



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Instituto de Nutrição

Gabriela Morgado de Oliveira Coelho

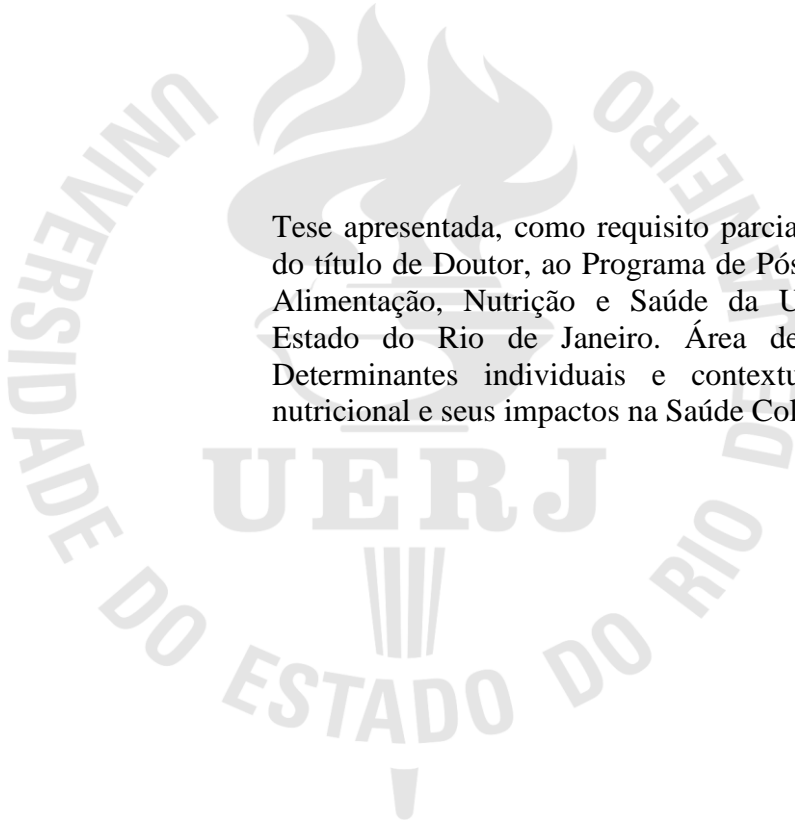
**Associação de componentes dietéticos com desordens alimentares e seus
agravos em adolescentes atletas tenistas e não atletas**

Rio de Janeiro

2015

Gabriela Morgado de Oliveira Coelho

Associação de componentes dietéticos com distúrbios alimentares e seus agravos em adolescentes atletas tenistas e não atletas



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Determinantes individuais e contextuais do estado nutricional e seus impactos na Saúde Coletiva..

Orientador (a): Prof.^a Dra. Eliane de Abreu Soares

Coorientador (a): Prof.^a Dra. Beatriz Gonçalves Ribeiro

Rio de Janeiro
2015

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CEH/A

C672 Coelho, Gabriela Morgado de Oliveira.
Associação de componentes dietéticos com desordens alimentares e seus agravos em adolescentes atletas tenistas e não atletas / Gabriela Morgado de Oliveira Coelho. – 2015.
129 f.

Orientadora: Eliane de Abreu Soares
Coorientadora: Beatriz Gonçalves Ribeiro
Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Instituto de Nutrição.

1. Nutrição – Teses. 2. Distúrbios alimentares – Teses. 3. Distúrbios menstruais – Teses. I. Soares, Eliane de Abreu. II. Ribeiro, Beatriz Gonçalves. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Nutrição. III. Título.

es

CDU 613.2-055.2

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Gabriela Morgado de Oliveira Coelho

Associação de componentes dietéticos com distúrbios alimentares e seus agravos em adolescentes atletas tenistas e não atletas

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Determinantes individuais e contextuais do estado nutricional e seus impactos na Saúde Coletiva.

Aprovada em 29 de janeiro de 2015.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Eliane de Abreu Soares (Orientadora)
Instituto de Nutrição da UERJ

Prof^a. Dr^a. Maria Lucia Fleiuss de Farias
Faculdade de Medicina da UFRJ

Prof^a. Dr^a. Vilma Blondet de Azeredo
Faculdade de Nutrição da UFF

Prof^a. Dr^a. Glória Valéria da Veiga
Instituto de Nutrição Josué de Castro da UFRJ

Prof^a. Dr^a. Ainá Innocencio da Silva Gomes
Núcleo de Nutrição Básica e Dietética da UFRJ - Macaé

Rio de Janeiro

2015

AGRADECIMENTOS

À minha mãe pelo amor incondicional e apoio na realização de todos os meus sonhos e conquistas, mas principalmente pelo ombro, pelo carinho, pelas palavras e reflexões nos momentos de crise. Agradeço também pela contribuição genética de meus talentos e inúmeras revisões do trabalho.

Ao meu pai por ser a base das minhas conquistas, pelo constante apoio, inclusive emocional, em toda esta jornada. Por me mostrar sempre como é possível ultrapassar obstáculos, por mais inexecutável que pareçam e pelo “paitrocínio” na maior parte da pesquisa.

Ao meu noivo André por entender todo o meu esforço que nos levou à postergar nossa mudança e até nosso casamento. Pela paciência nos momentos “impossíveis” e pelo suporte ilimitado, inclusive ao passar noites me ajudando a planilhar dados ou até ao aprender estatística apenas para poder me ensinar, colocando meu trabalho muitas vezes na frente do seu. Agradeço também pela dedicação plena em toda a jornada do “nosso” doutorado e por ser o grande amor da minha vida.

À minha avó pela constante disposição em ajudar no que fosse preciso.

Às minhas “filhas” Tina e Luna por alegrarem a minha vida.

À minha competéssima orientadora, conselheira, mãe acadêmica Eliane por toda a confiança depositada em mim, sempre acreditando no meu futuro mesmo nos momentos em que nem eu mesma acreditava. Agradeço pela preocupação e disponibilidade de sempre, devo à você inúmeras conquistas não só profissionais como na vida.

À co-orientadora Beatriz pelas importantes revisões e “puxões de orelha”. Por estar do meu lado, por mostrar que a vida pode ser leve e feliz, mesmo durante o doutorado. Agradeço pelo incentivo, carinho e reconhecimento.

Às médicas Maria Lúcia Fleiuss de Farias e Laura Carvalho de Mendonça por serem extremamente solícitas, entenderem e ajudarem nos momentos de correria. Agradeço também por abrirem as portas do laboratório de Densitometria Óssea.

Às professoras Vilma e Glória Valéria pelas inúmeras contribuições, apontando sempre o melhor caminho na possibilidade de algum desvio.

À estatística Danielli pela ajuda na análise estatística e nas interpretações.

À professora Silvia por iluminar meu caminho, estimular meu interesse pela vida acadêmica e pela busca do conhecimento e pelos elogios que tanto me estimularam a seguir em frente.

À professora Haydée Lanzillotti por ser um exemplo de competência.

À professora Cláudia Meirelles que me passou sua paixão pela nutrição esportiva.

À querida Letícia Azen que mesmo involuntariamente me inspirou e se tornou um exemplo a ser seguido.

À Ainá e Marina por toda a amizade, palavras de incentivo, conselhos e ensinamentos não só profissionais como de vida. Obrigada por tudo que fizeram e fazem por mim, espero poder trabalhar e viver ainda muitos momentos com vocês.

À todos os técnicos e à direção dos colégios e universidades que confiaram em mim e me ajudaram a realizar esta pesquisa.

Às adolescentes que compuseram a amostra deste estudo, e pacientemente participaram de cada etapa.

Aos meus amigos por compreenderem a importância do doutorado para mim e aceitarem minhas inúmeras ausências.

