
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA- UNICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

**Estratégias nutricionais para prevenir os sintomas relacionados ao
overtraining**

Aluno: Caio Cardozo Gomes Ferreira

Orientadora: Ms. Michele Ferro de Amorim Cruz

Brasília, 2017

1. INTRODUÇÃO

Primariamente observada em atletas, a Síndrome do Excesso de Treinamento, também conhecida como *overtraining*, é caracterizada por alterações metabólicas, redução do desempenho atlético e da resposta ao treinamento, aumento da incidência de contusões e infecções virais e bacterianas por queda de resistência imunológica, alterações no estado de humor, fadiga constante, etc. Esse conjunto de sinais e sintomas remete o indivíduo à fadiga crônica, cuja etiologia envolve o desequilíbrio de neurotransmissores cerebrais, como a diminuição dos níveis de serotonina (5-HTP), que, por sua vez, é derivada do triptofano, um aminoácido veiculado pela dieta por meio de alimentos ricos em proteína (Schatzberg, 1998).

Características físicas excepcionais, juntamente com compromisso e motivação, são atributos importantes de atletas de alto rendimento. Contudo, quando enfrentam frustrações, as mesmas qualidades de comprometimento e motivação que os elevaram acima da concorrência pode se tornar seu pior inimigo (Hall, Cawthraw, Kerr, 1997). Constatou-se que atletas e não atletas podem desenvolver o *overtraining*, que tem como principal causa uma incorreta condução do treinamento em termos de volume e/ou intensidade e/ou pausas de recuperação (Hedellin et al., 2000). Isto é mais comum em atletas de elite, especialmente jovens, uma vez que tentam constantemente ultrapassar seus próprios limites, resultando em excesso de esforço e cansaço extremo. Como consequência disso, nunca realizam todo o seu potencial esportivo por conta do treinamento excessivo e recuperação insuficiente (Gould Dieffenbach, 2002; Kellman, 2002; Meeusen et al., 2006).

Segundo Costa (2003), existem várias maneiras de se lidar com o *overtraining*. Primeiramente, é necessário monitorar e prevenir essa situação. O autor sugere até mesmo a utilização de questionários de investigação como o Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport-76). O sono também tem sido reconhecido como um componente importante do processo de recuperação devido aos seus efeitos restauradores fisiológicos e psicológicos, sendo considerado um fator chave na manutenção do equilíbrio entre o estresse do treinamento, a fadiga acumulativa e a recuperação. Portanto, a garantia de que os

atletas consigam ter um sono em quantidade e qualidade adequada é reconhecido como uma das estratégias de prevenção do *overtraining*. (Bird, 2011; Halson, 2014).

Além disso, faz-se necessário a realização de controle metabólico por meio da alimentação. Nesse caso, um dos principais objetivos da nutrição esportiva é modificar os fatores de estresse associados aos mecanismos dos danos musculares esqueléticos e recuperação de um treinamento intenso e/ou competições. As estratégias nutricionais, aceleram a recuperação dos efeitos negativos do exercício, por promover adaptações fisiológicas mais eficazes ao condicionamento muscular pós-exercício e favorecer um retorno aos treinos de uma forma mais rápida (Beelen et al, 2010).

Diante do exposto e considerando a relevância do tema, no âmbito da nutrição esportiva, este estudo teve por objetivo realizar uma revisão de literatura sobre as estratégias nutricionais relacionadas à prevenção dos sintomas de *overtraining*.

2. METODOLOGIA

2.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo de revisão da literatura.

2.2 Busca e seleção dos artigos

Para a coleta de dados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos em periódicos nacionais e internacionais, publicados entre 2007 e 2017, nos idiomas inglês, espanhol e português. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados: Pubmed central, EBSCO, Scielo e Bireme, utilizando os seguintes descritores: *recovery/recuperação*, *protein/proteína*, *imunidade/immunity*, *supplementation/suplementação*, *glutamina/glutamin*, *antioxidantes/antioxidant*, *overtraining/excesso de treinamento e atividade física/ physical activity*. Essas terminologias estão cadastradas nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) criados pela Biblioteca Virtual em Saúde.

