

SSE #120: TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO PARA ATLETAS

Shona L. Halson

PONTOS PRINCIPAIS

- A recuperação vem ganhando importância crescente para atletas de alto desempenho na tentativa de reduzir a fadiga e melhorar o desempenho.
- Algumas das técnicas mais comuns de recuperação utilizadas por atletas incluem a hidroterapia, recuperação ativa, alongamento, roupas e acessórios de compressão e massagem.
- Nos últimos 5-10 anos, houve um aumento significativo na pesquisa sobre os efeitos da recuperação no desempenho e seus potenciais mecanismos.
- Pesquisas recentes sugerem que a hidroterapia, compressão e massagem podem melhorar o desempenho agudo quando utilizadas de modo apropriado.
- Como a recuperação é uma área relativamente nova da pesquisa científica, estimulam-se atletas a experimentar várias técnicas de recuperação para identificar estratégias individualizadas e úteis.

INTRODUÇÃO

A profissionalização do esporte forneceu o alicerce para que atletas de elite se concentrassem apenas nos treinos e competições. Além disso, o esporte de alto desempenho e a importância de desempenhos bem sucedidos levou atletas e técnicos a continuamente buscar qualquer vantagem que possa melhorar o desempenho. A velocidade e qualidade da recuperação são extremamente importantes para o atleta de alto desempenho e a recuperação ideal pode fornecer vários benefícios durante treinamento repetitivo e competição de alto nível. Daí a importância da investigação de diferentes intervenções de recuperação e seus efeitos sobre a fadiga, lesões musculares, recuperação e desempenho.

Demonstrou-se que a recuperação adequada resulta na restauração dos processos fisiológicos e psicológicos, de modo que o atleta possa competir ou treinar novamente no nível apropriado. A recuperação do treinamento e competição é complexa e geralmente depende da natureza do exercício realizado e de outros estressores externos. O desempenho atlético é afetado por vários aspectos e, portanto, a recuperação adequada também deve considerar tais fatores (Veja Tabela 1).

TRAINING/COMPETITION	Volume, intensity, duration, type of training/sport, degree of fatigue, recovery from previous training/competition
NUTRITION	Carbohydrate, protein and other nutrient intake, fluid and electrolyte balance
PSYCHOLOGICAL STRESS	Stress and anxiety from competition
LIFESTYLE	Quality and amount of sleep, schedule, housing situation, leisure/social activities, relationship with team members, coach, friends and family, job or schooling situation
HEALTH	Illnesses, infection, injury, muscle soreness and damage
ENVIRONMENT	Temperature, humidity, altitude

Tabela 1. Fatores que afetam o desempenho atlético

REVISÃO DE ESTUDOS CIENTÍFICOS

MÉTODOS para MELHORAR A RECUPERAÇÃO

Há vários métodos populares utilizados por atletas para melhorar a recuperação. Seu uso dependerá do tipo de atividade realizada, do tempo até a sessão seguinte de treino ou evento e equipamentos e/ou pessoal disponível. Algumas das técnicas mais populares de recuperação para atletas incluem a hidroterapia, recuperação ativa, alongamento, roupas de compressão, massagem, sono e nutrição. (Obs: os temas "Sono e o Atleta de Elite" e "Intervenções Nutricionais para Melhorar o Sono" foram abordados em outros artigos do Sports Science Exchange e portanto não serão cobertos aqui.)

Hidroterapia

Apesar de a hidroterapia estar amplamente incorporada nos esquemas de recuperação pós-exercício, informações acerca dessas intervenções são principalmente anedóticas. O corpo humano responde à imersão na água com mudanças no coração, resistência periférica e fluxo sanguíneo, assim como alterações na pele, temperatura central e muscular (Wilcock et al., 2006). As alterações no fluxo sanguíneo e temperatura podem ter efeito sobre inflamação, função imune, dor muscular e percepção de fadiga.