RESUMO

COELHO, Gabriela Morgado de Oliveira. *Associação de componentes dietéticos com desordens alimentares e seus agravos em adolescentes atletas tenistas e não atletas*. 2015. 129 f. Tese (Doutorado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Adolescentes apresentam rápido crescimento e intensas mudanças corporais que os tornam vulneráveis em termos nutricionais. A prática de restrições alimentares, bastante comum entre adolescentes, pode levar a inadequações nutricionais que parecem ser o primeiro sinal para o início de uma desordem alimentar (DA). A participação feminina no esporte e o número de casos de DA em adolescentes atletas de modalidades que exigem exposição do corpo, agilidade e leveza dos movimentos, como o tênis, têm aumentado nos últimos anos. As DA podem levar a complicações de saúde como irregularidades menstruais (IM) e baixa densidade mineral óssea (DMO), caracterizando a Tríade da Mulher Atleta (TMA). Desta forma, acredita-se que alguns componentes dietéticos podem ter associação com DA e seus agravos. O objetivo do presente estudo foi avaliar a associação de componentes dietéticos com desordens alimentares, irregularidades menstruais e composição corporal em adolescentes atletas tenistas e não atletas do sexo feminino. Trata-se de estudo do tipo transversal. Foram realizadas avaliações do desenvolvimento puberal pela auto-aplicação dos critérios de Tanner; da composição corporal pela absorptometria radiológica de dupla energia (DXA); dos parâmetros dietéticos por registro alimentar de três dias alternados; das DA pela aplicação de três questionários validados (Eating Attitudes Test - EAT-26, Bulimic Investigatory Test, Edinburgh- BITE e o Body Shape Questionnaire - BSQ); do ciclo menstrual por questionário validado e da DMO também pelo DXA. A Tríade da Mulher Atleta (TMA) foi estabelecida pela presença concomitante de DA e/ou baixa disponibilidade de energia (BDE), IM e baixa DMO. Foram realizadas associações por meio de correlações de Spearman entre as variáveis numéricas de componentes dietéticos com DA e composição corporal. Também foram realizadas associações por meio do teste qui-quadrado, teste exato de Fisher ou prova binomial para as variáveis categóricas de adequação dos componentes dietéticos com DA e seus agravos. Participaram do estudo 75 adolescentes (25 tenistas, 50 não atletas) apresentando desenvolvimento puberal similar. Atletas obtiveram melhor perfil da composição corporal quanto ao tecido adiposo. Quanto à ingestão de macronutrientes, os carboidratos merecem destaque. Em ambos os grupos, a maioria das participantes apresentaram baixa ingestão de carboidratos, sendo este percentual de inadequação significativamente maior para as atletas. Os micronutrientes que obtiveram maior percentual de inadequação foram folato e cálcio em ambos os grupos. Verificou-se que 92%, 32% e 24% das atletas e 72%, 8% e 30% das não atletas preencheram critérios para DA e/ou BDE, IM e baixa massa óssea, respectivamente. Apesar de adolescentes atletas tenistas e não atletas apresentarem prevalência de DA similares, as não atletas apresentaram maior insatisfação com a imagem corporal pelo teste BSQ. No entanto, as atletas parecem estar em situação mais grave uma vez que apresentaram maior prevalência de BDE e de IM. A DMO e a prevalência de TMA foram similares entre os grupos. Foi verificada associação inversa e significativa entre alguns componentes dietéticos (principalmente energia e carboidratos) e os escores do teste BSQ. Foi possível concluir que a baixa ingestão de alguns componentes dietéticos, principalmente energia e carboidratos, podem funcionar como marcadores para desordens alimentares em ambos os grupos a fim de prevenir posteriores consequências à saúde.

Palavras-chave: Desordens Alimentares. Irregularidades Menstruais. Densidade Mineral Óssea. Tríade Da Mulher Atleta. Tênis. Nutrição.

ABSTRACT

COELHO, Gabriela Morgado de Oliveira. *Association of dietary components with disordered eating and its complications in female tennis players and non-athletes*. 2015. 129 f. Tese (Doutorado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Adolescents have a rapid growth and and intense body changes that make them vulnerable in nutritional terms. The practice of dietary restrictions, quite common among adolescents, can lead to nutritional inadequacies that appear to be the first signal for the start of disordered eating (DE). The female sports participation and the number of DE cases in adolescent athletes from sports that require body's exposure, agility and soft movements, like tennis, have increased in recent years. DE can lead to serious health complications such as menstrual irregularities (MI) and low bone mineral density (BMD), constituting the female athlete Triad (FAT). Thus, it is believed that certain dietary components may be associated with DE and its complications. The aim of this study was to evaluate the association of dietary components with disordered eating, menstrual irregularities and body composition in female adolescent tennis players and controls. This was a cross-sectional study. We carried out assessments of pubertal development by Tanner stage self-assessments; body composition by dual energy x-ray absorptiometry (DXA); dietary parameters by three-day food records; DE by the application of three validated questionnaires (Eating Attitudes Test - EAT-26, Bulimic Investigatory Test, Edinburgh- BITE and the Body Shape Questionnaire - BSQ), menstrual status through a validated questionnaire and BMD also by DXA. The Female athlete Triad (FAT) was established by the concomitant presence of DE and/or low energy availability (LEA), MI and low BMD. Associations were performed using Spearman's correlations between numerical variables of dietary components with DE and body composition. Also associations were performed using chi-square test, Fisher's exact test or binomial test for categorical variables of dietary components adequacy with DE and its complications. The study enrolled 75 adolescents (25 female tennis players, 50 controls) presenting with similar pubertal development. Athletes had better body composition profile, regarding the adipose tissue. As for the intake of macronutrients, carbohydrates are noteworthy. In both groups, most participants had low intake of carbohydrates, being this frequency of inadequacy significantly higher for athletes. Micronutrients with the greatest percentage of inadequacy were folic acid and calcium in both groups. It was found that 92%, 32% and 24% of the athletes and 72%, 8% and 30% of controls met the criteria for DE and / or LEA, MI, low bone mass, respectively. Although adolescent tennis players and controls present with similar prevalence of DA, the controls showed greater dissatisfaction with body image by BSQ test. However, the athletes seem to be in a more serious situation since they had a higher prevalence of LEA and MI. BMD and the prevalence of FAT were similar between groups. Significant inverse association was found between some dietary components (mainly energy and carbohydrates) and scores of BSQ test. It was concluded that low dietary intakes of some dietary components, mainly energy and carbohydrates, may function as markers for disordered eating in both groups in order to prevent further health consequences.

Keywords: Disordered Eating. Menstrual Irregularities. Bone Mineral Density. Female Athlete Triad. Tennis. Nutrition.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 -	Critérios diagnósticos para anorexia nervosa e bulimia nervosa pelo DSM-IV e pela CID-10.....	22
Quadro 2 -	Critérios diagnósticos para transtornos alimentares sem outra especificação.....	23
Figura 1 -	Resultado de revisão sistemática sobre a prevalência de DA em mulheres atletas e não atletas (COELHO et al., 2010).....	24
Figura 2 -	Prevalência de DA observada em estudos, incluindo tenistas e grupo controle.....	25
Figura 3 -	Consequências para a saúde de deficiência energética relativa no desporto (RED-S), mostrando um conceito expandido da tríade da mulher atleta. (MOUNTJOY et al., 2014 Adaptado de CONSTANTINI, 2002).....	30
Figura 4 -	Efeitos potenciais no desempenho provocados pela deficiência energética relativa no desporto (RED-S). (MOUNTJOY et al., 2014 Adaptado de CONSTANTINI, 2002).....	31