2.3 Análise de dados

A análise dos dados consistiu na leitura dos títulos, resumos e artigos na íntegra. Como critérios de exclusão foram considerados artigos que continham os seguintes aspectos: suplementos e alimentos que não possuem relação com a prevenção do *overtraining*, bem como aqueles que não abordavam os efeitos adversos das estratégias nutricionais utilizadas na prevenção do *overtraining* e artigos inferiores a classificação B3.

A análise do material foi realizada através de leitura crítica e qualitativa que permitiu identificar convergências, possibilitando o seguinte agrupamento por eixos temáticos: tempo de intervenção dos estudos, amostra estudada e resultado encontrado relacionado aos efeitos dos alimentos e métodos alternativos utilizados na prevenção dos sintomas associados ao *overtraining*.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Foram encontrados 21 artigos com classificação acima de B3 e foram selecionados 9 artigos para a discussão das estratégias nutricionais para a prevenção do *overtraining*.

3.1. Mecanismos fisiológicos e consequências do *overtraining*

Antes de elucidar os mecanismos fisiológicos do *overtraining* e suas consequências para o organismo faz-se necessário diferenciar este de um conceito considerado não tão popular: o *overreaching*. Artigos recentes tem como base referências no trabalho de Kreider et al (1998) para definir e diferenciar essas duas condições, onde afirma que o *overreaching* ocorre após vários dias de treinamento intenso e está associado à fadiga muscular ou periférica, podendo ser definido como uma fase *pré-overtraining*. Enquanto que no *overtraining*, tem maior relação com a fadiga central e a recuperação pode demorar semanas ou meses. O atleta que se encontra em *overtraining*, normalmente, apresenta alterações fisiológicas, psicológicas e bioquímicas.

Barbanti (1997) acredita que a gênese da síndrome de *overtraining* esteja diretamente relacionada com uma estratégia de treinamento largamente utilizada pela grande maioria dos treinadores denominada “Teoria da Supercompensação”, que se fundamenta nos princípios da sobrecarga progressiva. Essa teoria afirma que as reservas energéticas gastas durante o processo de contração muscular são refeitas ou repostas apenas no período de recuperação.

Todavia, nem sempre é observado o resultado esperado dessa estratégia de treinamento, ou seja, a supercompensação seguida de melhora na performance. Infelizmente, em diversos casos os atletas submetidos a essa sobrecarga de treinamento, não se recuperam da maneira planejada e passam a apresentar os sintomas da síndrome de *overtraining*, tais como fadiga generalizada, depressão, apatia, dores musculares e articulares, infecções no trato respiratório superior e diminuição de apetite, dentre outros. Na figura 1 é possível observar as consequências fisiológicas, bioquímicas, psicológicas e imunológicas do *overtraining*.



Figura 1. Adaptado de Rogero e Tirapegui (2003). Overtraining – excesso de treinamento.

Tirapegui (2005) resume que o excesso de treinamento físico, tanto como o estresse psicológico, podem promover uma alteração do balanço hormonal, sendo que esse fato tem sido associado ao *overtraining*. Ao mesmo tempo, verifica-se que a elevada liberação de citocinas pró-inflamatórias desencadeada pelo processo de inflamação sistêmica – decorrente do excesso de treinamento – age no sistema nervoso central. Os receptores para as citocinas IL-1 e IL-6, no cérebro, são abundantes na região hipotalâmica, e a interação dessas citocinas com receptores específicos em núcleos paraventriculares hipotalâmicos resulta na liberação do hormônio liberador de corticotropina (CRH) e, conseqüentemente, do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e do cortisol.