EXERCÍCIOS DE ENDURANCE

Várias formas de técnicas de recuperação por imersão em água estão ganhando popularidade crescente entre atletas de elite. Apesar de atletas já usarem a hidroterapia há vários anos, agora surgem pesquisas sobre os potenciais efeitos da imersão em água na recuperação e desempenho. As formas mais comuns de imersão em água são a imersão em água fria (IAF), imersão em água quente (IAQ) e hidroterapia de contraste (HC), onde o atleta alterna imersões em água quente e fria.

Coffey et al. (2004) investigaram os efeitos de três intervenções de recuperação (ativa, exercício de baixa intensidade; passiva, descanso sentado; e HC) sobre o desempenho em sessões de corridas em esteira ergométrica separadas por 4 h. A hidroterapia de contraste mostrou-se associada à percepção de melhor recuperação. Entretanto, o desempenho durante a tarefa de corrida de alta intensidade na esteira ergométrica voltava aos níveis iniciais 4 h após o início independente da intervenção de recuperação realizada. Hamlin (2007) também descobriu que a HC não exercia efeito benéfico sobre o desempenho durante sprints repetidos. Vinte jogadores de rugby realizaram dois testes iguais de velocidade (sprint) com intervalo de 1 h e completados com HC ou recuperação ativa entre as provas. A recuperação ativa geralmente consiste de exercício aeróbico que pode ser realizado de diferentes modos como bicicleta, corrida, corrida na água ou natação. Frequentemente pensa-se que a recuperação ativa é superior à recuperação passiva devido à melhora do fluxo sanguíneo para a área exercitada e depuração de lactato e outros resíduos metabólicos através do aumento da oferta de oxigênio e oxidação.

Apesar de reduções substanciais na concentração de lactato no sangue e frequência cardíaca terem sido observados após HC quando comparado à recuperação ativa, o desempenho na segunda sessão de exercícios era inferior se comparado à primeira sessão de exercícios, independentemente da intervenção.

Em um estudo investigando o efeito dose-resposta da HC, os autores relataram tempos melhoras significativas em provas de tempo no ciclismo e corrida de velocidade após 6 min de HC (água quente: 38,4°C; água fria: 14,6°C; rodízio a cada 1 min) quando comparados ao controle (descanso passivo) (Versey et al., 2011a). O intervalo entre as sessões de ciclismo era de 2 h e a duração de cada sessão de ciclismo era 75 min. Entretanto, não houve melhora no desempenho nas várias provas com 18 min de HC, indicando que a relação dose-resposta não existe nestas condições. Doze minutos de IAF também melhoraram o trabalho total de sprint e potência pico. . O mesmo grupo de pesquisa repetiu o estudo acima com corredores treinados usando tempos e temperaturas idênticos de imersão em água e os mesmos tempos entre as sessões de exercício (2 h) (Versey et al., 2011b). Contudo, desta vez, a primeira sessão consistia de uma prova de tempo de 3.000 m com 8 intervalos x 400 m. A segunda sessão de exercícios foi uma prova de tempo de 3.000 m Os resultados desta prova novamente demonstraram que HC por 6 min melhorou o desempenho, ao passo que 12 e 18 min não o fizeram, indicando ausência de relação dose-resposta entre desempenho em corridas e HC. É importante mencionar que esta prova foi realizada ao ar livre em com temperatura ambiental de 14,9°C e a exposição mais longa à água fria pode ter reduzido os benefícios potenciais de durações mais longas de imersão em água.

A eficácia da IAF e HC sobre a recuperação de desempenho de esporte de equipe simulado (corrida) foi avaliada por um período de 48 h (Ingram et al., 2009). Cada sujeito concluiu três provas teste com duração de 3 d com IAF, HC ou recuperação passiva realizadas imediatamente após a sessão inicial de exercício e novamente 24 h após o exercício. O desempenho (tempo levado para completar 10 sprints x 20 m e exercícios isométricos de força de extensão/flexão de perna) foi avaliado antes do exercício e 48 h mais tarde. . Imersão em água fria (2 x 5 min em 10°C) foi significativamente melhor que HC (2 min em água a 10°C, 2 min em 40°C x 3) e recuperação passiva na redução das pontuações de dor muscular e na redução de decréscimos na força isométrica de extensão e flexão de perna e desempenho de velocidade comparados aos valores iniciais. A hidroterapia de contraste também melhorou a dor muscular em 24 h quando comparada à recuperação passiva.

