rise Test. Foram realizadas análises comparativas entre os deltas das variáveis utilizando o teste estatístico Mann Whitney-U, considerando um alfa de 5% para significância estatística. **Resultados:** Não foi encontrado diferença estatisticamente significativa entres os grupos intervenção e controle, em relação as variáveis de perfusão tecidual, antropométricas, função de bomba muscular e dor. A variável índice de retenção venosa (Delta_IRVA_TE unid: Grupo intervenção 0,17 (-2,77 – 0,62); Grupo Controle: 0,77 (-0,49 – 5,39)) obtido no teste de esteira apresentou diferença estatisticamente significativa. **Conclusão:** O uso da KT em mulheres com IVC por 12 sessões não foi capaz de modificar a perfusão tecidual periférica da musculatura de panturrilha,

capacidade funcional, função de bomba muscular de panturrilha e dor em mulheres com IVC de gravidade leve. Houve um comportamento de piora menos acentuada da retenção venosa ambulatorial durante o exercício em esteira no GI, que precisa ser melhor investigado. Acredita-se que a realização de estudos futuros com mais tempo de tratamento e uma amostra que englobe mulheres com estado mais grave da doença, possam esclarecer se o uso da fita de KT é capaz de modificar os aspectos em relação a perfusão tecidual.

Palavras chave: bandagem, reabilitação, fisioterapia, varizes.

Abstract

Introduction: Chronic venous insufficiency (CVI) is characterized by initially silent onset venous hypertension with tissue consequences due to the progressive reduction of tissue perfusion. Kinesio Taping® (KT) consists of applications of adhesive tapes on the skin, which aims to promote tissue changes, thus contributing to the treatment of CVI. **Objective:** The aim of the present study was to evaluate the effectiveness of four-week KT treatment in peripheral tissue perfusion, functional capacity, calf muscle pump function, and pain in women with mildly severe CVI. **Methods:** This is a randomized, double-blind clinical trial with a sample of 55 women, diagnosed with mild to moderate CVI, aged 30 to 79 years. Participants were randomized into intervention group (n = 33; 53.91 ± 9.11 years) and control group (n = 22; 53.59 ± 10.78 years). The evaluation of tissue perfusion was evaluated before and after two sessions of KT application and exercise. For this evaluation, the Near Infrared Spectroscopy was used, which was positioned in the medial gastrocnemius muscle during the constant velocity treadmill tests, plethysmography movement protocol and the Heel Rise Test. Comparative analyzes were performed between the deltas of the variables using the Mann Whitney-U statistical test, considering a 5% alpha for statistical significance. **Results:** No statistically significant differences were found between the intervention and control groups regarding tissue perfusion, anthropometric variables, muscle pump function and pain. The venous retention index variable (Delta_IRVA_TE unit: Intervention group 0.17 (-2.77 - 0.62); Control group: 0.77 (-0.49 - 5.39)) obtained in the treadmill test showed a difference statistically significant. **Conclusion:** The use of KT in women with CVI for 12 sessions was not able to modify peripheral calf muscle tissue perfusion, functional capacity, calf muscle pump function, and pain in women with mildly severe CVI. There was a less pronounced worsening behavior of ambulatory venous retention during treadmill exercise in GI, which needs to be further investigated. It is believed that future studies with longer treatment time and a sample that includes women with more severe disease may clarify whether the use of KT tape can modify the aspects regarding tissue perfusion.

Keywords: bandage, rehabilitation, physical therapy, varicose veins.

Introdução

O sistema venoso é responsável pelo retorno de sangue ao coração e depende do bom funcionamento das válvulas que o compõem internamente, além da ação adequada da musculatura esquelética periférica e do coração. Fatores que promovam aumento pressão intravascular contribuem para instalação do insuficiência venosa crônica (IVC) (EBERHARDT; RAFFETTO, 2014b; YOUN; LEE, 2019).

A IVC é caracterizada pela hipertensão venosa secundária as alterações valvares, associada ou não, a trombose. Sua instauração inicialmente é silenciosa, e o sintoma principal é a dor descrita como sensação de peso em membros inferiores que se manifesta de forma variável quanto a frequência e a intensidade (GLOVICZKI; GLOVICZKI, 2012). A hipertensão venosa gera consequências teciduais como o surgimento de edema e eritema, devido ao extravasamento de plasma para o espaço intersticial, o que contribui para o aparecimento de câimbras (YOUN; LEE, 2019). A progressão da doença, na maioria dos casos, é de forma gradativa e paulatina, uma vez que depende das alterações do aumento da pressão interna vascular, as quais, comprometem a nutrição dos tecidos devido ao acúmulo de fibrina ao redor do vaso, ocasionando hipóxias recorrentes, congestão com exsudação de hemácias para o interstício, acúmulo de ferro, modificando, assim, as características dos tecidos conjuntivo e epitelial (LABROPOULOS, 2019). Em quadros mais avanços é observada lipodermatoesclerose e perda de continuidade do tecido, com formação de úlceras de difícil cicatrização devido ao déficit de oxigenação (EBERHARDT; RAFFETTO, 2005; PIAZZA, 2014). A hipertensão venosa também promove mudanças na arquitetura do vaso, e, portanto, o desenvolvimento de teleangectasias, veias reticulares e varicosas, as quais são instaladas por degradação de fibras elásticas, formação de fibrose e perda do tônus vascular na camada média (EBERHARDT; RAFFETTO, 2005; EKLÖF, B.; RUTHERFORD, R. B.; BERGAN, J. J.; CARPENTIER, P. H. *et al.*, 2004).

A dor descrita pelos indivíduos que possuem IVC reduz com elevação do membro e durante a caminhada, uma vez que ocorre redução da pressão venosa intravascular. Porém é observado que, mesmo durante a caminhada o leito venoso de pessoas com IVC apresenta congestão venosa maior quando comparado a indivíduos saudáveis

(EBERHARDT; RAFFETTO, 2014a; HOSOI; YASUHARA; SHIGEMATSU; ARAMOTO *et al.*, 1997).

Atualmente as formas de tratamento conservador da IVC, consistem no uso de meias compressivas (ASCHWANDEN; JEANNERET; KOLLER; THALHAMMER *et al.*, 2008), compressão pneumática (YAMANY; HAMDY, 2016), uso medicamentos venotônicos (MANSILHA; SOUSA, 2019) e prática de exercício físico (TEW, G. A.; MICHAELS, J.; CRANK, H.; MIDDLETON, G. *et al.*, 2015). Os tratamentos conservadores têm como foco redução do diâmetro vascular para atuar na pressão intra e extraluminal, no fluxo sanguíneo, melhorando assim, o retorno venoso. Novas tentativas de tratamento conservador tem sido introduzidas na prática clínica, como por exemplo, o uso da Kinesio *Taping*® (KT) (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2013).

A KT consiste em aplicações de fitas adesivas sobre a pele, usualmente indicadas para alterações osteomusculares. Porém, sua aplicação vem sendo realizada em indivíduos com disfunções vasculares com resultados positivos como redução de edema, melhora de sintomas dolorosos em membros inferiores, aumento da atividade eletromiográfica da musculatura da panturrilha, além da melhora na movimentação da articulação do talocrural durante a marcha (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2013; AGUILAR-FERRANDIZ; MORENO-LORENZO; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2014), A KT parece ser capaz de atuar na função do sistema venoso reduzindo o refluxo venoso e modificando as respostas teciduais relacionadas a coloração da pele (AGUILAR-FERRANDIZ; MORENO-LORENZO; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2014).

Sabe-se que as modificações na pressão interna da veia, ocorridas pela instalação da IVC, comprometem de forma gradativa e crônica os tecidos, uma vez que altera o tônus da musculatura lisa do sistema venoso, acarreta lesão endotelial, com instalação de processo inflamatório e conseqüentemente degradação de matriz extracelular, acúmulo de fibrina ao redor do vaso, ativação de granulócitos plasmáticos e a atividade de metaloproteínases que causam degradação das válvulas venosas (XU; SHI, 2014). Estes mecanismos fisiopatológicos contribuem para

mudanças teciduais importantes que podem levar a lesões, como úlceras, devido a redução da oxigenação tecidual(XU; SHI, 2014)

Diante da necessidade de investigação de formas que podem contribuir para retardar a evolução da doença venosa, é importante compreender a proposta da KT em promover mudanças na oxigenação tecidual e na função do sistema venoso. O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia do tratamento durante quatro semanas de uso da KT na perfusão tecidual periférica, capacidade funcional, função de bomba muscular de panturrilha e dor em mulheres com IVC de gravidade leve a moderada. Nossa hipótese principal foi que o uso por tempo prolongado da KT na musculatura da panturrilha promove melhora nesses parâmetros.

Materiais e método

Desenho do estudo

Trata-se de um ensaio clínico aleatorizado, duplo cego, aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição (CAAE 57708416.0.0000.5149) e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) - <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-9bhbrp/>.

Amostra

O presente estudo foi realizado em amostra não probabilística, composta por mulheres, com idade entre 30 e 79 anos, que apresentavam diagnóstico de IVC, nos estágios C1, C2 ou C3 pela Classificação *Clinical Etiology Anatomy Pathophysiology of Chronic Venous Disease* (CEAP), que concordaram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram incluídas participantes que não estavam em tratamento de reposição hormonal, não possuíam sintomas de claudicação intermitente, linfedema, diagnóstico de trombose há menos de três meses, insuficiência cardíaca e não apresentavam qualquer contraindicação ao uso da KT como feridas abertas, traumas, edemas advindos de doenças cardíacas ou renais, câncer, alergia à fita da KT e gravidez.

Procedimentos do estudo

O estudo foi realizado entre maio de 2017 e junho de 2018, no Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde do Idoso e da Mulher do Hospital das Clínicas da UFMG. A presente pesquisa contou com o apoio técnico do Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório (LABCARE) do Departamento de Fisioterapia da UFMG.

Após avaliação inicial, as participantes foram aleatorizadas em grupo intervenção (GI) ou grupo controle (GC) utilizando o programa www.randomization.com. Para o GI a colocação da fita de KT foi realizada de acordo com o protocolo de Kenso Kase (KASE; TATSUYUKI; TOMOKI, 1996). Já o GC as fitas foram colocadas sem as trações respeitadas e posicionamento articular adequado. Em ambos os grupos as fitas foram trocadas 3 vezes por semana, associada a um protocolo de exercícios, totalizando 12 sessões de atendimento em quatro semanas de intervenção. Somente o fisioterapeuta que realizava a troca das fitas era ciente a qual grupo pertencia as participantes.

