

O EFEITO DO MÉTODO DE COMPRESSÃO PNEUMÁTICA INTERMITENTE (CPI)  
EM ATLETAS DE TRIATHLON: UMA REVISÃO DE LITERATURAThe effect of the intermittent pneumatic compression (CPI)  
method in triathlon athletes: a literature reviewLeonardo Carreira Rapassi<sup>1</sup>, Gabriel Gonçalves Teixeira<sup>1</sup>, Ramon Martins de Oliveira<sup>1</sup>

ISSN: 2178-7514

Vol. 12 | N.º. 1 | Ano 2020

## RESUMO

O triathlon é uma modalidade esportiva muito praticada atualmente, e reúne em um único evento três modalidades esportivas (natação, ciclismo e corrida). Nesse sentido, o treinamento específico e até mesmo as competições dessa modalidade podem representar um elevado nível de stress aos atletas, ocasionando em um fenômeno chamado de overtraining (stress de longa duração). Por esse motivo, atletas e técnicos vem empregado intervenções de recuperação pós treinamento e competições, com o objetivo de melhorar a recuperação e conseqüentemente o desempenho para a sessão subsequente. Dentre os métodos de recuperação frequentemente utilizados temos a, massagem, crioterapia, aplicação de calor, administração farmacêutica, eletroterapia, ultrassom, sono regular, alongamento e recuperação ativa. E um método que vem sendo muito utilizado recentemente para a recuperação em atletas de corrida, ciclismo, e inclusive em triathlon, é o método de compressão pneumática intermitente (CPI). A CPI tem sido utilizada como um método inovador pois visa a redução do edema, o aumento do retorno linfático, o aumento do fluxo sanguíneo e conseqüentemente a redução da dor local, o que em tese poderia trazer maiores benefícios para a recuperação dos atletas. No entanto, com relação a eficácia da CPI em promover uma melhor recuperação, a literatura ainda não é clara, e o número de triatletas que vem utilizando a CPI vem crescendo cada vez mais, e atualmente, mesmo o triathlon ganhando mais adeptos ao longo do tempo, não encontramos até o presente momento, pesquisas científicas que verificaram a eficácia da CPI na recuperação nessa modalidade. Portanto, o objetivo do presente estudo foi pesquisar através de uma revisão de literatura a influencia da CPI na recuperação dos atletas de triathlon. Foi realizada uma revisão na literatura sobre a modalidade Triathlon e CPI, utilizando-se de produções nacionais e internacionais publicadas entre os anos de 2000 a 2019. As bases de dados pesquisadas foram Google Acadêmico, PubMed, Medline, Lilacs, Bireme e Scielo. A utilização de descritores em português foram : Triathlon, Fisiologia, Treinamento, Recuperação e em inglês: Triathlon, Physiologic, Training and Recovery. Interessantemente, nossos resultados demonstraram que não há uma melhor recuperação muscular em pessoas ativas com o uso da CPI, e quando comparou se a CPI com a terapia manual (massagem), a CPI não promoveu uma maior recuperação de forma aguda em corredores. Nesse sentido, esse mesmo comportamento foi encontrado em ciclistas quando os autores compararam a CPI com uma recuperação passiva. Concluímos que a CPI pode não ser um método tão eficaz para promover uma melhor recuperação em triatletas, haja visto que o uso de métodos convencionais ainda pode ser mais relevante devido a fácil aplicação e baixo custo ao longo de competições e treinamentos.

