

Impacto da Actividade Desportiva no Ciclo Menstrual

Ana da Silva Simões

Mestrado Integrado em Medicina

2011



Dissertação | Revisão Bibliográfica

Impacto da Actividade Desportiva no Ciclo Menstrual

Ana da Silva Simões

Mestrado Integrado em Medicina – 6º ano Profissionalizante

Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar

Universidade do Porto

Orientador

Dra Maria da Conceição da Cruz Bacelar Ferreira

Professora convidada e assistente graduada de Endocrinologia – Centro Hospitalar do Porto

Porto, 2011

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho não foi meramente individual, contaram com o contributo e orientação de diversas pessoas às quais presto aqui a minha mais sincera gratidão.

À Professora Dra Conceição Bacelar por toda a disponibilidade, rigor e conhecimentos que me transmitiu.

Ao Dr. Mário Albuquerque por toda a atenção, tempo e material que me disponibilizou.

Aos meus pais e família que ao longo da minha vida contribuíram para a minha formação e estiveram presentes não só nas conquistas pessoais, académicas e profissionais, como também nos momentos mais tristes e que combativamente direccionaram as suas forças para me levantar.

Também não poderia deixar de agradecer ao Pedro e amigos da ginástica por todo o apoio e incentivo que me foram prestando ao longo desta jornada.

RESUMO

O aumento maciço da participação desportiva, as elevadas cargas de treino, as exigências da competição e a constante pressão que as mulheres sofrem para obtenção de resultados estiveram na origem da preocupação crescente com problemas de saúde, tais como: a menstruação e as disfunções menstruais.

Uma das principais causas desses problemas tem sido a ênfase dada às competições e a pressão por parte dos treinadores, patrocinadores e familiares na busca de melhores resultados, acarretando stress físico e mental.

Este trabalho de revisão tem como objectivo geral, a exploração da relação entre o ciclo menstrual e o desempenho desportivo das atletas no sentido de perceber de que forma o treino pode interferir no ciclo menstrual e quais as consequências do mesmo.

Inerente a este tema surge a constatação de que muitas mulheres envolvidas na prática desportivas apresentavam não só disfunções menstruais como também desordens alimentares e osteoporose, três problemas distintos mas interrelacionados que, em 1992, são descritos como tríade da mulher atleta.

Ao longo do trabalho verificou-se que o mecanismo que desencadeia a tríade assenta em teorias distintas que carecem de suporte experimental, contudo o componente desordens alimentares é apontado como principal factor indutor das restantes.

A amenorreia surge como resultado de um défice de energia disponível que inibe a secreção pulsátil de GnRH e consequentemente a concentração de LH e FSH.

Relativamente à osteoporose, a maioria dos estudos são transversais não permitindo apurar o verdadeiro impacto deste problema. No entanto, é o vértice mais preocupante dada a sua irreversibilidade.

A opção de um trabalho de revisão da literatura, decorreu da complexidade dos temas, associada à ausência de conhecimento base e dificuldades e exigências metodológicas que os estudos experimentais sobre esta temática impõem.

Palavras-Chave: Desporto, Atleta, Alterações hormonais, Irregularidades menstruais, Amenorreia, Densidade mineral óssea, Tríade mulher atleta.

ABSTRACT

Menstruation and Menstruation Dysfunction are health problems that concern the majority of the women who practice sports at a competitive level. High demand training sessions and constant pressure in obtaining results contribute to such problems. In fact, the pressure imposed by coaches, sponsors and relatives are the main cause of increasing physical and mental stress.

The main goal of this revision is to explore and understand in what way the intensive practice of sports and athletes performance at high level can influence the menstrual cycle and its consequences.

In addition to this, many women involved in sports show not only menstrual dysfunctions but also eating disorders and osteoporosis. These three distinct problems but yet related to each other were recognized in 1992 by the athlete women triad.

Throughout this revision it is possible to identify that the mechanism that exploits the triad is based on distinct theories with very little experimental support, however eating disorders are seen as the main factor that induce the others.

Amenorrhea appears as a result of a lack of the available energy that will induce and inhibit GnRh pulsated secretion and consequently concentration of LH and FSH is also inhibited.

Regarding osteoporosis, the majority of the studies are not self conclusive and it is difficult to understand the real impact of this problem, despite being the most worrying problem due to its irreversibility.

The option of doing a literature revision is due to the complexity of the subjects, associated to the lack of knowledge and all the methodological demands that these kind of studies impose.

Key words: Sports, Athlete, Hormonal disorders, Menstrual irregularities, Amenorrhea, Bone mineral density, Female athlete triad.

INDICE

AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJECTIVOS.....	8
3. METODOLOGIA.....	9
4. LIMITAÇÕES.....	10
5. DIFERENÇAS ENTRE O HOMEM E A MULHER.....	11
6. CARACTERIZAÇÃO DO CICLO MENSTRUAL.....	12
7. DISFUNÇÕES MENSTRUAIS	15
7.1. ATRASO PUBERTÁRIO.....	17
7.2. ENCURTAMENTO DA FASE LÚTEA.....	18
7.3. ANOVULAÇÃO	18
7.4. OLIGOMENORREIA E AMENORREIA.....	19
7.4.1. PREVALÊNCIA DA AMENORREIA EM DIVERSAS MODALIDADES DESPORTIVAS..	20
8. OSTEOPOROSE E OSTEOPENIA.....	24
9. TRÍADE DA MULHER ATLETA	27
10. CONCLUSÃO	29
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

O entendimento da condição da mulher atleta impõe a necessidade de recuar no tempo e atender a um conjunto de factos que marcaram a sua vida.

A mulher foi, durante muito tempo, deixada na sombra da história. As perdas periódicas de sangue, os tempos de gravidez, a necessidade de amamentar os filhos e de zelar constantemente por eles, assim como a sua constituição física aparentemente frágil, eram sinónimo de incapacidade para participar em actividades da sociedade.

A evolução de uma prática desportiva orientada para a ocupação dos tempos livres para o “palco” da superação, na busca incansável de resultados desportivos, emergiu de forma inevitável, quase que consequente. É difícil dissociar o desporto, da sociedade capitalista. Nela assume-se o lucro como principal sector de crescimento, o que se traduz numa obsessiva procura de produtos rentáveis.

No “palco” desportivo tudo se torna legítimo na busca do sucesso, as exigências tornaram-se superiores em qualquer modalidade, na dependência da sua popularidade e expressão económica, pelo que a necessidade de levar o corpo até ao limite é determinante.

As elevadas cargas de treino, as exigências da competição e a constante pressão para obtenção de resultados estiveram na origem da preocupação crescente com problemas de saúde tais como: a menstruação e as disfunções menstruais.