ILUSTRAÇÕES DO ARTIGO

Figura 1 -	Tríade da Mulher Atleta em adolescentes atletas tenistas e não atletas.....	59
Figura 2 -	Correlações significativas entre componentes dietéticos e escores do Body Shape Questionnaire (BSQ) em adolescentes atletas tenistas e não atletas.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Caracterização geral e composição corporal de adolescentes atletas tenistas e não atletas.....	53
Tabela 2 -	Frequência em cada estágio de desenvolvimento puberal de adolescentes atletas tenistas e não atletas.....	54
Tabela 3 -	Adequação das adolescentes atletas tenistas e não atletas quanto a ingestão de macronutrientes em relação às recomendações.....	55
Tabela 4 -	Adequação aparente das adolescentes atletas tenistas e não atletas quanto a ingestão de micronutrientes em relação às recomendações.	56
Tabela 5 -	Escore médio e positividade para testes de DA em atletas adolescentes tenistas e não atletas.....	57
Tabela 6 -	Ciclo menstrual de atletas adolescentes tenistas e não atletas.....	58
Tabela 7 -	Correlação entre componentes dietéticos e desordens alimentares em atletas adolescentes tenistas e não atletas.....	61
Tabela 8 -	Correlação entre componentes dietéticos e composição corporal em atletas adolescentes tenistas e não atletas.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
ADA	<i>American Dietetic Association</i>
AMDR	Intervalos de distribuição aceitáveis dos macronutrientes
NA	Anorexia nervosa
APA	<i>American Psychiatric Association</i>
BDE	Baixa disponibilidade de energia
BDMO	Baixa densidade mineral óssea
BITE	<i>Bulimic Investigatory Test Edinburgh</i>
BN	Bulimia nervosa
BSQ	<i>Body Shape Questionnaire</i>
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHO	Carboidratos
CID	Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados com a saúde
Cv	Coefficiente de variação
DA	Desordens alimentares
DE	Disponibilidade de energia
DMO	Densidade mineral óssea
DP	Desvio padrão
DP^2_{EAR}	Variância da necessidade média estimada ao quadrado
DP^2_{INT}	Variância intrapessoal ao quadrado
DRI	<i>Dietary Reference Intake</i>
DSM	<i>Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders</i>
DXA	Absortometria radiológica de dupla energia
EAR	Requerimento médio estimado
EAT	<i>Eating Attitudes Test</i>
EB	Exército Brasileiro
EsEFEx	Escola de Educação Física do Exército
FNB	<i>Food and Nutrition Board</i>
G	Gramas

GA	Grupo de atletas
GNA	Grupo de não atletas
I	Média da ingestão alimentar do nutrientes
ICD	<i>International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems</i>
IM	Irregularidades menstruais
IMC	Índice de massa corporal
IOM	<i>Institute of Medicine</i>
ISCD	Sociedade Internacional de Densitometria Clínica
Kcal	Quilocalorias
Kg	Quilogramas
LH	Hormônio Luteinizante
LIP	Lipídios
M	Metros
Mm	Milímetros
N	Número de dias avaliados pelo registro alimentar
NS	Não significativo
PCC	Probabilidade de conclusão correta
PTN	Proteínas
RED-S	<i>Relative Energy Deficiency in Sport</i>
SBME	Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte
TA	Transtornos alimentares
TANE	Transtornos alimentares não especificados
TCAP	Transtorno de compulsão alimentar periódica
TMA	Tríade da mulher atleta
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USA	<i>United States of America</i>
VET	Valor energético total
WHO	<i>World Health Organization</i>
WI	Wisconsin
WMA	World Medical Association

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. REVISÃO DE LITERATURA	18
1.1 Deficiências nutricionais em adolescentes atletas	18
1.2 Desordens alimentares	20
1.3 Possíveis agravos das desordens alimentares	26
2. JUSTIFICATIVA	32
3. OBJETIVOS	33
3.2 Objetivo Geral	33
3.3 Objetivos Específicos	33
4. CASUÍSTICA E MÉTODOS	34
4.1 Casuística	34
4.2 Captação das voluntárias	34
4.2.1 <u>Atletas tenistas</u>	34
4.2.2 <u>Não atletas</u>	35
4.3 CrITÉRIOS de inclusão	35
4.3.1 <u>Atletas tenistas</u>	35
4.3.2 <u>Não atletas</u>	35
4.4 CrITÉRIOS de exclusão	36
4.5 Aspectos Éticos	36
4.6 Métodos	37
4.6.1 <u>Avaliação do desenvolvimento puberal</u>	37
4.6.2 <u>Avaliação do consumo alimentar</u>	37
4.6.3 <u>Avaliação da disponibilidade de energia</u>	39
4.6.4 <u>Avaliação da presença de desordens alimentares</u>	39
4.6.5 <u>Avaliação da presença de irregularidades menstruais</u>	41
4.6.6 <u>Avaliação antropométrica e de composição corporal</u>	42
4.7 Análise estatística	43
5. MANUSCRITO	44
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
REFERÊNCIAS	81

APÊNDICE A - Avaliação da densidade mineral óssea e da composição corporal.....	91
APÊNDICE B - Artigo dos resultados parciais publicado na Revista <i>Appetite</i>	92
APÊNDICE C - Resumo apresentado no Congresso Regional de Nutrição, Edição Rio de Janeiro - CORENUT, 2011.....	101
APÊNDICE D - Resumo apresentado no World Nutrition Rio 2012.....	102
APÊNDICE E - Resumo apresentado no International Conference and Exhibition on Nutritional Science & Therapy e publicado na Revista <i>Journal of Nutrition & Food Sciences</i> , v.2, n.7, p. 37, 2012.....	104
APÊNDICE F - Artigo de revisão publicado na Revista <i>Open Access Journal of Sports Medicine</i>	105
APÊNDICE G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	114
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	116
ANEXO B - Avaliação do desenvolvimento puberal.....	117
ANEXO C - Questionário de dados pessoais, atividades físicas, ciclo menstrual, saúde óssea, informações nutricionais e utilização de medicamentos.....	118
ANEXO D - Avaliação da presença de desordens alimentares.....	121
ANEXO E - Registro alimentar de 3 dias.....	129

APRESENTAÇÃO

No Programa de Pós-graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde do Instituto de Nutrição da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), a Professora Doutora Eliane de Abreu Soares coordena pesquisas que investigam a relação entre o estado nutricional, o rendimento físico e a saúde de atletas de diferentes modalidades esportivas em parceria com a professora Beatriz Golçalves Ribeiro da Universidade Federal do Rio de Janeiro e outras instituições de ensino e pesquisa, bem como confederações esportivas e clubes nacionais.

A presente tese foi elaborada a partir da parceria firmada entre o Instituto de Nutrição da UERJ; o Núcleo de Nutrição Básica e Dietética da Universidade Federal do Rio de Janeiro, campus Macaé; o laboratório de Densitometria Óssea do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro; a Federação de Tênis do Estado do Rio de Janeiro; o Colégio Veiga de Almeida e as Universidades do Estado do Rio de Janeiro e Estácio de Sá. Trata-se de um estudo com grupo controle do tipo transversal. A pesquisa foi realizada em clubes de referência para treinamento de tênis e escolas particulares, no município do Rio de Janeiro. Os resultados apresentados nessa tese abordam, especificamente, a associação de componentes dietéticos com distúrbios alimentares, irregularidades menstruais e composição corporal em meninas adolescentes atletas tenistas e não atletas.

A apresentação dessa tese foi estruturada sob o formato de artigo sendo organizada em *introdução, revisão bibliográfica, justificativa, objetivos, métodos, manuscrito, considerações finais, referências bibliográficas, apêndices e anexos.*

Os resultados desta tese possibilitaram a elaboração de um artigo. O manuscrito intitulado: “**ASSOCIAÇÃO DE COMPONENTES DIETÉTICOS COM DISTÚRBIOS ALIMENTARES E SEUS AGRAVOS EM ADOLESCENTES ATLETAS TENISTAS E CONTROLES DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO – BRASIL**”, foi formatado para ser encaminhado para a Revista *Appetite*.