Aliada à ação das citocinas no hipotálamo, a IL-6 pode controlar a liberação de hormônios esteróides pela ação direta sobre as células adrenais e regular a síntese de mineralocorticóides, glicocorticóides e andrógenos, sendo esse controle dependente da concentração e do tempo de exposição à IL-6. Sendo assim, a inflamação sistêmica e a elevação da concentração sanguínea de citocinas podem ser responsáveis pelo aumento da concentração sérica de cortisol, observada em indivíduos com *overtraining*. Na figura 2, encontram-se as conseqüências ocorridas devido ao aumento das citocinas inflamatórias oriundas de um treinamento intenso ou extenuante, seguindo de uma recuperação inadequada.

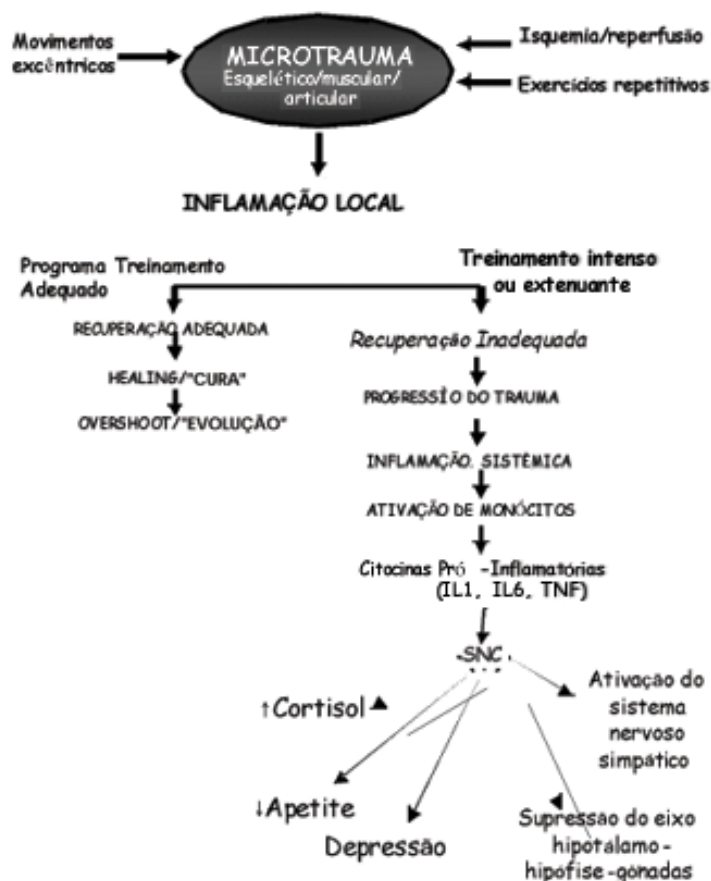


Figura 3. Adaptada de Tirapegui (2005). Aspectos neuroendócrinos e nutricionais em atletas com overtraining.

Vale ressaltar que a intensidade do exercício e a duração estão ligadas diretamente à relação estresse oxidativo e exercício físico. O exercício intenso desencadeia o estresse oxidativo (aumento na produção de radicais livres), gerando, conseqüentemente, a diminuição do desempenho físico, fadiga muscular e danos musculares, favorecendo dessa maneira o aparecimento do overtraining. (Konig et al; 2001).

3.2. O envolvimento da nutrição na prevenção dos sintomas relacionados ao overtraining

Os seguintes estudos utilizaram mecanismos para minimizar o dano muscular e a inflamação, a fim de prevenir o overtraining.