**Palavras-chave:** Triathlon, Fisiologia, Treinamento, Recuperação

## ABSTRACT

The triathlon is a sport modality currently practiced, and gathers in a single event three sport modality (swimming, cycling and running). In this sense, the specific training and even the competitions of this modality can represent a high level of stress to the athletes, causing a phenomenon called overtraining (long-term stress). For this reason, athletes and technicians have been employed post-training recovery interventions and competitions, aiming to improve recovery and consequently performance for the subsequent session. Among the frequently used recovery methods we have the, massage, cryotherapy, heat application, pharmaceutical administration, electrotherapy, ultrasound, regular sleep, stretching and active recovery. And a method that has been widely used recently for recovery in race, cycling, and even triathlon athletes, is the intermittent pneumatic compression (CPI) method. CPI has been used as an innovative method because it aims to reduce edema, increase lymphatic return, increase blood flow and consequently reduce local pain, which in theory could bring greater benefits for the recovery of athletes. However, with regard to the effectiveness of the CPI in promoting better recovery, the literature is still unclear, and the number of triathletes who have been using CPI has grown increasingly, and currently even the triathlon gaining more adherents over time, we did not find until now, scientific researches that verified the effectiveness of the CPI in the recovery in this modality. Therefore, the objective of the present study was to research through a literature review the influence of CPI on the recovery of triathlon athletes. A review was conducted in the literature on the modality Triathlon and CPI, using national and international productions published between the years 2000 to 2019. The databases researched were Google scholar, PubMed, Medline, Lilacs, Bireme and Scielo. The use of descriptors in Portuguese were: Triathlon, physiology, training, recovery and in English: Triathlon, Physiologic, Training and Recovery. Interestingly, our results demonstrated that there is no better muscular recovery in active people with the use of CPI, and when comparing the CPI with the Manual therapy (massage), the CPI did not promote a greater recovery in an acute way in runners. In this sense, this same behavior was found in cyclists when the authors compared the CPI with a passive recovery. We conclude that the CPI may not be such an effective method to promote better recovery in triathletes, since the use of conventional methods can still be more relevant due to easy application and low cost throughout competitions and trainings.

**Keywords:** Triathlon, Physiologic, Training and Recovery

## Autor de correspondência

Prof. Dr. Ramon Martins de Oliveira

Rod. do Açúcar, km 156, Taquaral

13.400-911 - Piracicaba, SP – Brasil

E-mail: ramon@ramonoliveira.com.br

1. Curso de Graduação em Educação Física da Universidade Metodista de Piracicaba.

## INTRODUÇÃO

O triathlon é uma modalidade esportiva que reúne em um único evento três modalidades (natação, ciclismo e corrida), e vem sendo muito praticado na atualidade. Portanto, nas provas de longa duração (i.e., ironman), o esforço realizado pelo atleta pode durar próximo de 4 horas para o meio ironman e 10 horas para o ironman<sup>(1)</sup>. Nesse sentido, o treinamento específico e, até mesmo, as competições de triathlon podem representar um elevado nível de stress, ocasionando um fenômeno chamado de overtraining (stress de longa duração)<sup>(2)</sup>. O overtraining, pode ocorrer devido a um elevado aumento do volume, da intensidade ou de ambos durante o treinamento resultando em uma diminuição do desempenho do atleta, onde a recuperação dessa condição pode demorar semanas ou até meses, o que poderia afetar o calendário esportivo<sup>(3)</sup>. Muitos fatores podem contribuir para o que processo de overtraining se instale e, por esse motivo, atletas e técnicos vem empregando intervenções após o treinamento ou competições, com o objetivo de melhorar a recuperação<sup>(2,4)</sup>.

Dentre os métodos de recuperação frequentemente utilizados temos a massagem, crioterapia, aplicação de calor, administração farmacêutica, eletroterapia e ultrassom, sono, alongamento e recuperação ativa<sup>(5, 6)</sup>. Um método que vem sendo muito utilizado para recuperação em atletas de corrida, ciclismo e outros esportes, é o método de compressão