Hoje é universalmente reconhecido por profissionais médicos e investigadores que o ciclo menstrual quando associado a exercícios físicos intensos pode apresentar alterações.

2. OBJECTIVOS

Este trabalho de revisão tem como objectivo geral a exploração da relação entre o ciclo menstrual e o desempenho desportivo das atletas em diversas modalidades desportivas, no sentido de perceber de que forma a actividade desportiva pode interferir no ciclo menstrual e quais as consequências que provoca.

3. METODOLOGIA

A elaboração desta revisão sistemática baseou-se na pesquisa bibliográfica da literatura científica relacionada com o tema em questão. As bases de dados electrónicas utilizadas para rastreamento de publicações foram: Pubmed, Medscape, New England Journal of Medicine, BMJ journal, The Physician and Sportsmedicine.

Na busca foram consideradas as seguintes palavras-chave: Desporto, Atleta, Alterações hormonais, Disfunções menstruais, Amenorreia, Densidade mineral óssea, Tríade mulher atleta.

Em seguida na avaliação dos artigos foram observados os seguintes aspectos:

- Estudos publicados desde 2000 até 2011

Um dos artigos data 1983 apenas como função comparativa relativamente a estudos mais actuais.

- Estudos publicados em Inglês e português
- Modalidades desportivas

Como desportos individuais, apenas selecionei artigos sobre: ginástica rítmica, artística, corredoras, ballet e natação. Os desportivos colectivos seleccionados foram basquetebol e voleibol que serviram apenas como título de comparação.

- Adolescentes e jovens com idade inferior aos 23 anos.
- Nenhuma das atletas poderia estar a fazer tratamento hormonal.

Optou-se por incluir algumas revisões sistemáticas do tema de tríade da mulher atleta.

Após a avaliação dos artigos, os estudos que pareciam preencher os critérios de inclusão foram lidos na íntegra.

4. LIMITAÇÕES

Várias limitações foram assumidas ao longo da realização do presente estudo, as quais poderão servir como referência a estudos subsequentes.

Entre elas podemos referir:

- O facto de a maioria dos estudos mencionados não apresentarem amostras representativas da população, razão pela qual a margem de erro pode ser grande;
- Apresentarem pouca informação sobre a composição e dimensão corporal das atletas;
- Muitos dos estudos realizados não fazerem referência ao número de horas que as atletas treinam semanalmente e com que idade iniciaram a actividade desportiva;
- A maioria dos estudos utilizarem uma metodologia de aplicação de questionários, que não permite detectar com rigor a presença de disfunções.

5. DIFERENÇAS ENTRE O HOMEM E A MULHER

Em geral, a mulher possui uma cintura pélvica mais larga e mais baixa, assim como menor estatura que o homem, em resultado de ter ossos mais curtos, estruturas articulares mais pequenas, órgãos de menor tamanho, cintura escapular mais estreita, membros inferiores de menor comprimento e consequentemente num centro de gravidade mais baixo.

No entanto, estas diferenças só se tornam evidentes a partir da puberdade com o desencadear dos diversos mecanismos hormonais.

A produção de androgénios, muito superior no género masculino, garante ao homem uma vantagem de cerca de 20% na quantidade de massa muscular, como resultado da acção trófica dos androgénios na síntese proteica (Holschen, J.C. 2004). Deste modo o homem possui maior força, maior potência aeróbia, maior número de fibras tipo II, maior concentração de hemoglobina, maior valor de VO₂ máx, maior volume sanguíneo, maior débito cardíaco e menor percentagem de massa gorda.

A regulação hormonal da mulher tem aspectos muito distintos e mais complexos. Enquanto, no homem, a espermatogénese ocorre de forma contínua a partir da puberdade, na mulher a maturação de gâmetas ocorre em ciclos de aproximadamente 28 dias, desde a puberdade até à menopausa.

6. CARACTERIZAÇÃO DO CICLO MENSTRUAL

O ciclo menstrual é um dos ritmos biológicos mais complexo e importante. Ele surge como consequência da interacção entre hormonas hipotalâmicas, hipofisárias e ováricas, operando várias mudanças não só ao nível do aparelho reprodutor feminino, como também em muitos outros órgãos e sistemas.

Assim, as hormonas dominantes sobre o sistema reprodutor da mulher são da responsabilidade do complexo hipotálamo-hipófise-ovários. Em condições normais de saúde, a acção combinada destas glândulas, com um útero intacto e os sinais hormonais correctos, permite um ciclo menstrual normal.

- Hormona de libertação das gonadotrofinas (GnRH) - factor de libertação que estimula a secreção da hormona folículo-estimulante (FSH) e da hormona luteinizante (LH) pela hipófise anterior. A libertação de GnRH ocorre de modo pulsátil, a cada 60-90 minutos.
- O LH, secretado pelas células basofílicas da hipófise anterior, estimula o desenvolvimento do corpo lúteo nos ovários.
- O FSH, secretado pelas células basofílicas da hipófise anterior, estimula o desenvolvimento dos folículos nos ovários.
- O estrogénio e a progesterona são hormonas esteróides secretadas pelo folículo e corpo lúteo do ovário.

O período de, aproximadamente, 28 dias do ciclo menstrual feminino é determinado pelo tempo necessário para o desenvolvimento dos folículos e dos corpos lúteos, após a menstruação, e pelo efeito de feedback das hormonas secretadas sobre o hipotálamo.

Durante este período de tempo existe uma divisão do ciclo em duas fases (conforme fig.1). Uma primeira denominada de fase folicular que se caracteriza pela maturação do folículo, sob acção da hormona FSH, que resulta em secreção de estrogénios pelos ovários. A duração desta fase contabiliza-se a partir do primeiro dia da menstruação até ao dia da ovulação onde há libertação de um oócito para as trompas de Falópio, passados aproximadamente 14 dias. O início da segunda fase do ciclo é marcado por um aumento da concentração de uma outra hormona, a progesterona, resultado da acção do corpo lúteo. Esta fase estende-se até ao final do

ciclo e termina passados aproximadamente 14 dias, a partir dos quais se verifica uma queda na produção dos estrogénios e progesterona pela não ocorrência da fecundação.

Assim, os ciclos menstruais regulares, em mulheres saudáveis, ocorrem em intervalos de 21 a 35 dias, com a duração da hemorragia até 7 dias. Decorrem da actividade ovárica cíclica, onde há um cuidadoso sistema de feedback que controla, eficientemente, a taxa de produção e secreção hormonal, permitindo a modulação dos níveis plasmáticos hormonais de acordo com as necessidades do organismo. Consequentemente, uma falha ou disfunção de qualquer um desses três componentes irá interferir na actividade ovárica cíclica, levando a um distúrbio no padrão menstrual.