Os efeitos de três intervenções de hidroterapia na recuperação de desempenho no dia seguinte a treino vigoroso foi investigada em 12 ciclistas do sexo masculino, que realizaram quatro provas experimentais que diferiam apenas na intervenção de recuperação: IAF, IAQ, HC ou recuperação passiva (Vaile et al., 2008b). Cada prova consistia de cinco dias consecutivos de exercício (105 min de duração, incluindo 66 sprints com esforço máximo) seguidos por recuperação em cada dia. Após a conclusão de cada sessão de exercício, os participantes realizavam uma de quatro intervenções de recuperação em um desenho cruzado randomizado. Os desempenhos em provas de sprint (0,1–2,2%) e tempo (0,0– 1,7%) melhoraram ao longo dos 5 d de provas após IAF e HC quando comparados a IAQ e recuperação passiva (Vaile et al., 2008b).

Vaile et al. (2008a) também examinaram diferentes temperaturas de imersão em água (15 min de imersão intermitente em 10° C, 15° C, 20° C, imersão contínua em água a 20° C e recuperação ativa). Duas sessões de 30 min de ciclismo realizadas no calor com intervalos de 60 min, com uma das cinco estratégias de recuperação realizadas imediatamente após a primeira sessão de exercício. Havia um intervalo de sete dias entre as provas. Todos os protocolos de imersão em água melhoraram significativamente o desempenho subsequente em ciclismo quando comparados a recuperação ativa.

A partir das informações acima, parece que a hidroterapia pode ser benéfica para atletas treinados em endurance, particularmente aqueles que realizam esforços de alta intensidade. Especificamente, a IAF e HC parecem ser mais benéficas que IAQ para a recuperação de exercícios de endurance.

ESPORTES DE EQUIPE

Rowell et al. (2009) realizaram um estudo com jogadores de futebol juniores de alto rendimento, que disputaram quatro partidas ao longo de 4 d, com recuperação após cada partida. Não se observou nenhum efeito da imersão em água fria quando comparado a imersão em água termoneutra (condição de controle) nos indicadores de desempenho no futebol. Todavia, a percepção de fadiga e dor muscular foi menor no grupo de imersão em água fria. Em jogadores de rugby, pesquisadores relataram que a HC não teve nenhum efeito benéfico sobre o desempenho durante repetidas provas de sprint (Hamlin, 2007). Vinte participantes realizaram várias provas de sprint com intervalos de 1 h. Fizeram HC ou recuperação ativa entre as provas. Apesar das reduções substanciais observadas na concentração de lactato no sangue e frequência cardíaca após a HC comparada à primeira sessão de exercícios, o desempenho na segunda sessão de exercício diminuiu de modo semelhante, independentemente da intervenção (Hamlin, 2007).

Ao examinar o efeito de várias estratégias de recuperação (passiva, ativa, IAF, HC), King e Duffield (2009) não relataram efeitos significativos de nenhuma das estratégias sobre o desempenho durante um circuito simulado de netball (salto vertical, sprint de 20-m, sprint de 10-m e tempo total do circuito). Todavia, as dimensões dos efeitos mostraram tendências de um declínio menor no desempenho do sprint e saltos verticais tanto com HC quanto IAF. O intervalo entre as sessões de teste foi de 24 h, sugerindo que a recuperação completa pode ter ocorrido antes da repetição dos testes. É possível que os protocolos de imersão em água não foram suficientemente substanciais para ter efeito, com imersão apenas até a crista ílica e chuveiros utilizados para a exposição à água quente na HC. Este resultado pode sugerir que a temperatura muscular é um fator chave considerando-se o momento em que as estratégias de recuperação foram implementadas.