pneumática intermitente (CPI)<sup>(4, 7-10)</sup>. A CPI tem sido tratado como um método inovador pois visa, a redução do edema, o aumento do retorno linfático, o aumento do fluxo sanguíneo e a redução da dor local, o que poderia beneficiar o atleta para a próxima sessão de treinamento. No entanto, sobre os aspectos práticos e eficazes de uma melhor recuperação nas modalidades esportivas a literatura não é clara com relação a CPI<sup>(7, 11)</sup>. Nesse sentido, o número de triatletas que utilizam a CPI vem crescendo cada vez mais, e atualmente, mesmo o triathlon ganhando mais adeptos ao longo do tempo, ainda temos uma literatura escassa de pesquisas científicas que verificaram a eficácia da CPI na recuperação dessa modalidade. Portanto, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre a influência da CPI na recuperação de triatletas, a fim de nortear o planejamento de novas pesquisas e da utilização para atletas como recurso de técnicos, preparadores físicos, fisioterapeutas.

## MÉTODOS

Foi realizada uma revisão na literatura sobre a recuperação na modalidade Triathlon com Botas de Compressão Pneumáticas. Como critério de inclusão utilizou-se produções nacionais e internacionais publicadas entre os anos de 2000 a 2019, as bases de dados pesquisadas foram: Google Acadêmico, Pubmed, Medline, Lilacs, Bireme e Scielo. A utilização de descritores em português foram: Triathlon, Recuperação e Treinamento, Botas de Compressão Pneumáticas,

e em inglês: Triathlon, Recovery and Training and Intermittent Pneumatic Compression.

Foram selecionados, após leitura interpretativa e analítica dos títulos e resumos, um total de 55 estudos que apresentaram relação com os descritores utilizados nos bancos de dados. Foram excluídos 45 estudos após leitura do texto na íntegra, considerando como critério de exclusão, os artigos que não tinham como objetivo, a recuperação de triatletas de forma aguda ou crônica em sessões de treinamento, simulados e competições. Além da utilização dos critérios de inclusão, uma releitura foi feita por todos os autores deste trabalho, onde foram separados os artigos em inglês e português que iriam compor este estudo. Foram incluídos seis estudos para uma compor a revisão apresentada neste trabalho.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Triathlon

O triathlon é uma modalidade que combina corrida, natação e ciclismo, e surgiu em 1974 a partir de um clube de atletismo, onde o treinador prescrevia uma planilha de treinamento para os atletas. Essas planilhas continham exercícios de natação, ciclismo e corrida, e ao retornar das férias, o treinador realizava alguns testes para ver se seus atletas tinham cumprido os treinos prescritos<sup>(1)</sup>. Nesses treinamentos, os atletas tinham que percorrer 500 metros de natação, 12 km de ciclismo, e 5 km de corrida. Apesar de recente, o triathlon tem se difundido

rapidamente no cenário mundial e alcançou o status de esporte olímpico nos Jogos Olímpicos de Sidney<sup>(1, 12)</sup>. Além do triathlon propriamente dito, existem outros formatos de competições como IronMan, Ultraman, Sprint e Meio-IronMan que utilizam os mesmos gestos esportivos; existem outros diversos tipos de variações, adaptando a forma de competir com o triathlon, como ocorre no Duathlon, Aquathlon, Wintertriathlon e Paratriathlon<sup>(1)</sup>.

### Método de compressão pneumática intermitente (CPI) e recuperação

O uso da terapia do método de compressão foi descrita pela primeira vez em meados do século 19, com a finalidade do tratamento de pacientes com doença arterial obstrutiva<sup>(10)</sup>. Em uma recente revisão sistemática, os mesmos autores sugerem que a CPI pode estar associada à melhora nos níveis de dor corporal<sup>(10)</sup>, pois visa a redução do edema, o aumento do retorno linfático, o aumento do fluxo sanguíneo e a redução da dor local<sup>(11)</sup>. Nesse sentido, uma recente metanálise, mostrou que o método de compressão tem uma tendência à efeitos positivos na recuperação pós treinamento de força<sup>(7, 13)</sup>. Sugerindo que a CPI pode servir para atenuar os sintomas de lesão muscular (i.e., dano muscular), e muito provavelmente viabiliza recuperação da força muscular<sup>(7)</sup>.

