

Características e monitoramento do *tapering* no triathlon: uma revisão sistemática

Characteristics and monitoring of *tapering* in triathlon: a systematic review

BUCK KH, BRAZ TV, VILELA JUNIOR GB, LOPES CR. Características e monitoramento do *tapering* no triathlon: uma revisão sistemática. **R. bras. Ci. e Mov** 2017;25(3):150-158.

RESUMO: O *tapering* é o momento da periodização em que a carga de treino é reduzida visando à minimização do estresse fisiológico, biomecânico e psicológico, acarretando a otimização da *performance*. O objetivo foi apresentar e discutir as características e monitoramento do *tapering* no triathlon. A partir dos critérios de seleção estabelecidos, foram encontrados 7 artigos. As evidências apontam que no *tapering* para triatletas treinados deve ocorrer redução do volume de treinamento na natação em torno de 41% a 60%, no ciclismo e corrida de 21% a 60%. Deve-se manter a intensidade durante o *tapering* com a utilização do tipo exponencial de queda rápida, durando de 8 a 14 dias no ciclismo e corrida, bem como, 21 dias na natação. O período pré *tapering* determina a magnitude dos efeitos do *tapering*, com expectativa do aumento de *performance* de 3% na competição.

Palavras-chave: Educação física e treinamento; Resistência física; Tapering; Desempenho atlético; Triathlon.

ABSTRACT: Tapering is the time of periodization when training load is reduced in order to lower the physiological, biomechanical and psychological stress thus leading to an improved performance. This paper aims to present and discuss the characteristics and monitoring of taper in triathlon. According to the established search criteria, 7 papers were found. Current evidence show that volume training should be lowered in 41% to 60% for swimming and 21% to 60% for cycling and running in the tapering for trained triathletes. Training intensity must be maintained during rapid exponential fall mode taper. It should last from 8 to 14 days for running and cycling and 21 days for swimming. The pre tapering period determines the magnitude of tapering results, and a 3% performance increase is expected in the competition.

Key Words: Physical education and training; Physical endurance; Tapering; Athletic performance; Triathlon.

Kelmerson H. Buck¹
Tiago V. Braz¹
Guanis B. Vilela Junior¹
Charles R. Lopes¹

¹Universidade Metodista de Piracicaba

Introdução

O termo *tapering* em ciências do esporte tem sido utilizado para descrever a fase do treinamento antecedente as diversas competições realizadas pelos atletas, sendo o momento da periodização em que a carga de treino é reduzida visando à minimização do estresse fisiológico, biomecânico e psicológico, acarretando a maximização da *performance*^{1,2}. É neste momento que treinadores buscam a recuperação completa e supercompensação do efeito somativo das cargas geradas em microciclos anteriores promovendo picos de *performance*, sendo uma estratégia prática utilizada para otimizar o desempenho antes de uma competição importante, sobretudo aplicado em esportes de *endurance*, em que as competições alvo acontecem em períodos específicos do macrociclo de treinamento^{2,3,4}.

De acordo com Mujika⁵, o *tapering* pode ser modulado por meio da manipulação das variáveis de carga de treino (volume, intensidade e frequência), duração e tipo de *tapering* (exponencial de queda lenta e rápida, linear e etapas). Esta manipulação pode implicar na redução dos efeitos negativos (fadiga acumulada) gerados pelo treinamento diário, sem, no entanto perder os efeitos positivos (adaptações fisiológicas)^{6,7}. Após períodos intensos de treinamento a redução da carga pode promover incremento de *performance* em atletas de alto rendimento, sendo o *tapering*, uma prática comum na preparação olímpica e campeonatos mundiais, assim como, em competições com atletas recreacionais^{3,8}.

A literatura tem demonstrado melhora do rendimento durante competições em diversos esportes, como natação, ciclismo, corrida, remo e triathlon⁶. Mujika *et al.*⁹ citam o aumento no consumo máximo de oxigênio (VO_{2máx}), equilíbrio positivo entre a produção e destruição de eritrócitos e redução das concentrações sanguíneas de creatinaquinase (CK) após a aplicação de 7 a 28 dias de *tapering*. Plews *et al.*¹⁰ encontraram redução da atividade autonômica simpática pós *tapering* com incremento de variáveis parassimpáticas que caracterizam estado de recuperação fisiológica em repouso de atletas de *endurance* em competições alvo. Ao mesmo tempo, podem ocorrer alterações como redução da percepção subjetiva de esforço, de distúrbios de humor, da percepção de fadiga, aumento da sensação de vigor, melhora na qualidade do sono, sugerindo melhor recuperação da rotina diária de treinamento³.