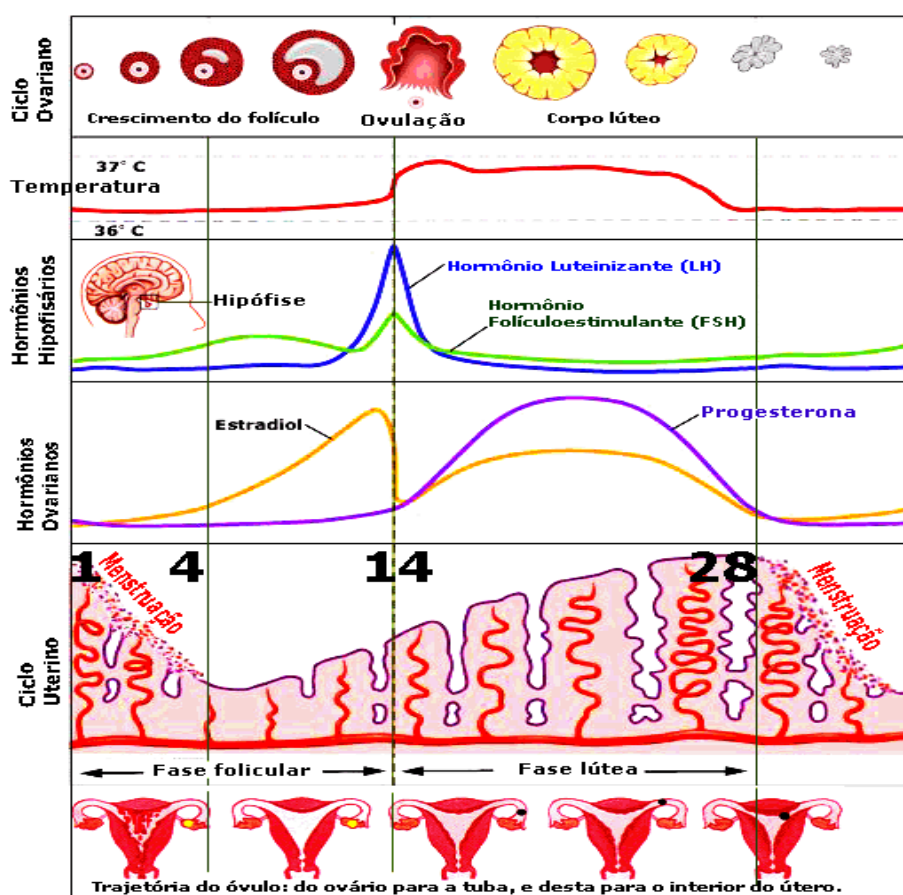


Fig.1 – Ciclo Menstrual (Fonte: <http://professornandao.blogspot.com/2010/07/o-ciclo-menstrual.html>)

Para compreender as consequências das disfunções menstruais importa atender às características das hormonas que protagonizam o ciclo menstrual.

O estrogénio, nas suas diversas formas, é responsável pelo desenvolvimento das características sexuais secundárias e consequentemente, do padrão de distribuição de gordura do sexo feminino. É igualmente responsável pela alteração dos valores de colesterol, com a diminuição das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e pelo aumento das lipoproteínas de alta densidade (HDL) o que protege o sistema cardiovascular contra a arterioesclerose. Por outro lado, a sua presença faz aumentar a resistência das paredes dos capilares sanguíneos e encontra-se fortemente relacionada com a inibição dos osteoclastos, responsáveis pela reabsorção do cálcio dos ossos. Portanto, baixos níveis de estrogénios conduzem a densidades ósseas não satisfatórias.

São igualmente responsáveis pelo armazenamento de glicogénio no fígado e músculo, pelo que fazem aumentar a síntese lipídica, orientando o metabolismo para uma maior utilização de ácidos gordos em detrimento dos glícidos.

A progesterona encontra-se associada a um aumento da temperatura basal, a efeitos na termoregulação corporal, assim como a um aumento da excreção de água e sódio pelos rins que promove um aumento das concentrações de aldosterona e, consequentemente, a um aumento da hormona anti-diurética (ADH).

O estrogénio e a progesterona circulantes influenciam parâmetros cardiovasculares, respiratórios e metabólicos, com implicações subsequentes na força e no desempenho aeróbio e anaeróbio.

7. DISFUNÇÕES MENSTRUAIS

A menarca, corresponde ao primeiro fluxo sanguíneo vaginal e determina o início da idade fértil. Ocorre como consequência do amadurecimento do eixo hipotálamo - hipófise – ovários na pré-adolescência, onde, de acordo com a classificação de desenvolvimento de características sexuais secundárias de Tanner, se encontram, geralmente, nos estágios M3 e M4 de desenvolvimento mamário. Em pelo menos 80% das mulheres, os primeiros ciclos, em geral, são anovulatórios e irregulares – 21 a 45 dias de duração, com a menstruação entre 2 e 7 dias (Mantoanelli, 2002).

O aumento da participação das mulheres em actividades desportivas é um facto concreto na sociedade actual e os benefícios para a saúde física e mental decorrentes dessa prática são incontestáveis. No entanto, quando praticada de forma excessiva, seja em volume, seja em intensidade, pode acarretar malefícios que não devem ser ignorados.

As adaptações fisiológicas induzidas pelo treino, no conjunto de todas as suas exigências, propiciam alterações no peso, composição corporal, hábitos alimentares e funcionamento do sistema endócrino. Cada uma dessas alterações associada à sensibilidade do sistema hormonal e às características genéticas e psicológicas das mulheres envolvidas, fazem com que as disfunções menstruais sejam uma das principais consequências negativas na população atleta. Estes aspectos têm sido considerados como mais uma das adaptações fisiológicas e entendida como resultado de um correcto percurso de treino.

As disfunções menstruais têm origem multifactorial, não havendo portanto uma causa principal responsável pela interrupção do fluxo sanguíneo mensal. Dentre os principais factores associados, destacam-se: a predisposição genética, a privação alimentar (anorexia e bulimia nervosa), a redução percentual de gordura, o stress psicológico, as rotinas vigorosas de treino e a supressão de hormonas ováricas.