Medidas

As avaliações foram feitas por três fisioterapeutas treinados, que não participavam das sessões de tratamento e não tinham conhecimento a qual grupo pertencia as participantes do estudo. Inicialmente foram coletados dados demográficos e clínicos, como também o exame físico e classificação e estratificação quando a gravidade da doença venosa de acordo com a CEAP.

A avaliação foi realizada em dois momentos: antes e após 12 sessões de intervenção. Foi composta por mensuração da perfusão tecidual por meio da *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS) na manobra de oclusão venosa, no teste de esteira com velocidade constante (HOSOI; YASUHARA; SHIGEMATSU; ARAMOTO *et al.*, 1997), o *incremental shuttle walking test* (ISWT) (SINGH; MORGAN; SCOTT; WALTERS *et al.*, 1992), protocolo de movimentos da plestiomografia (YAMAKI, T.; NOZAKI, M.; SAKURAI, H.; TAKEUCHI, M. *et al.*, 2006), e *Heel-rise test* (HRT) (LUNSFORD;

PERRY, 1995), sendo os testes realizados em ordem aleatorizada, e esta mantida na reavaliação.

A manobra de oclusão venosa foi realizada com objetivo de analisar a perfusão tecidual periférica a partir do valor de saturação após redução de fluxo venoso. Para sua realização a participante foi posicionada em decúbito dorsal na maca, com semi-flexão de joelho. O dispositivo da NIRS posicionado no gastrocnêmio medial, e o esfigmomanômetro no terço distal da coxa. Após a estabilização dos dados da NIRS, foi realizado a insuflação do manguito em 45mmHg e mantido por um minuto depois este foi desinsuflado rapidamente para obtenção dos valores finais da saturação de oxigênio (StO₂). Para análise dos dados foi considerado o delta da StO₂, resultante da subtração da StO₂ pós e pré intervenção (Delta_ StO₂_OV) (CASAVOLA; PAUNESCU; FANTINI; GRATTON, 2000).

O teste de esteira com velocidade constante de 2,4Km/h, inclinação de 12% e duração de cinco minutos foi realizado (HOSOI; YASUHARA; MIYATA; KOMIYAMA *et al.*, 1999) para obter a variável índice de retenção venosa ambulatorial (IRVA), que representa o comportamento do sistema venoso durante a deambulação, sendo capaz de demonstrar a complacência e eficiência dinâmica entre o sistema venoso e a musculatura esquelética. Para obtenção da IRVA foi realizado a razão entre R e E, onde R, é o delta entre o valor mais baixo e mais alto de deoxihemoglobina (HHB) e E o delta entre o valor de repouso e o valor mais baixo atingido durante o teste (HOSOI; YASUHARA; SHIGEMATSU; ARAMOTO *et al.*, 1997).

O protocolo de movimentos que se realiza no exame de pletismografia foi realizado para avaliar a função de bomba muscular. Consiste em permanência em decúbito dorsal com elevação de 15cm e semiflexão dos joelhos, durante cinco minutos e/ou até estabilização dos valores de HHB da NIRS, seguida de mudança rápida para a posição ortostática, sem apoio da perna avaliada, e posteriormente, a realização de uma flexão plantar bipodal. A variável obtida pela NIRS foi fração de ejeção de HHB (FE_HHB), que analisa a resposta do sistema venoso diante a contração da musculatura de tríceps sural, sendo calculada pela razão entre o volume de ejeção de HHB (VE_HHB) e o volume venoso de HHB, multiplicado por 100 (FE_HHB =

VE_HHB/ VV_HHB)(YAMAKI, T.; NOZAKI, M.; SAKURAI, H.; TAKEUCHI, M. *et al.*, 2006).

O HRT foi realizado com objetivo de avaliar função de bomba muscular a partir da performance da musculatura de tríceps sural em realizar contrações repetidas(PEREIRA; LAGES; BASÍLIO; PIRES *et al.*, 2015). Para realização deste teste foi utilizado um instrumento que possui uma base fixa e duas hastes, sendo uma vertical e a outra posicionada horizontalmente. Este equipamento permite que se faça a mensuração da altura máxima de flexão plantar e o controle dos movimentos durante a execução do teste. Após esta mensuração, foi solicitado que a participante realizasse o maior número de flexões plantares na maior velocidade possível, com o tronco e membros inferiores estendidos, e a mão dominante apoiada na parede, na altura dos ombros. Durante a realização do teste não é permitido que a participante pule ou realize flexão dos joelhos. O teste foi finalizado quando a participante não fosse capaz de manter a amplitude de movimento da flexão plantar por duas vezes consecutivas ou por fadiga. A partir do HRT obteve-se as variáveis de saturação final (HRT_SPO₂_final) por meio da NIRS (LUNSFORD; PERRY, 1995), número de repetições (HRT_rep) e taxa de repetição (HRT_taxa), que consiste na razão do número de repetições realizadas no teste pelo tempo de execução em segundos (PEREIRA; LAGES; BASÍLIO; PIRES *et al.*, 2015).

O ISWT foi realizado avaliar a capacidade funcional e a perfusão tecidual no esforço progressivo. O teste tem doze estágios, cada um constituído de um minuto, com velocidade progressiva determinada por sinais sonoros (SINGH; MORGAN; SCOTT; WALTERS *et al.*, 1992). O teste foi interrompido no caso de incapacidade de manter a velocidade de deslocamento ou apresentar valores de frequência cardíaca acima de 85% da máxima prevista para a idade (220 – idade). A partir da aplicação do ISWT foram obtidos a distância total percorrida em metros e o IRVA diante do esforço progressivo.

A avaliação da intensidade da dor foi realizada utilizando a escala analógica visual (EVA), a qual consiste em uma régua de 10 cm, contendo no seus extremos, 0 e 10, onde zero (0) é “ausência de sintoma” e o 10 “sintoma insuportável”(MILLER; FERRIS, 1993). No presente estudo as participantes foram solicitadas que apontassem na

escala o valor em relação a intensidade da dor no momento da avaliação, após o questionamento: “Em relação a sensação de pernas pesadas, doloridas, inchadas, câimbras, calor ou queimação, coceira ou formigamento presentes na sua perna direita (ou esquerda), escolha uma das opções de acordo com esta escala”.

Intervenção

As participantes do GI foram posicionadas em decúbito ventral para aplicação das fitas de KT de cor neutra, com cinco cm de largura e comprimento de acordo com o tamanho da perna posicionada em alongamento. As faixas foram cortadas em “Y” e, primeiramente, com a perna em posição neutra, as bases coladas, sem tensão, próximo a origem do músculo gastrocnêmio, tanto na região medial quanto na lateral. Posteriormente, foi realizado o alongamento passivo do músculo tríceps sural, por meio da dorsiflexão de tornozelo e colocação da KT com aproximadamente 15% de tensão. Ao final, foi retirado o alongamento muscular seguido da finalização da aplicação da âncora da fita sem tensão (Kenzo Kase). Nas participantes do GC foram colocadas as fitas de KT nos mesmos locais, porém não foram realizadas as posições e as tensões necessárias. As fitas de KT foram colocadas nas duas pernas, antes das participantes realizarem o protocolo de exercícios (Figura 1) (KASE; TATSUYUKI; TOMOKI, 1996).

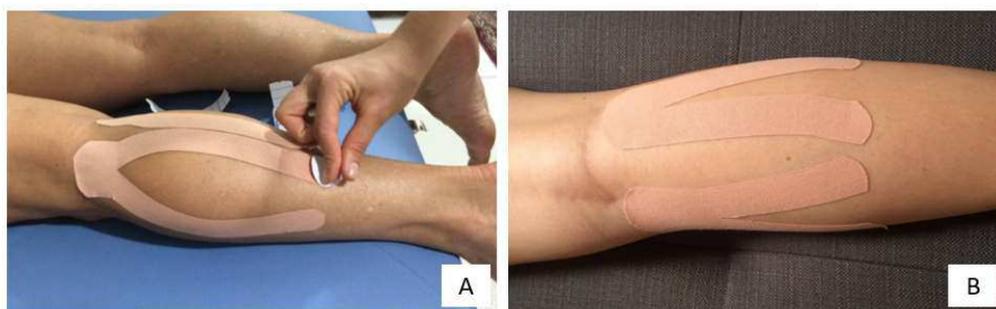


Figura 1. Colação da fita no grupo intervenção (A) e no grupo controle (B).

O protocolo de exercícios consistiu em 1) um minuto de alongamento de flexores de joelho, extensores de quadril e flexores plantares do tornozelo, na posição de decúbito dorsal com o auxílio de uma corda; 2) dois minutos de flexoextensão ativa de tornozelo, na posição de decúbito dorsal e flexão de quadril e semi-flexão de joelho ,

sendo o membro inferior sustentado por um suporte de 40cm de altura; 3) três séries de dez repetições dos movimentos de inversão e eversão do tornozelo, na posição de decúbito dorsal, com o membro inferior apoiado em um suporte de 40cm de altura; 4) três séries de dez repetições do movimento de circundução do tornozelo, inicialmente no sentido horário, seguido pelo anti-horário, sendo o membro inferior apoiado em um suporte de 40cm de altura; 5) duas séries de exercício de flexão plantar bipodal na posição ortostática, cujo o número de repetições foi equivalente a 80% das repetições realizadas no HRT; 6) nas duas primeiras semanas de tratamento foram realizadas duas séries de dez repetições de exercícios de subir e descer do step (10cm de altura), primeiramente de frente e depois lateral e nas quarta e quinta semanas foram realizadas três séries; 7) 10 minutos de caminhada na esteira ergométrica sem inclinação. A frequência cardíaca de treinamento foi calculada considerando intensidade de 70 a 80% da frequência cardíaca máxima atingida pelo ISWT (TEW, GARRY A.; MICHAELS, JONATHAN; CRANK, HELEN; MIDDLETON, GEOFF *et al.*, 2015) (Figura 2)



Figura 2. A -Alongamento de flexores de joelho e flexores plantares de tornozelo; B- Movimento de flexoextensão de tornozelo; C e D- Movimento de eversão e inversão do pé; E e F Movimento de circundução dos pés; G e H- Exercício de flexão plantar bipodal; I e J - Subir no step de frente; K e L Subir no step de lado

Variáveis do estudo

- Delta_ StO₂_OV
- IRVA_TE
- IRVA_ISWT
- ISWT (metros)
- FE_HHB
- HRT_rep
- HRT_taxa
- HRT_SPO₂_final
- EVA

Cálculo amostral

Inicialmente o cálculo amostral foi baseado na literatura existente, indicando um N de 120 participantes. A partir de um estudo piloto com 10 participantes em cada grupo, o tamanho da amostra necessário para o estudo foi recalculado. Considerando o delta das variáveis descritas para o estudo, o tamanho de efeito d encontrado foi de 0,75 e o N calculado foi de 24 participantes por grupo para um alfa de 5% e um poder de 80% (PORTNEY; WATKINS, 2000).