A produção científica já vinculada à tese inclui a publicação de dois artigos em revistas internacionais e a participação em congressos tanto nacionais quanto internacional. Os resultados parciais possibilitaram a publicação de um artigo original intitulado: “**THE PREVALENCE OF DISORDERED EATING AND POSSIBLE HEALTH CONSEQUENCES IN ADOLESCENT FEMALE TENNIS PLAYERS FROM RIO DE JANEIRO, BRAZIL**”, publicado na Revista *Appetite*, v.64, p. 39–47, 2013 (Apêndice B).

Os resultados parciais possibilitaram também o envio de três trabalhos para três congressos. Um deles foi apresentado no Congresso Regional de Nutrição, Edição Rio de Janeiro - CORENUT, sob a forma de pôster, em setembro de 2011, intitulado “**Tríade da Mulher atleta em adolescentes tenistas da cidade do Rio de Janeiro**” (Apêndice C). O segundo trabalho foi apresentado no World Nutrition Rio 2012 na forma de comunicação oral curta em abril de 2012, na cidade do Rio de Janeiro, sendo o resumo intitulado “**A prevalência de desordens alimentares e agravos é diferente em adolescentes sedentárias e tenistas?**” (Apêndice D). O terceiro foi apresentado no International Conference and Exhibition on Nutritional Science; Therapy na forma de comunicação oral, em agosto de 2012, na cidade de Filadélfia nos Estados Unidos, sendo o resumo intitulado “**Female Athlete Triad-Disordered Eating and its Complications in Female Athletes: an Update**”, publicado na Revista *Journal of Nutrition; Food Sciences*, v.2, n.7, p. 37, 2012 (Apêndice E).

Ademais, a revisão de literatura realizada para a presente tese possibilitou a publicação do artigo de revisão intitulado: “**PREVENTION OF EATING DISORDERS IN FEMALE ATHLETES**”, na Revista *Open Access Journal of Sports Medicine*, v.5, p.105-113, 2014 (Apêndice F).

INTRODUÇÃO

Segundo a *World Health Organization* (WHO, 1995), o período da adolescência compreende indivíduos de 10 a 19 anos de idade, 11 meses e 29 dias. Nessa fase o indivíduo adquire cerca de 50% da massa corporal e massa óssea, 20-25% da estatura da vida adulta, apresenta rápido crescimento e intensas mudanças corporais que os tornam vulneráveis em termos nutricionais. O hábito alimentar do adolescente consiste na realização de refeições de modo irregular e bastante influenciável pela mídia. O adolescente está desenvolvendo e definindo sua identidade e auto-imagem e torna-se vulnerável a modismos, desenvolvendo preocupações ligadas ao corpo e à aparência, o que pode contribuir para mudanças do comportamento alimentar. A prática de restrições alimentares parece ser mais frequente entre as meninas como forma de perder massa corporal (PEARSON et al., 2009).

A participação feminina no esporte vem aumentando substancialmente nos últimos anos. (NATIONAL COLLEGIATE ATHLETIC ASSOCIATION, 2003). As alterações fisiológicas e os desgastes nutricionais gerados pelo esforço físico podem conduzir o atleta ao limiar entre a saúde e a doença, caso todas as condições necessárias de recuperação não sejam oferecidas (LUKASKI, 2004). Ademais, atletas ainda adolescentes estão envolvidos no desporto a um nível de compromisso e de realização em que questões especiais de nutrição esportiva podem emergir, levando-os a maior vulnerabilidade nutricional (AERENHOUTS ET AL., 2013). Entretanto, ainda prevalece alto grau de desinformação por parte de atletas e seus técnicos que buscam alcançar sem orientação profissional adequada e a todo custo, um percentual de gordura mais baixo e, muitas vezes, massa corporal abaixo do recomendado para sua prática esportiva (PANZA et al., 2007), por meio de restrições alimentares (SUNDGOT-BORGEN; TORSTVEIT, 2010).

Já está claro que restrições alimentares ocorrem, principalmente, em mulheres adolescentes (ESPÍNDOLA; BLAY, 2006). Porém, a relação das restrições alimentares com o ambiente esportivo parece dotada de maior complexidade. A participação no desporto pode desempenhar um papel importante no apoio ao bem-estar psicológico dos adolescentes e desenvolver uma auto-imagem física saudável. Parece haver relação positiva entre a participação de esportes e auto-estima para a maioria dos adolescentes (COELHO et al., 2010). No entanto, atletas masculinos e femininos parecem receber tratamentos diferenciados na mídia, nos quais se destacam habilidades físicas e atléticas nos homens, enquanto as mulheres, são exibidas em termos de sua feminilidade e atrativos físicos. Ademais, atletas

podem adotar práticas inadequadas de alimentação, mesmo sem apresentarem distorção de imagem corporal (BYRNE; MCLEAN, 2002). O próprio envolvimento das atletas com a mídia, seus ídolos no esporte, treinadores e amigos podem ser fatores de risco para o surgimento de comportamentos anormais de alimentação (SCOFFIER et al., 2010). E quando a modalidade esportiva expõe o corpo feminino e valoriza a flexibilidade e a agilidade dos movimentos, como é o caso do tênis, aumenta o risco para a realização de restrições alimentares (PERINI et al., 2009; DESBROW et al., 2014).

O tênis é uma atividade intermitente, pois alterna períodos de recuperação com movimentos explosivos de alta intensidade e curta duração por tempo prolongado (FERNANDEZ et al., 2006). A duração de uma partida costuma ser maior que 90 minutos (LOTT; GALLOWAY, 2011). Desta forma os carboidratos constituem importante fonte de energia e as proteínas ajudam a manter a massa muscular, requisito essencial para ações de força e potência, porém em excesso podem aumentar a excreção urinária de cálcio (MASSEY, 2003).

Apesar da mídia, constantemente abordar a questão da massa corporal e da aparência de jogadoras tenistas e ter relatado que tenistas australianas foram submetidas a dietas muito restritivas e ao abuso verbal, por parte de técnicos e treinadores, por causa da massa corporal (TENNIS OFFICIALS, 1998), poucas pesquisas investigaram atletas tenistas como um grupo de risco para restrições alimentares e/ou desordens alimentares (DA) e agravos (HARRIS; FOLTZ, 1999). Tal investigação é de extrema importância, pois a prática crônica de restrições alimentares representam barreira adicional para adolescentes, engajadas em esportes, alcançarem nutrição ideal para manter o crescimento, saúde e desempenho, principalmente para aquelas que ainda passarão pelo estirão de crescimento.

Tais restrições podem gerar inadequações nutricionais que quando não identificadas precocemente e/ou tratadas corretamente, podem se agravar para outros problemas como: deficiências energética, de macro e micronutrientes; DA ou até transtornos alimentares (TA) diagnosticados; alterações da composição corporal, podendo favorecer o surgimento de irregularidades menstruais (IM) como a amenorréia; e até problemas como a baixa densidade mineral óssea (NATTIV et al., 2007).

A baixa disponibilidade de energia (BDE) juntamente com agravos como IM e baixa densidade mineral óssea (DMO) fazem parte da “tríade da mulher atleta” (TMA), a qual pode gerar consequências que a longo prazo são irreversíveis (THEIN-NISSENBAUM, 2013). Pesquisas têm identificado esta síndrome também na população em geral (MÁRQUEZ, 2008). Holm-Denoma et al. (2009) reportaram que mulheres atletas apresentaram maior

prevalência de inadequações nutricionais do que mulheres não atletas, o que poderia aumentar o risco de DA.