A efetividade de três estratégias de recuperação (ingestão de carboidrato e alongamento, IAF e acessórios de compressão na perna inteira) foi examinada em atletas antes e após um torneio estadual de 3 d de basquetebol (Montgomery et al., 2008). A recuperação foi realizada a cada dia e os atletas jogaram uma partida completa de 48 min por dia. Os desempenhos de sprint, salto vertical, exercícios de mobilidade em solo, agilidade e aceleração em 20 m caíram ao longo dos 3 d de torneio, indicando fadiga cumulativa. A IAF foi substancialmente melhor que outras estratégias na manutenção da aceleração em 20 m. A IAF e compressão mostraram benefícios semelhantes na manutenção do desempenho nos exercícios de linha quando comparados a carboidratos e alongamento.

Deve-se notar que estudos bem controlados em laboratório examinando os efeitos da recuperação sobre o desempenho, demonstraram os efeitos positivos de várias formas de hidroterapia (como anteriormente mencionado na seção de Exercícios de Endurance). Entretanto, poucos estudos utilizando situações de esportes de equipe combinados com grandes diferenças metodológicas apresentaram resultados menos claros em atletas de esportes de equipe quando comparados a pesquisas anteriores em laboratório.

Para revisões completas de HC e IAF, por favor, consulte estes recentes artigos de revisão (Halson, 2011; Leeder et al., 2012; Versey et al., 2013).

RECUPERAÇÃO ATIVA

Não está claro se há benefícios na recuperação ativa entre sessões de treino ou após competição nos vários esportes. Nenhum efeito prejudicial sobre desempenho foi relatado após a recuperação ativa (quando comparada à recuperação passiva) entre sessões de treino, juntamente com uma pequena quantidade de artigos referindo melhor desempenho. Vários pesquisadores, entretanto, usam a remoção de lactato como seu indicador primário de recuperação e talvez este não seja um indicador válido de melhor recuperação e da capacidade de repetir o desempenho de um nível anterior (Bond et al., 1991).

Um estudo recente investigou os efeitos de uma sessão de recuperação de natação sobre desempenho subsequente em corrida e relatou um aumento no desempenho quando comparado à recuperação passiva (Lum et al., 2010). Triatletas bem treinados realizaram uma sessão de corrida de alta intensidade seguida 10 h mais tarde por uma sessão de natação (20 x 100 m a 90% da velocidade de treino para 1 km) ou recuperação passiva. Vinte e quatro horas após a sessão inicial de corrida, foi realizado um teste de tempo para fadiga. No estudo com natação sujeitos correram por 830 + 98 s, comparado ao estudo passivo no qual sujeitos correram por 728 + 183 s. Esta melhora pode ser devida aos benefícios hidrostáticos da água (que supostamente aumenta o retorno venoso e fluxo sanguíneo) e/ou à recuperação ativa em si.

A influência da intensidade da recuperação ativa sobre a depuração do lactato do sangue também foi investigada (Menzies et al., 2010). Diferentes intensidades de corrida durante a recuperação ativa foram comparadas à recuperação passiva e relatou-se que o lactato era menor após intensidades maiores (60-100% de limiar de lactato) do que em intensidades menores (0-40% de limiar de lactato). A depuração máxima de lactato ocorreu durante a recuperação ativa em intensidades próximas do limiar de lactato. Deve-se notar que a concentração máxima de lactato era baixa (3,9 mM) neste estudo e os sujeitos eram apenas moderadamente treinados. Carter et al. (2002) investigaram os efeitos do modo de recuperação de exercício sobre as respostas termorreguladora e cardiovascular, com dados sugerindo que a recuperação ativa leve talvez desempenhe um papel importante na dissipação

de calor após o exercício. Entretanto, os mecanismos por trás dessas respostas alteradas durante a recuperação ativa são desconhecidos.