Análise Estatística

A análise de distribuição da normalidade dos dados foi realizada pelo teste *Shapiro-Wilk*. De acordo com esta análise as variáveis foram descritas como média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartilico. As variáveis categóricas foram apresentadas como frequência relativa. Para a comparação entre grupos foram utilizados os valores de delta (subtração dos valores de pós e pré tratamento) e realizado o teste *Mann-Whitney U*. Para dados perdidos, foi considerado o valor de zero para o delta, seguindo o princípio da análise de intenção de tratar. O nível de significância alfa adotado foi de 5%. O pacote estatístico utilizado foi *Statistical*

Package for the Social Sciences versão 15.0. Um pesquisador independente que não participou das coletas e do tratamento foi o responsável pela análise dos dados.

Resultados

O presente estudo contou com a participação de 55 voluntárias (Figura 3) com similaridade dos dados ($p > 0,05$) entre os grupos quanto as características demográficas e clínicas da amostra (Tabela 1). As condições ambientais nos dias das avaliações não diferiram entre grupos nem entre situações ($p > 0,05$) (Tabela 1).

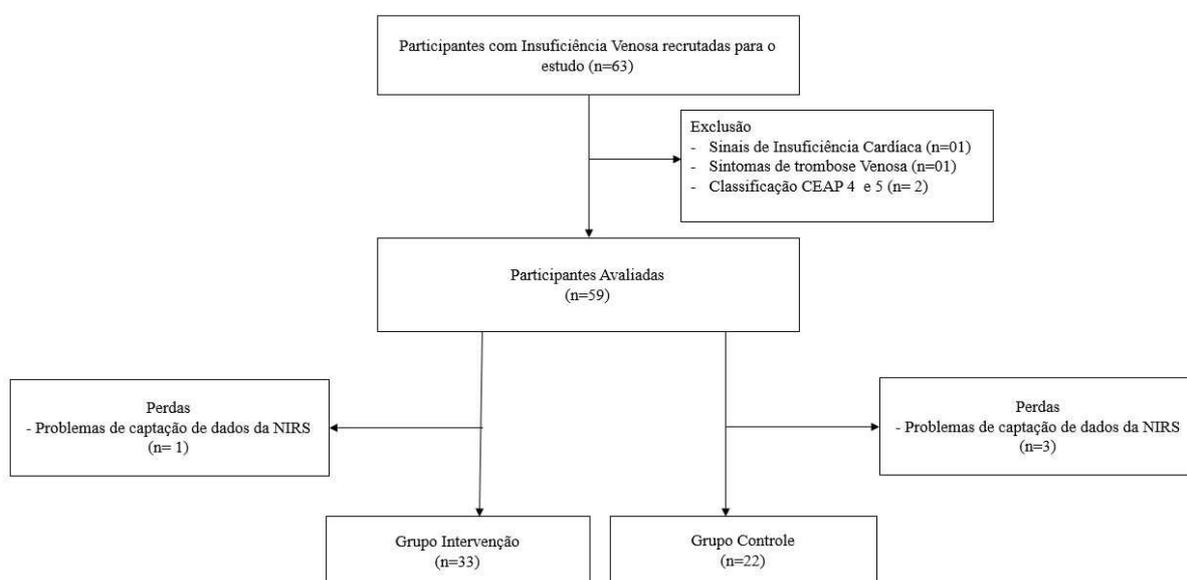


Figura 3. Fluxograma do estudo

A análise das respostas das variáveis de perfusão tecidual periférica, capacidade funcional, função de bomba muscular de panturrilha e dor está representada na Tabela 2. A única variável que apresentou mudança significativa após o período de intervenção foi o IRVA_TE.

Tabela 1. Caracterização da amostra e condições climáticas nos dias de avaliação.

Variáveis	Grupo Intervenção (N=33)	Grupo Controle (N=22)
Idade (anos)*	53,91±9,11	53,59 ± 10,78
IMC (Kg/m²) #	28,66 (25,41 – 30,78)	27,26 (23,53 – 32,62)
CEAP (%)		
1	3,02	4,55
2	48,49	45,45
3	48,49	50
Temperatura (°C) #		
Pré intervenção	25,5 (24,7 – 27,9)	26 (22,7 – 28,2)
Pós intervenção	25,1 (22,6 – 27,8)	25,1 (22,5 – 26,9)
Umidade relativa do ar (%) #		
Pré intervenção	49 (47 – 54)	47 (46 – 51)
Pós intervenção	48 (44 – 55)	50 (41 – 52)

Legenda= índice de massa corporal (IMC); Classificação Etiológica, Anatômica e Patológica (CEAP);
 * média ± padrão; # mediana (25-75)

Tabela 2. Avaliação das respostas das variáveis de perfusão tecidual periférica, capacidade funcional, função de bomba muscular de panturrilha e dor.

Variáveis	Grupo Intervenção (n=33)			Grupo Controle (n=22)			p
	Pré	Pós	Delta	Pré	Pós	Delta	
Delta_ StO ₂ _OV (%)	0,27 (0,04 – 1,43)	0,94 (0,30 – 1,34)	0,27 (0,04 – 1,43)	0,82 (0,14 – 1,60)	0,75 (-0,03 – 2,34)	0,82 (0,14 – 1,60)	0,674
IRVA_TE	1,50 (1,00 – 4,20)	1,61 (1,26 – 2,65)	0,17 (-2,77 – 0,62)	2,36 (1,19 – 4,16)	3,08 (1,41 – 7,96)	0,77 (-0,49 – 5,39)	0,043
IRVA_ISWT	1,82 (1,17 – 6,27)	2,32 (1,47 – 5,61)	0,86 (-0,97 – 2,41)	2,93 (1,06 – 6,29)	4,65 (2,02-8,83)	0,24 (-1,05 -8,46)	0,387
ISWT (metros)	420 (350 – 440)	440 (360 – 450)	20 (0 – 70)	350 (320 – 460)	430 (350 – 460)	10 (-40 – 100)	0,235
FE_HHB (%)	-25,41 (-106,17 –5,29)	6,27 (-277,50 – 66,01)	23,84 (-76,67 – 194,33)	-3,81 (-67,64 – 201,21)	-0,34 (-14,77 – 75,66)	-2,61 (-155,69 – 88,65)	0,740
HRT_rep (n)	49 (35 – 69)	59 (53 – 99)	19 (7 – 32)	38 (33 – 52)	50 (44 – 79)	16 (0 – 21)	0,691
HRT_taxa (n/seg)	1,43 (1,19 – 1,91)	1,87 (1,26 – 2,20)	0,12 (-0,11 – 0,48)	1,31 (0,96-01,55)	1,47 (1,08 – 1,88)	0,29 (0,04-0,59)	0,904
HRT_SPO ₂ _final (%)	62,68 (59,54 – 69,32)	62,61 (58,99 - 69,88)	2,34(-3,42 – 5,2)	62,53 (55,49- 72,08)	57,52 (52,95 – 67,84)	-2,49 (-13,30 – 8,58)	0,650
EVA	6 (3 – 7)	1 (0 – 2)	-4 (-6 – 1,5)	5,50 (4 – 7,50)	1 (0 – 3,50)	-3 (-5 – 2)	0,233

Legenda: valores de HHB antes e após o tratamento referente a oclusão venosa (Delta_ StO₂_OV); Índice de Retenção Venosa Ambulatorial do Teste da esteira (IRVA_TE); Índice de Retenção Venosa Ambulatorial do Incremental *Shuttle Walk Test* (IRVA_ISWT); *Incremental Shuttle Walk Test* (ISWT); Fração de Ejeção da Deoxihemoglobina (FE_HHB); Número de repetições realizadas no *Heel Rise Test* (HRT_rep); razão entre o número de repetições pelo tempo gasto no *Heel Rise Test* (HRT_taxa); Saturação final após o *Heel Rise Test* (HRT_SPO₂_final); Escala Visual Analógica (EVA); comparação entre deltas do grupo intervenção versus grupo controle (p); número (n); segundos (seg).

Discussão

O presente estudo não demonstrou mudanças relevantes na perfusão tecidual periférica, capacidade funcional, função de bomba muscular de panturrilha e dor em mulheres com IVC, após intervenção com KT. Somente a variável IRVA_TE mostrou diferença estatística entre GI e CG.

A variável IRVA_TE apresentou um delta positivo em ambos os grupos, o que demonstra que houve uma piora do quadro após 12 semanas de tratamento; porém, no GI esta piora foi menor. A IRVA consiste em demonstrar a resposta do sistema venoso diante a deambulação e valores superiores indicam aumento da retenção venosa. Essa variável foi estudada também por Hosoi *et al* (1997 e 1999), que observaram uma diferença entre o comportamento de HHB entre pessoas sem e com IVC, uma vez que estas, na fase inicial do exercício, demonstravam queda de HHB, porém, logo em seguida ocorria elevação dos níveis de HHB, acima dos basais, à medida que o exercício continuava (HOSOI; YASUHARA; MIYATA; KOMIYAMA *et al.*, 1999; HOSOI; YASUHARA; SHIGEMATSU; ARAMOTO *et al.*, 1997). Esse comportamento foi associado à presença de refluxo existente no sistema venoso da musculatura da panturrilha, demonstrando assim, a falha do sistema músculo esquelético em auxiliar na redução de volume residual, indicando o aumento da complacência do sistema venoso.