A inadequação do consumo dietético parece ser o primeiro sinal para o início de um TA seguido pela utilização de métodos inadequados para perda de massa corporal (como uso de supressores de apetite, laxantes, diuréticos), além do aumento excessivo da carga de exercícios (DA COSTA et al., 2013). Alguns componentes dietéticos são de extrema importância para adolescentes, como a energia a partir da ingestão adequada de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios), que é fundamental para a prevenção de fraturas e maximização do pico da massa óssea, especialmente pela ingestão correta de cálcio e proteínas (ACKERMAN; MISRA, 2011); as vitaminas C, B12, folato e o mineral ferro para a prevenção de anemias e otimização do desempenho físico e a ingestão adequada de zinco particularmente para a resposta imune e processo de maturação sexual em adolescentes (PEDRAZA; QUEIROZ, 2011). No entanto, faltam estudos abordando a relação destes componentes dietéticos com DA e seus agravos em adolescentes (LUKASKI, 2004).

Frente ao exposto, parece que adolescentes atletas de determinadas modalidades, como o tênis, a partir de prática constante de restrições alimentares podem vir a apresentar maior prevalência de DA e seus agravos do que meninas adolescentes não atletas. Desta forma, acredita-se haver relação inversa de componentes dietéticos com DA e seus agravos em adolescentes em geral e principalmente nas atletas. Logo, uma pesquisa acerca da relação de componentes dietéticos com determinados prejuízos à saúde pode ajudar a identificar, o mais precocemente possível, grupos de risco e prevenir maiores complicações.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Deficiências nutricionais em adolescentes atletas

Indivíduos adolescentes possuem alterações corporais que aumentam o requerimento de energia e de nutrientes como cálcio, ferro e zinco, no entanto, tendem a se alimentar de forma inadequada (MANORE, 2002). No caso de adolescentes atletas, esta maior exigência nutricional não é necessária apenas para subsidiar alterações no crescimento e na maturação sexual, mas também para fornecer a energia gasta em exercícios físicos. Para grande parte dos adolescentes, o que geralmente provoca prejuízos à saúde são as condições precárias de recuperação que incluem alimentação deficiente em energia e nutrientes frente à realização de exercício físico intenso e não a simples realização do exercício físico em si (ROEMMICH et al., 2001).

Atletas, que desejam ou são pressionados a reduzir massa corporal e a alterar composição corporal, desconhecem a maneira mais adequada de fazê-lo, e portanto, podem induzir um balanço energético negativo (ingestão de energia menor que dispêndio), pela prática de restrição alimentar (REEL et al., 2013). Field et al. (2010) encontraram que 54,4% das adolescentes americanas tentavam perder massa corporal e que para isso 25% limitavam número de refeições, quantidade de alimentos e ingestão de energia e 47,7% praticavam exercícios físicos extenuantes. Erdman et al. (2013) investigaram os hábitos alimentares de 324 jovens atletas de elite canadenses, incluindo tenistas, e encontraram que os atletas ajustavam suas próprias dietas para os dias de descanso, negligenciando refeições, principalmente os mais jovens, que negligenciavam frequentemente o desjejum. Tais atletas apresentaram ainda baixa ingestão de energia.

O atendimento das necessidades de energia deveria ser uma prioridade nutricional para atletas, uma vez que o balanço energético negativo compromete o desempenho e invalida os benefícios do treinamento físico. Com o consumo limitado de energia (inferior a 1800 ou 2000 kcal/dia para atletas do sexo feminino), os tecidos gordo e magro do organismo serão utilizados como combustível pelo corpo. A redução de massa magra resulta na diminuição de força e resistência físicas, assim como compromete as funções imune, endócrina e musculoesquelética, e pode resultar, ainda, em disfunções metabólicas associadas com deficiências nutricionais (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION - ADA, 2009).

Desta forma, alguns pesquisadores atestam que o rastreamento de DA em atletas deveria incluir, também, àqueles que apenas limitam sua ingestão de energia (MARTINSEN et al., 2010). E foi assim que surgiu o mais novo conceito de disponibilidade de energia, definido como a quantidade de energia disponível para o corpo executar todas as outras funções, após subtrair o gasto energético do treinamento físico. Há evidências de que 30 kcal/kg de massa livre de gordura/dia pode ser o limite inferior de disponibilidade de energia para mulheres jovens e fisicamente ativas apresentarem ciclos menstruais normais e que a disponibilidade de energia abaixo de 45 kcal/kg de massa livre de gordura/dia está relacionada à redução de formação óssea. Dada sua importância, a baixa disponibilidade de energia foi incluída como um novo componente da TMA na posição mais recente do *American College of Sports Medicine* (ACSM) (NATTIV et al., 2007).

Apesar deste destaque conferido à disponibilidade de energia, ainda são comuns relatos de atletas que ingerem menos energia do que gastam. Sousa et al. (2008) avaliaram a ingestão alimentar, por meio de registro alimentar de quatro dias não consecutivos, de 326 adolescentes atletas brasileiros, incluindo tenistas de ambos os sexos. As adolescentes do sexo feminino ingeriram média de 1990 kcal por dia e não alcançaram a recomendação de carboidratos, no entanto a ingestão de proteína ultrapassou a recomendação. O mesmo ocorreu com 24 jogadores de tênis brasileiros do sexo masculino (média de 18 anos de idade), tanto profissionais quanto amadores, avaliados na pesquisa de Gomes et al. (2009). No estudo de Juzwiak et al. (2008), 71% dos 44 adolescentes tenistas brasileiros, do sexo masculino, apresentaram percentual de gordura corporal adequado, no entanto foi observado déficit energético superior a 10% do gasto energético em 32% dos atletas. Além disso, a ingestão de proteínas e lipídios se encontrou acima, enquanto o consumo de fibras alimentares, cálcio, potássio, magnésio e folato estavam abaixo dos valores recomendados para 98%, 80%, 100%, 100% e 98% dos tenistas, respectivamente.. Este perfil que se repete pelos estudos citados, pode trazer inúmeros prejuízos não só ao desempenho no esporte como à saúde dos indivíduos.

A inadequação dietética também pode estar relacionada com a presença de DA. Da Costa et al. (2013) verificaram que nadadoras brasileiras de elite com DA, já apresentavam consumo energético, de carboidratos e proteínas menor do que as sem DA. Além disso, elas apresentaram consumo alimentar restritivo para energia, carboidratos, cálcio e ferro. Filaire et al. (2014) verificaram que tenistas adultas com DA obtiveram média de ingestão de energia, proteína e carboidratos significativamente menores em comparação com o grupo sem DA. Desta forma, a investigação acerca da relação da inadequação de determinados

componentes dietéticos com DA pode estabelecer marcadores que sinalizem a necessidade de maior atenção (COELHO et al., 2014)

1.2 Desordens alimentares

Os TA são distúrbios mentais clínicos definidos pela *American Psychiatric Association* (APA, 1994) e pela *World Health Organization* (WHO, 1992) como comportamentos anormais de alimentação, diagnosticados por critérios restritos. E como resultado desta delimitação, o número de pessoas com comportamento alimentar patológico é, na verdade, muito maior do que os diagnosticados. As DA também se caracterizam por comportamentos alimentares anormais, incluindo dietas restritivas, jejum prolongado, prática de negligenciar refeições, uso de supressores de apetite, laxantes, diuréticos, episódios de compulsão alimentar e compensação (vômito), porém não contemplam todos os critérios para diagnosticar TA. Geralmente as DA são aceitas como TA subclínicos e são rastreadas por escalas de auto-relato (VARDAR et al., 2007). Portanto, pesquisadores defendem que para a prevenção destas situações, faz-se necessário o rastreamento dos indivíduos que limitam ingestão de energia e conseqüentemente de nutrientes, além daqueles que utilizam métodos inadequados para controle da massa corporal (MARTINSEN et al., 2010). Existe um espectro de DA que vai desde o desequilíbrio energético e insatisfação com a imagem corporal até os TA diagnosticados. Os TA, bem como suas formas subclínicas ou parciais, são quadros psiquiátricos com elevada morbidade e mortalidade (STICE; RAGAN, 2002).