As evidências científicas justificam a importância da utilização do *tapering* na prática do treinamento de modalidades de *endurance*¹¹. No entanto, com exceção do estudo de Mujika⁵, não foram encontradas até o presente momento, pesquisas que discutiram especificamente o *tapering* para triatletas. Além disto, apesar da crescente evolução da modalidade no Brasil, também não existem estudos nacionais discutindo *tapering* e triathlon, evidenciando a relevância da presente pesquisa. Diante deste contexto, o presente trabalho buscou revisar na literatura estudos sobre as características e monitoramento do *tapering* em diferentes provas do triathlon (*Sprint*, Olímpico, *Ironman* 70.3, *Ironman* e *Ultraman*).

Materiais e método

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da teoria do *tapering* para o triathlon. Foi adotada a recomendação PRISMA com *check list* dos itens e fluxograma da informação com as 4 diferentes fases de uma revisão sistemática (Identificação, Seleção, Elegibilidade e Inclusão). No processo de identificação a busca de artigos foi feita por 3 pesquisadores independentes nas seguintes bases eletrônicas: EBSCO HOST, SCOPUS, SCIELO e PUBMED. Os critérios de seleção de artigos foram: 1) constar as seguintes combinações de palavras chave em inglês: *tapering* and triathlon “ou” *functional overreaching* and triathlon “ou” *periodization* and triathlon; 2) Serem publicados a partir do ano 1998 (optou-se por este corte temporal devido aos estudos pioneiros desenvolvidos por Mujika (1998) e Banister, Carter, Zarkadas (1999), que destacaram de forma relevante as variáveis de análise desta pesquisa) a 2015; 3) a amostra dos artigos deveria ser composta por praticantes não recreacionais de triathlon e detalhar os procedimentos para diminuição da carga do treinamento no *Tapering* e 4) artigos de revisão que discutiam estudos com os critérios 1 e 2

também foram considerados.

Resultados

Após o filtro das buscas com as palavras-chave foram encontrados 44 artigos. Desses, foram excluídos os experimentos que não detalhavam o período de redução da carga de treinamento (7 artigos), momentos que não representavam a fase pré-competitiva (4 artigos) e amostra de triatletas recreacionais (2 artigos). Assim, 31 estudos fizeram parte das referências do presente estudo, dos quais, 9 são artigos de revisão e 22 originais. Os 31 artigos foram lidos por 3 pesquisadores independentes, sendo que 24 artigos foram excluídos por não constarem o detalhamento da amostra ($n=5$, ex: Dupuy *et al.*²³ = atletas de *endurance*), descreverem o efeito do *tapering* com outras modalidades ($n=10$, ex: Mujika⁸ = nadadores de elite) ou serem artigos de revisão ($n=9$, ex: Bosquet *et al.*⁶). O fluxograma do processo de seleção dos artigos e resultados da inclusão no estudo podem ser visualizados na figura 1.