A colocação da KT como forma adicional para o tratamento de mulheres com IVC, não foi capaz de influenciar nas variáveis de perfusão tecidual avaliadas por meio dos movimentos do teste de pletismografia. Mas deve-se levar em consideração, do ponto de vista clínico, que o GI apresentou um delta positivo de quase 24% frente a uma piora de em torno de 3% no GC. A variável de FE representa a eficiência referente a força de contração da musculatura da panturrilha em relação ao fluxo do sistema venoso, portanto é relacionada ao sincronismo de funcionamento do sistema músculo esquelético e venoso influenciando as respostas ligadas a retenção venosa (DEZOTTI; DALIO; RIBEIRO; PICCINATO *et al.*, 2016).

O presente estudo não apresentou modificações significativa dos aspectos avaliados, após o uso da KT; porém, a literatura demonstra que o uso deste dispositivo foi eficaz

em aumentar a atividade eletromiográfica muscular (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2013), assim como o fluxo venoso periférico (AGUILAR-FERRANDIZ; MORENO-LORENZO; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2014). A diferença dos achados pode ser associado à diferença quanto a colocação da fita, pois no estudo de Aguilar-Fernandes *et al* (2013), a aplicação da KT não foi realizada somente sobre a musculatura de gastrocnêmios, mas associada a correção da posição articular (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2013), e isso poderia justificar a diferença dos achados uma vez que, mudanças corretivas nas articulações do tornozelo alteram a resposta da força muscular (ORSTED; RADKE; GORST, 2001). Sabe-se que pessoas com IVC apresentam pronação excessiva da marcha, portanto, redução da flexão plantar e da ativação da musculatura de tríceps sural (SHIMAN; PIEPER; TEMPLIN; BIRK *et al.*, 2009). Portanto, possivelmente os achados de Aguilar Fernandes foram significativos uma vez que esta correção pode ter sido capaz de alterar o vetor de força muscular.

O presente estudo não observou diferença estatisticamente significativa em relação ao sintoma doloroso; entretanto, vale ressaltar em ambos os grupos um delta negativo (-4 no GI e -3 no GC) na escala de 0 a 10, que tem implicação clínica importante. A queda no sintoma doloroso em ambos os grupos pode estar relacionada à realização dos exercícios físicos, três vezes por semana, sem efeito adicional da KT. Contrário ao resultado desse estudo, a literatura mostra que a KT vem sendo utilizada em diferentes tipos de doenças e disfunções com finalidade de redução da dor (WU; HONG; CHOU, 2015), sendo apresentado efeitos positivos e significativos com redução deste sintomas em mulheres com IVC (AGUILAR-FERRANDIZ; CASTRO-SANCHEZ; MATARAN-PENARROCHA; GARCIA-MURO *et al.*, 2013; AGUILAR-FERRÁNDIZ; CASTRO-SÁNCHEZ; MATARÁN-PEÑARROCHA; GUISADO-BARRILAO *et al.*, 2014).

A ausência de diferença estatística, no presente estudo, nas variáveis estudadas, pode ter sido associado ao fato de ter sido constituído por uma amostra classificada de IVC leve de acordo com a CEAP. Na literatura tem apresentado vários estudos que utilizaram a NIRS na doença venosa (YAMAKI, T.; HAMAHATA, A.; FUJISAWA, D.; KONOEDA, H. *et al.*, 2011; YAMAKI; NOZAKI; SAKURAI; SOEJIMA *et al.*, 2010;

YAMAKI, TAKASHI; NOZAKI, MOTOHIRO; SAKURAI, HIROYUKI; TAKEUCHI, MASAKI *et al.*, 2006). Nos estudos de Yamaki *et al.*, 2006, mudanças nas variáveis de fração de ejeção e índice de retenção venosa foram comparadas e visualizadas diferenças entre grupos, as quais a amostra era constituída pessoas classificadas de leve (CEAP 1,2 e 3) e avançada (CEAP 4, 5 e 6), sendo a NIRS capaz de discriminar a gravidade da doença por meio da variável retenção venosa (YAMAKI; NOZAKI; SAKURAI; SOEJIMA *et al.*, 2010).

Limitações do estudo

Acredita-se que fatores como: a amostra ser composta de mulheres com gravidade leve (CEAP 1 a 3), que apresentavam poucas alterações de edema e de perfusão tecidual, podem ter comprometido os resultados do estudo em verificar diferença estatística após o tratamento. Outros aspectos que devem ser considerados é o tamanho da amostra para algumas variáveis, como por exemplo a FE, o que pode ter levado ao erro do tipo II; como também o tempo de tratamento pode ter sido curto para que se observe mudanças mais consideráveis em relação a perfusão tecidual.

Conclusão

A realização do presente estudo permitiu verificar que o uso da KT em mulheres com IVC por 12 sessões não foi capaz de modificar de forma significativa a perfusão tecidual periférica da musculatura de panturrilha, capacidade funcional, função de bomba muscular de panturrilha e dor em mulheres com IVC de gravidade leve. Houve um comportamento de piora menos acentuada da retenção venosa ambulatorial durante o exercício em esteira no GI, que precisa ser melhor investigado. Acredita-se que a realização de estudo futuros com mais tempo de tratamento e uma amostra que englobe mulheres com estado mais grave da doença, possam esclarecer se o uso da fita de KT é capaz de modificar os aspectos em relação a perfusão tecidual.

Referências

- Aguilar-Ferrandiz, M. E., A. M. Castro-Sanchez, G. A. Mataran-Penarrocha, F. Garcia-Muro, T. Serge & C. Moreno-Lorenzo (2013) Effects of kinesio taping on venous symptoms, bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle, range of ankle motion, and quality of life in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 94, 2315-28.
- Aguilar-Ferrandiz, M. E., C. Moreno-Lorenzo, G. A. Mataran-Penarrocha, F. Garcia-Muro, M. C. Garcia-Rios & A. M. Castro-Sanchez (2014) Effect of a mixed kinesio taping-compression technique on quality of life and clinical and gait parameters in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: double-blinded, randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 95, 1229-39.
- Aguilar-Ferrández, M. E., A. M. Castro-Sánchez, G. A. Matarán-Peñarrocha, R. Guisado-Barrilao, M. C. García-Ríos & C. Moreno-Lorenzo (2014) A randomized controlled trial of a mixed Kinesio taping-compression technique on venous symptoms, pain, peripheral venous flow, clinical severity and overall health status in postmenopausal women with chronic venous insufficiency. *Clin Rehabil*, 28, 69-81.
- Aschwanden, M., C. Jeanneret, M. T. Koller, C. Thalhammer, H. C. Bucher & K. A. Jaeger (2008) Effect of prolonged treatment with compression stockings to prevent post-thrombotic sequelae: a randomized controlled trial. *J Vasc Surg.*, 47, 1015-21. doi: 10.1016/j.jvs.2008.01.008. Epub 2008 Apr 18.
- Casavola, C., L. A. Paunescu, S. Fantini & E. Gratton (2000) Blood flow and oxygen consumption with near-infrared spectroscopy and venous occlusion: spatial maps and the effect of time and pressure of inflation. *J Biomed Opt*, 5, 269-76.
- Dezotti, N. R. A., M. B. Dalio, M. S. Ribeiro, C. E. Piccinato & E. E. Joviliano (2016) The clinical importance of air plethysmography in the assessment of chronic venous disease. *Jornal Vascular Brasileiro*, 15, 287-292.
- Eberhardt, R. T. & J. D. Raffetto (2005) Chronic venous insufficiency. *Circulation*, 111, 2398-2409.--- (2014a) Chronic venous insufficiency. *Circulation.*, 130.

- Eklöf, B., R. B. Rutherford, J. J. Bergan, P. H. Carpentier, P. Gloviczki, R. L. Kistner, M. H. Meissner, G. L. Moneta, K. Myers, F. T. Padberg, M. Perrin, C. V. Ruckley, P. C. Smith, T. W. Wakefield & A. V. F. I. A. H. C. f. R. o. t. C. Classification (2004) Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg*, 40, 1248-52.
- Gloviczki, P. & M. L. Gloviczki (2012) Guidelines for the management of varicose veins. *Phlebology*, 27, 2-9.
- Hosoi, Y., H. Yasuhara, T. Miyata, T. Komiyama, A. Onozuka & H. Shigematsu (1999) Comparison of near-infrared spectroscopy with air plethysmography in detection of deep vein thrombosis. *Int Angiol*, 18, 287-93.
- Hosoi, Y., H. Yasuhara, H. Shigematsu, H. Aramoto, T. Komiyama & T. Muto (1997) A new method for the assessment of venous insufficiency in primary varicose veins using near-infrared spectroscopy. *J Vasc Surg*, 26, 53-60.
- Kase, K., H. Tatsuyuki & O. Tomoki. 1996. Development of Kinesio Tape. Kinesio Taping Perfect Manual., 117-188. Kinesio Taping Association.
- Labropoulos, N. (2019) How Does Chronic Venous Disease Progress from the First Symptoms to the Advanced Stages? A Review. *Adv Ther*, 36, 13-19.
- Lunsford, B. R. & J. Perry (1995) The standing heel-rise test for ankle plantar flexion: criterion for normal. *Phys Ther*, 75, 694-8.
- Mansilha, A. & J. Sousa (2019) Benefits of venoactive drug therapy in surgical or endovenous treatment for varicose veins: a systematic review. *Int Angiol*.
- Miller, M. D. & D. G. Ferris (1993) Measurement of subjective phenomena in primary care research: the Visual Analogue Scale. *Fam Pract Res J*, 13, 15-24.
- Orsted, H. L., L. Radke & R. Gorst (2001) The impact of musculoskeletal changes on the dynamics of the calf muscle pump. *Ostomy Wound Manage*, 47, 18-24.
- Pereira, D. A. G., A. C. R. Lages, M. L. Basílio, M. C. d. O. Pires, D. P. Monteiro & T. P. Navarro (2015) Does the heel-rise test explain functional capacity in venous insufficiency? *Fisioterapia em Movimento*, 28, 61-67.
- Piazza, G. (2014) Varicose veins. *Circulation*, 130, 582-587. 0009-7322.
- Portney, L. G. & M. P. Watkins. 2000. *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice*. Prentice Hall Health.
- Shiman, M. I., B. Pieper, T. N. Templin, T. J. Birk, A. R. Patel & R. S. Kirsner (2009) Venous ulcers: A reappraisal analyzing the effects of neuropathy, muscle