Existem alguns sistemas classificatórios de transtornos mentais. Os mais utilizados são o manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – DSM*) (APA, 1994) e a seção de desordens mentais da Classificação estatística Internacional de Doenças e problemas relacionados com a saúde - CID (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – ICD*) (WHO, 1992). O primeiro constitui manual para profissionais da área da saúde mental que lista diferentes transtornos mentais e critérios para diagnosticá-los, de acordo com a Associação Americana de Psiquiatria. O segundo é outro guia comumente usado, de acordo com a Organização Mundial de Saúde. Entretanto, em termos de pesquisa em saúde mental, o DSM continua sendo a maior referência da atualidade.

Até o ano de 2013, a última versão em que os TA haviam sido revisados situava-se em 1994, com a publicação do DSM-IV, que trazia critérios diagnósticos de Anorexia Nervosa (AN), Bulimia Nervosa (BN) e Transtornos Alimentares Não Especificados (TANE), e propôs a inclusão do Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica (TCAP) no apêndice B do manual, como um possível transtorno alimentar a ser melhor estudado. O DSM-IV ressaltava duas entidades nosológicas principais, a AN, que foi a primeira a ser descrita, classificada e a ter critérios operacionais e a BN que foi descrita logo após. O quadro 1 apresenta os critérios diagnósticos para AN e BN de acordo com o DSM-IV e a CID-10 (CLAUDINO; BORGES, 2002). E existia ainda um terceiro grupo de quadros semelhantes, mas que não apresentavam sintomas completos nem para o diagnóstico de AN nem para BN, e foram, então, classificados como TANE descritos no quadro 2 (CLAUDINO; BORGES, 2002).

Quadro 1. Critérios diagnósticos para AN e BN pelo DSM-IV e pela CID-10.

Critérios diagnósticos do DSM-IV e CID-10 para anorexia e bulimia Nervosa
ANOREXIA NERVOSA
DSM-IV
Perda de peso e recusa em manter o peso dentro da faixa normal (maior ou igual a 85% do esperado)
Medo mórbido de engordar mesmo estando abaixo do peso
Perturbação na forma de vivenciar o baixo peso, influência indevida do peso sobre a auto-avaliação e negação do baixo peso.
Amenorréia por 3 ciclos consecutivos
Subtipos: 1.restritivo (dieta e exercícios apenas) 2.compulsão periódica/purgativo (presença de episódios de compulsão e/ou purgação além da dieta, exercícios)
CID-10
Perda de peso e manutenção abaixo do normal (IMC menor ou igual a 17,5 kg/m ²)
Perda de peso auto-induzida pela restrição de alimentos que engordam
Medo de engordar e percepção de estar muito gorda(o).
Distúrbio endócrino envolvendo o eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal (amenorréia) e atraso maturação sexual
Vômitos auto-induzidos, purgação e uso de inibidores do apetite e/ou diuréticos podem estar presentes.
BULIMIA NERVOSA
DSM-IV
Episódios recorrentes de compulsão alimentar (excesso alimentar + perda de controle)
Métodos compensatórios para prevenção de ganho de peso: indução de vômitos, uso de laxantes, diuréticos, enemas, jejum, exercícios excessivos ou outros
Frequência dos episódios compulsivos e compensatórios: em média pelo menos duas vezes/semana por três meses
Influência indevida do peso/forma corporal sobre a auto-avaliação
Diagnóstico de anorexia nervosa ausente
Subtipos: 1. Purgativo – vômitos induzidos, abuso de laxantes, diuréticos ou enemas 2. Não-purgativo –apenas jejum e exercícios para compensar ingestão energética
CID-10
Episódios recorrentes de hiperfagia (duas vezes/semana por três meses), preocupação persistente com o comer e desejo irresistível de comida
Uso de métodos compensatórios para neutralizar ingestão energética: vômitos, abuso de laxantes, jejuns ou uso de drogas (anorexígenos, hormônios tireoidianos ou diuréticos)
Medo de engordar que leva à busca de um peso abaixo do limiar ótimo ou saudável
Diabéticas podem negligenciar o tratamento insulínico (evitando a absorção da glicose sanguínea)

Adaptado de: CLAUDINO; BORGES, 2002.

Legenda: DSM - Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, CID - Classificação Internacional de Doenças

Quadro 2. Critérios diagnósticos para transtornos alimentares sem outra especificação.

Transtornos alimentares sem outra especificação	
DSM-IV	
1.	Preenche critérios para AN exceto amenorria
2.	Preenche critérios para AN com perda de peso, mas ainda dentro da faixa normal
3.	Preenche critérios para BN exceto pela frequência e cronicidade
4.	Comportamento purgativo após ingestão de pequena quantidade de alimento
5.	Mastiga e cospe fora os alimentos
6.	Transtorno de compulsão alimentar periódica
CID-10	
1.	AN Atípica – um ou mais aspectos-chave da AN está ausente ou tem todos em grau mais leve
2.	BN Atípica – um ou mais aspectos-chave da BN pode estar ausente. Ex: Bulimia de peso normal - episódios de hiperfagia e purgação em indivíduos de peso normal ou excessivo
3.	Hiperfagia associada a outros distúrbios psicológicos (causando a obesidade)
4.	Vômitos associados a outros distúrbios psicológicos
5.	Pica em adultos, perda de apetite psicogênica
6.	Transtornos alimentares não especificados

Adaptado de: CLAUDINO; BORGES, 2002.

Legenda: AN – Anorexia Nervosa; BN – Bulimia Nervosa; DSM - Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders; CID - Classificação Internacional de Doenças

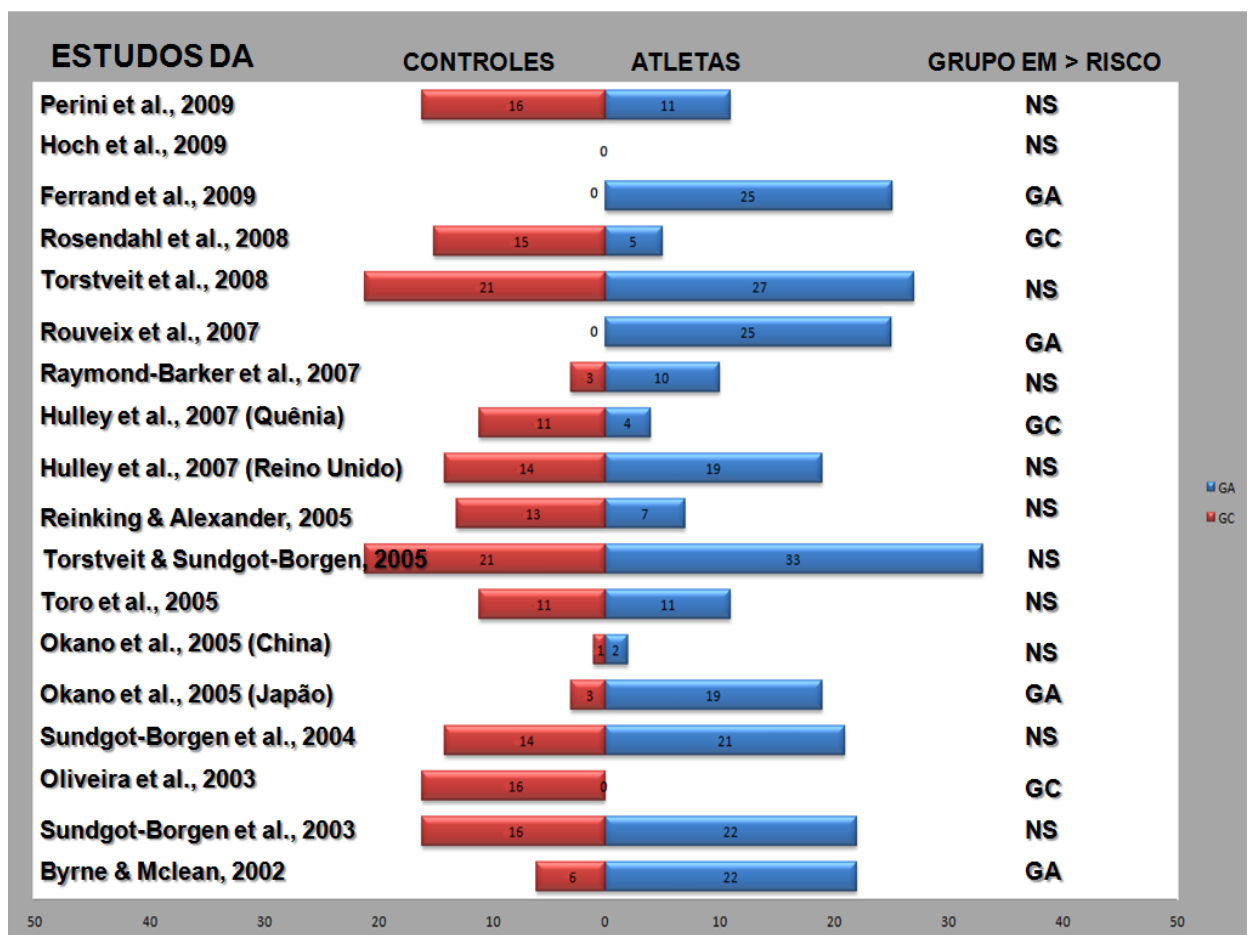
Tais critérios, ao longo dos anos, sofreram críticas e novos possíveis transtornos alimentares foram descritos na literatura científica. Assim, o DSM-V, sua nova revisão, tentou adequar-se a novas descobertas. Entre as propostas, incluíram-se alterações em critérios diagnósticos de AN, BN e TANE e a elevação do TCAP como categoria diagnóstica oficial, deixando esse de fazer parte do apêndice (APA, 2013).