O papel da recuperação ativa na redução das concentrações de lactato após exercício pode ser um fator importante para atletas, apesar de a pesquisa nesta área ser incompleta. Há relatos de que se trata de uma das formas mais comuns de recuperação, utilizada pela maioria dos atletas por estes motivos.

ALONGAMENTO

Apesar de haver relatos de que o alongamento é uma das estratégias de recuperação mais utilizadas, a literatura examinando os efeitos do alongamento como método de recuperação é escassa. Em atletas de esportes de equipe, Kinugasa e Kilding, (2009) avaliaram os efeitos de 7 min de alongamento estático após um jogo de futebol americano. O alongamento não foi tão efetivo quanto HC ou a estratégia combinada (HC e recuperação ativa) para melhorar a percepção de recuperação dos sujeitos. De modo semelhante, Montgomery et al. (2008) relataram que uma estratégia combinada de recuperação (alongamento e ingestão de carboidrato) realizada imediatamente após três partidas de basquetebol ao longo de 3 d não foi tão efetivo quanto a IAF para recuperar o desempenho físico (sprints de 20 m, exercícios de específicos para basquetebol, teste de sentar e alcançar).

Em contraste, Dawson e colaboradores (2005) relataram que alongamento após uma partida de futebol australiano melhorou significativamente a potência durante uma prova de sprint de ciclismo de 6 s, 15 h após o jogo, comparado aos controles. Além disso, Miladi e colaboradores (2011) relataram que alongamento dinâmico foi significativamente superior à recuperação ativa ou passiva na manutenção de uma segunda sessão de ciclismo até a exaustão. Finalmente, após um protocolo de lesão muscular, observou-se que o alongamento melhora a amplitude de movimentos e reduz a dor muscular comparado aos controles (Kokkinidis et al., 1998).

Como se pode concluir a partir dos achados acima, há uma mistura de relatos sobre os benefícios do alongamento como estratégia de recuperação. Entretanto, duas revisões diferentes sobre métodos de recuperação concluíram que o alongamento não proporcionou benefício como modalidade de recuperação (Barnett, 2006; Vaile et al., 2010). É importante notar que até o momento, não se encontrou nenhum efeito prejudicial sobre o desempenho associado ao alongamento após o exercício.

MEIAS DE COMPRESSÃO

Várias estratégias de recuperação para atletas de elite baseiam-se em equipamentos ou terapias médicas usadas em populações de pacientes. As meias de compressão são uma dessas estratégias que tradicionalmente são usadas para tratar várias doenças linfáticas e circulatórias. Pensa-se que meias de compressão melhoram o retorno venoso através da aplicação de compressão graduada nos membros no sentido próximo-distal (Bochmann et al., 2005). A pressão externa criada pode reduzir o espaço intramuscular disponível para edema e promover o alinhamento estável das fibras musculares, atenuando a resposta inflamatória e reduzindo a dor muscular (Kraemer et al., 2001).

Corredores amadores usando meias de compressão foram examinados durante e após corrida intermitente e contínua (Ali et al., 2007). Os autores descobriram que houve uma redução na instalação tardia da dor muscular 24 h após o uso de meias de compressão durante uma tarefa de exercício contínuo (10 km). Apesar de não ser estatisticamente significativo, participantes no grupo de compressão apresentaram tendência de fazer 10 km em tempos menores que quando não estavam usando as meias de compressão. Os sujeitos usaram meias de

compressão graduada comercialmente disponíveis, com maior compressão na canela (18-22 mmHg) que reduzia-se em 70% na parte superior da meia, que terminava logo abaixo do joelho. Recentemente, a redução na percepção de dor muscular após o uso de meias de compressão durante provas de sprint e exercícios de saltos e por 24 h após exercício foi relatado (Duffield et al, 2010). Apesar da redução nas percepções de dor, não houve mudança no desempenho de velocidade durante a utilização de roupas.