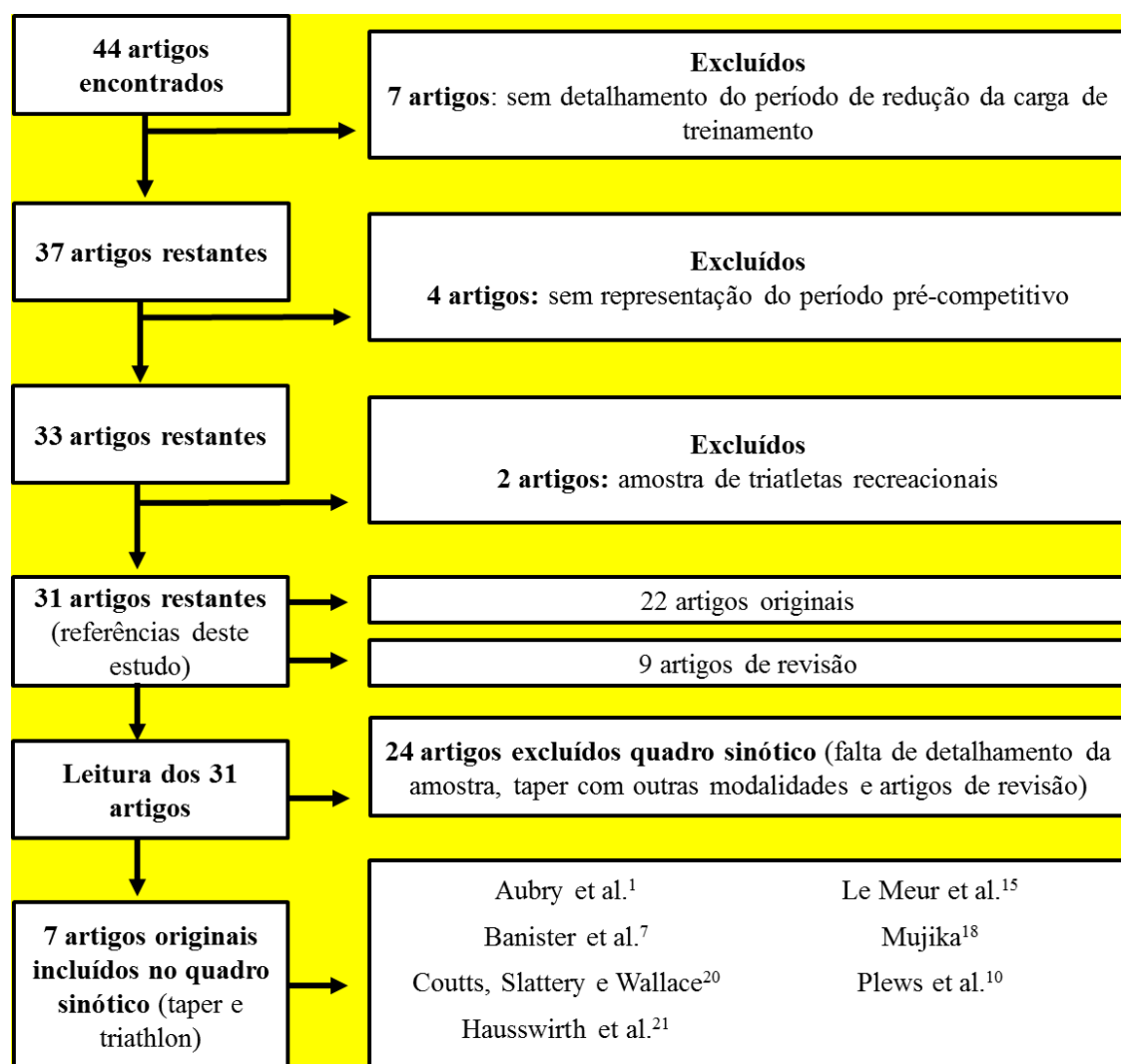


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos e resultados da inclusão no estudo.

No processo final de inclusão dos estudos envolvendo *tapering* e triathlon foi elaborado um quadro sinótico (quadro 1) com os dados extraídos das pesquisas com artigos originais de *tapering* envolvendo o triathlon ($n=7$) com autor, amostra estudada, prova disputada, duração do *tapering*, tipo de *tapering* e resultados principais dos estudos.

Quadro 1. Descrição dos artigos originais selecionados de *tapering* com triathlon.

Autor(es)	Amostra	Triathlon (Prova)	Duração do Tapering	Tapering	Resultados
Aubry <i>et al.</i> ¹	33 triatletas (M) (3 anos, 7x sem.)	Olímpico (1.5 km natação–40 km ciclismo–10 km corrida)	<i>Tapering</i> 1 (1sem.) + <i>Tapering</i> 2 (4sem.)	↓30% do volume e ↔ da intensidade	VO _{2máx} (↑2-4%)
Banister <i>et al.</i> ⁷	14 triatletas (M)	<i>Ironman</i> (3.8 km natação / 180 km ciclismo / 42 km de corrida)	2 sem.	↓do volume em degrau, caída rápida, lenta e exponencial (22 a 65%) e ↔ da intensidade	VO _{2máx} (↑1-8%) 5km (↓1–6%)
Coutts, Slattery e Wallace ²⁰	16 triatletas (M) (3 anos, 8x sem.)	Não relatado	2 sem.	↓do volume de forma exponencial (↓ a cada 2 dias: 45%, 25%, 20%, 15%, 10% e 5%) e ↔ da intensidade	VO _{2máx} (~↑2%) 3km (↓7%) Hemoglobina (~↑1) Testosterona:cortisol (~↑5)
Hauswirth <i>et al.</i> ²¹	27 triatletas (M) (3 anos, 7x sem.)	Não relatado	2 sem.	↓50% do volume e ↔ da intensidade	VO _{2máx} (~↑3% a ↓1%) TIM watts (~↑0,5 a 4%) ↑ Qualidade do sono
Le Meur <i>et al.</i> ¹⁵	21 triatletas (M) (2 anos, 6x sem.)	Olímpico (1.5 km natação–40 km ciclismo–10 km corrida)	<i>Tapering</i> 1 (1sem.) + <i>Tapering</i> 2 (1sem.)	↓50% do volume e ↔ da intensidade	TIM (↑19%) FC no Limiar Lactato (~↓10bpm)
Mujika ¹⁸	1 triatleta (F) de elite	Olímpico (1.5 km natação–40 km ciclismo–10 km corrida)	<i>Tapering</i> para Olimpíada Londres (2012) 3 sem.	↓do volume na natação, ciclismo e corrida em 38%, 40% e 24% e ↔ da intensidade	Parâmetros de performance não relatados. Somente posição em competições do ano (7º em Londres-2012 e 8º do ranking mundial)
Plews <i>et al.</i> ¹⁰	2 triatletas de elite (1F/1M) (24 a 26h por sem.)	Olímpico (1.5 km natação–40 km ciclismo–10 km corrida)	3 sem.	Atleta F no taper interrupção do treinamento devido ao ONF/ Atleta M ↓ de 3 a 5% no volume e ↔ da intensidade	Atleta F queda da imunidade (vírus herpes zoster)/ Atleta M ↑ da atividade vagal próximo a competição