A principal mudança nos critérios diagnósticos para AN foi a exclusão do critério que incluía a presença de amenorréia. O DSM-V se baseou na premissa de que muitos indivíduos possuíam todas as características para AN, porém com alguma atividade menstrual. Explicitou-se que AN afeta principalmente adolescentes e mulheres jovens e é caracterizada por distorção de imagem corporal e prática de dieta excessiva que levam à perda de massa corporal severa com um medo patológico de se tornarem gordas. As principais mudanças nos critérios diagnósticos da BN foram em relação à frequência dos episódios de compulsão e compensação, que foram reduzidos. Esta frequência de compulsão alimentar e comportamentos compensatórios foi reduzida para uma vez por semana. Houve a definição dos critérios de compensação inadequada (dietas, jejuns, exercício físico excessivo) que não era clara. No TCAP foi reduzida a frequência de episódios de compulsão alimentar para uma vez por semana durante os últimos 3 meses. O TANE foi substituído por uma categoria chamada “*Feeding and Eating Conditions Not Elsewhere Classified*”, ainda sem denominação oficial traduzida para o Português. Nessa categoria, foram incluídos casos de problemas

alimentares que não satisfazem os critérios para os TA conhecidos atualmente, e que precisarão de estudos adicionais. São eles: AN Atípica, BN Subclínica, TCAP subclínico, Transtorno de Purgação, Síndrome de Comer Noturno,, e outros distúrbios da alimentação não classificados (APA, 2013).

Pesquisas sugerem que adolescentes do sexo feminino que competem em esportes têm risco aumentado de desenvolver DA e suas complicações, no entanto há pouca evidência empírica para apoiar esta argumentação (COELHO et al., 2010). Coelho et al. (2010) realizaram revisão sistemática com estudos de 2002 a 2009 sobre a prevalência de DA em mulheres atletas de diferentes modalidades comparadas a não atletas. Os resultados estão apresentados na figura 1:

Figura 1: Resultado de revisão sistemática sobre a prevalência de DA em mulheres atletas e não atletas (COELHO et al., 2010).

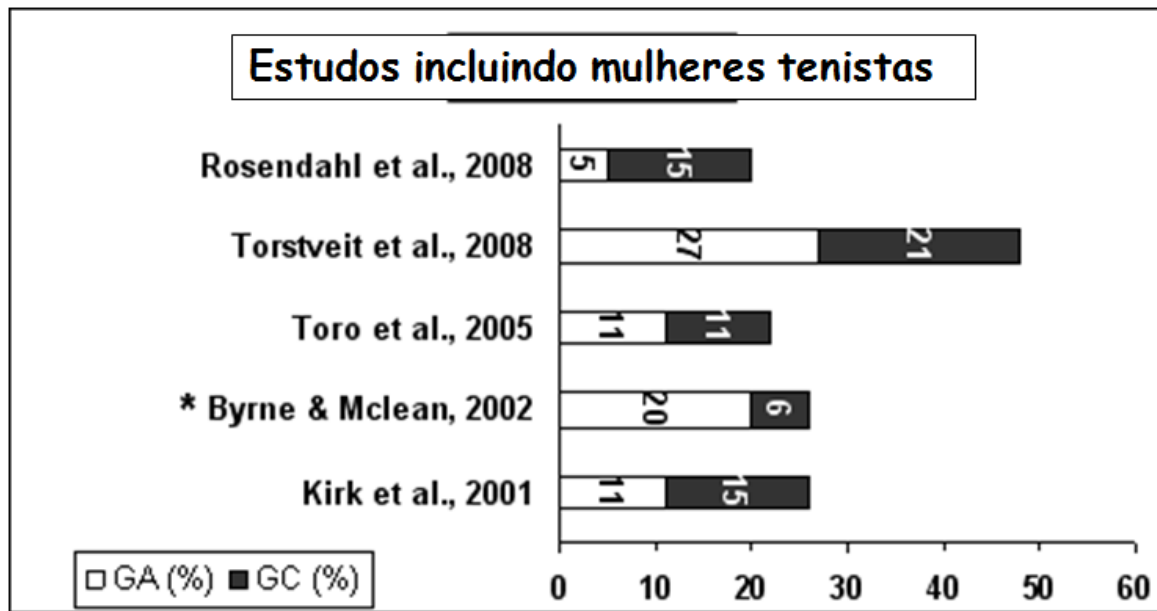


Legenda: DA – desordens alimentares, GA – grupo de atletas, GC – grupo de controles, NS – não significativo.

A maioria dos artigos inclusos na revisão não mostrou diferença significativa entre o grupo de atletas e o de controles, em relação à presença de DA. Uma conclusão mais concreta ainda permanece como área para futuras pesquisas. Ademais, há a necessidade de mais estudos com grupo controle que associem DA, saúde e mulheres atletas jovens. Estudos, sobretudo, que analisem não só as DA, mas também suas possíveis complicações.

Alguns estudos com grupo controle pesquisaram a presença de DA em mulheres jovens atletas de diversas modalidades esportivas e nacionalidades, desta vez incluindo o tênis. A presença de DA foi investigada por diferentes questionários de auto-relato, não havendo padronização. Os estudos reportaram prevalências similares entre atletas e controles oscilando de 5 a 27% e de 6 a 21%, respectivamente (KIRK et al., 2001; BYRNE; MCLEAN, 2002; TORO et al., 2005; TORSTVEIT et al., 2008; ROSENDAHL et al., 2009). Nenhum destes estudos encontrou diferença entre atletas e controles em relação à prevalência de DA, com exceção de Byrne; Mclean (2002) que relataram maior prevalência de DA para as atletas australianas. Eles encontraram 20% das atletas apresentando DA contra 6% das controles (Figura 2).