Mashhadi (2013) realizou um estudo a respeito dos efeitos da combinação da ingestão de gengibre e canela sobre o estresse oxidativo, performance na atividade física e composição corporal em atletas iranianas de taekwondo. No presente estudo participaram 60 atletas treinadas do sexo feminino com idade entre

13 e 25 anos. As voluntárias foram divididas em três grupos, onde o primeiro grupo recebeu 3g de gengibre por dia, o segundo grupo 3 gramas de canela por dia e o terceiro recebeu um placebo em pó. Todos os grupos fizeram uso dos alimentos ou placebo por 6 semanas. Níveis de malondialdeído humano (MDA), que consiste em um marcador do estresse oxidativo, performance na atividade física e composição corporal foram avaliados no começo e ao final do estudo por meio de comparação entre os grupos. Observou-se que 49 participantes completaram as 6 semanas de intervenção. Após seis semanas de administração de canela e gengibre em atletas iranianas, não houve mudanças significativas nos níveis de malondialdeído, performance e composição corporal em relação ao grupo placebo.

Mirheidari (2014) realizou um estudo para investigar os efeitos do gengibre nas concentrações plasmáticas de interleucina-1b (IL-1B), interleucina-6 (IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF-a) em corredores de endurance bem treinados. 28 corredores de alto nível foram divididos em dois grupos: Controle e experimental. Os dois grupos realizaram o mesmo volume semanal de treinos por um período de 12 semanas. O teste de Bruce na esteira foi realizado três dias anteriores ao começo do período de 12 semanas, na semana 6 e ao final da semana 12, para avaliar os efeitos psicológicos do treino e do gengibre. Após completarem 6 semanas do período de treinamento, dois grupos receberam cápsulas com 500mg de gengibre em pó e placebo, respectivamente, três vezes ao dia no segundo período de 6 semanas de treinamento. Amostras de sangue foram coletadas antes (amostra de sangue em repouso) e após o teste de Bruce na esteira para determinar as diferenças de concentração de IL-6, IL-1b e TNF-a no plasma sanguíneo do grupo controle e experimental no período pré e pós-teste. A concentração de IL-6, IL-1b e TNF-a após o final da semana 12 e entre as semanas 6-12 foram significativamente reduzidas no grupo experimental, ou seja, as elevações plasmáticas pós-exercício de várias citocinas pró-inflamatórias podem ser atenuadas com a administração de gengibre por 6 semanas.

De acordo com Saunders (2012), a ingestão de diferentes bebidas que contém carboidrato-proteína foi comparado no período de recuperação após um exercício de ciclismo. 20 ciclistas, do sexo masculino, completaram um exercício de alta intensidade com 1 hora de duração (EX1). Imediatamente após e 120 minutos após EX1, os ciclistas consumiram 1 dos 3 tipos de bebidas similares calóricas (285-300kcal) onde uma continha somente carboidrato (CHO; 75g por bebida), outra

era hiperglicídica/hipoproteica (HCLP; 45g CHO, 25g PTN e 0.5g LIP) e uma terceira com características hipoglicídica-hiperproteica (LCHP; 8g CHO, 55g PTN e 4g LIP). Após 4 horas de recuperação os ciclistas foram submetidas a outro teste (EX2; 20min a 70% do Vo₂ + 20km contra relógio). Todos os três tipos de bebida foram consumidos novamente após o EX2. Nível de glicose sanguínea (30 minutos após a ingestão da bebida) diferiu em todos os tratamentos (CHO>HCLP>LCHP) e a insulina sérica foi maior no grupo que consumiu CHO e HCLP em relação à LCHP. Pico de força do quadríceps, creatina quinase, dor muscular e classificação fadiga/energia medida pré e pós-exercício não foram diferentes entre os tratamentos. A performance durante EX2 não houve uma significativa diferença entre CHO (48.5min), HCLP (48.8min) e LCHP (50.3min). Bebidas com conteúdo calórico similar nas diferentes proporções de carboidratos/proteínas proporcionaram efeitos semelhantes na recuperação muscular e performance de ciclistas bem treinados.