Legenda: ↑= aumento, ↔= manutenção, ↓= diminuição, sem.= semana, M = masculino, F= Feminino, ONF = Overreaching Não Funcional, FC = Frequência Cardíaca, TIM = Teste incremental máximo.

Discussão

Determinação da carga, duração e tipos de tapering

A carga de treinamento no triathlon é determinada por meio da combinação das variáveis volume, intensidade e frequência de treino⁷. O volume é a variável mais sensível a ser modulada no *tapering*, sendo que sua redução tem sido determinante nos resultados dos estudos⁵. Na natação, ocorre redução de 41% a 60% na fase de *tapering*, já no ciclismo e na corrida a redução é de 21% a 60%. Esta redução pode acontecer através da diminuição do volume de cada sessão de treino ou por meio da diminuição da frequência de treino (número de sessões de treino) ou ainda pela combinação de ambas (volume e frequência). A diminuição do volume de cada sessão de treino é a maneira de redução da carga através da qual se encontraram os resultados mais eficientes em ganho de *performance*, quando comparados com a diminuição da intensidade ou frequência de treino^{2,3,6}. A grande variabilidade encontrada nos artigos quanto à redução do volume durante o *tapering* é função da carga de treino no período pré *tapering*, da individualidade biológica e da modalidade.

A frequência de treinamentos semanais é dependente de variáveis como volume, intensidade, modelo de *tapering* e sua duração, dificultando sua análise isoladamente. Adicionalmente, Bousquet *et al.*⁶ sugerem que a manutenção da frequência em 80% dos valores pré-*tapering* devem ser mantidos para atletas altamente treinados. Essa frequência de treinamentos poderia ser reduzida de 30 a 50% em indivíduos com nível de treinamento em esportes menos dependentes da técnica como corrida e ciclismo².

Em relação à intensidade, têm sido sugerido a manutenção ou pequeno aumento da intensidade do treinamento durante o *tapering*⁹. A manutenção ou aumento da intensidade durante o *tapering* induz alterações fisiológicas e de desempenho, tais como o aumento do volume total de sangue, de células vermelhas, da enzima citratossintase, dos níveis de glicogênio muscular, de testosterona circulante, da força muscular e do tempo de corrida até a exaustão, sugerindo

que triatletas devem buscar a manutenção ou pequeno incremento da intensidade dos treinamentos durante o *tapering*^{3,12,13}.

A metanálise realizada por Bousquet *et al.*⁶ demonstrou incrementos na *performance* de uma até quatro semanas, sendo que o intervalo de 8 a 14 dias foi o período com os melhores resultados para o ciclismo e corrida, com cerca de 21 dias para a natação¹³. Essa variação do número de dias de *tapering* para cada modalidade relaciona-se com a carga de treino no pré *tapering* e com as respostas (fisiológicas e psicológicas) individuais do atleta em cada modalidade.

Assim, de acordo com Mujika⁵, o *tapering* pode ser classificado em linear, exponencial de queda lenta, exponencial de queda rápida e em etapas. A principal diferença é a maneira em que a carga de treinamento é reduzida durante o período do *tapering*. No linear a carga de treinamento é reduzida de forma sistemática e linear, enquanto que, no exponencial, a carga de treinamento é reduzida de forma exponencial, podendo ser na forma de queda lenta ou de queda rápida. Já no *tapering* em etapas, a carga de treinamento é reduzida repentinamente em uma quantidade constante.

Banister *et al.*⁷ compararam em triatletas, o *tapering* exponencial ao *tapering* em etapas, observando que no exponencial ocorreram os maiores incrementos no tempo de corrida nos 5000 metros e $VO_{2\text{máx}}$. O *tapering* exponencial de queda rápida mostrou-se mais eficaz que o de queda lenta⁷. Os achados de Aubry¹, Hellard *et al.*¹², Bousquet *et al.*⁶, Mujika e Padilla² também demonstraram evidências de que o *tapering* exponencial de queda rápida apresentou maiores ganhos de *performance* na competição, quando comparado aos outros 3 tipos.