Desde a observação de que as rotinas vigorosas se encontravam relacionadas com a desmineralização óssea, pela estreita relação dos estrogénios com o metabolismo ósseo, surgiram preocupações mais sistemáticas dentro desta área na procura dos mecanismos desencadeadores de cada disfunção menstrual. Ou seja, as disfunções menstruais estão intimamente relacionadas com a perda da densidade

mineral óssea, responsável por quadros precoces de osteopenia e osteoporose e, ainda pelo aumentado risco de fracturas por stress. Esse facto é alarmante na medida que o pico de massa óssea ocorre por volta dos 18 anos quando, em geral, as atletas se encontram no ápice de performance e, portanto, mais sujeitas a irregularidades do ciclo menstrual (Fig. 2). O aumento do risco de infertilidade também é uma consequência importante.

As disfunções menstruais, entendidas como conjunto de alterações menstruais, que variam em severidade são: atraso pubertário, encurtamento da fase lútea, ciclos anovulatórios e oligomenorreia ou até amenorreia.

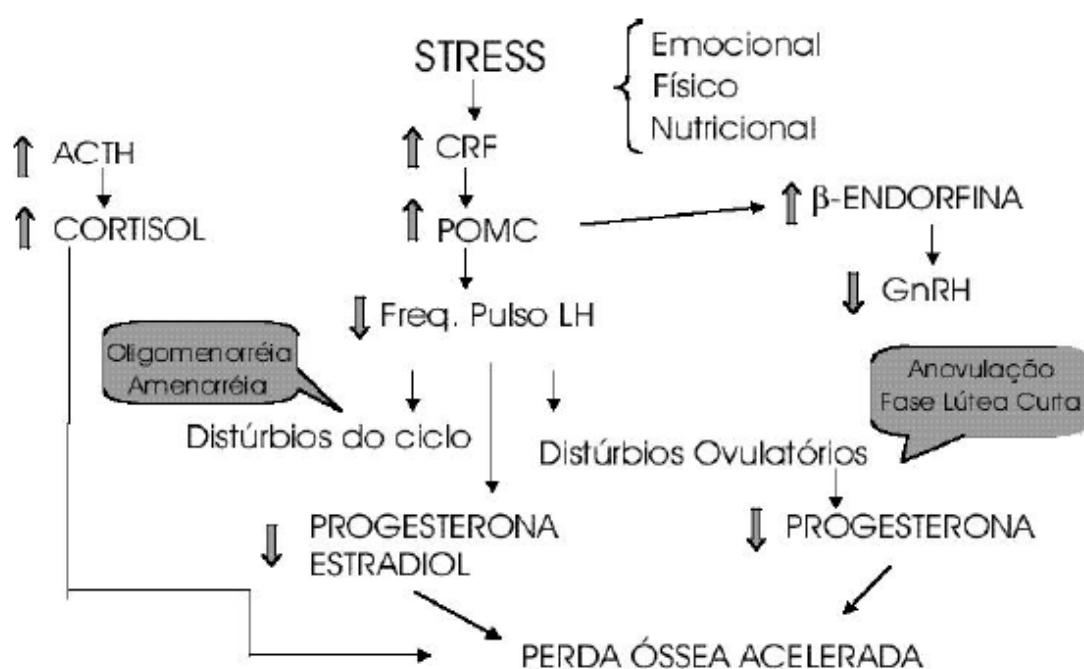


Fig. 2. Eventos desencadeados pela liberação de CRF hipotalâmico através de estímulos físicos, emocionais e nutricionais.

LH = Hormona Luteinizante; ACTH = Hormona Adrenocorticotrófica; CRF = factor liberador de Corticotrofina; POMC = Proopiomelanocortina.

Fonte: Pardini P. Dolores, (2001). Alterações hormonais da mulher atleta. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, São Paulo, v.45, n.4, p. 343-351.

7.1. ATRASO PUBERTÁRIO

Vários estudos têm demonstrado que o início da actividade física antes da puberdade pode retardá-la, em consequência da supressão do eixo hipotálamo-hipofisário ainda imaturo.

Estudos sobre esta disfunção nem sempre foram bem articulados na medida em que reuniram amostras onde se monitorizava apenas o ciclo menstrual, o que será insuficiente, dado o seu carácter irregular. Outra limitação da maioria de estudos foi terem negligenciado o tipo de disfunção menstrual dada a inexistência de doseamento hormonal [caso dos estudos: Dusek (2001), Klentrou e Plyley (2003) e Cobb (2003)]. Todos eles utilizam uma metodologia, aplicação de questionários, que não permite detectar a presença deste tipo de disfunções.

Dusek (2001) detectou que atletas que iniciaram a sua prática desportiva antes da menarca apresentavam uma idade superior para o seu aparecimento, o que sugere a influência do treino no atraso da primeira menstruação. Também Klentrou e Plyley (2003), apresentaram conclusões que apontam para esta possibilidade. Os seus resultados oriundos de estudo de atletas de ginástica rítmica, referem uma idade, em média, superior para o aparecimento da menarca na população atleta relativamente a mulheres sedentárias.

Já Malina aponta para a dispensa de explicações fisiológicas para o constante aparecimento tardio da menarca em atletas, relativamente à média da população. As mulheres com predisposição genética para uma menarca tardia, apresentam características físicas como, estruturas longilíneas e menores valores de peso, que lhes conferem vantagens competitivas sobre as mais desenvolvidas, o que as faz ingressar e permanecer no meio desportivo.

Warren e muitos outros investigadores contrariam estudos como os de Malina. Verificaram que o atraso na menarca de bailarinas se correlacionou mais com o peso do que com a predisposição genética. A puberdade normal tem início com a activação dos pulsos de GnRH. Com a prática de exercício extenuante, associada à perda de peso, a secreção pulsátil de GnRH é suprimida, secundária a alterações de sinais neuronais localizados no núcleo arqueado.

Diversos pesquisadores sugerem a existência de um percentual crítico de gordura corporal necessário para desencadear a puberdade e mostram uma

associação entre prática extenuante de exercício, genética, maturação tardia, e má nutrição. É consensual que são necessários 22% de gordura corporal para a manutenção do ciclo menstrual normal e 17% para desencadear a menarca (Pardini, 2001).

7.2. ENCURTAMENTO DA FASE LÚTEA

O ciclo menstrual normal que varia de 23 a 35 dias de intervalo, com 10 a 13 ciclos por ano, é chamado de regular ou eumenorreico. Para que isto se verifique é necessária uma integração perfeita das hormonas hipotalâmicas, hipofisárias e ováricas.

Assim sendo, o encurtamento da fase lútea caracteriza-se por uma alteração na duração da fase lútea do ciclo menstrual (≤ 10 dias), que resulta em níveis insatisfatórios de progesterona, que propiciam uma inadequada maturação e desenvolvimento do endométrio, não permitindo a nidificação de um óvulo fecundado.