- involvement, and range of motion upon gait and calf muscle function. *Wound Repair Regen*, 17, 147-52.
- Singh, S. J., M. D. Morgan, S. Scott, D. Walters & A. E. Hardman (1992) Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*, 47, 1019-24.
- Tew, G. A., J. Michaels, H. Crank, G. Middleton, A. Gumber & M. Klonizakis (2015a) Supervised exercise training as an adjunctive therapy for venous leg ulcers: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 16, 443.
- Wu, W. T., C. Z. Hong & L. W. Chou (2015) The Kinesio Taping Method for Myofascial Pain Control. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2015, 950519.
- Xu, J. & G. P. Shi (2014) Vascular wall extracellular matrix proteins and vascular diseases. *Biochim Biophys Acta*, 1842, 2106-2119.
- Yamaki, T., A. Hamahata, D. Fujisawa, H. Konoeda, A. Osada, T. Kono, M. Nozaki & H. Sakurai (2011) Deep vein thrombosis after total knee or hip arthroplasty is associated with increased preoperative calf muscle deoxygenation as measured by near-infrared spectroscopy. *J Vasc Surg*, 54, 39s-47s.
- Yamaki, T., M. Nozaki, H. Sakurai, K. Soejima, T. Kono & A. Hamahata (2010) Advanced chronic venous insufficiency is associated with increased calf muscle deoxygenation. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 39, 787-94.
- Yamaki, T., M. Nozaki, H. Sakurai, M. Takeuchi, K. Soejima & T. Kono (2006a) The utility of quantitative calf muscle near-infrared spectroscopy in the follow-up of acute deep vein thrombosis. *J Thromb Haemost*, 4, 800-6.
- Yamaki, T., M. NOZAKI, H. SAKURAI, M. TAKEUCHI, K. SOEJIMA & T. KONO (2006b) The utility of quantitative calf muscle near-infrared spectroscopy in the follow-up of acute deep vein thrombosis. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 4, 800-806.
- Yamany, A. & B. Hamdy (2016) Effect of sequential pneumatic compression therapy on venous blood velocity, refilling time, pain and quality of life in women with varicose veins: a randomized control study. *J Phys Ther Sci*, 28, 1981-7.
- Youn, Y. J. & J. Lee (2019) Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. *Korean J Intern Med*, 34, 269-283.

7.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese foi desenvolvida com objetivo principal de analisar o uso da *Kinesio Taping*® como forma de auxiliar no tratamento de mulheres com insuficiência venosa crônica. O trabalho teve como fundamento o desempenho funcional humano e foi desenvolvido de acordo com as normas do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob a orientação da professora doutora Danielle Aparecida Gomes Pereira.

Apesar da IVC acometer grande parte da população, existe um direcionamento insuficiente no sistema de saúde para a abordagem fisioterapêutica na prevenção secundária, um dos motivos que ocorre colaborar para a progressão do quadro clínico e funcional dessa condição de saúde. Nesse contexto, essa tese trouxe o foco de atenção para mulheres com IVC e os efeitos de terapias complementares, como a KT. Para o desenvolvimento do estudo foi necessária a busca de conhecimento desde o nível molecular, para compreender a fundo os mecanismos envolvidos no surgimento dos sinais e sintomas da doença. A literatura apresenta, até o momento, poucos estudos quanto ao uso da KT, além de pouco aprofundamento no estudo da perfusão tecidual em mulheres com IVC. Até o presente momento não havia na literatura a avaliação da perfusão tecidual com o uso da KT. Os resultados obtidos no presente estudo, mostraram que este dispositivo de tratamento não foi capaz de promover mudanças, estatisticamente significativas, na perfusão tecidual tanto quando utilizado de forma aguda quanto crônica. Alguns achados em relação as mudanças clínicas agudas foram consideradas, como: aumento velocidade de enchimento venoso, saturação periférica, maior potência da musculatura de panturrilha e menor retenção venosa. Em relação a análise dos efeitos crônicos, houve: valores significativos quanto ao delta do índice de retenção venosa, e considerações clínicas quanto a mudanças na fração de ejeção. Diante do exposto, acredita-se na necessidade de mais estudos quanto a análise da perfusão tecidual de mulheres com IVC, uma vez que os dados foram inclusivos.

O desenvolvimento desta tese possibilitou maior conhecimento quanto a desenvolvimento aprofundado fisiopatologia da doença venosa, desde de mecanismos intracelular e microcirculatórios, quanto a análise dos sinais e sintomas.

Além disso, proporcionou conhecimento quanto a uso da NIRS, o qual ampliou as formas de analisar as alterações de estrutura e função da IVC na tentativa de uma melhor abordagem profissional.

Todo o processo do desenvolvimento do doutorado não foi uma tarefa fácil do ponto de vista pessoal, principalmente pelo fato da necessidade de associar atividade profissional e estudos. Uma vez que todo este processo requer uma atenção especial durante a coleta de dados, com aprendizado e manutenção de equipamento e recrutamento de voluntárias, além, de toda dedicação necessária para busca do conhecimento, leitura e escrita. Deve-se levar em consideração que a realização deste trabalho em um país onde a educação e a saúde não são devidamente valorizados não é uma tarefa fácil.

Defender a tese do meu doutorado significa uma vitória em acreditar que mesmo diante das dificuldades, principalmente no âmbito educacional e psicológico, fui capaz de finalizar este passo muito importante na minha vida profissional. O Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação UFMG possibilitou que eu aperfeiçoasse a experiência clínica, desenvolvesse a capacidade de trabalhar em equipe, aumentou as minhas capacidades de relacionamento interpessoal e competências necessárias para lidar com diversos tipos de desafios. A conclusão desta etapa abre portas para uma nova fase da minha vida profissional na docência e como coordenadora uma escola internacional, o que me permite levar o conhecimento para profissionais da área da saúde.

REFERÊNCIAS

AGUILAR-FERRANDIZ, M. E.; CASTRO-SANCHEZ, A. M.; MATARAN-PENARROCHA, G. A.; GARCIA-MURO, F. *et al.* Effects of kinesio taping on venous

symptoms, bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle, range of ankle motion, and quality of life in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: a randomized controlled trial. **Arch Phys Med Rehabil**, v.94, n. 12, p. 2315-2328, Dec 2013.

AGUILAR-FERRANDIZ, M. E.; CASTRO-SANCHEZ, A. M.; MATARAN-PENARROCHA, G. A.; GUISSADO-BARRILAO, R. *et al.* A randomized controlled trial of a mixed Kinesio taping-compression technique on venous symptoms, pain, peripheral venous flow, clinical severity and overall health status in postmenopausal women with chronic venous insufficiency. **Clin Rehabil**, v.28, n. 1, p. 69-81, Jan 2014.

AGUILAR-FERRANDIZ, M. E.; MORENO-LORENZO, C.; MATARAN-PENARROCHA, G. A.; GARCIA-MURO, F. *et al.* Effect of a mixed kinesio taping-compression technique on quality of life and clinical and gait parameters in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: double-blinded, randomized controlled trial. **Arch Phys Med Rehabil**, v.95, n. 7, p. 1229-1239, Jul 2014.

AGUILAR-FERRÁNDIZ, M. E.; CASTRO-SÁNCHEZ, A. M.; MATARÁN-PEÑARROCHA, G. A.; GUISSADO-BARRILAO, R. *et al.* A randomized controlled trial of a mixed Kinesio taping-compression technique on venous symptoms, pain, peripheral venous flow, clinical severity and overall health status in postmenopausal women with chronic venous insufficiency. **Clin Rehabil**, v.28, n. 1, p. 69-81, Jan 2014.

ALDUNATE, J. L. C. B.; ISAAC, C.; LADEIRA, P. R. S. D.; CARVALHO, V. F. *et al.* Venous ulcer in lower extremities. São Paulo, **Rev Med.**, 3/4, p.158-163 p. 2010.

ALEKSIEJEW-KLESZCZYŃSKI, T.; JAGIELSKA-CHWAŁA, M. Varicose veins of lower extremities, hemodynamics and treatment methods. **Advances in Clinical and Experimental Medicine**, v.24, n. 1, p. 5-14, 2015.

ASCHWANDEN, M.; JEANNERET, C.; KOLLER, M. T.; THALHAMMER, C. *et al.* Effect of prolonged treatment with compression stockings to prevent post-thrombotic sequelae: a randomized controlled trial. **J Vasc Surg.**, v.47, n. 5, p. 1015-1021. doi: 1010.1016/j.jvs.2008.1001.1008. Epub 2008 Apr 1018., May 2008. Randomized Controlled Trial.

ATTA, H. M. Varicose veins: role of mechanotransduction of venous hypertension. **Int J Vasc Med**, p. 538627, 2012.

BOUSHEL, R.; LANGBERG, H.; OLESEN, J.; GONZALES-ALONZO, J. *et al.* Monitoring tissue oxygen availability with near infrared spectroscopy (NIRS) in health and disease. **Scand J Med Sci Sports**, v.11, n. 4, p. 213-222, Aug 2001.

BOUSHEL, R.; POTT, F.; MADSEN, P.; RÅDEGRAN, G. *et al.* Muscle metabolism from near infrared spectroscopy during rhythmic handgrip in humans. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**, v.79, n. 1, p. 41-48, Dec 1998.

BURNAND, K. G.; WHIMSTER, I.; NAIDOO, A.; BROWSE, N. L. Pericapillary fibrin in the ulcer-bearing skin of the leg: the cause of lipodermatosclerosis and venous ulceration. **Br Med J (Clin Res Ed)**, v.285, n. 6348, p. 1071-1072, Oct 16 1982.

CASAVOLA, C.; PAUNESCU, L. A.; FANTINI, S.; GRATTON, E. Blood flow and oxygen consumption with near-infrared spectroscopy and venous occlusion: spatial maps and the effect of time and pressure of inflation. **J Biomed Opt**, v.5, n. 3, p. 269-276, Jul 2000.

CHANT, A. The biomechanics of leg ulceration. **Ann R Coll Surg Engl**, v.81, n. 2, p. 80-85, Mar 1999.