Além disto, o período de treinamento que antecede o *tapering* pode determinar a metodologia de redução da carga de treino e o tipo de *tapering* a ser utilizado. O período de 2 a 4 semanas que antecede o *tapering* pode ser considerado como fase de *overload* de treino, ou sobrecarga, tanto no volume quanto na intensidade, esperando-se que aconteça o processo de supercompensação na fase seguinte, o *tapering*^{14,6,11}. Thomas e Busso¹¹ demonstraram por meio de modelo matemático que um aumento de 20% da carga de treino durante 28 dias que antecediam o *tapering* poderia induzir maiores ganhos de desempenho em comparação a carga habitual de treino. Em adição, Le Meur *et al.*¹⁵, verificaram em triatletas que 3 semanas de sobrecarga seguido de 1 semana de *tapering* promoveu redução de *performance* na fase de sobrecarga (9%), comportamento este, esperado para caracterizar o *overreaching* funcional e posterior supercompensação em períodos posteriores de recuperação, ocorrendo melhora de 7,9% pós taper quando comparado ao momento inicial treinamento do estudo.

No entanto, autores como Aubry *et al.*¹ e Coutts *et al.*¹⁶ demonstram, em triatletas, não haver ganho de desempenho no pós *tapering* quando da aplicação de sobrecarga no pré *tapering*, levantando hipóteses que podem influenciar no processo de supercompensação, tais como: tempo insuficiente de treino com sobrecarga no pré *tapering*; quando da aplicação da sobrecarga no pré taper necessidade de mais de duas semanas de *tapering*; a sobrecarga no pré taper causa queda de imunidade, aumentando o risco de infecções, com maior incidência no trato respiratório superior, o que pode causar queda de desempenho dos atletas.

Variáveis de monitoramento e controle do tapering em triatletas

A caracterização do *tapering* em triatletas depende do controle e monitoramento de variáveis de desempenho, tendo vista a visualização do comportamento do atleta durante o período da redução da carga de treinamento pré-competição. De acordo com Meeusen *et al.*¹⁷ essas variáveis precisam apresentar as seguintes condições: objetividade do teste, que ele não seja manipulável, que seja aplicável à prática diária, que não exija muito dos atletas; ser acessível para a maioria dos atletas e que sua escolha seja baseada em um sólido quadro teórico. Nortear-se por estas condições aumenta a probabilidade e sensibilidade das cargas de treinamento no *tapering*, bem como, possibilita melhor ajuste na

prescrição das sessões de treinamento neste período^{8,19}.

Diversos indicadores podem ser utilizados para monitoramento do *tapering* em triatletas. No estudo de Mujika *et al.*⁹, são destacados grupos de variáveis que representam mudanças no *tapering* de parâmetros cardiorrespiratórios (consumo Máximo de O₂, economia de movimento, FC de repouso, FC máxima e submáxima, pressão arterial, dimensões cardíacas, funções ventilatórias, equilíbrio entre hemólise e eritropoiese), metabólicos (gasto e substrato energético, cinética de lactacidemia, amônia no sangue, glicogênio muscular e metabolismo mineral), bioquímicos (creatina quinase e outros), hormonais (testosterona, cortisol e razão testosterona: cortisol, catecolaminas, hormônio do crescimento, IGF-1), biomecânicos (força, potência, característica e tamanho das fibras musculares, tendões, ligamentos e propriedades contráteis), imunológicos (células imune, imunoglobulinas e citocinas) e psicológicos (estado de humor, percepção do esforço e qualidade do sono).

A alteração dessas variáveis com a redução do volume de treinamento durante o período do *tapering* em triatletas (7 a 21 dias) apresenta resultados positivos quando comparado a grupos controle e experimentais sem diminuição da carga dos microciclos. Em adição, Coutts *et al.*¹⁶ estudaram 16 atletas experientes de triathlon com competições regulares há mais de 3 anos e 8 horas de treinamento por semana, dividindo em grupo com treinamento normal (NT: n=8) e intensificado (IT: n=8, com carga de 290% maior); durante 6 semanas de treinamento e com caracterização do *tapering* na 5ª e 6ª semanas, verificaram-se diferenças significativas para o lactato a 11,5 km/h⁻¹, frequência cardíaca a 14,5 km/h⁻¹ e 16,0 km/h⁻¹, bem como, correlações significativas do total da carga semanal (TL semanal) com o tempo no teste de *performance* em 3 km (3km TT) ($\Delta 3\text{kmTT}$ vs. ΔTL semanal, $r = 0,45$, $p = 0,001$) e teste de 5 saltos horizontais (5BT) para potência ($\Delta 5\text{BT}$ vs. ΔTL semanal, $r = -0,51$, $p = 0,001$), observaram aumento da eficiência cardiopulmonar do grupo IT e confirmaram que a carga aumentada e posterior diminuição na fase do *tapering* influenciam o desempenho aeróbio e potência muscular em triatletas experientes.