Enquanto não há atualmente investigação mínima em peças de vestuário de compressão e recuperação para atletas de endurance, a pequena quantidade de dados sugere que pode haver alguns pequenos benefícios e não há nenhuma indicação de que elas impedem o processo de recuperação (Hill et al., 2013). Mais trabalho é necessário para determinar a melhor dosagem / tempo de cafeína e ingestão de carboidratos e é imperativo que as baterias válidas, confiáveis e sensíveis de testes cognitivos e de habilidades motoras são desenvolvidos para o uso em estudos de eficácia futuras.

MASSAGEM

A massagem é uma estratégia recuperação amplamente usada entre atletas. Entretanto, fora os benefícios percebidos da massagem sobre a dor muscular, poucos relatos demonstraram efeitos positivos sobre o desempenho em exercícios repetidos. Além disso, fluxo sanguíneo aumentado é um dos principais mecanismos propostos para melhorar a recuperação (assim melhorando a depuração dos resíduos metabólicos). Todavia, vários estudos relataram a ausência de aumento no fluxo sanguíneo ou remoção do lactato durante a massagem (Monedero & Donne, 2000, Tiidus & Shoemaker, 1995).). De fato, em um estudo recente, Wiltshire e colaboradores (2010) relataram que a massagem na verdade prejudicava o fluxo sanguíneo e remoção do lactato.

Lane e Wenger (2004) relataram que a massagem era superior à recuperação passiva na manutenção do desempenho em sessões de ciclismo separadas por intervalos de 24 h. Entretanto, a recuperação ativa e imersão em água fria proporcionaram maiores benefícios (não significativos) comparados à massagem. . Monedero e Donne (2000) relataram que a massagem não era mais efetiva que a recuperação passiva realizada entre duas provas de tempo simuladas de 5 km de ciclismo com intervalos de 20 min. Entretanto, a recuperação combinada consistindo de ciclismo ativo e massagem foi significativamente superior na manutenção do desempenho do que ciclismo ativo ou massagem isoladamente, ou recuperação passiva. Em contraste, em provas de ciclismo de velocidade de alta intensidade (8 sprints x 5 sec repetidas duas vezes), Ogai e colaboradores (2008) relataram que quando a massagem era realizada entre duas sessões, a potência total da segunda sessão era melhor se comparada ao controle. Deve-se notar que nenhuma outra estratégia de recuperação foi empregada, e assim é difícil recomendar a massagem em detrimento de outras formas de recuperação.

Várias revisões dos efeitos da massagem concluíram que apesar de a massagem ser benéfica para melhorar aspectos psicológicos da recuperação, a maioria das evidências não corrobora a massagem como uma modalidade para melhorar a recuperação do desempenho funcional (Barnett, 2006; Weerapong et al., 2005). Entretanto, como a massagem pode oferecer benefícios potenciais para a prevenção e manejo de lesões, ela deve ainda assim deve ser incorporada aos programas de treinamento de atletas por outras razões além da recuperação.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

Apesar de não haver um grande número de estudos científicos investigando estratégias de recuperação em atletas, as evidências atuais, assim como relatos de atletas, sugerem que

realizar a recuperação adequada pode ajudar a melhorar o desempenho. No presente, as seguintes recomendações gerais podem ser feitas (Halson, 2011):

- Deve-se considerar o tempo até o próximo treino ou competição? A recuperação é um procedimento necessário? O que pode ser realizado de modo prático neste prazo? Que estratégias possuem evidências científicas corroborando seu uso no tempo disponível?
- Use temperaturas e duração adequadas para a imersão em água. Pesquisas descobriram os efeitos positivos da imersão em água em temperaturas de 10–15°C para água fria e 38–40°C para água quente.
- Demonstrou-se que imersão em água fria ou hidroterapia de contraste com duração de 14–15 min melhorou o desempenho em estudos selecionados.
- A proporção de imersão em água fria e quente durante a hidroterapia de contraste deve ser 1:1. A pesquisa que encontrou efeitos positivos no desempenho usou sete ciclos de 1 min em água quente e 1 min em água fria.
- As meias de compressão e recuperação ativa podem ser benéficas para a recuperação em atletas com treino de endurance. Apesar de as evidências positivas serem mínimas no presente, parece não haver efeitos prejudiciais relacionados a seu uso e há muitas evidências anedóticas as corroborando. Pesquisas mais bem controladas são necessárias.