Ao contrário do treinamento de força, estudos demonstram que em corredores os efeitos da CPI pós treinamento e provas, são

insignificantes <sup>(7)</sup>. Hoffman et al <sup>(8)</sup>, verificaram a eficácia dos métodos de massagem manual e da CPI em atletas ultramaratonistas, onde o grupo massagem, realizou protocolo padrão de massagem aplicado por especialistas com experiência e o grupo CPI, utilizou botas pneumáticas de tamanho adequado nas duas pernas, usando um protocolo recomendado pelo fabricante e já estabelecido na literatura. Os resultados apresentados sugerem que os grupos massagem e CPI demonstraram menor dor muscular e classificação de dor em relação ao grupo controle ( $P < 0,0001$ ). Não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos massagem e CPI ( $P < 0,001$ ).

Um outro estudo, realizado por Heapy et al., <sup>(4)</sup>, que comparou a diferença entre a massagem manual e a CPI em 56 ultramaratonistas, incluindo concentração plasmática de creatina quinase (CK) pós-corrída, escores de classificações subjetivas de dor e dor muscular antes e após os tratamentos, e identificaram que ambos os grupos reduziram os escores de fadiga muscular ( $P < 0,05$ ), no entanto, a massagem manual melhorou significativamente os escores de dores e dores musculares agudamente após a corrida quando comparado com a CPI <sup>(4)</sup>.

Os mecanismos pelos quais a CPI não proporciona uma melhor recuperação em corredores são complexos e variados, de acordo com os autores. Um exemplo provável é que, para uma melhora significativa do dano muscular, o CPI pode não ser estímulo suficientes para auxiliar

na recuperação de corredores, pois envolve alta performance e fatores como o acúmulo de metabólitos e a depleção de substratos devem ser considerados <sup>(7,14)</sup>.

Com relação ao ciclismo, foi examinado a eficácia da CPI na recuperação do exercício entre uma sessão de ciclismo de 20 minutos (corrida simulada) e um teste de ciclismo de 4 minutos (busca individual simulada) em pista <sup>(15)</sup>. Vinte e um (13 homens e 8 mulheres) ciclistas altamente treinados realizaram uma sessão de ciclismo de intensidade fixa de 20 minutos em um cicloergômetro, seguido de um período de recuperação de 30 minutos em que a CPI ou recuperação passiva foram implementadas. Não foram encontradas diferenças significantes entre os métodos de recuperação passivo e CPI para o teste de 4 minutos ( $P = 0,08$ ), para a concentração de lactato ( $P = 0,57$ ). Concluindo-se que há pouco benefício adicional associado ao uso da CPI para aprimorar a recuperação e o desempenho subsequente quando usado durante o período de recuperação entre dois eventos em uma competição de ciclismo em pista <sup>(15)</sup>.

Em estudo de Donnel e Driller <sup>(16)</sup>, em triatletas, foi realizado um estudo onde foram avaliados 10 triatletas do sexo masculinos, bem treinados, comprando a recuperação passiva e a CPI. Os participantes foram divididos em dois grupos de cinco triatletas cada, em que ambos realizaram uma sessão de 40 minutos no cicloergômetro, em seguida um grupo fez recuperação passiva, realizando uma sessão

de 30 minutos, sentados num ambiente com temperatura de 21°C, enquanto o outro grupo realizou os mesmos 30 minutos com a CPI. Após a realização dos 30 minutos de recuperação, foi realizado um teste em esteira, onde os indivíduos realizavam 5km no menor tempo possível. Os autores concluem que a CPI não foi eficaz para melhorar a recuperação na transição do ciclismo para a corrida em triatletas bem treinados.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Futuras pesquisas deveriam ser realizadas a fim de verificar a eficácia do método CPI para a recuperação em triatletas de forma crônica (i.e., semanas ou meses), uma vez que em nossa revisão foi possível verificar somente estudos com atletas de corrida e ciclismo, e um único estudo com triatletas, mas de forma aguda. Portanto, até o presente momento os resultados da CPI devem ser observados com maior cautela quando comparado com métodos convencionais como a massagem manual e a recuperação passiva em triatletas.