Mcanulty et al (2011) teve como objetivo investigar o efeito da suplementação de blueberries sobre os marcadores de estresse oxidativo, inflamação e imunidade. Os autores utilizaram 250mg de blueberries por dia durante 6 semanas e 375g de blueberries ofertados 1 hora antes de uma corrida de 2h30 a 72% do VO₂. 25 indivíduos foram divididos em dois grupos: Blueberrie (BB) (n=13) e Controle (CON) (n=12). Amostras de sangue, urina e músculo foram obtidas pré-exercício e imediatamente pós-exercício, e amostras de sangue e urina 1 hora pós-exercício. O sangue foi examinado para F2-isoprostanos para o estresse oxidativo, cortisol, citocinas, homocisteína, leucócitos, função das células T, natural killer (NK) e contagem de células linfocitárias para inflamação e ativação do sistema imunológico e capacidade de redução férrica do plasma para a capacidade antioxidante. Biópsias musculares foram examinadas para medir o glicogênio e as expressões NFκB e avaliarem o estresse oxidativo e inflamação. Urinas foram testadas para modificação do DNA e RNA como marcadores de oxidação do ácido nucleico. F-2 isoprostanos, RNA foram significativamente menores no grupo BB, assim como, IL-10 e NK foram significativamente maiores no grupo BB quando comparado ao CON. Este estudo indica que o consumo diário de blueberrie por um período de 6 semanas aumenta a contagem de células NK, e a ingestão aguda reduz o estresse oxidativo e aumenta as citocinas anti-inflamatórias.

BELL (2014) realizou um estudo para investigar o impacto do consumo de cereja amarga (MC) nos índices fisiológicos de estresse oxidativo, inflamação e

dano muscular sob simulação de uma competição de ciclismo. 16 ciclistas treinados foram divididos em grupos iguais e consumiram 30ml de MC e placebo (PLA), 2 vezes ao dia durante um período de 7 dias consecutivos. A simulação da competição de ciclismo foi realizada no dia 5,6 e 7. Estresse oxidativo e inflamação foram medidos por meio de amostras de sangue coletadas durante o estado basal dos ciclistas e imediatamente pré-exercício e pós-exercício nos dias 5,6 e 7. Foram feitas análises de lipídios hidroperóxidos, IL-1-B, PCR ultra sensível, creatina quinase (CK). Lipídios hidroperóxidos, IL-6 e PCR ultra sensível foram menores no grupo MC à PLA. Não foi encontrada nenhuma outra alteração nos outros marcadores. As baixas respostas inflamatórias e de estresse oxidativo sugerem que a suplementação de MC possa ser eficaz na cascata oxidativa e inflamatória no pós-exercício.

HOWATSON (2010) em um estudo parecido com o de BELL (2014), investigou a eficácia de um suco de cereja amarga na recuperação, redução do dano muscular, inflamação e estresse oxidativo. 20 maratonistas consumiram suco de cereja amarga 5 dias antes, no dia e 48 horas após uma maratona. Marcadores de dano muscular (CK, lactato desidrogenase, dor muscular e força isométrica), inflamação (IL-6), PCR e ácido úrico, status total de antioxidante (TAS) e estresse oxidativo foram examinados antes e após a corrida. Força isométrica se recuperou significativamente rápido no grupo que tomou o suco de cereja amarga, assim como a inflamação foi reduzida nesse grupo. Além disso, o status total de antioxidante foi 10% melhor no grupo que tomou o suco, bem como também foi observado redução do estresse oxidativo pós maratona. O suco de cereja amarga parece fornecer um meio viável para auxiliar na recuperação pós-exercícios extenuantes, aumentando a capacidade total antioxidativa, redução da inflamação, peroxidação lipídica e, portanto, ajudando na recuperação da função muscular.