Mujika *et al.*⁹ realizaram uma revisão sistemática sobre *tapering* por meio de 190 artigos analisando os efeitos fisiológicos crônicos do *tapering* em atletas de *endurance*, apresentando os seguintes resultados no período competitivo: o pico de lactato em testes de *performance* tende a aumentar (8 estudos); redução dos níveis de creatinaquinase pela redução da carga de treino no *tapering* o que indica minimização de dano tecidual (8 estudos); elevação dos níveis de testosterona (5 estudos), queda (2 estudos) ou manutenção dos níveis de cortisol (8 estudos) e manutenção da razão testosterona/cortisol (8 estudos); o VO₂máx tende a aumentar (6 estudos) ou estagnar (7 estudos) assim como a potência e força muscular melhorarem (9 estudos); o estado de humor melhora (11 estudos) e a percepção do esforço tende a diminuir (4 estudos) ou permanecer inalterada (12 estudos). Também ocorre um balanço positivo entre hemólise (destruição de glóbulos vermelhos) e eritropoiese (produção de glóbulos vermelhos) e elevação de glicogênio muscular contribuindo para o ganho de *performance*⁹.

Em adição, Hausswirth *et al.*²¹ demonstraram melhoria da qualidade de sono no pós taper em triatletas com overreaching funcional, quando comparado a fase de sobrecarga (3 semanas), com retorno das condições normais já na primeira semana de *tapering*, quando comparado ao grupo controle. Os triatletas que não recuperaram a qualidade do sono na 1ª semana de *tapering* foram considerados o grupo de fadiga aguda e os parâmetros de *performance* analisados no estudo não demonstraram melhoria em relação ao controle e overreaching funcional, o que evidencia a importância da correta manipulação das cargas de treinamento no período pré e pós *tapering*.

De fato, variáveis como a qualidade do sono e manutenção dos estados basais em normalidade dependem da interação de parâmetros fisiológicos com a atuação do sistema nervoso autônomo (SNA), que demonstra sensibilidade para identificação dos efeitos da redução da carga de treinamento no *tapering* assim como o próprio controle de cargas diárias de treinamento para triatletas¹². O SNA está ligado à manutenção de processos fisiológicos essenciais à manutenção da vida, tanto na interação dos nervos simpáticos como parassimpáticos, evidenciando correlação com

recuperação e estímulo de treinamento, constituindo um importante indicador de controle de *performance* durante a fase de *tapering* para triatletas, sobretudo no microciclo que antecede a competição²².

Os triatletas com alta ativação do SNA simpático pré-competição tendem a apresentar *performance* deteriorada durante a prova quando comparado aos atletas com maior ativação parassimpática em repouso, fato que também está atrelado ao controle da carga diária de treinamento, sendo que 3 a 4 dias antes da competição os valores de SD2 (ms) e SDNN (ms), [variáveis que representam a atuação parassimpática] devem estar reestabelecidos em comparação com o período de maior sobrecarga^{19,23}. Bucheit *et al.*²⁴ relataram que o indicador SD1 relativo à atuação do SNA e questionários que investigam o estado cognitivo referente a fase de *tapering* e de maior sobrecarga são mais sensíveis, por exemplo, que a análise do cortisol basal para verificar alterações na carga diária de treinamento em triatletas.

De fato, tem sido investigada a relação do comportamento do SNA com a manipulação das cargas de treinamento no *tapering* e sobrecarga pré *tapering*²². Em adição, apresentam relação com adaptações crônicas do treinamento em periodizações em triatletas, assim como no comportamento do sono em diferentes tipos de análise e períodos de vigília^{25,23}. Parâmetros que representam o SNA são simples, úteis e rápidos para mensurarem as cargas de *endurance* e podem ser utilizados pré, durante ou após as sessões de treinamento¹⁹. Triatletas tem acesso a monitores de FC que analisam os intervalos R entre batimentos (iR-R), o que facilita sua aplicação e evita mensurações invasivas como retirada de sangue²⁰.

Plews *et al.*¹⁹ indicam que em triatletas experientes, apenas 3 mensurações de iR-R (exercício e repouso) randomizadas por microciclo já é suficiente para representarem o comportamento da carga semanal com 9 a 12 sessões de treinamento, diferentemente de triatletas recreacionais que necessitam de 5 mensurações de iR-R. A menor necessidade de mensurações no período pré e durante *tapering* também parece ser válida para outras formas de monitoramento da carga semanal, tais como parâmetros de testes de *endurance*, potência e força muscular, já que triatletas experientes são menos suscetíveis a grandeza da carga de treinamento, já que possuem menor reserva adaptativa do que triatletas recreacionais²⁰.

No tocante a questionários de acompanhamento da fase de sobrecarga pré *tapering* e durante o *tapering* em triatletas, são mencionados diversos tipos de instrumentos, como por exemplo: o POMS (*Profile of Mood States*), com uma escala de Likert 0 a 4 com 42 questões; a Escala de Hooper e Mackinnon (Escala de 1 a 7 variando de muito, muito baixa ou bom [ponto 1] a muito, muito alta ou ruim [ponto 7] sobre qualidade do sono, fadiga, *stress* e dor muscular) utilizada em Plews *et al.* (2013); o DALDA (*Daily Analysis of Life Demands for Athletes*), com uma escala de Likert 1 a 3 (a,b,c) “pior do que o normal”, “normal”, ou “melhor do que o normal”, analisa fontes e sintomas de estresse por meio de 25 questões; o RESTQ SPORT®, com uma escala de Likert 0 a 6 com 76 perguntas sobre Estresse Geral, Estresse Emocional, Estresse Social, Conflitos/Pressão, Fadiga, Falta de Energia, Queixas Somáticas, Sucesso, Recuperação Social, Recuperação Física, Bem-Estar Geral, Qualidade de Sono, Perturbações nos Intervalos, Exaustão Emocional, Lesões, Estar em Forma, Aceitação Pessoal, Auto-Eficácia e Auto-Regulação¹⁹.

Dupuy *et al.*²³ utilizaram-se de uma amostra de 12 atletas de *endurance* em que 3 eram atletas experientes de triathlon, para estudarem os escores do POMS em valores basais (B) e *tapering* (T) comparando com a fase de sobrecarga (O), encontrando diferenças significativas para vigor (B=61±5, O=51±10 e T=61±7), fadiga (B=41±7, O=51±8, T=39±7) e índice de energia (B=121±11, O=100±17, T=122±14) entre T e O. Utilizando-se o RESTQ SPORT®, Hausswirth *et al.*²¹ observaram em triatletas experientes maior estresse geral, menor recuperação, maior estresse geral do esporte e menor recuperação específica no esporte comparado a fase de sobrecarga com *tapering* e repouso. Os resultados de Dupuy *et al.*²⁶ com o RESTQ SPORT® corroboram com os achados anteriores, relatando ainda maior incidência de lesões para triatletas no período de sobrecarga.

Neste sentido, cabe destacar que existem diferentes formas, metodologias e tipos de variáveis que ilustram o

comportamento da *performance* em triatletas durante o *tapering* e no próprio monitoramento da fase de sobrecarga de treinamento. São encontrados indicadores invasivos e não invasivos para controle dos efeitos crônicos do treinamento em triatletas e a correta manipulação das cargas diárias parece ser consequência do entendimento das respostas nas sessões de treino no período de 7 a 21 dias²⁷.

Conclusões

As evidências discutidas no presente estudo apontam alguns direcionamentos práticos para utilização e prescrição do *tapering* em triatletas. Conforme os critérios estabelecidos na pesquisa, há poucos estudos (n=7) que buscaram investigar o efeito do *tapering* em triatletas, assim como, no âmbito nacional, não são encontradas referências que tratam do assunto. Assim, as evidências disponíveis não são suficientemente robustas para assegurar um determinado tipo de taper e duração para triatletas. Entretanto, este pequeno número de estudos sugerem a manutenção ou pequeno aumento da intensidade dos treinamentos no *tapering*, já que a redução da intensidade implica em queda de *performance*. Além disto, sugere-se utilizar o *tapering* exponencial de queda rápida com duração de 8 a 14 dias para o ciclismo e corrida, bem como, 21 dias para a natação, esperando aumento de *performance* na competição de aproximadamente 3%.

Referências

1. Aubry A, Hausswirth C, Louis J, Coutts A, Le Meur Y. Functional overreaching: the key to peak performance during the taper? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2014; (46): 1769-77,
2. Mujika I, Padilla S. Scientific bases for precompetition *tapering* strategies. *Medicine Science and Sports Exercise*. 2003; (35): 1182-7.
3. Pyne DB, Mujika I, Reilly T. Peaking for optimal *performance*: Research limitations and future directions. *Journal of Sports Science*. 2009; (27): 195-202.
4. Le Meura C, Hausswirth A, Mujika I. *Tapering* for competition: a review. *Science and Sports*. 2012; (27): 77-87.
5. Mujika I. *Tapering* for triathlon competition. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2011; (6): 25-29.
6. Bosquet L, Montpetit J, Arvisais D, Mujika I. Effects of *tapering* on *performance*: a meta-analysis. *Medicine Science and Sports Exercise*. 2007; (39): 1358-65.
7. Banister EW, Carter JB, Zarkadas PC. Training theory and taper: validation in triathlon athletes. *European Journal of Applied Physiology*. 1999; (79): 182-91.
8. Mujika I. Identifying Optimal Overload and *Tapering* in Elite Swimmers over Time. *Journal of Sports Science and Medicine, Bursa*. 2013; (12): 668-678.
9. Mujika I, Padilla S, Pyne D, Busso T. Physiological changes associated with the pre-event *tapering* in athletes. *Sports Medicine, Auckland*. 2004; (34): 891-927.
10. Plews DJ, Laursen PB, Kilding AE, Buchheit M. Heart rate variability in elite triathletes, is variation in variability the key to effective training? A case comparison. *European Journal of Applied Physiology*. 2012; (112): 3729-41.
11. Thomas L, Busso T. A theoretical study of *tapering* characteristics to optimize *performance*. *Medicine Science and Sports Exercise*. 2005; (37): 1615-21.
12. Hellard P, Avalos M, Hausswirth C, Pyne D, Toussaint J, Francois A, *et al.*. Identifying Optimal Overload and *Tapering* in Elite Swimmers over Time. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2013; (12): 668-678.
13. Mujika I. The influence of training characteristics and *tapering* on the adaptation in highly trained individuals: a review. *International Journal of Sports Medicine*. 1998; (19): 439-46.
14. Thomas L, Mujika I, Busso T. Computer simulations assessing the potential *performance* benefit of a final increase in training during pre-event *tapering*. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009; (23): 1729-36.
15. Le Meur Y, Pichon A, Schaal K, Schmitt L, Louis J, Gueneron J, *et al.* Evidence of Parasympathetic Hyperactivity in Functionally Overreached Athletes. *Medicine Science and Sports Exercise*. 2013; (45): 2061-71.

16. Coutts AJ, Slattery KM, Wallace LK. Practical tests for monitoring *performance*, fatigue and recovery in triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2007; (10): 372-81.
17. Meeusen R, Duclos M, Foster C, Fry A, Gleeson M, Nieman D, *et al.* European College of Sport Science; American College of Sports Medicine. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Medicine Science and Sports Exercise*. 2103; (45): 186-205.
18. Mujika I. Olympic Preparation of a World-Class Female Triathlete. *International Journal of Sports Physiology Performance*. 2013; (30): 18-23.
19. Plews DJ, Laursen PB, Stanley J, Kilding AE, Buchheit M. Training adaptation and heart rate variability in elite *endurance* athletes: opening the door to effective monitoring. *Sports Medicine*. 2013; (43): 773-81.
20. Coutts AJ, Wallace LK, Slattery KM. Monitoring changes in *performance*, physiology, biochemistry, and psychology during overreaching and recovery in triathletes. *International Journal of Sports Medicine*. 2007; (28): 125-34.
21. Hausswirth C, Louis J, Aubry A, Bonnet G, Duffield R, Le Meur Y. Evidence of disturbed sleep and increased illness in overreached *endurance* athletes. *Medicine Science and Sports Exercise*. 2014; (46): 1036-45.
22. Al Haddad H, Laursen PB, Ahmaidi S, Buchheit M. Nocturnal heart rate variability following supramaximal intermittent exercise. *International Journal of Sports Physiology Performance*. 2009; (4): 435-47.
23. Dupuy O, Bherer L, Audiffren M, Bosquet L. Night and postexercise cardiac autonomic control in functional overreaching. *Applied Physiology and Nutrition Metabolism*. 2013; (38): 200-8.
24. Buchheit M. Monitoring training status with HR measures: do all roads lead to Rome? *Frontiers Physiology*. 2014; (27): 73.
25. Neal CM, Hunter AM, Galloway SD. A 6-month analysis of training-intensity distribution and physiological adaptation in Ironman triathletes. *Journal of Sports Science*. 2011; (29): 1515-23.
26. Dupuy O, Lussier M, Fraser S, Bherer L, Audiffren M, Bosquet L. Effect of overreaching on cognitive *performance* and related cardiac autonomic control. *Scandinavian Journal of Medicine Science and Sports*. 2014; (24): 234-42.
27. Plews DJ, Laursen PB, Le Meur Y, Hausswirth C, Kilding AE, Buchheit M. Monitoring Training With Heart Rate Variability: How Much Compliance is Needed for Valid Assessment? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2013; (11): 48-53.
28. Mujika I. Intense training: the key to optimal *performance* before and during the *tapering*. *Scandinavian Journal of Medicine Science and Sports*. 2010; (20): 24-31.