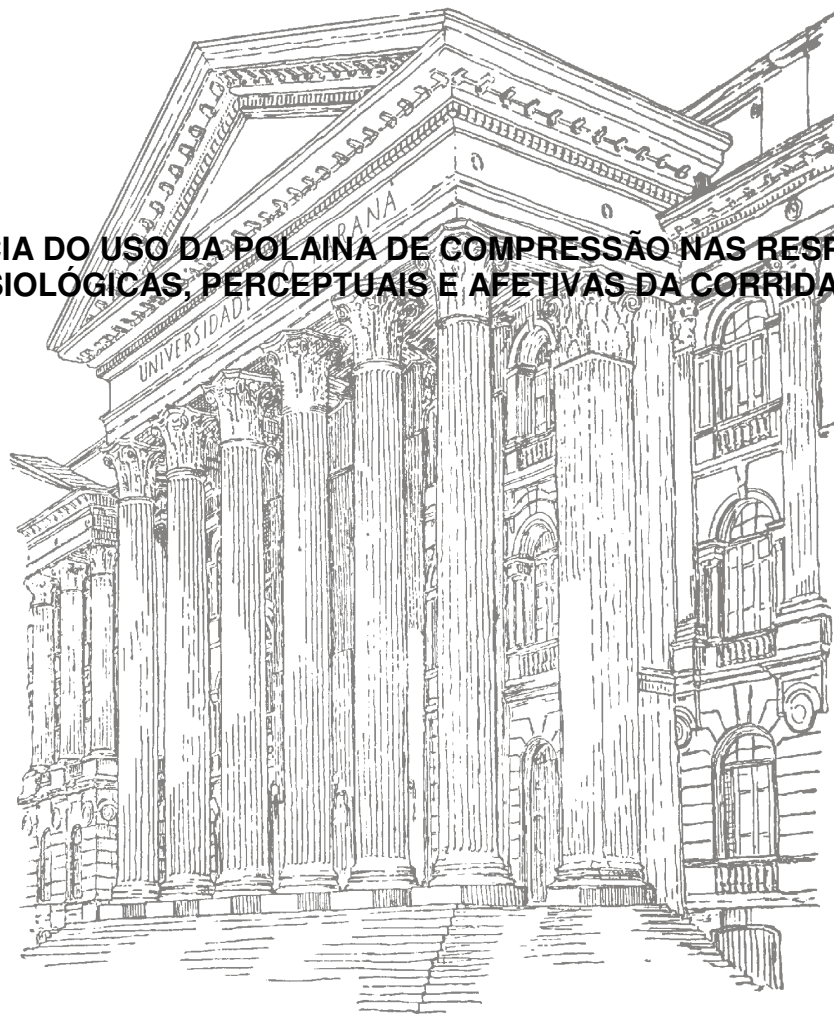


FERNANDO FURMAN DE LIMA

**INFLUÊNCIA DO USO DA POLAINA DE COMPRESSÃO NAS RESPOSTAS
FISIOLÓGICAS, PERCEPTUAIS E AFETIVAS DA CORRIDA**



**CURITIBA
2016**

FERNANDO FURMAN DE LIMA

**INFLUÊNCIA DO USO DA POLAINA DE COMPRESSÃO NAS RESPOSTAS
FISIOLÓGICAS, PERCEPTUAIS E AFETIVAS DA CORRIDA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Mestre Sandro dos Santos Ferreira.

**CURITIBA
2016**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de conseguir concluir este trabalho de pós-graduação.

Agradeço aos varios atletas de foram voluntarios nos testes realizados para que este trabalho pudese ser realizado com sucesso.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial ao meu orientador Sandro dos Santos Ferreira, que me ajudou muito nestes 18 meses de curso.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

RESUMO

O objetivo de presente estudo foi comparar a influência do uso da polaina de compressão nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas da corrida. 10 corredores recreacionais do sexo masculino (idade: $31,5 \pm 9,7$; $VO_{2m\acute{a}x}$: $57,7 \pm 7,8$) participaram do estudo. Cada participante completou três visitas ao laboratório: (a) familiarização com as escalas e procedimentos e teste incremental até a exaustão; (b) duas sessões de 20 minutos de corrida, conduzidas em dias diferentes. Em cada sessão foi utilizado o mesmo protocolo de exercício, diferenciada pelo uso, ou não, da polaina de compressão. A percepção subjetiva de esforço (PSE); frequência cardíaca (FC); consumo de oxigênio (VO_2) e respostas afetivas – Feeling Scale (FS) e Felt Arousal Scale (FAS) – foram mensuradas durante as sessões de exercício. Não foram encontradas diferenças significantes nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas com o uso da polaina de compressão. Deste modo, podemos considerar que o uso da polaina de compressão não promove efeito ergogênico em corredores recreacionais.