A mulher não se apercebe das alterações que ocorrem, uma vez que a duração total do ciclo é mantida por um alargamento da fase folicular em detrimento do encurtamento da fase lútea. A hemorragia mantém-se, pelo que só uma análise hormonal ou a realização de uma biópsia pode determinar a ocorrência desta disfunção (Stacey, 2009).

Uma vez que a maioria dos estudos se baseiam em questionários, a sua detecção e caracterização são difíceis.

7.3. ANOVULAÇÃO

É uma forma mais severa de disfunção menstrual onde a produção de estrogénios na fase folicular é tão limitada que não permite a ocorrência da ovulação. Os níveis de estrogénio e progesterona apresentam-se ambos baixos, mas em concentração suficiente para estimular a proliferação do endométrio permitindo a hemorragia. No entanto, muitas vezes os quadros anovulatórios podem-se manifestar por irregularidades menstruais ou por amenorreia.

A incidência da anovulação diminui de aproximadamente 55% para 5% durante os dois primeiros anos depois da menarca.

7.4. OLIGOMENORREIA E AMENORREIA

Oligomenorreia é uma disfunção em que a menstruação ocorre de 45 a 90 dias. O ciclo excessivamente longo, por vezes anovulatório, surge como consequência da concentração insuficiente das hormonas FSH e LH. A sua caracterização é difícil dada a sua natureza irregular.

A amenorreia surge como forma mais severa de disfunção menstrual; define-se pela ausência de hemorragia. Esta disfunção assume duas formas: a amenorreia primária, caracterizada pela ausência da menarca até aos 16 anos; e a amenorreia secundária, definida pela ausência de menstruação durante um período consecutivo de 3 ou mais ciclos menstruais, após ocorrer a menarca.

Cada uma das disfunções pressupõe um distúrbio no funcionamento do complexo hipotálamo-hipófise, mais concretamente na secreção pulsátil de GnRH. A alteração da frequência e amplitude na secreção deste factor hipotalâmico limita a produção de FSH e LH que, por sua vez, diminui a secreção de estrogénios e progesterona. No entanto, os mecanismos que propiciam esta disfunção ainda não se encontram completamente esclarecidos. Existem diversas explicações mas o diagnóstico continua a ser de exclusão, que obriga a uma completa observação clínica para eliminar outras causas para a amenorreia como por exemplo: gravidez, medicação, menopausa precoce, hiperprolactinemia, alterações importantes do peso, síndrome dos ovários poliquísticos, entre outros.

Excluídas todas estas possibilidades ganha força a hipótese de uma amenorreia hipotalâmica em que o exercício é o factor desencadeante.

7.4.1. PREVALÊNCIA DA AMENORREIA EM DIVERSAS MODALIDADES DESPORTIVAS

O exercício por si só, não induz a amenorreia. A probabilidade de condicionar amenorreia, varia com o tipo e a quantidade de exercício bem como com a rapidez com que se aumenta a carga física. Desportos que dão maior ênfase à redução percentual de gordura (ex: corredoras e ginástica rítmica), onde a performance é julgada subjectivamente (ex: ginástica) e a roupa de competição revela contorno corporal, como na natação, ballet e ginástica, estão associadas a maior incidência de amenorreia. Um outro grupo que também poderá estar sujeito a estas disfunções, mas que não irá ser mencionado neste trabalho, são os desportos que utilizam a classificação por categoria de peso, como o judo e remo.

Um estudo realizado por Dusek em 2001, reuniu 72 atletas (10 voleibol, 18 basquetebol, 10 ballet e 34 corredoras) entre os 15 e os 21 anos e conclui que a prevalência de amenorreia primária era superior nas corredoras de longa distância (> 400 metros) e bailarinas, enquanto que nas atletas do voleibol e basquetebol não foi observada nenhuma. O mesmo se verificou na amenorreia secundária pouco prevalente no basquetebol e voleibol e mais incidente nas corredoras de longa distância seguido pelas bailarinas.

Assim, as corredoras de longa distância estão mais sujeitas à amenorreia primária e secundária do que as basquetebolistas e voleibolistas. Aparentemente, a disfunção menstrual associada à disfunção hipotalâmica seria mais comum em atletas com IMC baixo.

Klentrou, em 2003, reuniu 45 atletas da ginástica rítmica (15 gregas e 30 canadianas) em idade compreendida entre os 14,5 e 14,7 anos (com início da actividade entre os 7 e 8 anos) que realizavam 23 a 24 horas de treino semanalmente. Conclui que 78% apresentavam irregularidades menstruais: 61% com oligomenorreia e 17% com amenorreia secundária. Verificou também que 79% das gregas e 34% das canadianas apresentavam amenorreia primária.

Estudos subsequentes revelaram que a idade média da menarca da ginástica rítmica (13,8 anos) é semelhante ao relatado para a ginástica artística e bailarinas.

De acordo com Pardini estima-se que a prevalência de amenorreia nas bailarinas profissionais seja de 30 a 50%, nas corredoras competitivas 50%, nas corredoras não competitivas 25% e nas nadadoras e ciclistas 12%. Outro facto constatado é que as nadadoras competitivas, apesar de igualmente vulneráveis ao atraso pubertário e irregularidades menstruais, o perfil hormonal são diferente do das corredoras ou dançarinas. Não há o habitual hipoestrogenismo, mas antes um leve hiperandrogenismo.

O exercício, se aumentado gradualmente, é pouco provável que esteja na base desta disfunção. Como tal surgiram outras hipóteses que procuraram identificar os factores desencadeantes da amenorreia.

Dentro delas encontramos uma associação entre amenorreia, stress físico e emocional. Este pode ser considerado um agente perturbador do equilíbrio do sistema reprodutor, pela inibição da secreção pulsátil da GnRH, que compromete as concentrações de FSH e LH e consequentemente dos estrogénios e progesterona.

Qualquer estímulo externo percebido pelo organismo como stress, promove activação do sistema nervoso autónomo. As hormonas liberadora de corticotrofina (CRF) e anti-diurética (ADH) são as principais reguladoras da corticotrofina (ACTH), secretada no lobo anterior da hipófise. Por sua vez o ACTH no córtex das supra-renais estimula a produção e liberação de glicocorticóides, sendo o produto final liberado na corrente sanguínea, cortisol.

O cortisol, que aumenta com a actividade física intensa, vai interferir nos níveis de glicose no sangue e aumentar a utilização de gorduras e proteínas para produção de energia.

O exercício também aumenta a liberação de ADH na circulação sistémica, proporcionalmente à sua intensidade.

O stress eleva igualmente a prolactina. Altos níveis desta hormona reduzem a produção de progesterona, resultando em irregularidades menstruais tais como: amenorreia, insuficiência lútea e até mesmo infertilidade.