RESUMO

A pesquisa sobre recuperação é uma área relativamente nova para cientistas e várias das recomendações atuais são apenas diretrizes gerais. É importante que atletas experimentem várias estratégias e abordagens para identificarem as opções de recuperação que funcionam melhor para cada um. Contudo, sabe-se que a recuperação ótima de treinos e competições pode proporcionar vários benefícios para o desempenho do atleta. Estratégias de recuperação como a hidroterapia, recuperação ativa de baixa intensidade, massagem, meias de compressão, alongamento ou várias combinações desses métodos podem ter mérito como estratégias de melhora da recuperação. Deve-se observar a importância da melhor nutrição possível após o exercício e sono adequado para maximizar a recuperação e reduzir a fadiga do exercício.

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: 413-419.
- Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Med.* 36: 781-796.
- Bochmann, R.P., W. Seibel, E. Haase, V. Hietschold, H. Rodel, and A. Deussen (2005). External compression increases forearm perfusion. *J. Appl. Physiol.* 99: 2337-2344.
- Bond, V., R.G. Adams, R.J. Tearney, K. Gresham, and W. Ruff (1991). Effects of active and passive recovery on lactate removal and subsequent isokinetic muscle function. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 31: 357-361.
- Carter, R., 3rd, T.E. Wilson, D.E. Watenpaugh, M.L. Smith, and C. G. Crandall (2002). Effects of mode of exercise recovery on thermoregulatory and cardiovascular responses. *J. Appl. Physiol.* 93: 1918-1924.
- Coffey, V., M. Leveritt, and N. Gill (2004). Effect of recovery modality on 4-hour repeated treadmill running performance and changes in physiological variables. *J. Sci. Med. Sport* 7: 1-10.

Dawson, B., S. Cow, S. Modra, D. Bishop, and G. Stewart (2005). Effects of immediate post-game recovery procedures on muscle soreness, power and flexibility levels over the next 48 hours. *J. Sci. Med. Sport* 8: 210-221.

Duffield, R., J. Cannon, and M. King (2010). The effects of compression garments on recovery of muscle performance following high-intensity sprint and plyometric exercise. *J. Sci. Med. Sport* 13: 136-140.

Halson, S.L. (2011). Does the time frame between exercise influence the effectiveness of hydrotherapy for recovery? *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 6: 147-59.

Hamlin, M.J. (2007). The effect of contrast temperature water therapy on repeated sprint performance. *J. Sci. Med. Sport* 10: 398-402.

Hill, J., G. Howatson, K. van Someren, J. Leeder, and C. Pedlar (2013). Compression garments and recovery from exercise-induced muscle damage: a meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* Epub ahead of print. PMID: 23757486.

Ingram, J., B. Dawson, C. Goodman, K. Wallman, and J. Beilby (2009). Effect of water immersion methods on post-exercise recovery from simulated team sport exercise. *J. Sci. Med. Sport* 12: 417-421.

King, M., and R. Duffield (2009). The effects of recovery interventions on consecutive days of intermittent sprint exercise. *J. Strength Cond. Res.* 23: 1795-1802.

Kinugasa, T., and A. E. Kilding (2009). A comparison of post-match recovery strategies in youth soccer players. *J. Strength Cond. Res.* 23: 1402-1407.

Kokkinidis, E., A. Tsamourtas, P. Buckenmeyer, and M. Machairidou (1998). The effect of static stretching and cryotherapy on the recovery of delayed muscle soreness. *Exerc. Soc. J. Sport Sci.* 19: 45-53.