3.3 Métodos alternativos utilizados para prevenção dos sintomas relacionados ao overtraining

De acordo com Paola Rossi et al (2014) , a ingestão de suplementos servem para manter uma boa qualidade de vida, melhorar a homeostase e para criar condições para diminuir o risco de lesões e doenças. Seu estudo teve como princípio a combinação específica de dois suplementos de fungos, *Ganoderma Lucidum* e *Cordyceps Sinensis* (3 cápsulas/dia de C. Sinensis e 2 cápsulas/dia de G. Lucidum) durante um período de 3 meses, em 7 homens ciclistas com idade entre 30 e 40 anos, em uma competição de ciclismo. Foram investigados os efeitos desses dois suplementos de fungos nos atletas, monitorando e comparando os seguintes marcadores bioquímicos logo antes e logo após o exercício: A relação testosterona/cortisol na saliva e o estresse oxidativo. Os resultados mostraram que após 3 meses de suplementação, a relação testosterona/cortisol mudou significativamente, protegendo os atletas contra o overtraining. A atividade antioxidante, foi medida quantificando a capacidade de eliminação do soro humano sobre o radical sintético de DPPH (método para avaliar a atividade antioxidante) livre. Após 3 meses de suplementação, os dados demonstraram um aumento na capacidade de eliminação dos radicais livres no soro dos atletas após a corrida, protegendo-os do estresse oxidativo.

Segundo Ralf Jager (2016) et al, os probióticos têm sido reportados para melhorar a saúde digestiva e a função imunológica, melhorando a absorção de proteínas e um decréscimo nas inflamações. Durante seu estudo foi examinado o efeito da suplementação de proteína e probióticos no dano muscular, recuperação e performance seguidos dos danos causados pelo exercício físico. 29 homens treinados com idade entre 20 e 25 anos foram designados para consumir 20g de caseína ou 20g de caseína mais probiótico (1 bilhão de CFU) em um estudo cruzado, com dieta-controle. Após duas semanas de suplementação, exames bioquímicos, desempenho atlético e dano muscular foram analisadas após os danos causados pelo exercício. A lesão no exercício prejudicou significativamente a dor muscular e reduziu a recuperação; Entretanto, a suplementação de caseína + probiótico aumentou significativamente a recuperação nas 24 e 72h após o exercício e diminuiu a sensibilidade nas 72h após o exercício em comparação à suplementação com caseína apenas. Os resultados provaram evidências nas quais

a suplementação de probióticos juntamente com a proteína tendem a reduzir os índices de dano muscular, melhorando a recuperação e mantendo a performance física.

Em outro estudo em destaque, Roohi et al (2016) investigou os efeitos da suplementação de curcumina durante 1 semana nos marcadores antioxidantes após uma corrida de 14km. Os indivíduos foram randomizados em um estudo duplo-cego, controle-placebo em dois grupos: Curcumina (C) (n=11) e placebo (P) (n=9). Eles receberam uma suplementação de 90mg ou placebo durante 7 dias antes da corrida. Depois os indivíduos correram 14km. A capacidade total antioxidante (TAC), glutathiona reduzida (GSH) e malondialdeido (MDA-TBARS) foram mensuradas usando métodos espectrofotômetros. Houve um aumento na capacidade total antioxidante (TAC), após a suplementação, e imediatamente após o exercício no grupo suplementando com curcumina quando comparado ao grupo placebo. Malondialdeido (MDA-TBARS) foi significativamente menor no grupo curcumina quando comparado ao grupo placebo imediatamente após o exercício. Glutathiona reduzida (GSH) aumentou significativamente imediatamente após, 24 horas e 48 horas após o exercício quando comparado com o pré-exercício somente no grupo curcumina. Foi concluído então que a suplementação de curcumina durante o período de 1 semana possui efeitos positivos nos marcadores selecionados de estresse oxidativo promovendo uma maior capacidade antioxidante e prevenindo assim os sintomas relacionados ao overtraining.

Os dados detalhados dos estudos que objetivaram avaliar as estratégias nutricionais para prevenir os sintomas relacionados ao overtraining estão apresentados na tabela 1.

Tabela com os estudos relacionados à prevenção do overtraining.