DELIS, K. T.; LABROPOULOS, N.; NICOLAIDES, A. N.; GLENVILLE, B. *et al.* Effect of intermittent pneumatic foot compression on popliteal artery haemodynamics. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v.19, n. 3, p. 270-277, Mar 2000.

DEZOTTI, N. R. A.; DALIO, M. B.; RIBEIRO, M. S.; PICCINATO, C. E. *et al.* The clinical importance of air plethysmography in the assessment of chronic venous disease. **Jornal Vascular Brasileiro**, v.15, p. 287-292, 2016.

DISSEMOND, J.; ASSENHEIMER, B.; BULTEMAN, A.; GERBER, V. *et al.* Compression therapy in patients with venous leg ulcers. **J Dtsch Dermatol Ges**, v.14, n. 11, p. 1072-1087, Nov 2016.

EBERHARDT, R. T.; RAFFETTO, J. D. Chronic venous insufficiency. **Circulation**, v.111, n. 18, p. 2398-2409, 2005.

EBERHARDT, R. T.; RAFFETTO, J. D. Chronic venous insufficiency. **Circulation**, v.130, n. 4, p. 333-346, Jul 2014a.

EBERHARDT, R. T.; RAFFETTO, J. D. Chronic venous insufficiency. **Circulation**, 130, 2014/ 2014b.

EKLÖF, B.; RUTHERFORD, R. B.; BERGAN, J. J.; CARPENTIER, P. H. *et al.* Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. **Journal of vascular surgery**, v.40, n. 6, p. 1248-1125, 2004.

EKLÖF, B.; RUTHERFORD, R. B.; BERGAN, J. J.; CARPENTIER, P. H. *et al.* Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. **J Vasc Surg**, v.40, n. 6, p. 1248-1252, Dec 2004.

GLOVICZKI, P.; COMEROTA, A. J.; DALSING, M. C.; EKLOF, B. G. *et al.* The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. **Journal of vascular surgery**, v.53, n. 5, p. 2S-48S, 2011.

GLOVICZKI, P.; COMEROTA, A. J.; DALSING, M. C.; EKLOF, B. G. *et al.* The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. **J Vasc Surg**, v.53, n. 5 Suppl, p. 2s-48s, May 2011.

GLOVICZKI, P.; GLOVICZKI, M. L. Guidelines for the management of varicose veins. **Phlebology**, v.27, n. suppl 1, p. 2-9, 2012.

HOSOI, Y.; YASUHARA, H.; MIYATA, T.; KOMIYAMA, T. *et al.* Comparison of near-infrared spectroscopy with air plethysmography in detection of deep vein thrombosis. **Int Angiol**, v.18, n. 4, p. 287-293, Dec 1999.

HOSOI, Y.; YASUHARA, H.; SHIGEMATSU, H.; ARAMOTO, H. *et al.* A new method for the assessment of venous insufficiency in primary varicose veins using near-infrared spectroscopy. **J Vasc Surg**, v.26, n. 1, p. 53-60, Jul 1997.

KALRON, A.; BAR-SELA, S. A systematic review of the effectiveness of Kinesio Taping--fact or fashion? **Eur J Phys Rehabil Med**, v.49, n. 5, p. 699-709, Oct 2013.

KASE, K.; TATSUYUKI, H.; TOMOKI, O. Development of Kinesio Tape. Kinesio Taping Perfect Manual. **Kinesio Taping Association**, v.6, p.117-188 p. 1996.

LABROPOULOS, N. How Does Chronic Venous Disease Progress from the First Symptoms to the Advanced Stages? A Review. **Adv Ther**, 36, n. Suppl 1, p. 13-19, Mar 2019.

LUNSFORD, B. R.; PERRY, J. The standing heel-rise test for ankle plantar flexion: criterion for normal. **Phys Ther**, v.75, n. 8, p. 694-698, Aug 1995.

MACCOLL, E.; KHALIL, R. A. Matrix Metalloproteinases as Regulators of Vein Structure and Function: Implications in Chronic Venous Disease. **J Pharmacol Exp Ther**, v.355, n. 3, p. 410-428, Dec 2015.

MANSILHA, A.; SOUSA, J. Benefits of venoactive drug therapy in surgical or endovenous treatment for varicose veins: a systematic review. **Int Angiol**, Jul 2019.

MILLER, M. D.; FERRIS, D. G. Measurement of subjective phenomena in primary care research: the Visual Analogue Scale. **Fam Pract Res J**, v.13, n. 1, p. 15-24, Mar 1993.

MORRIS, D.; JONES, D.; RYAN, H.; RYAN, C. G. The clinical effects of Kinesio(R) Tex taping: A systematic review. **Physiother Theory Pract**, v.29, n. 4, p. 259-270, May 2013.

ORSTED, H. L.; RADKE, L.; GORST, R. The impact of musculoskeletal changes on the dynamics of the calf muscle pump. **Ostomy Wound Manage**, v.47, n. 10, p. 18-24, Oct 2001.

PEREIRA, D. A. G.; LAGES, A. C. R.; BASÍLIO, M. L.; PIRES, M. C. D. O. *et al.* Does the heel-rise test explain functional capacity in venous insufficiency? **Fisioterapia em Movimento**, 28, p. 61-67, 2015.

PIAZZA, G. Varicose veins. **Circulation**, 130, n. 7, p. 582-587 %@ 0009-7322, 2014.

PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. **Foundations of Clinical Research: Applications to Practice.** Prentice Hall Health, 2000. p. 853). 9780838526958.

QUILICI, B. C.; GILDO, C., JR.; DE GODOY, J. M.; QUILICI, B. S. *et al.* Comparison of reduction of edema after rest and after muscle exercises in treatment of chronic venous insufficiency. **Int Arch Med**, v.2, n. 1, p. 18, Jul 14 2009.

RODRIGO, K.; CAMPOS, J. W.; DE, M. M. R. L. **Insuficiência venosa crônica: diagnóstico e tratamento.** 1 - 34 p. 2015.

RUTHERFORD, E.; KIANIFARD, S., B.; COOK, J.; HOLDSTOCK, M., M. *et al.* Incompetent Perforating Veins are Associated with Recurrent Varicose Veins. 21, p. 458–460, 2001.

SELCUK KAPISIZ, N.; UZUN KULAOGU, T.; FEN, T.; KAPISIZ, H. F. Potential risk factors for varicose veins with superficial venous reflux. **Int J Vasc Med**, p. 531689, 2014.

SHIMAN, M. I.; PIEPER, B.; TEMPLIN, T. N.; BIRK, T. J. *et al.* Venous ulcers: A reappraisal analyzing the effects of neuropathy, muscle involvement, and range of motion upon gait and calf muscle function. **Wound Repair Regen**, v.17, n. 2, p. 147-152, Mar-Apr 2009.

SHINGLER, S.; ROBERTSON, L.; BOGHOSSIAN, S.; STEWART, M. Compression stockings for the initial treatment of varicose veins in patients without venous ulceration. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 12, p. Cd008819, Dec 9 2013.

SINGH, S. J.; MORGAN, M. D.; SCOTT, S.; WALTERS, D. *et al.* Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, v.47, n. 12, p. 1019-1024, Dec 1992.

TEW, G. A.; MICHAELS, J.; CRANK, H.; MIDDLETON, G. *et al.* Supervised exercise training as an adjunctive therapy for venous leg ulcers: study protocol for a randomised controlled trial. **Trials**, v.16, n. 1, p. 443, 2015// 2015.

TEW, G. A.; MICHAELS, J.; CRANK, H.; MIDDLETON, G. *et al.* Supervised exercise training as an adjunctive therapy for venous leg ulcers: study protocol for a randomised controlled trial. **Trials**, 16, p.443., n. doi, p. 10.1186/s13063-13015-10963-z., Oct 6 2015. Multicenter Study Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't.

VARDI, M.; NINI, A. Near-infrared spectroscopy for evaluation of peripheral vascular disease. A systematic review of literature. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v.35, n. 1, p. 68-74, Jan 2008.

WU, W. T.; HONG, C. Z.; CHOU, L. W. The Kinesio Taping Method for Myofascial Pain Control. **Evid Based Complement Alternat Med**, p. 950519, 2015.

XU, J.; GUO-PING., S. Vascular wall extracellular matrix proteins and vascular diseases. 11. 1842: 2106-2119 p. 2014.

XU, J.; SHI, G. P. Vascular wall extracellular matrix proteins and vascular diseases. **Biochim Biophys Acta**, 1842, n. 11, p. 2106-2119, Nov 2014.

YAMAKI, T.; HAMAHATA, A.; FUJISAWA, D.; KONOEDA, H. *et al.* Deep vein thrombosis after total knee or hip arthroplasty is associated with increased preoperative calf muscle deoxygenation as measured by near-infrared spectroscopy. **J Vasc Surg**, v.54, n. 6 Suppl, p. 39s-47s, Dec 2011.

YAMAKI, T.; HAMAHATA, A.; FUJISAWA, D.; KONOEDA, H. *et al.* Deep vein thrombosis after total knee or hip arthroplasty is associated with increased preoperative calf muscle deoxygenation as measured by near-infrared spectroscopy. **Journal of vascular surgery**, v.54, n. 6, p. 39S-47S, 2011.

YAMAKI, T.; NOZAKI, M.; SAKURAI, H.; KIKUCHI, Y. *et al.* Prognostic impact of calf muscle near-infrared spectroscopy in patients with a first episode of deep vein thrombosis. **J Thromb Haemost**, v.7, n. 9, p. 1506-1513, Sep 2009.

YAMAKI, T.; NOZAKI, M.; SAKURAI, H.; SOEJIMA, K. *et al.* Advanced chronic venous insufficiency is associated with increased calf muscle deoxygenation. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v.39, n. 6, p. 787-794, Jun 2010.

YAMAKI, T.; NOZAKI, M.; SAKURAI, H.; TAKEUCHI, M. *et al.* The utility of quantitative calf muscle near-infrared spectroscopy in the follow-up of acute deep vein thrombosis. **J Thromb Haemost**, v.4, n. 4, p. 800-806, Apr 2006.

YAMAKI, T.; NOZAKI, M.; SAKURAI, H.; TAKEUCHI, M. *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, n. 4, p. 800-806, 2006.

YAMANY, A.; HAMDY, B. Effect of sequential pneumatic compression therapy on venous blood velocity, refilling time, pain and quality of life in women with varicose veins: a randomized control study. **J Phys Ther Sci**, v.28, n. 7, p. 1981-1987, Jul 2016.