### CONCLUSÃO

Podemos concluir que a CPI é um método de recuperação que não promove melhores respostas na recuperação em triatletas de forma aguda (imediate). Portanto, o uso de métodos convencionais (gelo, massagem e recuperação ativa) ainda pode ser mais relevante devido a fácil aplicação e baixo custo ao longo de competições e treinamentos.

### REFERÊNCIAS

1. Scott WA. Ironman triathlon case history. *Current sports medicine reports*. 2004;3(3):163-4.
2. Lehmann M, Foster C, Keul J. Overtraining in endurance athletes: a brief review. *Medicine and science in sports and exercise*. 1993;25(7):854-62.
3. Fry AC, Kraemer WJ. Resistance exercise overtraining and overreaching. *Neuroendocrine responses*. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 1997;23(2):106-29.
4. Heapy AM, Hoffman MD, Verhagen HH, Thompson SW, Dhamija P, Sandford FJ, et al. A randomized controlled trial of manual therapy and pneumatic compression for recovery from prolonged running - an extended study. *Research in sports medicine (Print)*. 2018;26(3):354-64.
5. Howatson G, van Someren KA. The prevention and treatment of exercise-induced muscle damage. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2008;38(6):483-503.
6. Nedelec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. Recovery in soccer : part ii-recovery strategies. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2013;43(1):9-22.
7. Brown F, Gissane C, Howatson G, van Someren K, Pedlar C, Hill J. Compression Garments and Recovery from Exercise: A Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2017;47(11):2245-67.
8. Hoffman MD, Badowski N, Chin J, Stuempfle KJ. A Randomized Controlled Trial of Massage and Pneumatic Compression for Ultramarathon Recovery. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2016;46(5):320-6.
9. Cochrane DJ, Booker HR, Mundel T, Barnes MJ. Does intermittent pneumatic leg compression enhance muscle recovery after strenuous eccentric exercise? *International journal of sports medicine*. 2013;34(11):969-74.
10. Moran PS, Teljeur C, Harrington P, Ryan M. A systematic review of intermittent pneumatic compression for critical limb ischaemia. *Vascular medicine (London, England)*. 2015;20(1):41-50.
11. Sands WA, McNeal JR, Murray SR, Stone MH. Dynamic Compression Enhances Pressure-to-Pain Threshold in Elite Athlete Recovery: Exploratory Study. *Journal of strength and conditioning research*. 2015;29(5):1263-72.
12. PUGGINA EF, MACHADO DRL, TOURINHO FILHO H, BARBANTI VJ. Half-ironman induces changes in the kidney function of triathletes. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 2014;86:429-36.
13. Vellers HL, Kleeberger SR, Lightfoot JT.

Inter-individual variation in adaptations to endurance and resistance exercise training: genetic approaches towards understanding a complex phenotype. *Mammalian genome : official journal of the International Mammalian Genome Society*. 2018.

14. Pournot H, Bieuzen F, Duffield R, Lepretre PM, Cozzolino C, Hausswirth C. Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. *European journal of applied physiology*. 2011;111(7):1287-95.

15. Overmayer RG, Driller MW. Pneumatic Compression Fails to Improve Performance Recovery in Trained Cyclists. *International journal of sports physiology and performance*. 2018;13(4):490-5.

16. Donnell S, Driller MW. The effect of intermittent sequential pneumatic compression on recovery between exercise bouts in well-trained triathletes2015.

**OBSERVAÇÃO:** Os autores declaram não existir conflitos de interesse de qualquer natureza.