Palavras-chave: corrida, desempenho, polaina de compressão.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the influence of the use of compression stocking in physiological, perceptual and affective responses in running. Ten recreational male runners (age: 31.5 ± 9.7 ; VO_{2max} : 57.7 ± 7.8) participated in the study. Each participant completed three visits to the lab: (a) familiarization with the scales and procedures and incremental test to exhaustion; (B) two sessions of 20 minutes of running, conducted on different days. In each session, we used the same exercise protocol, differentiated by the use, or not, compression stocking. Rating perceived exertion (RPE); heart rate (HR); oxygen consumption (VO_2) and affective responses - Feeling Scale (FS) and Felt Arousal Scale (FAS) - were measured during exercise sessions. There were no significant differences in the physiological, perceptual and affective responses using the compression stocking. Thus, we consider that the use of compression stocking does not promote ergogenic effect in recreational runners.

Keywords: running, performance, compression stocking.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1 População e Amostra.....	9
2.2 Instrumentos e Procedimentos	9
2.3 Tratamento dos Dados e Estatística.....	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4 CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da corrida de rua como esporte recreacional tem se elevada a cada ano. A facilidade da prática da corrida tem sido um importante aspecto para a evolução da modalidade. Entretanto, além dos benefícios à saúde, muitos sujeitos objetivam melhorar seu desempenho em competições recreacionais. Neste sentido, a corrida ocupa um lugar de destaque entre as categorias que combinam prazer e promoção da saúde (PULEO et al., 2010).

O uso de recursos ergogênicos por corredores recreacionais tem aumentado exponencialmente nos últimos anos, junto com o desenvolvimento da modalidade. A utilização destes acessórios tem o propósito de auxiliar na melhora do desempenho, ou recuperação, durante treinamentos e competições. Contudo, a maioria dos recursos utilizados por esses atletas carece de comprovações científicas (EVANGELISTA et al., 2009).

O uso da polaina, ou meia de compressão, tem sido utilizado na corrida como um acessório capaz de auxiliar no desempenho e/ou recuperação em competições ou treinamentos. A diferença entre meia e polaina de compressão é que a meia cobre a perna e os pés, e a polaina apenas as pernas. Estes acessórios tem o propósito de melhorar o fluxo de sangue venoso nas regiões inferiores da perna de volta ao coração (KARL MILLS et al. 2008). A polaina de compressão surgiu com propósito medicinal, a fim de tratar pessoas com insuficiência venosa crônica nos membros inferiores e aliviar dores ou edemas (inchaços) provenientes da doença. O alemão, naturalizado americano, Conrad Jobst, foi o precursor deste método em 1951. Jobst era portador de insuficiência venosa nos membros inferiores, que se agravou com o surgimento de uma úlcera em um deles. Na busca de solução para seu desconforto, descobriu que obtinha alívio, quando colocava sua perna doente dentro de uma piscina. Fazendo uso de sua inteligência científica, concluiu que o aumento da força da pressão hidrostática em torno das pernas poderia ser igualado à pressão hidrostática da água, enquanto permanecia em pé na piscina. A partir disto surgiu o “Perfil de compressão ou o Gradiente de Compressão”, perfil este que é usado, nos dias de hoje, para fabricação de toda meia terapêutica. As meias elásticas foram aperfeiçoadas, pois a compressão máxima é exercida no tornozelo e vai decrescendo em direção ao joelho.

Este gradiente de compressão é utilizado em toda meia elástica terapêutica, orientando o fluxo sanguíneo do membro (MICHAEL, 1975; FLETCHER, 2014).

A transposição do uso da polaina de compressão da área médica, onde já é usada a mais de 50 anos, para a corrida, foi com o propósito de facilitar o retorno venoso nos membros inferiores, prevenir lesões, melhorar o desempenho atlético e auxiliar na recuperação pós-treino. Embora, seja comprovada a eficiência do uso da polaina de compressão na área médica, e algumas pesquisas já estudaram sua utilização na recuperação de atletas em competições de corridas, poucas investigações tem analisado sua eficácia na melhora do retorno venoso e no desempenho de atletas recreacionais em competições esportivas (WALLACE et al. 2006). Alguns estudos têm observado que a compressão da dos músculos da panturrilha ajuda na recuperação antecipada pós-treino, e gera uma melhora efetiva da dor e da fadiga muscular 24h após o exercício (FIGUEIREDO et al., 2011; ALI et al., 2011; ESTIVALET et al., 2008).

O uso de meias e polainas de compressão já são uma realidade em atletas recreacionais. Contudo, seus reais benefícios na melhora do desempenho esportivo em corredores de rua ainda permanece uma incógnita para a literatura científica. Neste sentido tem o objetivo de comparar a influência do uso da polaina de compressão nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas da corrida.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 População e Amostra

Participantes: 10 corredores recreacionais de rua participaram do estudo. Os critérios de inclusão foram: (a) idade entre 18 e 50 anos; (b) sexo masculino; (c) participação em treinamentos regulares de corrida pelo menos 3 vezes na semana; (d) tempo nos 10 km inferior a 45 minutos. Os critérios de exclusão foram: presença de doença cardiovascular, metabólica, ortopédica ou qualquer outra contraindicação determinada por histórico médico dos últimos 12 meses.

2.2 Instrumentos e Procedimentos

Desenho Experimental: Todos os sujeitos completaram três visitas ao laboratório: (a) familiarização com as escalas e procedimentos; teste incremental até a exaustão; (b) duas sessões de 20 minutos de corrida, conduzidas em dias diferentes, com o mínimo de 48 horas em as sessões. Cada sessão o mesmo protocolo de exercício, diferenciada pelo uso, ou não, da polaina de compressão. As sessões foram conduzidas em ordem contrabalanceada. A percepção subjetiva de esforço (PSE); frequência cardíaca (FC); consumo de oxigênio (VO_2) e respostas afetivas – Feeling Scale (FS) e Felt Arousal Scale (FAS) – foram mensuradas durante as sessões de exercício. Os sujeitos foram orientados para consumir álcool, cafeína ou praticar exercícios de intensidade vigorosa 24 horas antes das sessões de exercício.

Sessão de Familiarização: Para facilitar o entendimento dos procedimentos experimentais, os sujeitos foram familiarizados para o uso correto das escalas e procedimentos requeridos nas sessões de exercícios.

Teste de esforço até a exaustão: o teste iniciou com aquecimento de 3 minutos à 8 km·h sem inclinação. Após o aquecimento a velocidade foi para 10 km·h. A cada minuto a velocidade aumenta 1 km·h até a exaustão voluntária máxima. Os sujeitos foram verbalmente encorajados para continuar o teste até a exaustão. Os critérios para a determinação do $VO_{2máx}$ foram: (a) um platô no VO_2 (mudanças <150 mL·min⁻¹), (b) razão de troca respiratória $RER \geq 1.10$, e (c) FC dentro de 10 bpm da máxima predita pela idade. A FC foi mensurada a cada 5 segundos usando um cardiófrequencímetro Polar (Polar Electro™, Oy, Finland). Um analisador de gases

portátil (K4, Cosmed, Rome, Italy) foi usado para mensurar a produção de oxigênio (CO_2), dióxido de carbono (CO_2) e ventilação pulmonar (V_E , STPD). Os gases expirados foram coletados a cada respiração. Para determinar o VO_2 no limiar ventilatório (VO_{2LV}), foi utilizado do procedimento de visualização do ponto no qual a proporção de consumo de oxigênio por minuto (V_E/VO_2) versus a proporção de CO_2 produzido por minuto ($V_E/V\text{CO}_2$) desvia-se da normalidade.

Respostas Fisiológicas: durante as sessões de exercício o VO_2 foi coletado a cada respiração e realizada a média por minuto. A FC foi coletada a cada 5 segundos e realizada a média do minuto. O gasto energético por minuto também foi determinado.

Resposta perceptuais e afetivas: a valência afetiva foi determinada pela Feeling Scale (HARDY AND REJESKI 1989). Este instrumento consiste de uma escala de 11 pontos, + 5 ("muito bom") até -5 ("muito ruim"). A escala de sensação – Felt Arousal Scale (FAS) foi usada para medir a percepção de ativação (SVEBAK and MURGATROYD 1985). A escala compreende seis níveis de ativação, variando de baixa ativação (1) a alta ativação (6). A alta percepção de ativação pode ser caracterizada da seguinte forma: excitação, ansiedade ou raiva. A baixa ativação como relaxamento, tédio, ou calma. Avaliação da percepção de esforço (PSE) foi determinada utilizando a escala PSE OMNI-RES (Utter et al., 2004). Este instrumento consiste de uma escala de Likert de 10 pontos na qual 0 indica "extremamente fácil" e 10 indica "extremamente difícil".

Sessão de exercícios: A sessão de exercício consistiu de 3 minutos de aquecimentos na velocidade de 8 km.h. Após o aquecimento o participante deveria correr durante 20 minutos contínuos em uma intensidade correspondente a 80% da velocidade máxima alcançada no teste de esforço até a exaustão. A FC e VO_2 foram coletados continuamente durante as sessões, enquanto a PSE e FS foram coletadas nos 5, 10, 15 e 20 minutos de exercício.

2.3 Tratamento de dados e estatística

Estudo de caráter descritivo "ex post facto". Para análise dos dados foi utilizado o programa SPSS 21.0. O nível de significância para as análises foi estipulado em $p < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta as características antropométricas e fisiológicas dos participantes da pesquisa.

Tabela 1. Características antropométricas e fisiológicas dos participantes.

	Média ± DP
Idade(anos)	31,5 ± 9,7
Massa Corporal (Kg)	68,2 ± 9,2
Estatura (cm)	174,2 ± 8,7
IMC (kg·m²)	22,4 ± 1,9
VO₂máx(ml·kg·min)	57,7 ± 7,8
FC_{máx}(bpm)	182 ± 13,5
Velocidade_{máx}(km·h)	18,2 ± 1,7
Velocidade Corrida(km·h)	14,5 ± 1,4
VO₂LV(ml·kg·min)	54,8 ± 7,6
FC_{LV}(bpm)	171,6 ± 13,1
Velocidade_{LV}(km·h)	16,1 ± 1,4
% VO₂máxLV	95,0 ± 2,5
% FC_{máx}LV	94,3 ± 3,2

IMC: Índice de Massa Corporal; VO₂máx: Consumo Máximo de Oxigênio; FC_{máx}: Frequência Cardíaca Máxima; VO₂LV: Consumo de Oxigênio no Limiar Ventilatório; FC_{LV}: Frequência Cardíaca no Limiar Ventilatório; Velocidade_{máx}: Velocidade máxima atingida no teste de esforço; Velocidade_{LV}: Velocidade no Limiar Ventilatório; % VO₂máxLV: Percentual do Consumo Máximo de Oxigênio no Limiar Ventilatório; % FC_{máx}LV: Percentual da Frequência Cardíaca Máxima no Limiar Ventilatório.

A tabela 2 apresenta as respostas fisiológicas obtidas durante e após a corrida a corrida com (e sem) o uso da polaina de compressão. Diferenças significativas não foram observadas em nenhuma das variáveis.

Tabela 2. Respostas fisiológicas dos participantes durante o exercício e na recuperação.

	Com Polaina	Sem Polaina	p < 0,05
VO₂(ml·kg·min)	50,4 ± 5,5	49,8 ± 6,2	0,68
FC(bpm)	166,7 ± 12,6	165,4 ± 13,2	0,54
GE minuto(Kcal)	17,1 ± 2,5	16,7 ± 2,2	0,37
% VO_{2max}	88,1 ± 8,3	87,1 ± 11,3	0,68
% FC_{max}	91,8 ± 2,8	90,8 ± 3,2	0,38
% VO_{2LV}	92,8 ± 9,7	91,8 ± 11,6	0,70
% FC_{LV}	97,3 ± 3,8	96,4 ± 4,4	0,46
VO₂ R10(ml·kg·min)	9,0 ± 0,9	8,8 ± 1,8	0,68
FC R10(bpm)	101,4 ± 11,4	99,9 ± 13,6	0,49
GE R10(Kcal)	3,0 ± 0,5	2,7 ± 0,5	0,19

VO₂: Consumo de Oxigênio; FC: Frequência Cardíaca; GE: Gasto Energético; % VO_{2max}: Percentual do Consumo Máximo de Oxigênio; % FC_{max}: Percentual da Frequência Cardíaca Máxima; % VO_{2LV}: Percentual do Consumo de Oxigênio no Limiar Ventilatório; % FC_{LV}: Percentual da Frequência Cardíaca no Limiar Ventilatório; VO₂ R10: Consumo de Oxigênio na Recuperação (10 minutos) pós exercício; FC R10: Frequência Cardíaca na Recuperação (10 minutos) pós exercício; GE R10: Gasto Energético na Recuperação (10 minutos) pós exercício;

A tabela 3 apresenta as respostas perceptuais e afetivas (Felling Scale e Felt Arousal Scale) obtidas durante a corrida com (e sem) o uso da polaina de compressão. Diferenças significativas não foram observadas em nenhuma das variáveis.

Tabela 3. Respostas perceptuais, afetivas e foco de atenção dos participantes durante o exercício.

	Com Polaina	Sem Polaina	p < 0,05
FS	0,35 ± 2,4	0,37 ± 2,3	0,96
RPE	6,4 ± 1,2	6,21 ± 1,4	0,40
Session RPE	6,5 ± 1,3	6,50 ± 1,2	0,82
FAS	4,3 ± 0,7	4,32 ± 1,1	1,0

FS: Feeling Scale; RPE: Rating Perceived Exertion; FAS: Felt Arousal Scale.

O propósito do presente estudo foi comparar a influência do uso da polaina de compressão nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas da corrida. Os

resultados não encontraram diferenças significantes nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas com o uso da polaina de compressão.

Durante as duas últimas décadas, corredores de rua tem utilizado roupas de compressão durante a corrida, particularmente meias de compressão ou polaina de compressão, numa tentativa para melhorar o seu desempenho ou reduzir a sensação de cansaço e fadiga. Na atualidade vem crescendo o número de estudos publicados sobre o uso das roupas de compressão no desempenho esportivo, seus benefícios fisiológicos, perceptuais e afetivos em atletas recreacionais e de elite (BRINGARD, PERREY et al. 2006, VERCRUYSSSEN, EASTHOPE et al. 2014, ARECES, SALINERO et al. 2015). Entretanto, ainda existem muitas controvérsias sobre os benefícios reais das meias de compressão (ENGEL, HOLMBERG et al. 2016).

A finalidade do uso das meias de compressão no exercício é auxiliar a bomba muscular melhorando o retorno venoso, e diminuindo o FC. Contudo este fenômeno não tem sido observado durante o exercício, corroborando com os nossos resultados (ALI, CAINE et al., 2007, PRIEGO JL, LUCAS - CUEVAS AG et al. 2014). A maioria das investigações que observaram as respostas fisiológicas em indivíduos que utilizaram meias de compressão, não demonstraram melhorar FC e/ou VO_2 durante o exercício (VERCRUYSSSEN, EASTHOPE et al. 2014). Em recente artigo de revisão, por Engel, Holmberg et al. (2016) demonstram que a roupa de compressão não promove benefícios fisiológicos durante o exercício. No presente estudo, mesmo após o exercício, na recuperação, as respostas fisiológicas não foram diferentes.

A percepção de esforço tem demonstrado resultados controversos. A investigação de Faulkner, Gleason et al. (2013) observou menores respostas na PSE durante o uso da polaina de compressão, enquanto Treseler, Bixby et al. (2016) verificaram maiores valores na PSE. Nossos resultados, estão de acordo com o estudo de Ali, Creasy et al. (2011) que não observou nenhuma diferença, para o uso de roupas de compressão em comparação com um grupo controle. Neste sentido, as diferenças entre a investigação atual e estudos prévios poderiam ser atribuída a população, os modelos de protocolo, o meio ambiente, aptidão cardiorrespiratória entre outros. Contudo, futuras investigações são necessárias.

Em relação as respostas afetivas, estudos anteriores que investigaram a FS e FAS, não encontram benefícios no uso das meias de compressão antes, durante e após a sessão de exercício (ALI, CREASY et al. 2011, FAULKNER, GLEADON ET al. 2013).

Já Ali, Creasy et al. (2010) compararam o efeito de usar diferentes tipos de meias de compressão sobre as respostas FS e FAS em corredores competitivos. Não foram observadas diferenças nas respostas afetivas para o grupo controle (0 mmHg), baixa (12-15 mmHg) ou alta (23-32 mmHg) grau de compressão. O presente estudo está de acordo com os resultados anteriores observados.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo realizado com o propósito de comparar a influência do uso da polaina de compressão nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas da corrida não encontrou benefícios em nenhuma das variáveis no uso da polaina de compressão. Deste modo podemos considerar que o uso da polaina de compressão não promove efeito ergogênico em corredores recreacionais em vinte minutos de corrida na esteira. Futuras investigações devem explorar o uso da polaina de compressão em diferentes ambientes, tempos de corrida e populações.

REFERÊNCIAS

- Ali, A., M. P. Caine and B. G. Snow (2007). "Graduated compression stockings: physiological and perceptual responses during and after exercise." **J Sports Sci** 25(4): 413-419.
- Ali, A., R. H. Creasy and J. A. Edge (2010). "Physiological effects of wearing graduated compression stockings during running." **Eur J Appl Physiol** 109(6): 1017-1025.
- Ali, A., R. H. Creasy and J. A. Edge (2011). "The effect of graduated compression stockings on running performance." **J Strength Cond Res** 25(5): 1385-1392.
- Areces, F., J. J. Salinero, J. Abian-Vicen, C. Gonzalez-Millan, D. Ruiz-Vicente, B. Lara, M. Lledo and J. Del Coso (2015). "The use of compression stockings during a marathon competition to reduce exercise-induced muscle damage: are they really useful?" **J Orthop Sports Phys Ther** 45(6): 462-470.
- Bringard, A., S. Perrey and N. Belluye (2006). "Aerobic energy cost and sensation responses during submaximal running exercise--positive effects of wearing compression tights." **Int J Sports Med** 27(5): 373-378.
- Engel, F. A., H. C. Holmberg and B. Sperlich (2016). "Is There Evidence that Runners can Benefit from Wearing Compression Clothing?" **Sports Med**.
- Estivalet, M., et al. "Runalyser: Real Time Analysis of Running Technique in Practice." **The Engineering of Sport** 7 (2008).
- Evangelista, A. L. (2009). **Treinamento de corrida de rua**. São Paulo: Phorte.
- Faulkner, J. A., Gleadon, D., McLaren, J., & Jakeman, J. R. (2013). Effect of lower-limb compression clothing on 400-m sprint performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 27(3), 669-676.
- Figueiredo, Marcondes, Matheus Fidélis Figueiredo, and Nilson Penha-Silva. "Efeito do uso de meia elástica sobre os níveis dos biomarcadores de lesão muscular em atletas de voleibol após atividade física." **Jornal Vascular Brasileiro** 10.4 (2011).
- Fletcher, Luran, et al. "Effective compression stockings to improve the recovery distance athletes." **International Journal of Human Movement and Sport Sciences** 2.2 (2014): 15-18.
- Hardy, C. J. and W. J. Rejeski (1989). "Not what, but how one feels: The measurement of affect during exercise." **Journal of Sport and Exercise Psychology** 11: 204-317.
- Michael, H. (1975). U.S. Patent No. 3,872,862. Washington, DC: **U.S. Patent and Trademark Office**.

MILLS, Karl. Compression sock. U.S. **Patent Application** n. 12/061,199, 2 abr. 2008.

Priego J.L., Lucas-Cuevas A.G., Aparicio L., Giménez J.V., Cortell-Tormo J.M. and P.-S. P. (2014). "Long-term effects of graduated compression stockings on cardiorespiratory performance." **Biology of Sport** 32(3): 5.

PULEO, Joe; MILROY, Patrick; GIBAS, Jennifer. **Running anatomy**. Champaign, IL: Human Kinetics, 2010.

Svebak, S. and S. Murgatroyd (1985). "Metamotivational dominance: a multi-method validation of reversal theory constructs." **J Pers Soc Psychol** 48: 107-116.

Treseler, C., W. R. Bixby and S. Nepocatyh (2016). "The Effect of Compression Stockings on Physiological and Psychological Responses after 5-km Performance in Recreationally Active Females." **J Strength Cond Res** 30(7): 1985-1991.

Utter, A. C., R. J. Robertson, J. M. Green, R. R. Suminski, S. R. McAnulty and D. C. Nieman (2004). "Validation of the Adult OMNI Scale of perceived exertion for walking/running exercise." **Med Sci Sports Exerc** 36(10): 1776-1780.

Vercruyssen, F., C. Easthope, T. Bernard, C. Hausswirth, F. Bieuzen, M. Gruet and J. Brisswalter (2014). "The influence of wearing compression stockings on performance indicators and physiological responses following a prolonged trail running exercise." **Eur J Sport Sci** 14(2): 144-150.

Wallace, L., Slattery, K., & Coutts, A. (2006). Compression garments: do they influence athletic performance and recovery. **Sports Coach**, 28(4), 38-39.