YOUN, Y. J.; LEE, J. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. **Korean J Intern Med**, v.34, n. 2, p. 269-283, Mar 2019.

ANEXOS

ANEXO A

Submission Confirmation

1 mensagem

The Journal of Vascular Surgery <em@editorialmanager.com>
Responder a: The Journal of Vascular Surgery <jvascsurg@vascularsociety.org>
Para: Danielle Aparecida Gomes Pereira <danielleufmg@gmail.com>

3 de outubro de 2019 08:34

CC: "Maria Luiza Vieira Carvalho" marialuizavcarvalho@gmail.com, "Debora Pantuso Monteiro" deborapantuso@hotmail.com, "Adeliane Almeida Rezende Vidal" adelianealmeida@hotmail.com, "Cintia Dias Halfeld" cintiahalfeld@yahoo.com, "Ana Cláudia Borges de Freitas" anaclaudiaborges21@hotmail.com, "Andrezza Pamela de Castro Gonçalves" dezapamela@hotmail.com

Dear Dr. Pereira:

Your manuscript titled, "THE ACUTE EFFECT OF KINESIO TAPING ON PERIPHERAL TISSUE PERFUSION IN WOMEN WITH CHRONIC VENOUS INSUFFICIENCY – A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL," has been received by the Editorial Office and will be reviewed for compliance with our Instructions for Authors. Your manuscript will be returned to you if corrections are required. Once your manuscript is assigned to an Editor you will receive an e-mail with an official Manuscript Number and the peer review process will begin. Your manuscript will be considered for publication in the Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders.

You may check the status of your manuscript at <<http://editorialmanager.com/jvsv/>>.

If you have any questions, please contact us at JVASC SURG@vascularsociety.org.

Sincerely yours,

Alexandria Sese
asese@vascularsociety.org
Managing Editor

Fwd: Jornal Vascular Brasileiro - Decision on Manuscript ID JVB-2018-0096.R2

Maria Luiza Vieira Carvalho <marialuizavcarvalho@gmail.com> 30 de julho de 2019 04:56
 Para: Danielle Gomes <danielleufmg@gmail.com>, Giane samora <gribeirosamora@gmail.com>
 ----- Forwarded message -----

De: Winston Yoshida <onbehalf@manuscriptcentral.com>

Date: qui, 18 de jul de 2019 às 09:13

Subject: Jornal Vascular Brasileiro - Decision on Manuscript ID JVB-2018-0096.R2

To: <marialuizavcarvalho@gmail.com>

18-Jul-2019

Dear Prof. Carvalho:

It is a pleasure to accept your manuscript entitled "Limitation of VEINES QOL/SYM in discriminating the severity of

chronic venous insufficiency" in its current form for publication in the Jornal Vascular Brasileiro. The comments of the

reviewer(s) who reviewed your manuscript are included at the foot of this letter.

Thank you for your fine contribution. On behalf of the Editors of the Jornal Vascular Brasileiro, we look forward to your

continued contributions to the Journal.

Sincerely,

Dr. Winston Yoshida

Editor-in-Chief, Jornal Vascular Brasileiro

jvascbr.ed@gmail.com

Entire Scoresheet:

Reviewer: 1

Recommendation: Accept

Comments:

Para tal, serão cobrados os seguintes honorários médicos:

Additional Questions:

Does the manuscript contain new and significant information to justify publication?: Yes

Does the Abstract (Summary) clearly and accurately describe the content of the article?: Yes

Is the problem significant and concisely stated?: Yes

Are the methods described comprehensively?: Yes

Are the interpretations and conclusions justified by the results?: Yes

Is adequate reference made to other work in the field?: Yes

Is the language acceptable?:

Gmail - Fwd: Jornal Vascular Brasileiro - Decision on Manuscript ID JV...

<https://mail.google.com/mail/u/0?ik=c4652d63ed&view=pt&search=all...>

Please rate the priority for publishing this article (1 is the highest priority, 10 is the lowest priority): 4

Length of article is: Adequate

Number of tables is: Adequate

Number of figures is: Adequate

Please state any conflict(s) of interest that you have in relation to the review of this paper (state "none" if this is not

applicable).: none

Rating:

Interest: 2. Good

Quality: 2. Good

Originality: 2. Good

Overall: 2. Good

Study was approved by Ethics Committee.: Yes

ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 57708416.0.0000.5149

Interessado(a): Profa. Danielle Aparecida Gomes Pereira
Departamento de Fisioterapia
EEFFTO- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 22 de agosto de 2016, o projeto de pesquisa intitulado “Uso de Kinesio Taping na oxigenação tecidual em mulheres com insuficiência venosa crônica - um ensaio clínico aleatorizado.”, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

Profa. Dra. Vivian Resende
Coordenadora do COEP-UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 57708416.0.0000.5149

Interessado(a): Profa. Danielle Aparecida Gomes Pereira
Departamento de Fisioterapia
EEFFTO-UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 03 de abril de 2017, a emenda abaixo relacionada, do projeto de pesquisa intitulado “Uso de Kinesio Taping na oxigenação tecidual em mulheres com insuficiência venosa crônica - um ensaio clínico aleatorizado.”

- Aplicação do questionário MEEM em pacientes acima de 60 anos
- Substituição do questionário VEINES pelo questionário SF-36
- Realização da oclusão venosa antes da oclusão arterial

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

Profa. Dra. Vivian Resende

Coordenadora do COEP-UFMG

APÊNDICES

Apêndice 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Estudo: “Uso de *Kinesio Taping*® na oxigenação tecidual em mulheres com insuficiência venosa crônica – um ensaio clínico aleatorizado”

Prezada Sr^a, obrigada pelo seu interesse em participar.

Objetivo e Justificativa

Este estudo tem como objetivo analisar se o uso da técnica de *Kinesio Taping*® é capaz de modificar a oxigenação tecidual de mulheres com insuficiência venosa crônica (IVC).

A musculatura da panturrilha é essencial para o sistema venoso, uma vez que propicia o retorno do sangue ao coração. Nos indivíduos com IVC a perna apresenta sinais e sintomas como: dor, inchaço, varizes e úlceras, que indicam a presença e a progressão da doença e a redução da oxigenação tecidual.

O *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS) é um equipamento que permite a avaliação não invasiva da oxigenação tecidual, tanto no repouso quanto no esforço, o que poderia auxiliar profissionais da saúde a entender os mecanismos envolvidos no tratamento da IVC.

Atualmente a técnica de *Kinesio Taping*® tem sido bastante utilizada na prática clínica, consistindo na utilização de fitas elásticas e autoadesivas na região a ser tratada e tem como objetivo alívio de dor, inchaço, melhora da resposta muscular e articular, uma vez que pode promover melhoras na fisiologia tecidual. Porém, estas respostas não são bem compreendidas, o que justifica a importância para os profissionais na área da saúde terem ciência dos reais benefícios da KT, na oxigenação tecidual de indivíduos com IVC.

Procedimentos

Caso a Sr^a. aceite participar deste estudo, deverá comparecer ao Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde do Idoso e da Mulher do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais situado no andar térreo, localizado na Alameda Álvaro Celso, 177, bairro Santa Efigênia, para realização das avaliações e do tratamento da IVC durante um período de quatro semanas. As avaliações e os atendimentos serão marcadas com antecedência sendo definidos datas e horários.

A primeira avaliação será dividida em dois dias. No primeiro dia será realizada uma entrevista e para coleta dos dados como: idade, sexo, peso, altura, circunferência da panturrilha, análise dos sintomas dolorosos e aplicação de um questionário para avaliação da sua qualidade de vida chamado Medical Outcomes Study –36-Item Short-Form Health Survey (SF-36).

Posteriormente eletrodos serão colocados na região posterior da sua perna e um manguito que será insuflado primeiramente a uma pressão de 45mmHg e permanecerá por 1min. Após aguardarmos alguns instantes o manguito será novamente insuflado a uma pressão de 250mmHg, e permanecerá por 5min. Será solicitado que a Sr^a. levante da maca (auxiliado por um andador e pelo fisioterapeuta) e realize uma sequências de movimentos de pontas dos pés. Estas manobras irão permitir avaliar o comportamento da oxigenação tecidual. A Sr^a. realizará dois testes de esforço, um na esteira com velocidade de 2.4Km/h e outro no solo, denominado Incremental Incremental Shuttle Walk Test, onde sinais sonoros determinarão a sua velocidade de caminhada. A Sr^a. também irá realizar um teste denominado Heel-rise test, para verificar a

sua capacidade em realizar o maior número de pontas dos pés em velocidade máxima.

No segundo dia serão feitas as medidas de oxigenação da perna antes e após a colocação da KT, como também algumas manobras de pontas dos pés.

Durante um período de quatro semanas a Sr^a. deverá retornar ao local de avaliação três vezes na semana para que a fisioterapeuta faça as trocas das KT e a Sr^a. realize um protocolo de tratamento, que consiste na realização de alongamentos e movimentos dos membros inferiores, step e 10min de caminhada na esteira.

Após este período de tratamento será feita a reavaliação, com a repetição dos testes iniciais.

Riscos e desconfortos

Os riscos apresentados neste estudo são os mesmo vinculados à realização de atividade física, uma vez que os participantes serão submetidos a teste de esforço. Durante o teste, para a sua segurança, o Sr(a) será monitorado por meio de um aparelho denominado cardiófrequencímetro, responsável em registrar os batimentos do coração, além da medida da pressão arterial.

Na hipótese de coceiras na pele, que podem, eventualmente, surgir durante o uso da KT, a Sr^a. contará com toda orientação pertinente, inclusive de retirada das fitas, caso assim seja necessário.

Benefícios esperados

A realização deste estudo irá contribuir para os profissionais da área da saúde quanto ao uso da KT para o tratamento de indivíduos com IVC.

Garantia de esclarecimento

Em qualquer momento do estudo, a Sr^a. tem o direito de receber informações acerca da pesquisa e dos testes que serão realizados. Estão disponíveis neste documento os telefones de contato dos responsáveis pelo estudo.

Garantia de sigilo

Os dados obtidos durante o estudo são confidenciais e não serão usados para outros fins. Apenas a Sr^a. terá o direito de conhecer os seus resultados dos testes.