Kraemer, W.J., J.A. Bush, R.B. Wickham, C.R. Denegar, A.L. Gomez, A.L. Gotshalk, N.D. Duncan, J.S. Volek, R.U. Newton, M. Putukian, and W.J. Sebastianelli (2001). Continuous compression as an effective therapeutic intervention in treating eccentric-exercise-induced muscle soreness. *J. Sport Rehab.* 10: 11-23.

Lane, K.N., and H.A. Wenger (2004). Effect of selected recovery conditions on performance of repeated bouts of intermittent cycling separated by 24 hours. *J. Strength Cond. Res.* 18: 855-860.

Leeder, J., C. Gissane, K. van Someren, W. Gregson, and G. Howatson (2012). Cold water immersion

Lum, D., G. Landers, and P. Peeling (2010). Effects of a recovery swim on subsequent running performance. *Int. J. Sports Med.* 31: 26-30.

Menzies, P., C. Menzies, L. McIntyre, P. Paterson, J. Wilson, and O. J. Kemi (2010). Blood lactate clearance during active recovery after an intense running bout depends on the intensity of the active recovery. *J. Sports Sci.* 28: 975-82.

Miladi, I., A. Temfemo, S.H. Mandengua, and S. Ahmaidi (2011). Effect of recovery mode on exercise time to exhaustion, cardiorespiratory responses, and blood lactate after prior, intermittent supramaximal exercise. *J. Strength Cond. Res.* 25: 205-210.

Monedero, J., and B. Donne (2000). Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. *Int. J. Sports Med.* 21: 593-597.

Montgomery, P.G., D.B. Pyne, W.G. Hopkins, J.C. Dorman, K. Cook, and C.L. Minahan (2008). The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. *J. Sports Sci.* 26: 1135-1145.

Ogai, R., M. Yamane, T. Matsumoto, and M. Kosaka (2008). Effects of petrissage massage on fatigue and exercise performance following intensive cycle pedalling. *Br. J. Sports Med.* 42: 834-838.

Rowell, G.J., A.J. Coutts, P. Reaburn, and S. Hill-Haas (2009). Effects of cold-water immersion on physical performance between successive matches in high-performance junior male soccer players. *J. Sports Sci.* 27: 565-573.

Tiidus, P.M. and J.K. Shoemaker (1995). Effleurage massage, muscle blood flow and long-term post-exercise strength recovery. *Int. J. Sports Med.* 16: 478- 483.

Vaile, J., S. Halson, N. Gill, and B. Dawson (2008a). Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat. *J. Sports Sci.* 26: 431-440.

Vaile, J., S. Halson, N. Gill, and B. Dawson (2008b). Effect of hydrotherapy on recovery from fatigue. *Int. J. Sports Med.* 29: 539-544.

Vaile, J., S. Halson, and S. Graham (2010). Recovery Review: Science vs. Practice. *J. Aust. Strength Cond. Suppl.* 2: 5-21.

Versey, N., S. Halson, and B. Dawson (2011a). Effect of contrast water therapy duration on recovery of cycling performance: a dose-response study. *Eur. J. Appl. Physiol.* 111: 37-46.

Versey, N. G., S.L. Halson, and B.T. Dawson (2011b). Effect of contrast water therapy duration on recovery of running performance. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 7: 130-140.

Versey, N.G., S.L. Halson, and B.T. Dawson (2013). Water Immersion Recovery for Athletes: Effect on Exercise Performance and Practical Recommendations. *Sports Med.* Epub ahead of print. PMID: 23743793.

Weerapong, P., P.A. Hume, and G.S. Kolt (2005). The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med.* 35: 235-256.

Wilcock, I.M., J.B. Cronin, and W.A. Hing (2006). Physiological response to water immersion: a method for sport recovery? *Sports Med.* 36: 747-765.

Wiltshire, E.V., V. Poitras, M. Pak, T. Hong, J. Rayner, and M.E. Tschakovsky (2010). Massage impairs postexercise muscle blood flow and "lactic acid" removal. *Med. Sci. Sports Exerc.* 42: 1062-1071.