Relativamente a hormona de crescimento (GH), estudos evidenciam que o exercício físico tem um papel importante sobre na secreção desta hormona e que a quantidade libertada é tanto maior quanto mais intenso for o exercício. A sua libertação promove não apenas o aumento estatural como também o crescimento e a hipertrofia muscular pela facilitação do transporte de aminoácidos para o interior das células. Além disso, promove a redução do catabolismo proteico e oxidação da glicose, mobilizando ácidos gordos livres do tecido adiposo a fim de gerar energia.

O GH também estimula a produção do factor do crescimento do tipo insulina-like (IGF-1), uma hormona homóloga à insulina. O fígado é o alvo principal do GH neste processo e o principal local de produção de IGF-1. O IGF-1 estimula o crescimento de inúmeros tecidos e é gerado nesses tecidos-alvo, o que faz dele tanto uma hormona endócrina como uma hormona autócrina e parácrina. É o principal mediador da aceleração linear do crescimento, envolvido na determinação da espessura óssea, comprimento, densidade e arquitectura do esqueleto, aumentando as proporções corporais durante a infância e adolescência.

Estudos comprovam que as concentrações séricas de IGF-I estão aumentadas e mantidas com o treino físico de longa duração e exercício de força. Contudo, tal como se verifica em muitas outras hormonas, existe uma redução dos níveis plasmáticos de IGF-I em homens e animais de experimentação após uma restrição energética.

O balanço energético negativo causado pelo exercício ou a ingestão reduzida de energia causam diminuição de IGF-I. O contrário também é verdadeiro, concentrações totais de IGF-I aumentam com superalimentação, mesmo sem mudanças na actividade física.

Um estudo realizado por Loucks, observou o impacto do exercício nas hormonas tiroideas. Encontrou valores mais baixos de T3 no grupo de mulheres amenorreicas, comparativamente ao grupo de mulheres com ciclos menstruais normais.

Estudos subsequentes, do mesmo autor, verificaram que a menor concentração de LH num grupo de mulheres sujeitas a restrição calórica, foi acompanhado de uma redução de T3 e insulina bem como um aumento de cortisol e GH, contrariamente ao grupo de mulheres sujeitas apenas à actividade física sem

restrições calóricas. Este achado reforça a importância da alimentação no funcionamento hormonal.

Assim, os elementos stressantes devem ser entendidos como factores de impacto no desempenho desportivo. A sua intervenção depende da energia disponível.

Neste sentido, o impacto no sistema gonadal está inserido num processo mais complexo, onde a falta de energia disponível se assume como elemento desencadeador dos processos de adaptação fisiológicos.

Mais recentemente, com a descoberta da leptina, o papel do peso e da gordura corporais no desencadeamento da puberdade, ganhou destaque.

Esta hormona segregada pelo tecido adiposo, sob acção do gene da obesidade, potencia uma possível ligação entre os adipócitos e os factores hipotalâmicos que regulam o apetite e associa-se fortemente à percentagem de massa gorda no organismo. O mecanismo pelo qual a leptina regula o peso corporal e integra a adiposidade com os eixos neuroendócrinos permanece desconhecido. A leptina pode ser um dos factores pelo qual o exercício físico intenso e a redução da massa gorda afectaria esse eixo. Alguns estudos avaliaram o efeito do exercício na concentração de leptina e verificaram que o treino físico intenso diminui a sua concentração.

Loucks, verificou que o impacto de um balanço energético negativo nas concentrações de leptina foi mais severo se proveniente de uma restrição calórica do que quando induzido pelo aumento da actividade física.

Como tal, um nível crítico de leptina é necessário para manter a função menstrual normal, atribuindo-se-lhe um papel na amenorreia na mulher atleta.

8. OSTEOPOROSE E OSTEOPENIA

Actividades físicas de elevado impacto osteo-articular são reconhecidas como promotoras de benefícios na estrutura óssea; contudo podem associar-se a disfunções menstruais que comprometem os níveis de estrogénio no organismo e promovem uma aceleração do processo de remodelação óssea que se pode traduzir no surgimento de osteoporose e osteopenia.

Por osteoporose podemos entender uma perda de massa óssea que conduz a uma degradação da sua estrutura arquitectónica que torna o osso vulnerável a fracturas. De uma forma mais rigorosa podemos quantificar essa perda em - 2,5 desvios padrão.

No entanto, esta problemática pode assumir uma expressão menos severa designando-se por osteopenia, o que significa uma perda de massa óssea entre -1 e - 2,5 desvio padrão.

Tanto a osteoporose como a osteopenia são processos de perda de massa óssea que resultam de uma relação negativa entre osteoblastos e osteoclastos.

O tecido ósseo está sujeito a um processo dinâmico e sequencial, designado de remodelação, que envolve reabsorção (osteoclastos) e formação (osteoblastos) de tecido ósseo nas cavidades microscópicas do esqueleto. Quando existe uma actividade mais pronunciada dos osteoclastos, propicia-se um decréscimo na densidade da massa óssea que pode levar à osteoporose, que se associa a um maior risco de fracturas.

A resistência óssea e o risco de fracturas de stress dependem não só da densidade e estrutura interna mineral óssea como também da qualidade da proteína óssea, daí que duas pessoas com a mesma densidade mineral óssea possam apresentar riscos de fractura diferentes.

No passado, a disfunção menstrual observada em atletas foi associada ao alto nível de actividade física que caracterizava seus treinos diários. Durante muito tempo, as disfunções menstruais não despertaram o interesse dos pesquisadores, pois considerava-se que com a diminuição da intensidade dos treinos, a ciclicidade menstrual retornaria sem detrimento da saúde da atleta. Porém, alguns autores observaram que a densidade mineral óssea em atletas amenorreicas era

significativamente menor quando comparada a atletas eumenorreicas. Após estes estudos, o conceito de fenómeno benigno da amenorreia foi revisto e esta condição passou a ser encarada como uma causa prematura e importante de perda óssea.

A redução na secreção de estrogénio, ocasionada pela amenorreia hipotalâmica, é responsável pelo desenvolvimento de osteoporose prematura com consequências a curto e longo prazos. A curto prazo, estas atletas têm apresentado um alto índice de lesões. A longo prazo podem se tornar portadoras de osteoporose.

O tipo de modalidade praticada também vai influenciar a densidade mineral óssea. Indivíduos que praticam desporto de grande impacto têm maior densidade óssea, ou seja, o efeito está dependente do tipo de forças que se exercem no osso. Actividades que envolvem um maior número de saltos, mudanças de direcção, arranques, e paragens, onde as forças aplicadas superam dez vezes o peso corporal, propiciam maiores ganhos de massa óssea.

Um estudo realizado por Aaron (2010) realizado em 67 atletas de 5 modalidades (basquetebol, voleibol, natação, ginástica e atletas de fundo), com idades compreendidas entre os 19 e 22 anos, demonstrou que apesar de os nadadores exercerem grande esforço muscular, a ausência de impacto, como o verificado na ginástica e nos atletas de fundo, faz com que apresentem menor densidade mineral óssea. O mesmo se observa quando comparado com os atletas de voleibol e basquetebol.

Assim, modalidades de elevado impacto estimulam a osteogénese.

Atendendo que a amenorreia pode ser explicada pela insuficiente ingestão calórica relativamente ao exigido pela actividade, é pertinente associar a perda de massa óssea a uma das adaptações fisiológicas ao estado crónico de baixa energia disponível.

Num ensaio clínico randomizado, mulheres atletas submetidas a restrição alimentar durante cinco dias revelaram diminuição na taxa de reabsorção e formação óssea. A menor disponibilidade energética pode também suprimir a formação óssea através de efeitos sobre outras hormonas, nomeadamente o cortisol e a leptina. O défice energético tanto agudo como crónico também vai estar associado à depressão dos níveis de T3, IGF-I, bem como muitas outras hormonas.

São múltiplas as interacções hormonais que afectam a densidade mineral óssea, muitas ainda estão a ser elucidadas.

Assim, a adolescência é um período crítico no desenvolvimento da densidade mineral óssea é um preditor do risco de fracturas no futuro. Como tal, encorajar nas adolescentes o consumo de calorias e nutrientes adequado, como cálcio e vitamina D, é a base para progressão de uma puberdade e crescimento ósseo normal.

9. TRÍADE DA MULHER ATLETA

Em 1993, o Colégio Americano de Medicina Desportiva (ACSM) publicou a conferência de consenso onde o termo "Tríade da Mulher Atleta" foi oficializado para descrever a síndrome que engloba: desordem alimentar, amenorreia e osteoporose na mulher atleta.

As consequências potencialmente irreversíveis destas condições clínicas enfatizam não só a necessidade crítica de prevenção como também de diagnóstico e tratamento precoce.

De acordo com a ACSM o principal objectivo para cada atleta é que a sua condição física coincida com o canto superior direito da figura 3, que representa a atleta saudável, que ajusta o consumo energético ao exercício.

As setas grossas nesse triângulo indicam que a disponibilidade energética adequada promove a saúde óssea bem como a preservação do ciclo menstrual regular. A produção de estrogénio impede a reabsorção óssea.

O canto inferior esquerdo do triângulo representa a condição insalubre das atletas. A falta de energia disponível suprime a secreção de estrogénios, causando um aumento na taxa de reabsorção óssea que conduz à progressiva diminuição da densidade mineral óssea (DMO).

Para a existência de consequências negativas na saúde das atletas, não é necessário que todas as componentes da tríade estejam presentes. Cada uma delas, por si só, incorpora preocupações que nem sempre surgem associadas. No entanto, a sua articulação é evidente e não deve ser esquecida.

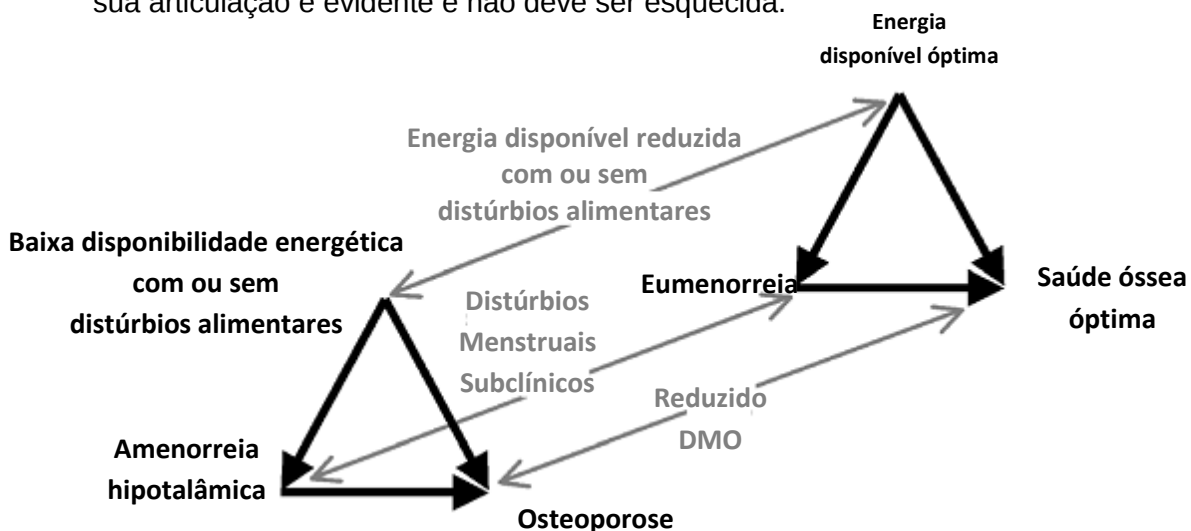


Figura 3 - Tríade da Mulher Atleta. Espectros da disponibilidade energética, função menstrual e densidade mineral óssea (setas finas). A sua condição move-se de acordo com os hábitos alimentares e de exercício de cada atleta. Disponibilidade energética, definida como consumo energético menos o seu gasto, afecta a densidade mineral óssea quer directamente através de hormonas metabólicas, quer indirectamente através do efeito sobre a função menstrual (setas grossas).

(Fonte: Adaptado de artigo de Aurelia Nattiv para American College of sport Medicine)

Com o intuito de minimizar o impacto de cada um dos vértices da tríade na saúde das atletas, o tratamento vai incidir não só na ingestão calórica adequada, como também na reposição hormonal de forma a minimizar as disfunções menstruais.

A principal meta no tratamento de atletas com desordem alimentar é restaurar seu equilíbrio. Idealmente, a atleta deve diminuir a actividade física em 10 a 20% e ganhar peso com dietas acima de 2500 calorias, dessa forma sua menstruação pode retornar espontaneamente (Pardini, 2001).

Contudo, algumas atletas, vítimas da desordem alimentar, são muito resistentes a ganhar peso e os ajustes nutricionais podem ser insuficientes para restaurar a ciclicidade menstrual. Nesses casos, torna-se necessário tratamento de reposição hormonal para evitarmos a perda óssea. Suplementação de cálcio deve ser feita em todas as portadoras da Tríade da Mulher Atleta, utilizando 1.500 mg diários.