Autor, ano	Objetivo	Duração da intervenção	Nº Indivíduos	Resultados
Howatson, 2010	Investigar a eficácia do suco de cereja amarga na recuperação em maratonistas	5 dias antes, no dia da prova e 48h após uma maratona.	20	Força isométrica recuperada e inflamação reduzida.
Mcanulty, 2011	Investigar a eficácia da suplementação de blueberries	6 semanas	25	Redução no estresse oxidativo e inflamação.
Saunders, 2012	Os efeitos de diferentes bebidas que contém carboidrato-proteína num período de recuperação após dois testes de ciclismo	1h alta intensidade (EX1) / 20min a 70% Vo2+20km TT (EX2)	20	Conteúdo calórico similar mas diferentes proporções de CHO-PTN tem o mesmo efeito de recuperação muscular.
Mashhadi, 2013	Avaliar a ingestão de gengibre e canela nos efeitos de estresse oxidativo, performance esportiva e composição corporal	6 semanas	60	Não houve mudanças significativas nos níveis de malondialdeído, performance e composição corporal.
Paola Rossi, 2014	Suplementação específica de dois tipos de fungos (<i>ganoderma e codyceps</i>) em um grupo de ciclistas	3 meses	7	Aumento na capacidade de redução dos radicais livres.
Bell, 2014	Investigar o impacto do consumo de cereja amarga no estresse oxidativo, inflamação e dano muscular em uma competição de ciclismo	7 dias	16	Redução da inflamação e do estresse oxidativo.
Mirheidari, 2014	Investigar os efeitos do gengibre nas citocinas inflamatórias (IL-1, IL-6 e TNF-A) em corredores	12 semanas	28	Redução na concentração das citocinas inflamatórias (IL-1, IL-6 e TNF-A).
Ralf Jager, 2016	Efeito da suplementação de proteína e probiótico no dano muscular, recuperação e performance	2 semanas	29	Suplementação de probiótico + proteína reduziu o dano muscular, melhorando a recuperação e manteve a

Roohi, 2016	Efeitos da suplementação de curcumina nos marcadores antioxidantes após uma corrida de 14km	1 semana	20	performance. Maior capacidade antioxidantes, reduziu o estresse oxidativo prevenindo os sintomas de overtraining.
------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Considerações finais

De acordo com os resultados discutidos nesse estudo de revisão, fica evidenciada a grande influência da nutrição na prevenção de sintomas relacionados ao *overtraining*, por meio de alimentos imunomoduladores, antioxidantes que combatem os radicais livres, suplementos alimentares ajudando na recuperação pós-treino e alimentos com ação anti-inflamatória.

Todos os estudos relacionados nessa revisão de literatura são de grande relevância para a nutrição esportiva, pois a cada dia que passa grandes atletas ultrapassam seus próprios limites do corpo e muitos não possuem um conhecimento nutricional a respeito da recuperação no pós exercício, favorecendo a entrada no quadro de *overtraining* e aumentando o risco de lesões e distúrbios psicológicos.

A utilização de alimentos naturais citados nesse estudo que favorece um alto poder de recuperação ao atleta e auxiliam na prevenção dos sintomas de *overtraining*, é considerada uma boa estratégia nutricional a ser aplicada, no entanto faz-se necessário estudos com um número maior de indivíduos e em maior tempo de análise para melhores resultados relacionados à prevenção do *overtraining*.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription**. 6. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 2000.

BARBANTI, V. **Teoria e prática do treinamento desportivo**. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

BELL, PG. et al. Montmorency cherries reduce the oxidative stress and inflammatory responses to repeated days high-intensity stochastic cycling. **Nutrients.**, v.6, n.2, p.829-843, 2014

BEELEN, M. et al. Nutritional strategies to promote postexercise recovery. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.**, v.20, p.515–32, 2010

BEETS, J. et al. The influence of carbohydrate and protein ingestion during recovery from prolonged exercise on subsequent endurance performance. **Journal Of Sports Sciences**. England., v.25, n.13, p.1449-1460, 2007.