Direito de recusa

A Sr^a. poderá recusar a participação ou interrompê-la em qualquer fase do estudo sem que ocorra nenhuma penalização ou prejuízo.

Ressarcimento e indenização

A Sr^a. não terá qualquer tipo de despesa para participar deste estudo e não receberá remuneração por sua participação na pesquisa.

Diante destas informações, se for de sua vontade participar deste estudo, favor preencher o consentimento abaixo:

CONSENTIMENTO: Declaro que li e entendi as informações contidas acima e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Desta forma, eu _____
concordo em participar deste estudo.

X

Assinatura do voluntário

X

Assinatura do pesquisador

Belo Horizonte, ____/____/____.

- Maria Luiza Vieira Carvalho (marialuizavcarvalho@gmail.com)
Telefone: (31) 98540-4663

- Professora Danielle Aparecida Gomes Pereira
(danielleufmg@gmail.com)
Telefone: (31) 99103-7415.

Em caso de dúvida ética entrar em contato com Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP)**Endereço:** Avenida Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II 2º andar/Sala 2005 – Campus Pampulha – Belo Horizonte, MG **Telefone:** (31) 3409 4592.

Ficha de Avaliação – Doutorado Maria Luiza Data: / /

Fcmáx: () TE= () Fcmáx idade: () 85% da FC máx: _____		
Umidade:		
Temperatura ambiente:		
Número do paciente:		
Nome:		
CPF:		
Cartão do SUS:		
Endereço:		
Telefone:		Telefone emergencial:
Sexo: () Fem () Masc		
Data de nascimento:	Idade:	Profissão:
Grau de instrução:		Naturalidade:
Diagnóstico (S):		
Tempo de diagnóstico da doença:		
Queixa principal:		
História Natural da Doença:		
<p>Avaliação da dor (leia a frase para a voluntária): “Em relação a sensação de pernas pesadas, doloridas, inchadas, câimbras, calor ou queimação, coceira ou formigamento presentes na sua perna direita, escolha uma das opções de acordo com esta escala”. EVA = _____</p> <p>“Em relação a sensação de pernas pesadas, doloridas, inchadas, câimbras, calor ou queimação, coceira ou formigamento presentes na sua perna esquerda, escolha uma das opções de acordo com esta escala”. EVA = _____</p>		
Teve evento de trombose: () sim () não Já realizou cirurgia de variz? Qual?		
Pratica exercícios físicos? () não () sim Qual ? Duração:		
Quantos dias da semana:		
Utiliza meia compressiva? () sim () não Utilizou meia compressiva? () sim () não		
<p>Fatores predisponentes para varizes:</p> <p>() História familiar</p> <p>() Ortostatismo prolongado</p> <p>() Posição sentada por tempo prolongado</p> <p>() Traumas em MMII</p> <p>() Sedentarismo</p> <p>() Tabagista</p> <p>() Ex- tabagista a mais de 6 meses. Se não marcar ex-tabagista e colocar o tempo: _____</p> <p>() Menopausa</p>		
Número de filhos: _____		
<p>Presença de cor morbidades? () não () sim Quais?</p>		

Internações anteriores? () não () sim Qual motivo?

Medicamentos:

Medicamento	Dosagem	x/dia	Medicamento	Dosagem	x/dia

Exames:

Data	Tipo de exame	Alteração

Possui duplex scan venoso? () não () sim (Descrever locais de refluxo e alterações)

Exame Físico:

PA: _____ FC: _____ SAT: _____ FR: _____

Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

Circunferência abdominal:

Circunferência do quadril:

Perimetria perna Esquerda

- Abaixo da patela: _____ cm
- Acima dos maléolos: _____ cm
- Ponto médio entre os dois pontos anteriores: _____ cm

Perimetria perna Direita:

- Abaixo da patela: _____ cm
- Acima dos maléolos: _____ cm
- Ponto médio entre os dois pontos anteriores: _____ cm

- Possui Caibras nas pernas? () sim () não

Nas duas pernas? ()
Somente na perna direita ()
Somente na perna esquerda ()

- Possui coceira nas pernas? () sim () não

Nas duas pernas? ()
Somente na perna direita ()
Somente na perna esquerda ()

Heel rise test

Tempo total de teste: _____

Número de repetições: _____

80% do número de repetições: _____

Mensuração do NIRS 2 dia

1. Mensuração do NIRS repouso
Valor de SAT: _____
2. Mensuração do NIRS com KT (40 min)
Valor de SAT ao final dos 40 min: _____
3. Realização do protocolo de Plestimografia

Minicurrículo

Dados pessoais

Nome: Maria Luiza Vieira Carvalho

Nascimento: 10/04/1986

CPF: 013.964.496-20

Link para Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9352546361641634>

Formação acadêmica

2019 – Atual: Doutorado em andamento em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Minas Gerais.

2019 – Atual: Professora do Curso de Formação de Terapia Bowen da Escola Internacional de Terapia Bowen – ISBT Brazil.

2010 – 2012: Mestrado em Ciências da Reabilitação. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Brasil.

2005 – 2009: Graduação em Fisioterapia. Centro Universitário de Belo Horizonte – Uni-BH – Brasil.

Experiência profissional

2018 – Atual: Professora Adjunto I do Curso de Educação Física – Disciplina de Biomecânica dos Esportes. Faculdade de Ensino de Minas Gerais – FACEMG – Brasil.

2018 – Atual: Professora Adjunto I do Curso de Educação Física – Disciplina de Fisioterapia Interdisciplinar. Faculdade de Ensino de Minas Gerais – FACEMG – Brasil.

2013 – Atual: Professora Adjunto I do Curso de Fisioterapia – Disciplina de Biomecânica Básica. Faculdade de Ensino de Minas Gerais – FACEMG – Brasil.

2014 – Atual: Professora Adjunto I do Curso de Fisioterapia – Disciplina de Fisioterapia Cardiológica. Faculdade de Ensino de Minas Gerais – FACEMG – Brasil.

2014 – 2016: Professora Adjunto I do Curso de Enfermagem – Disciplina de Patologia dos Sistemas. Faculdade de Ensino de Minas Gerais – FACEMG – Brasil.

Produção bibliográfica durante o período de doutoramento

RIBEIRO-SAMORA, GR; CARVALHO MLV, MOURA RMF, PEREIRA DAG. Limitação do VEINES QOL/SYM em discriminar a gravidade da insuficiência venosa crônica. *Jornal Vascular Brasileiro*. 2019

Trabalhos apresentados

Participação em congressos

- 1- MONTEIRO, D. P, BRITTO, R. R, CARVALHO, M. L. V, VIDAL, A. A. R, MAGALHAES, A. A, FREITAS, A. C. B, CASTRO, A. P, HALFELD, C. D, SOARES, D. C. M, REIS, K. S, MACHADO, J. G. S, ALEMIDA, T. L. S, REZENDE, T. G, COSTA JUNIOR, W. P. PEREIRA, D. A. G. Tratamento fisioterápico modificado na doença arterial periférica - Um estudo piloto. Pôster. In: 39º Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. São Paulo. 2016.
- 2- CARVALHO, MLV, GONÇALVES A, ALMEIDA A, FREITAS AC, HALFELD C, DINIS AL, SANTOS M, MONTEIRO DP, PEREIRA D. Validade do heel rise test na avaliação da função de bomba muscular em mulheres com insuficiência venosa crônica. XVIII Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. Belo Horizonte. 2016.
- 3- CARVALHO ML, CARVALHO, DINIZ AL, SANTOS M, MONTEIRO D, BRITTO R, DANIELLE PEREIRA. Comparação da função de bomba muscular e capacidade funcional entre mulheres com IVC com veias varicosas e edema. XIX Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. Manaus. 2018.
- 4- CARVALHO ML, GONÇALVES A, ALMEIDA A, FREITAS AC, HALFELD C, DINIZ AL, SANTOS M, MONTEIRO D, PEREIRA D. Validade do heel rise teste na valiação da função de bomba muscular em mulheres com insuficiência venosa crônica. XIX Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. Manaus. 2018.
- 5- CARVALHO ML, GONÇALVES A, ALMEIDA A, FREITAS AC, HALFELD C, DINIZ AL, SANTOS M, PEREIRA D. Efeito Agudo Da Kinesio Taping Na Perfusão Tecidual Em Mulheres Com Insuficiência Venosa Crônica. XIX Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. Manaus. 2018.

Participação em congressos no período de doutoramento:

XVIII Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. Belo Horizonte. 2016.

39º Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. São Paulo. 2016.

XIX Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. Manaus. 2018.

Produção Técnica no período de doutoramento:

MONTEIRO, D. P, CARVALHO, M. L. V, PEREIRA, D. A. G. Estudo independente “Near Infrared Spectroscopy (NIRS): manual operacional e aplicações em pesquisa”. UFMG. 2017.

Orientações durante o período de doutoramento

1- TAYNAH RENSSON GONÇALVES SIQUEIRA. Efeitos da técnica Pilates® no tratamento da dor e incapacidade funcional de pacientes com lombalgia crônica. Orientação de TCC de graduação da Faculdade de Ensino Superior de Minas Gerais 2017.

2- LUCILENE DE OLIVEIRA VENTURA. Benefícios da reabilitação vascular e o uso de exercícios resistidos no tratamento da doença arterial obstrutiva periférica. Orientação de TCC de graduação da Faculdade de Ensino Superior de Minas Gerais 2017.

3- THAIS ISABEL ANDRADE SOUSA. Parâmetros de sustentação e repetição do alongamento para ganho de flexibilidade Orientação de TCC de graduação da Faculdade de Ensino Superior de Minas Gerais 2017.

4- LUANA ROSIANI GARCIA NOGUEIRA E SILVA. Revisão Dos Protocolos De Tratamentos Fisioterapêuticos Em Pacientes Portadores Da Insuficiência Venosa Crônica. Orientação de TCC de graduação da Faculdade de Ensino Superior de Minas Gerais 2018.

5- DEBORA NUNES ROCHA. O Uso Da Meia Compressiva É Capaz De Alterar A Dor E O Edema De Portadores De Insuficiência Venosa Crônica? – Revisão. Orientação de TCC de graduação da Faculdade de Ensino Superior de Minas Gerais 2018.

Coorientação durante o período de doutoramento

1- 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. Curso de Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais