

# Amenorreia em atletas: revisão da literatura

Amenorrhea in athletes: literature review

Luiz Henrique Ramos Travassos<sup>1</sup>, Sônia Maria Rolim Rosa Lima<sup>2</sup>, Andreia Carolina Souza Dias Simony<sup>1</sup>,  
Gabriel Tamanaha Pacheco<sup>1</sup>, Maria Carolina De Simone<sup>1</sup>, Rafael Stefano Pivatto Ferro<sup>1</sup>

## Resumo

A prática de atividades físicas feita por mulheres no menacme, visando excelência competitiva, pode levar a diversas alterações no ciclo menstrual até mesmo a suspensão da menstruação. No presente artigo, pretendeu-se avaliar o efeito da prática excessiva de exercícios realizados pelas mulheres atletas em relação a distúrbios menstruais e a amenorreia, através de revisão da literatura. Para obter uma análise atual sobre o tema, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática dos trabalhos publicados e inseridos dos bancos de dados PUBMED, LILACS e SCIELO, cruzando as palavras chave “amenorreia” e “atleta”, no período de 2011 a maio de 2016. Como resultado, foram aqui descritos 13 artigos que trazem um panorama das últimas atualizações sobre o tema.

**Descritores:** Atletas, Amenorreia, Esportes, Ciclo menstrual, Distúrbios menstruais

## Abstract

Physical activity targeting competitive excellence, can lead to several changes in the menstrual cycle until amenorrhea. In this article we meant to assess the effect of excessive practice of exercises performed by women athletes in relation to menstrual disorders and amenorrhea, through literature review. We have performed a systematic literature review according databases PUBMED, LILACS and SCIELO, crossing the key words “amenorrhea” and “athlete” in the period 2011 to May 2016. As result, 13 articles were described in this paper.

**Keywords:** Athletes, Amenorrhea, Sports, Menstrual cycle, Menstruation disturbances

## Introdução

A prática de exercícios físicos regulares, combinados a uma nutrição adequada, tem sido cada vez mais estimulada como forma de prevenção contra doenças crônicas, manutenção de bom peso corporal, melhoria de massa óssea e redução do risco de doenças cardiovasculares<sup>(1,2)</sup>. Entretanto, regimes de treinamento mais rigorosos adotados por esportistas em período reprodutivos podem causar alterações hormonais<sup>(2,3)</sup>.

O exercício físico e o esporte possuem diferentes conceitos. O primeiro pode ser entendido como qualquer atividade que mantém ou aumenta a aptidão física em geral, e tem o objetivo de alcançar a saúde e também a recreação. Já o segundo é um tipo de exercício físico competitivo, que exige o uso de habilidades motoras complexas, sendo a participação nele dependente de razões intrínsecas e extrínsecas ao indivíduo<sup>(4)</sup>. A prática de atividades físicas feita por mulheres no menacme, visando excelência competitiva, pode levar a diversas alterações no ciclo menstrual até a suspensão da menstruação<sup>(3,4)</sup>. No presente artigo, pretendemos discutir em relação à associação entre a prática excessiva de exercícios, realizados pelas mulheres atletas, a ocorrência de distúrbios menstruais e a amenorreia, através de uma revisão da literatura.

## O Ciclo Menstrual

O eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal e o útero, mais particularmente o endométrio, têm suas funções fisiológicas intimamente relacionadas. Speroff classifica o endométrio como um dos tecidos mais complexos do corpo humano, sendo seu padrão cíclico regido pelos estrogênios e progesterona, hormônios advindos das gônadas femininas<sup>(5)</sup>.

A regulação da função ovariana é feita de modo central, através do eixo hipotálamo hipófise gonadal. Assim, a produção de GnRH estimula a produção Hormônio Folículo Estimulante (FSH) e de Hormônio Luteinizante (LH) pela hipófise anterior. Essas duas gonadotrofinas de liberação pulsátil, ao serem liberadas na corrente sanguínea, irão agir nas gônadas, estimulando suas funções de gametogênese e de produção hormonal<sup>(5-7)</sup>.

1. Acadêmico da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – 6º Ano do Curso de Graduação em Medicina

2. Professora Adjunta da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Obstetrícia e Ginecologia

**Trabalho realizado:** Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Obstetrícia e Ginecologia

**Endereço para correspondência:** Luiz Henrique Ramos Travassos. Rua Agostinho Rodrigues Filho, 350, apto 11C – Vila Clementino – 04026-040 – São Paulo – SP - Brasil

No ovário adulto, ocorrem estágios completos de maturação folicular. Inicialmente, o oócito aumenta de volume, com proliferação intensa das células da granulosa. Forma-se a teca interna e, com o aumento do estímulo das gonadotrofinas, principalmente do FSH, ocorre a segunda fase de maturação folicular. O número de folículos que amadurece é diretamente proporcional à concentração de FSH disponível<sup>(5,6)</sup> e da quantidade de receptores para esses hormônios nas células da teca e granulosa<sup>(6)</sup>.

Esse processo de desenvolvimento pode ser inibido em qualquer ponto e o folículo torna-se atresico. Entretanto, com estímulo das gonadotrofinas, um dos vários oócitos recrutados completa seu desenvolvimento e chega à ovulação. Logo após a expulsão do oócito, ocorre rearranjo tissular das células com proliferação das células da granulosa bem como sua vascularização. Como resultado dessas mudanças locais surge um corpo lúteo, que produzirá, em resposta ao estímulo de FSH, LH, estrógenos e progesterona, durante os próximos 14 dias<sup>(5)</sup>.

Assim, o ciclo menstrual envolve adequada coordenação entre o sistema hipotálamo-hipófise-gonadal, com mudanças estruturais e funcionais associadas aos tecidos alvo do trato reprodutivo, tendo como resultado final a menstruação. Cada ciclo culmina com sangramento menstrual, e o primeiro dia da menstruação é considerado como ponto de referência do início do ciclo.

Entende-se por menstruação, fluxo menstrual ou catamênio o fenômeno de desintegração endometrial que se acompanha de perda sanguínea decorrente da queda da progesterona e de estrogênios produzidos no ciclo ovulatório, de forma espontânea, por regressão morfofuncional do corpo lúteo. É de ocorrência periódica e temporária: periódica, porque se manifesta aproximadamente a cada mês, e temporária, porque se inicia com a menarca ou primeira menstruação, e termina com a menopausa, ou última menstruação, epifenômeno do climatério<sup>(8)</sup>.

### **Amenorreia: Classificação**

Amenorreia não é um diagnóstico, mas um sintoma que, quando patológico, indica anormalidade endócrina, genética ou anatômica.

Caracteriza-se por ausência ou cessação da menstruação. Pode ser classificada em primária e secundária<sup>(9)</sup>.

#### Amenorreia primária caracteriza-se por:

- Ausência de menstruação até os 16 anos, na presença de desenvolvimento normal das características sexuais secundárias. Atualmente, devido à tendência secular de início mais precoce da

menarca, recomenda-se iniciar a pesquisa aos 15 anos caso a menstruação ainda não tiver ocorrido;

- Aos 13 anos, caso a menstruação e as características sexuais secundárias (telarca) estiverem ausentes; recomenda-se iniciar a investigação;
- Aos 12 ou 13 anos, na presença de dor pélvica cíclica e caracteres sexuais secundários presentes deve-se investigar a possibilidade de malformações müllerianas.

#### Amenorreia secundária caracteriza-se por:

- Ausência de menstruação por período igual ou superior a 3 (três) ciclos consecutivos em mulheres com fluxos regulares prévios ou 6 (seis) meses em mulheres com fluxo menstrual irregular. Período de tempo inferior a esse prazo denomina-se atraso menstrual.

Além dessa divisão principal, ainda existem classificações quanto ao fluxo menstrual, natureza, sede da lesão, podendo também ser falsa ou verdadeira.

### **Etiologia**

A Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO)<sup>(9)</sup> classifica as amenorreias conforme sua etiologia. Nesses parâmetros, é possível dividir em sete grupos as causas de Amenorreia: 1) defeitos anatômicos do trajeto 2) Hipogonadismo primário 3) Causas hipotalâmicas 4) Causas hipofisárias 5) Outras doenças das glândulas endócrinas 6) Lesões de hipófise e sela túrcica 7) Causas multifatoriais

Dentre elas, podemos destacar como causas de Amenorreia primária: agenesia mülleriana e feminilização testicular relacionado a defeitos anatômicos do trajeto; disgenesia gonadal relacionado ao hipogonadismo primário; deficiência isolada de gonadotrofinas, relacionado a causas hipotalâmicas. Da mesma forma, podemos identificar como importantes causas de amenorreias secundárias: falência ovariana prematura relacionados a hipogonadismo primário, estresse, exercício físico e relativa ao estado nutricional relacionados a causas hipotalâmicas, prolactinomas relacionado a causas hipofisárias e Síndrome dos Ovários Policísticos relacionada a causas multifatoriais<sup>(1)</sup>.

A Amenorreia hipotalâmica é uma das causas mais comuns de amenorreia secundária, e sua ocorrência se dá por um defeito na liberação do hormônio GnRH, que acarreta em uma diminuição da liberação das gonadotrofinas (FSH e LH), sendo considerada como hipogonadismo hipogonadotrófico. As consequências finais desse processo são complexas alterações hormonais, que se manifestam por meio de um grave hipoesotropismo. Além disso, as mulheres com amenorreia

hipotalâmica podem apresentar hipercolesterolemia, baixos níveis de insulina sérica, IGF-1 e triiodotironina, distúrbios no sistema cardiovascular (disfunção endotelial e alterações no perfil lipoprotéico), sistema esquelético (osteopenia e osteoporose) e problemas mentais (depressão, ansiedade)<sup>(10)</sup>.

A amenorreia hipotalâmica é dividida em três tipos: a) relacionada à perda de peso, b) relacionada ao estresse e c) relacionada ao exercício físico<sup>10</sup>.

Esse artigo visa a análise dos estudos relacionados a amenorreia hipotalâmica relacionada aos exercícios.

## Amenorreia e exercício

Vários mecanismos são descritos com o objetivo de explicar a amenorreia relacionada ao exercício, particularmente aqueles referentes a ação das beta-endorfinas<sup>(11)</sup>. De fato, as beta-endorfinas podem influenciar funções hipotalâmicas, com efeito inibitório na secreção de GnRH, na temperatura, nas funções cardiovascular e respiratória, assim como percepção dolorosa e humor<sup>(12)</sup>.

A produção das beta-endorfinas relaciona-se mais à intensidade do exercício físico do que à sua duração, tendo início quando o trabalho é de 55-60% da captação máxima de oxigênio, conhecido como limiar anaeróbico, que pode ocorrer após 15 minutos ou uma hora de exercício<sup>(13)</sup>. Assim, exercícios recreacionais de curta duração, com baixa concentração de lactato e catecolaminas, são insuficientes para a produção das beta-endorfinas. Em contrapartida, atletas de elite podem experimentar altas concentrações de opióides durante o treinamento e, principalmente, nas competições, onde a carga de estresse é maior. Isso explica os distúrbios menstruais, a dependência ao exercício, que frequentemente pode ocasionar estados depressivos quando interrompido, e uma menor sensibilidade à dor presente<sup>(14,15)</sup>. Os opióides e o hormônio adreno-corticotrófico hipofisário (ACTH) são derivados da mesma molécula precursora, a proopiomelanocortina (PMO) no lobo anterior da hipófise, e a secreção de ambos é estimulada pelo fator liberador de corticotropina (CRF)<sup>(16)</sup>. Tanto o CRF quanto os opióides exercem efeito inibitório no eixo hipotálamo-hipófise-ovário<sup>17</sup> sendo estimulados em situações de estresse.

Os princípios que regem a sociedade atual constituem fatores importantes no surgimento de distúrbios alimentares, uma vez que há uma procura constante por um corpo magro e por um padrão de beleza específico; assim, há uma luta constante entre o ganho de peso, que pode incorrer em hábitos alimentares inadequados como bulimia e anorexia<sup>(18)</sup>.

Após casos relatados de atletas olímpicas que vieram a falecer devido a distúrbios alimentares que provocaram falhas múltiplas no funcionamento de

seus órgãos, observou-se que aquelas de alto rendimento são alvo de distúrbios de alimentação, como anorexia nervosa, bulimia e distúrbios alimentares não específicos<sup>(19)</sup>.

O funcionamento do sistema reprodutor feminino é extremamente sensível e envolve gasto energético bem superior ao requerido pelo organismo masculino<sup>(20)</sup>. De fato, modificações nos hábitos alimentares, resultando ou não em desordem alimentar, podem facilmente induzir estratégias adaptativas na função reprodutora, para que a energia disponível seja conservada para as funções vitais do organismo<sup>(21)</sup>. Dessa forma, observa-se que não há necessariamente restrição alimentar associada a amenorreia, podendo ser também devida a uma adaptação à falta de energia disponível<sup>(22)</sup>.

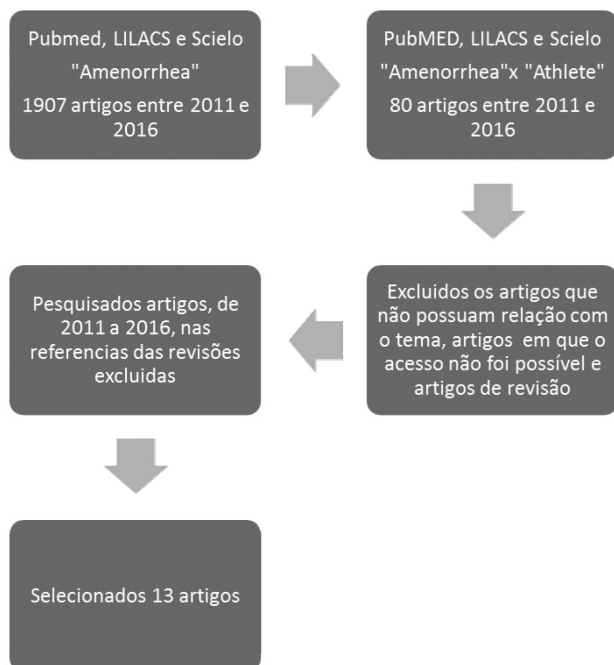
Quando é alcançado o estado hipometabólico, que se caracteriza por níveis crônicos de reduzida energia disponível, há alteração nos níveis circulantes de diversos hormônios e substratos. Verifica-se aumento do hormônio de crescimento (GH), cortisol (hormônio secretado pela suprarrenal que promove degradação de lipídios e a síntese de glicídios), prolactina (secretado pelo lóbulo anterior da hipófise e se encontra associado a menor produção de gonadotropinas) e grelina (estimulante de apetite). Por outro lado, há diminuição de T3 (que funciona como indicador metabólico de energia disponível), leptina (inibidor de apetite e funciona como marcador da quantidade de gordura disponível), insulina (promove síntese proteica e a degradação de glicídios) e da concentração de glicose no sangue<sup>(23)</sup>. Qualquer uma dessas alterações pode estar na origem da amenorreia que se associa à prática esportiva (parcela significativa afetada por distúrbios alimentares)<sup>(24)</sup>.

As adaptações fisiológicas induzidas pelo treino, devido às suas exigências, propiciam alterações no peso, na composição corporal, nos hábitos alimentares e funcionamento do sistema endócrino. Cada uma dessas alterações associada à elevada sensibilidade do sistema hormonal e às características genéticas e psicológicas de cada uma das participantes envolvidas na atividade física fazem com que as disfunções menstruais ocorram entre 6% a 79% da população de atletas<sup>(25)</sup>.

## Metodologia

A amenorreia relacionada aos exercícios tem despertado interesse cada vez maior. Para obter uma análise atual sobre o tema, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática dos trabalhos publicados e inseridos dos bancos de dados PUBMED, LILACS e SCIELO, com a palavra chave "amenorreia", nos últimos 5 anos (2011-05/2016). Encontramos 1907 tra-

balhos. Interessados em pesquisar um maior número de artigos de nosso interesse, pesquisamos as palavras chave “amenorreia” e “atleta”, onde foram encontradas 80 referências. Destas, foram excluídos os artigos de revisão, os artigos não relacionados a amenorreia em atletas. Além disso, foi pesquisado dentro dos artigos de revisão as referências relacionadas ao tema nos últimos cinco anos, que também foram adicionados. Chegamos assim a treze artigos (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma do Estudo - número de trabalhos selecionados

## Revisão Bibliográfica

Com o crescente enfoque no tema, Hoch et al, 2011<sup>(26)</sup> verificaram, no início de 2011, que a prevalência entre os três componentes da tríade da atleta e a disfunção endotelial é mais comum entre bailarinas profissionais, (14%), bem como estão diminuídas as Densidade Mineral Óssea, a concentração de estrogênio e cerca de 77% das entrevistadas possuíam algum nível de redução da disponibilidade energética. Sugere-se, assim, uma maior atenção a esses profissionais para o risco a longo prazo de doenças do sistema cardiovascular nessa população.

Ainda em 2011, a tendência ao baixo peso dessas mulheres foi analisada e relacionada à deficiência energética e a severidade do quadro, por Gibbs et al<sup>(27)</sup>. O estudo incluiu mulheres entre 18 e 35 anos, saudáveis pelo exame médico, sem doenças crônicas como hiperprolactinemia ou doenças da tireoide, com ciclos menstruais estáveis nos últimos três meses, que

praticavam duas horas ou mais de atividade física por semana corroborado com um Volume de O<sub>2</sub> máximo de 40 mL/kg x min<sup>(28)</sup>, não-fumantes, que não praticavam dieta de emagrecimento e com peso estável nos últimos três meses, sem uso de terapia hormonal nos últimos seis meses, sem histórico ou clínica de desordem alimentar.

Foram aplicados o “Eating Disorder Inventory-2”<sup>(29)</sup>, a fim de analisar o “Drive for Thinness” (DT; parâmetro analisado a partir de um formulário com 91 questões preenchidos pelas mulheres e aplicado por psicólogos que identifica uma preocupação com a dieta, com o peso ou com o ganho de peso) - em tradução livre, “tendência para emagrecer” - das pacientes e o “Three-Factor Eating Questionnaire” (TFEQ), que afere três dimensões do comportamento alimentar humano: restrição alimentar cognitiva, desinibição e fome<sup>(30)</sup>, em mulheres com alta tendência para emagrecer (n = 27) e com uma tendência normal ao emagrecimento (n = 90). Avaliou-se o estado energético, e o reprodutivo assim como os dados antropométricos e psicométricos com objetivo de confirmar a associação entre tendência para emagrecer e deficiência energética em uma população de mulheres praticantes de atividade física e comparar a distribuição do estado menstrual entre mulheres com alto DT comparadas a mulheres com DT normal.

Os parâmetros clínicos encontrados foram semelhantes entre os dois grupos estudados, porém o grupo com alto DT apresentou maior número de casos de deficiência energética que o grupo com DT normal. Quando analisados os parâmetros psicométricos pelo EDI-2, o grupo com alto DT apresentou pontuação mais alta em quase todos os critérios. No questionário TFEQ, o grupo com alto DT apresentou pontuação mais alta nos critérios restrição alimentar cognitiva e desinibição que o grupo com DT normal<sup>(29)</sup>.

Este estudo confirma os achados de um estudo anterior<sup>(31)</sup>, que elevada tendência para emagrecer é um reflexo de marcadores de deficiência energética em uma grande população das mulheres que praticam atividades físicas<sup>(31)</sup>. Adicionalmente, uma prevalência maior de distúrbios menstruais severos (amenorreia ou oligomenorreia) foi observada em mulheres com alto DT que praticam atividades físicas, enquanto uma prevalência maior de ciclos ovulatórios eumenorreicos foi observada em mulheres com DT normal que se exercitavam. Assim, um alto índice de DT pode proporcionar informações úteis para treinadores e praticantes de atividades físicas a respeito de estado energético e menstrual em um grande grupo de mulheres que se exercitam.

Já em 2012, Ackerman et al<sup>(32)</sup> analisaram os padrões de secreção de leptina, grelina e LH em 59 adolescentes de 14 a 21 anos, sendo 21 atletas amenorreicas

(AA), 18 atletas eumenorreicas (AE) e 20 não atletas (NA), com o objetivo de procurar uma associação entre as concentrações séricas dos dois primeiros hormônios e a pulsatilidade do LH.

Com relação ao LH, foram observadas menor amplitude de pulso, menor secreção pulsátil total e menor área sob a curva em AA do que EA e NA. A amplitude de pulso, secreção total e área sobre a curva de grelina foram maiores em AA do que nos outros dois grupos. Os mesmos parâmetros de leptina foram menores em AA.

Houve associação dos padrões de secreção de LH, leptina e grelina com a quantidade de massa gorda: em todas as adolescentes do estudo. Os padrões de secreção de grelina foram inversos à quantidade de massa gorda, enquanto os de LH e leptina menores em mulheres com menor quantidade de gordura corporal. Observou-se também que, quanto maior os níveis de grelina, menor a pulsatilidade de LH, e que, quanto menor os níveis de leptina, menor a pulsatilidade de LH. Dessa forma, concluiu-se que altos níveis de secreção de grelina e baixos níveis de secreção de leptina em atletas amenorreicas, relacionados com baixa quantidade de massa gorda, podem contribuir com a alteração da pulsatilidade de LH e com a ocorrência de amenorreia.

No mesmo ano, Arends et al, 2012<sup>(33)</sup> analisaram o tempo necessário para que atletas universitárias, com qualquer tipo de disfunção menstrual, regularizem seus ciclos, sem intervenção farmacológica, somente modificando a dieta com objetivo de maior disponibilidade energética no organismo ou diminuindo a quantidade de exercícios. Para isso, foram analisados prontuários de 373 atletas da Universidade da Califórnia que apresentavam qualquer tipo de distúrbio menstrual durante cinco anos. Após esse período, observou-se que todas as atletas apresentavam alguma disfunção menstrual e que 17,6% das que relatavam oligoamenorreia ou amenorreia obtiveram restauração do ciclo menstrual regular após um ano de tratamento não farmacológico. O ganho de massa ponderal e aumento no índice de massa corpórea (IMC) foram indicados como principais fatores diferenciais entre as atletas que obtiveram sucesso nesse tipo de tratamento e as que não o relataram. Concluiu-se que o tratamento não farmacológico para a restauração do ciclo menstrual regular é efetivo, sendo, porém, é necessário aproximadamente um ano para sua ocorrência.

Os efeitos da nutrição e da dieta também foram objetos de estudos de Plinta et al, 2012<sup>(34)</sup>, que analisaram os efeitos desses parâmetros nas concentrações séricas de estradiol no período preparatório (antes e após a prática de exercícios anaeróbicos) de pré-temporada de atletas praticantes de handebol e basquetebol. Para tanto, 50 atletas foram analisadas antes do início da

temporada de campeonatos, após dois meses de férias e sem nenhum tipo de dieta, restrição nutricional ou prática de atividade física regular. Assim, após dois meses de férias e sem prática de exercícios físicos regulares, as concentrações séricas de estradiol foram menores em atletas praticantes de basquete do que nas praticantes de handebol. No entanto, após três meses de prática de exercícios físicos regulares, as concentrações séricas de estradiol decresceram em toda a amostra, mesmo não havendo diminuição da massa corpórea das atletas. Concluíram que a prática de exercícios físicos regulares está correlacionada com a queda do estradiol sérico mesmo sem haver perda de massa corpórea.

O estudo realizado por Bacchi et al, 2014<sup>(35)</sup> em bailarinas amadoras comparadas a bailarinas profissionais, com baixo peso, teve como objetivo verificar se havia maior prevalência de irregularidades menstruais nesses dois grupos de mulheres. Para tanto, 478 mulheres participaram desse estudo, sendo 92 bailarinas profissionais, 93 bailarinas amadoras e 293 participantes do grupo controle, sedentárias ou não, com idade similar ao do grupo em estudo (14 - 25 anos). Todas responderam a um questionário, que incluía perguntas como idade, altura, peso e carga de exercício diário. Verificaram que as idades dos três grupos foram similares. Bailarinas profissionais apresentaram menor estatura, menor IMC e um treino mais rigoroso quando comparadas aos outros grupos. No entanto, quanto à estrutura do treino físico dos três grupos, percebeu-se uma grande similaridade entre o das profissionais, das bailarinas amadoras e das praticantes de exercícios do grupo controle. O IMC das bailarinas amadoras revelou-se menor que o grupo controle. No grupo das bailarinas profissionais, as disfunções menstruais estavam relacionadas com o treino rigoroso com o qual elas estavam habituadas, enquanto que no grupo amador, essa relação deu-se com o IMC. Concluiu-se que as amadoras também apresentaram baixo peso e disfunções menstruais. Sendo assim, bailarinas, mesmo que amadoras, podem apresentar algum tipo de disfunção menstrual devido ao exercício físico.

Vanheest et al<sup>(36)</sup>, também em 2014, estudaram como a supressão de hormônios ovarianos, secundários ao déficit energético, afetaria os resultados de nadadoras de elite jovens, de 15 a 17 anos, quando submetidas a um mesmo ciclo de treinos que jovens nadadoras sem essa supressão. Interessou-se estudar também, a associação entre variáveis de bioenergia e a *performance* dessas atletas. Para tanto, 10 jovens foram submetidas a um treino padronizado durante 12 semanas, sendo analisadas por meio de entrevistas diárias e exames laboratoriais. Como resultado, verificou-se que existe uma relação entre a supressão

ovariana e a diminuição no desempenho esportivo. Notou-se também que os marcadores de P4, E2, TT3, IGF-1, EA e EI, utilizados no estudo, estão relacionados à *performance* esportiva.

Paralelamente, para melhor padronizar as pesquisas sobre o assunto, Melin et al(2014)<sup>(37)</sup> tentaram, através de um estudo observacional, desenvolver um teste de rastreamento denominado "Low Energy Availability in Females Questionnaire" (LEAF-Q) com objetivo da identificação de mulheres com risco de desenvolver a Tríade da Atleta. Foram analisadas 84 mulheres, entre 18-39 anos que treinaram pelo menos cinco vezes por semana, da Federação Sueca e Dinamarquesa de Esportes, realizavam esportes de resistência (como corrida de longa distância e triathlon) e dança profissional. Foi realizada a caracterização desse grupo frente ao estado menstrual (e identificando fatores que possam levar à amenorreia, como Hipotireoidismo, Síndrome dos Ovários Policísticos ou níveis crônicos de leptina baixos), ao físico e psicológico (identificando distúrbios alimentares). Quando excluídas as atletas com Síndrome dos Ovários Policísticos e outras condições médicas além de Oligomenorreia ou Amenorreia Hipotalâmica Funcional, os resultados do LEAF-Q produziram uma sensibilidade e especificidade adequadas, podendo ser utilizado de forma segura para classificar distúrbios alimentares ou disfunção reprodutiva.

Dessa forma, concluiu-se que o LEAF-Q possui sensibilidade e especificidade adequadas, assim como consistência interna, indicando que pode ser útil como ferramenta de rastreamento para a identificação do risco de se desenvolver a Tríade da Mulher Atleta e um complemento relevante para ferramentas validadas de rastreamento de distúrbios alimentares. Vale ressaltar que este questionário foi validado apenas em grupos de mulheres atletas de esporte de alta resistência, não podendo ser considerado para esportes que foquem na estética ou requeiram categorias de peso para competir ou que não foquem em peso, como futebol ou handebol.

No mesmo ano, Łagowska et al (2014)<sup>(38)</sup> analisaram os efeitos da intervenção da dieta em jovens atletas mulheres com distúrbios menstruais. Para tanto, analisaram 31 atletas profissionais, com média de 18 anos, com distúrbios menstruais, excluindo causas orgânicas, como hiperprolactinemia, falência ovariana prematura e hipotireoidismo. Após três meses de dieta baseada em parâmetros indicados em literatura, houve melhora na disponibilidade energética, bem como aumento da concentração de LH e aumento de sua relação com o FSH, sem melhora do quadro de amenorreia.

Além dos parâmetros mais conhecidos, foram estudados novos indicadores, por Singhal et al(2014)<sup>(39)</sup>, para avaliação hormonal em mulheres atletas. No caso, foram avaliadas concentrações séricas de irisina

e FGF-21 em jovens atletas amenorreicas, quando comparadas a atletas eumenorreicas e não-atletas, sendo analisadas 85 mulheres jovens com idade entre 14 e 21 anos. Como resultado, encontrou-se uma concentração reduzida desses na população amenorreica.

Ainda em 2014, Brown et al<sup>(40)</sup> avaliaram o conhecimento entre 240 mulheres colegiais atletas entre 14 e 18 anos e seus técnicos (10 profissionais) sobre a tríade de atleta (desordens alimentares, disfunções menstruais e osteoporose), fatores de risco e prevalência, através de um questionário. A entrevista ocorreu anonimamente e foi dividida em questões de verdadeiro ou falso ou "eu não sei" da seguinte forma: 4 questões com aspectos demográficos; 11 questões sobre conhecimento sobre a tríade; 4 questões sobre conhecimentos sobre nutrição; 15 questões sobre fatores de risco para a tríade. Relataram que 120 participantes apresentavam disfunções menstruais e 45% das entrevistadas tinham fatores de risco para alguns parâmetros da tríade, com média de 2,97 acertos de 8. Embora a maior parte se sentisse confortável discutindo menstruação com as alunas, notou-se um despreparo por parte dos técnicos sobre a tríade da atleta. Dessa forma, uma melhor orientação a esses profissionais, que relataram não terem recebido instruções maiores sobre o assunto, poderia reduzir os riscos da tríade, como o alto índice de fraturas por estresse e disfunção menstruais relatadas na pesquisa, bem como as próprias atletas teriam conhecimento dos riscos que estão sujeitas.

Por fim, Melin et al<sup>(41)</sup> verificaram, já em 2015, a disponibilidade energética em mulheres atletas de alto nível, pertencentes a clubes de nível competitivo, que praticavam provas de resistência ou atletas de seleções nacionais, que treinassem no mínimo 5 (cinco) vezes por semana, incluindo 40 mulheres, na faixa entre 18 a 38 anos, após uma longa lista de critérios. Além de reduzida disponibilidade energética e disfunção menstrual, essa população mostrou também uma menor taxa metabólica em repouso, hipotensão, hipoglicemia e hipercolesterolemia.

Com o aumento na discussão sobre os benefícios do esporte, novas condições a ele relacionadas vêm sendo cada vez mais estudadas. É importante ressaltar que a carga de treinamento da atleta não deve se sobrepor à condição normal de funcionamento do organismo. De acordo com os estudos analisados informações sobre a ocorrência de amenorreia e outras disfunções menstruais, acompanhadas de condições adjuvantes devem ganhar mais atenção entre os profissionais da saúde no esporte e seus praticantes.

## Referências

1. Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Doenças crônicas não transmis-

- síveis no Brasil: carga e desafios atuais. In: Victora CG, Leal MC, Barreto ML, Schmidt MI, Monteiro CA, organizadores. Saúde no Brasil: a série 'The Lancet', 2011. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2011. p.68-74.
2. Shangold MM. Athletic amenorrhea. *Clin Obstet Gynecol.* 1985; 28(3):664-9.
  3. Frisch RE, Wyshak G, Vincent L. Delayed menarche and amenorrhea in ballet dancers. *N Engl J Med.* 1980; 303(1):17-9.
  4. Barbanti V. O que é esporte? *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2006; 11(1):54-8.
  5. Speroff L, Glass RH, Kase NG. Regulação do ciclo menstrual. In: Speroff L, Glass RH, Kase NG. *Endocrinologia ginecológica clínica e infertilidade.* 5ª ed. São Paulo: Manole; 1995. p. 185-235.
  6. Prado RAA. Fisiologia do ciclo menstrual - nomenclatura dos distúrbios menstruais. In: Aldrighi JM, Oliveira VM, Oliveira, AL. *Ginecologia: fundamentos e avanços na propedêutica, diagnósticos e tratamento.* São Paulo: Atheneu; 2013. p.1-5.
  7. Hall JE. Fisiologia feminina antes da gravidez e hormônios femininos. In: Hall JE. *Tratado de fisiologia médica.* 12ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012. p. 1041-57.
  8. Lima, SMRR. Ciclo menstrual normal. In: Monte O, Longui CA, Calliari LEP. *Endocrinologia para o pediatra.* 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 1998. v.1, p.177-83
  9. FEBRASGO - Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia. *Manual de orientação: ginecologia endócrina.* São Paulo: FEBRASGO; 2010. 172p.
  10. Meczekalski, B, Podfigurna-Stopa A, Warenik-Szymankiewicz A, Genazzani AR. Functional hypothalamic amenorrhea: Current view on neuroendocrine aberrations. *Gynecol Endocrinol.* 2008; 24(1):4-11.
  11. Hughes J, Smith TW, Kosterlitz HW, Fothergill LA, Morgan BA, Morris HR. Identification of two related pentapeptides from the brain with potent opiate agonist activity. *Nature.* 1975; 258(5536):577-80.
  12. Speroff L, Glass RH, Kase NG. Neuroendocrinology. In: Speroff L, Glass RH, Kase NG, editors. *Clinical gynecologic endocrinology and infertility.* Baltimore: Williams & Wilkins; 1989. p.51-89.
  13. Schwarz L, Kindermann W. Beta-endorphin, adrenocorticotrophic hormone, cortisol and catecholamines during aerobic and anaerobic exercise. *Eur J Appl Physiol.* 1990; 61(3-4):165-71.
  14. Arentz T, de Meirleir K, Hollmann W. Die Rolle der endogenen opioiden Peptide während Fahrradergometerarbeit. *DZ Sport-med.* 1986; 37:210-9.
  15. Kemppainen P, Pertovaara A, Huopaniemi T, Johansson G, Karonen SL. Modification of dental pain and cutaneous thermal sensitivity by physical exercise in man. *Brain Res.* 1985; 360(1-2):33-40.
  16. Young EA, Akil H. Corticotropin-releasing factor stimulation of adrenocorticotropin and beta-endorphin release: effects of acute and chronic stress. *Endocrinology.* 1985; 117(1):23-30.
  17. Torpy D. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis and the female reproductive system. In: Chrousos GP, Torpy DJ, Gold PW. *Interactions between the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and the female reproductive system: clinical implications.* *Ann Intern Med.* 1998; 129(3):229-40.
  18. Garner DM, Rosen LW. Eating disorders among athletes: research and recommendations. *J Strength Cond Res.* 1991; 5(2):100-7.
  19. Brunet M 2<sup>nd</sup>. Female athlete triad. *Clin Sports Med.* 2005; 24(3):623-36.
  20. ESHRE Capri Workshop Group. Nutrition and reproduction in women. *Hum Reprod Update.* 2006; 12(3):193-207.
  21. Manore MM. Dietary recommendations and athletic menstrual cycle. *Sports Med.* 2002; 32(14):887-901.
  22. Arena B, Maffuli N, Maffuli F, Morleo MA. Reproductive hormone and menstrual changes with exercise in female athletes. *Sports Med.* 1995, 19(4): 278-87.
  23. De Souza MJ; Williams NI. Physiological aspects and clinical sequelae of energy deficiency and hypoestrogenism in exercising women. *Hum Reprod Update.* 2004; 10(5):433-48.
  24. Cunha AFVP. Impacto da prática desportiva na saúde da mulher atleta: estudo de revisão das componentes da tríade. [online]. Tese monográfica [Graduação] – Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; 2006. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/14583/2/6282.pdf> [24 mai 2016]
  25. De Souza MJ, van Heest J, Demers IM, Lasley BL. Luteal phase deficiency in recreational runners: evidence for a hypometabolic state. *J Clin Endocrinol Metab* 2003, 88(1):337-46.
  26. Hoch AZ, Papanek P, Szabo A, Widlansky ME, Schimke JE, Gutterman D. Association between the female athlete triad and endothelial dysfunction in dancers. *Clin J Sport Med.* 2011; 21(2):119-25.
  27. Gibbs JC; Williams NI, Scheid JL, Toombs RJ, De Souza MJ. The association of a high drive for thinness with energy deficiency and severe menstrual disturbances: confirmation in a large population of exercising women. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2011; 21(4):280-90.
  28. Saltin B, Astrand PO. Maximal oxygen uptake in athletes. *J Appl Physiol.* 1967; 23(3):353-8.
  29. Garner DM, Olmsted MP. *The eating disorder inventory manual.* Odessa (FL): Psychological Assessment Resources, 1984.
  30. Stunkard AJ, Messick S. The three-factor eating questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition and hunger. *J Psychosom Res.* 1985; 29(1):71-83.
  31. De Souza MJ, Hontscharuk R, Olmsted M, Kerr G, Williams NI. Drive for thinness score is a proxy indicator of energy deficiency in exercising women. *Appetite.* 2007; 48(3):359-67.
  32. Ackerman KE, Slusarz K, Guereca G, Pierce L, Slattery M, et al. Higher ghrelin and lower leptin secretion are associated with lower LH secretion in young amenorrheic athletes compared with eumenorrheic athletes and controls. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2012; 302(7):E800-6.
  33. Arends JC, Cheung MY, Barrack MT, Nattiv A. Restoration of menses with non pharmacologic therapy in college athletes with menstrual disturbances: a 5-year retrospective study. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2012; 22(2):98-108.
  34. Plinta R, Olszanecka-Glinianowicz M, Drosdzol-Cop A, Chudek J, Skrzypulec-Plinta V. [State of nutrition and diet habits versus estradiol level and its changes in the pre-season preparatory period for the league contest match in female handball and basketball players]. *Ginekol Pol.* 2012; 83(9):674-80.
  35. Bacchi E, Spiazzi G, Zendrini G, Bonin C, Moghetti P. Low body weight and menstrual dysfunction are common findings in both elite and amateur ballet dancers. *J Endocrinol Invest.* 2013; 36(5):343-6.
  36. Vanheest JL, Rodgers CD, Mahoney CE, De Souza MJ. Ovarian suppression impairs sport performance in junior elite female swimmers. *Med Sci Sports Exerc.* 2014; 46(1):156-66.
  37. Melin A, Tornberg AB, Skouby S, Faber J, Ritz C, Sjödin A, Sundgot-Borgen J. The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. *Br J Sports Med.* 2014; 48(7):540-5.
  38. Lagowska K, Kapczuk K, Friebe Z, Bajerska J. Effects of dietary intervention in young female athletes with menstrual disorders. *J Int Soc Sports Nutr.* 2014; 11:21.
  39. Singhal V, Lawson EA, Ackerman KE, Fazeli PK, Clarke H, Lee H, et al. Irisin levels are lower in young amenorrheic athletes compared with eumenorrheic athletes and non-athletes and are associated with bone density and strength estimates. *PLoS One.* 2014; 9(6):e100218.

40. Brown KN, Wengreen HJ, Beals KA. Knowledge of the female athlete triad, and prevalence of triad risk factors among female high school athletes and their coaches. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2014; 27(5):278-82.
41. Melin A, Tornberg ÅB, Skouby S, Møller SS, Sundgot-Borgen J, et al. Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes. *Scand J Med Sci Sports.* 2015; 25(5): 610-22.

---

Trabalho recebido: 23/08/2016  
Trabalho aprovado: 19/01/2017