BIRD, S.P. Implementation of recovery strategies: 100-point weekly recovery checklist. **International Journal of Athletic Therapy and Training.**, n.16, p.16-19, 2011.

COSTA, L. O. **Processo de validação do questionário de estresse e recuperação para atletas (RFSTQ'Sport) na língua portuguesa**. Dissertação (Mestrado). Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003

CRISTINA, I. et al. Relação da síndrome do excesso de treinamento com estresse, fadiga e serotonina. **Rev. Bras. Med. Esporte.**, v.11, n. 6, 2005.

GOULD, D.; DIEFFENBACH, K. Overtraining, underrecovery, and burnout in sport. In M. Kellmann (Ed.), **Enhancing recovery: Preventing underperformance in athletes**. Champaign, IL: **Human Kinetics**, p.2535, 2002.

HALL, H. K.; CAWTHRAW, I. W.; & KERR, A. W. Burnout: "Motivation gone awry or a disaster waiting to happen"? **Proceedings of the International Society of Sport Psychology (ISSP) IX World Congress**, 1, 306308, 1997.

HALSON, S.L. Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. **Sports Medicine.**, n.44, p.13-23, 2014.

HEDELIN, R. et al. Short-term overtraining: effects on performance, circulatory responses, and heart rate variability. **Med Sci Sports Exer.**, n.32, p.1480-4, 2000.

HOWATSON, G. et al. Influence of tart cherry juice on indices of recovery following marathon running. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports.**, v. 20, n.6, p.843-852, 2010.

JÄGER, R. et al. Probiotic *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086 reduces exercise-induced muscle damage and increases recovery. **PubMed.**, 2016

KONIG, D. et al. Exercise and oxidative stress: significance of antioxidants with reference to inflammatory, muscular, and systemic stress. **Exerc Immunol Ver.**, n.7, p.108-133, 2001

MASHHADI, N.S. et al. Effect of ginger and cinnamon intake on oxidative stress and exercise performance and body composition in Iranian female athletes. **Int J Prev Med.**, v.4, n.1, p.38-42, 2013

MCANULTY, L.S. et al. Effect of blueberry ingestion on natural killer cell counts, oxidative stress, and inflammation prior to and after 2.5 h of running. *Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism = Physiologie Appliquee*, **Nutrition Et Metabolisme. Canada.**, v.36, n.6, p.976-984, 2011.

MIHEIDARI, L. The effect of *Zingiber officinale* R. rhizomes (ginger) on plasma pro-inflammatory cytokine levels in well-trained male endurance runners. **Centr Eur J Immunol.**, v.39, n.2, p.174–180, 2014.

NAKHOSTIN, R. B. et al. Influence of Curcumin Supplementation on Exercise-Induced Oxidative Stress, **Asian J Sports Med.**, v.8, n.1, p.35776, 2017.

O'BRIEN, K.V. et al. The effects of postexercise consumption of a kefir beverage on performance and recovery during intensive endurance training. **Journal of Dairy Science.**, v.98, n.11, p.7446-7449.

ROGERO, M. M.; TIRAPAGUI, J. Overtraining – Excesso de treinamento. **Nutr Pauta.**, n.11, p.23-30, 2003.

ROGERO, M. M. et al. Aspectos neuroendócrinos e nutricionais em atletas com overtraining. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, v. 49, n. 3, p.359-368, 2005 .

REID, K. Performance Food: Promoting foods with a functional benefit in sports performance. **British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin.**, v.38, p.428-437, 2013.

ROSSI, P. et al. Improving Training Condition Assessment in Endurance Cyclists: Effects of *Ganoderma lucidum* and *Ophiocordyceps sinensis* Dietary Supplementation. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, 2014. p.11.

SCHATZBERG, A. F. Noradrenergic versus serotonergic antidepressants: predictors of treatment response. **J Clin Psychiatry.**, v.59, n.14, p.15-8, 1998