Os estrogéneo/progestativos, sob a forma combinada, actuam no sentido de manter os níveis hormonais constantes, ao longo de todo o ciclo, e têm-se demonstrado como o método mais correcto de prevenção de disfunções menstruais.

O seu mecanismo é baseado na estabilização dos níveis de estrogénios e progesterona ao longo do ciclo menstrual, eliminando as flutuações hormonais, o que aparentemente pode compensar os baixos valores destas hormonas em mulheres com disfunção menstrual, reduzindo o risco de fracturas de stress, por efeito no aumento da massa óssea.

No entanto, mesmo evidenciando os efeitos positivos da prescrição de contraceptivos, existe alguma oposição na sua utilização devido aos possíveis ganhos de peso que podem induzir. Tanto atletas como treinadores demonstram receios de que a performance seja afectada e rejeitam esta forma de tratamento.

10. CONCLUSÃO

O comprometimento com uma actividade física regular promove benefícios de saúde em todas as mulheres de todas as idades. Porém quando as cargas envolvidas são muito intensas, podem acarretar consequências negativas, tal como as disfunções menstruais.

Estudos sobre esta patologia têm-se revelado insuficientes devido ao método de aplicação de questionários, como tal desconhece-se a prevalência na população atleta de disfunções como a anovulação e encurtamento da fase lútea.

A procura de um corpo magro que corresponda aos padrões vigentes no meio desportivo, tanto por questões estéticas como de performance, é frequentemente apontado como o factor indutor da tríade da mulher atleta.

Neste sentido, a amenorreia surge como resultado de um défice de energia disponível que inibe a secreção de GnRh e consequentemente a concentração das hormonas LH e FSH, por mecanismos ainda não completamente esclarecidos.

Também não é claro o mecanismo que desencadeia a tríade, apesar do vértice correspondente às desordens alimentares ser frequentemente apontado como o factor indutor do síndrome.

No que concerne à osteoporose pouco se sabe acerca das consequências a longo prazo. Os estudos são maioritariamente transversais, não apurando o verdadeiro impacto deste problema. No entanto, é o vértice da tríade que se apresenta como mais preocupante. São também insuficientes os dados experimentais que suportem o uso de contraceptivos orais como meio de prevenção da osteoporose.

Deste modo, uma atleta que apresente um componente da tríade deve ser avaliada para os restantes. Atletas adolescentes, juntamente com seus médicos, treinadores e pais devem suspeitar de baixa disponibilidade energética quando apresentam redução de peso, diminuição no desempenho desportivo, alterações de humor, doenças ou lesões frequentes (nomeadamente fracturas) ou disfunção menstrual.

Devido a tudo isto, torna-se necessária uma educação nutricional para atletas e treinadores para que atentem aos prejuízos que uma dieta restritiva, associada à prática de exercício físico intenso, pode trazer à saúde e consequentemente à performance do atleta.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aaron F. C.; Tara E.F.; Amy F.B.; John S.G.; Stephen F. C. (2010). Sport and Training Influence Bone and Body Composition in Women Collegiate Athletes. *Journal of Strenght and Conditioning Research*, 18(2): 220-226.

Ackerman E.K., MD,MPH and Madhusmita Misra, MD, MPH (2011) Bone Health and the Female Athlete Triad in Adolescents Athletes. *The Physician and Sportsmedicine*, 39(1): 131-41. (<http://www.physsportsmed.org/doi/10.3810/psm.2011.02.1850>)

Bulum S.E.; Adashi E.Y. (2008). *Williams Textbook of Endocrinology*. 11th edition. Cap.16. p.569-572.

Cobb, K. I. ; Bachrach, L.K.; Greendale, G.; Marcus, R.; Neer, R.M.; J.; Sowers, M.F.; Brown, B.W.; Gopalakrishnan, G.; Luetters, Ward, B.; Kelsey, J.L (2003). Disordered eating, menstrual irregularity, and bone mineral density in female runners. *Medicine and Science in sports and Exercise*, 25(5): 711-719.

Dusek, T.(2001). Influence of high intensity training on menstrual cycle disorders in athletes. *Croatian Medical Journal*, 42(1): 79-82.

Holschen, J.C. (2004). The female athlete. *Southern Medical Association*, 97(9): 852-858.

Klentrou, P.; Plyley, M. (2003). Onset of puberty, menstrual frequency, and body fat in elite rhythmic gymnasts compared with normal controls. *British Journal of Sports Medicine*, 37(6): 490-494.

Malina, R.M. (1983). Menarche in athletes: a synthesis and hypothesis. *Annals of Human Medicine*, 10(1): 1-24

Mantoanelli, G.; Vitallel, M. S. S.; Amancio, O. M. S. (2002). Amenorreia e osteoporose em adolescentes atletas. *Revista de Nutrição*, v.15, n. 3, p.319 – 332.

Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, Sanborn CF, Sundgot-Borgen J, Warren MP; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. (2007). *Medicine and Science in sports and Exercise*.;39(10):1867–1882.

Pardini, D. P. (2001). Alterações hormonais da mulher atleta. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, São Paulo, v.45, n.4, p. 343-351.

Pfeifer, S.; Sujitra, T.; Ouyporn, T.; Teraporn, V.; Sombut, B. (2005). Menstrual status and bone mineral density among female athletes. Nursing and Health Sciences, 7: 259-265.

Redman, L.M.; Loucks, A.B. (2005). Menstrual disorders in athletes. Sports Medicine, 35(9): 747 - 755.

Reiter, O.E.; Rosenfeld G.R. (2008). Williams Textbook of Endocrinology. 11th edition. Cap. 23; p.885-886.

Stacey Miller-Smith, MD. (2009). Low Energy Availability in the Female Athlete. Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Kessler Institute for Rehabilitation, UMDNJ-New Jersey Medical School. <http://emedicine.medscape.com/article/312312-overview>

Takada, S.R.; Lourenço, M.R.A.(2004). Menarca tardia e osteopenia em atletas de Ginástica Rítmica: Uma revisão literária. UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde, Londrina, v.5/6,n.1,p.41-47.

Vigário, S.P.; Oliveira. P.F. (2005). Disfunções menstruais em atletas de elite. Arquivos em movimento, Rio de Janeiro, v/1, n. 1, p.25-31.

Warren M.P.; Perlroth N.E. (2001). The effects of intense exercise on the female reproductive system. Department of Obstetrics and Gynecology. Journal of Endocrinology, 170, 3-11.

Guyton C.A.; Hall E.J.(1998). Tratado de Fisiologia Médica. Guanabara Koogan S.A. 10º Edição