Figura 2. Prevalência de DA observada em estudos, incluindo tenistas e grupo controle.



Legenda: GA: grupo de atletas; GC: grupo controle; DA: desordens alimentares;

* Houve diferença significativa entre o grupo de atletas e o grupo de não-atletas em relação à presença de desordens alimentares.

Em busca na literatura, encontrou-se apenas três estudos que investigaram a normalidade do comportamento alimentar especificamente de mulheres tenistas, porém não utilizaram questionários padronizados e validados para rastrear DA e não investigaram outros

componentes da TMA. Rosen et al. (1986) aplicaram um questionário em 25 tenistas universitárias francesas e encontraram que 24% destas praticavam alguma forma patogênica de controle de massa corporal (auto-indução de vômito, compulsão alimentar mais de duas vezes por semana, uso de laxantes, supressores de apetite e/ou diuréticos). Harris; Foltz (1999) e Harris (2000) pesquisaram atitudes em relação à massa corporal e a alimentação de 72 e 107 tenistas jovens americanas e encontraram 5% e 13% de sintomas bulímicos ou comportamento alimentar anormal, respectivamente. Encontrou-se também um estudo que pesquisou a prevalência de DA em 26 atletas tenistas adultas por meio da combinação de três questionários de auto-relato validados e encontraram que 46% delas apresentaram DA (FILAIRE et al., 2014). Portanto, ainda não está claro que atletas apresentem maior prevalência de DA do que não atletas. Porém alguns autores vêm argumentando que as atletas desenvolvam condição mais grave do que as não atletas, devido ao maior grau ou maior período de deficiência de produção e concentração de estrogênio e/ou de energia, contudo, fazem-se necessários mais estudos abordando não só a prevalência de DA, mas também os diferentes estágios de seus agravos para possibilitar tal afirmação (TORSTVEIT; SUNDGOT-BORGEN, 2005a; 2005b)

1.3 Possíveis agravos das desordens alimentares

As DA, quando não identificadas precocemente e/ou tratadas corretamente, podem se agravar para outros problemas. Como possíveis agravos de DA pode-se citar: alteração da composição corporal (com mudanças importantes na massa corporal e no percentual de gordura), podendo estimular o surgimento de IM como a amenorréia; e até problemas como a baixa densidade mineral óssea, entre outros. Pode haver até mesmo a aparição simultânea de possíveis agravos das DA, como ocorre na TMA (NATTIV et al., 2007).

Apesar de se recomendar que a massa e a gordura corporais ideais para um atleta sejam determinadas individualmente, no momento do seu melhor desempenho físico (ADA, 2009), diversos estudos sugerem que as medidas antropométricas e de composição corporal, como o percentual de gordura e a massa corporal, afetam o potencial de um atleta para o sucesso em determinada modalidade (BAYIOS et al., 2006). Alterações em tais medidas podem afetar a velocidade, resistência, potência, força física, agilidade e aparência de um atleta (ADA, 2009). Estas características podem ser consideradas importantes para a prática

do tênis, já que necessita de movimentos explosivos (saque, *smash*, *forehand*, *backhand* e voleio), além da velocidade e agilidade na movimentação de quadra (GOMES et al., 2009).

A maioria dos esportes tem paradigmas ligados à aparência e ao corpo. Por exemplo, corredores de longa distância são "magros", ginastas são "pequenos" e tenistas, especificamente do sexo feminino, são detentoras de "beleza, *glamour* e boa forma". Logo, além da demanda sociocultural para mulheres atingirem e manterem forma física ideal, as atletas também se encontram sob pressão para melhorar a *performance* e satisfazer os requisitos específicos do seu esporte. Isto pode ser um problema, especialmente para meninas atletas em pleno desenvolvimento puberal, pois geralmente adquirem maior quantidade de gordura corporal nesta fase.

Caso a atleta esteja preocupada com sua massa ou composição corporais, esta deve ser encaminhada para um nutricionista, pois estas intervenções devem ser cuidadosamente projetadas para evitar resultados negativos sobre o desempenho físico e/ou saúde do indivíduo, inclusive a reprodutiva.

A perda rápida de massa corporal e/ou o baixo percentual de gordura estão entre os principais fatores associados ao quadro de IM, assim como: privação alimentar, TA, rotinas intensas de treinamento físico e supressão de hormônios reprodutivos (estrogênio e progesterona), entre outros (PARDINI, 2001).

Loucks; Thuma (2003) observaram que qualquer combinação de restrição alimentar e gasto energético com o exercício físico, que resulte em BDE, interrompe a secreção pulsátil de hormônio luteinizante (LH). Sendo assim, poderia haver o surgimento de amenorréia como uma resposta corporal à tentativa de gastar menos energia possível. Isso impõe limite na quantidade de energia que um atleta pode restringir, no intuito de reduzir massa gorda e melhorar desempenho, sem comprometer a saúde reprodutiva.

Nichols et al. (2007) pesquisaram o ciclo menstrual de 93 atletas adolescentes americanas do sexo feminino, incluindo tenistas e encontraram que 23,6% das atletas apresentaram IM. Estes autores realizaram ainda avaliação da DMO e encontraram que 3% das atletas já estavam apresentando baixa DMO da coluna ($Z\text{-score} < -2,0$ desvios padrão - DP), sendo que o grupo de atletas eumenorréicas apresentou DMO significativamente maior que o grupo de atletas apresentando IM.

Meninas além de chegarem ao pico de massa óssea durante a adolescência, ainda alcançam cerca de 90% de seu conteúdo mineral ósseo máximo aos 17 anos (WEAVER, 2002). Durante este tempo, a taxa de mineralização óssea é altamente dependente da função

menstrual normal. Até mesmo curtos períodos de amenorréia durante este momento crítico podem comprometer a saúde óssea e aumentar o risco de fraturas por estresse (ACSM, 2003).

Uma das possíveis explicações para isto seria a falta de estrogênio aumentar o número de células osteoclastos e, conseqüentemente, o *turnover* ósseo, causando a maior reabsorção óssea. Além disso, é possível que exista um controle neuroendócrino para a massa óssea, e assim os hormônios hipotalâmicos induziriam a massa óssea a ter menor ou maior formação (NATTIV et al., 2007).

Por outro lado, a participação esportiva, durante o crescimento, acelera o acúmulo de massa óssea. Os tipos de exercícios relacionados ao aumento da DMO são os de impacto, pois a massa muscular pode ser um fator determinante da massa óssea. Portanto, um potencial ganho de massa muscular com o tênis pode facilitar acúmulo de massa óssea. Em tenistas adultos, a DMO da coluna lombar e do colo do fêmur são aumentadas. Em adolescentes, verifica-se maior massa óssea nos locais mais exercitados, que no caso de tenistas pode conduzir a uma assimetria entre o braço dominante e o não dominante (SANCHIS-MOYSI et al., 2010).

Calbet et al. (1998) estimaram a DMO (avaliado pelo método de absorptometria radiológica de dupla energia - DXA) de nove tenistas e 17 jovens sedentários do sexo masculino na Espanha e encontraram que a DMO da coluna lombar (L1-L4) foi 15% maior em tenistas do que em controles, o mesmo ocorreu para a DMO do cólo do fêmur. No entanto, Ermin et al. (2012) que também realizaram esta investigação com 19 meninas adolescentes atletas tenistas e 19 não atletas nos Estados Unidos, encontraram maior DMO do cólo do fêmur para as atletas, porém não encontraram diferença significativa para a DMO da coluna. Parece que o aumento de massa muscular está diretamente associado ao aumento de massa óssea em uma região específica (IRELAND et al., 2013) e que se por algum motivo, por exemplo com a prática de restrição alimentar, a atleta não obtiver o aumento de massa muscular esperado, é provável que isto diminua o efeito do exercício sobre a DMO.

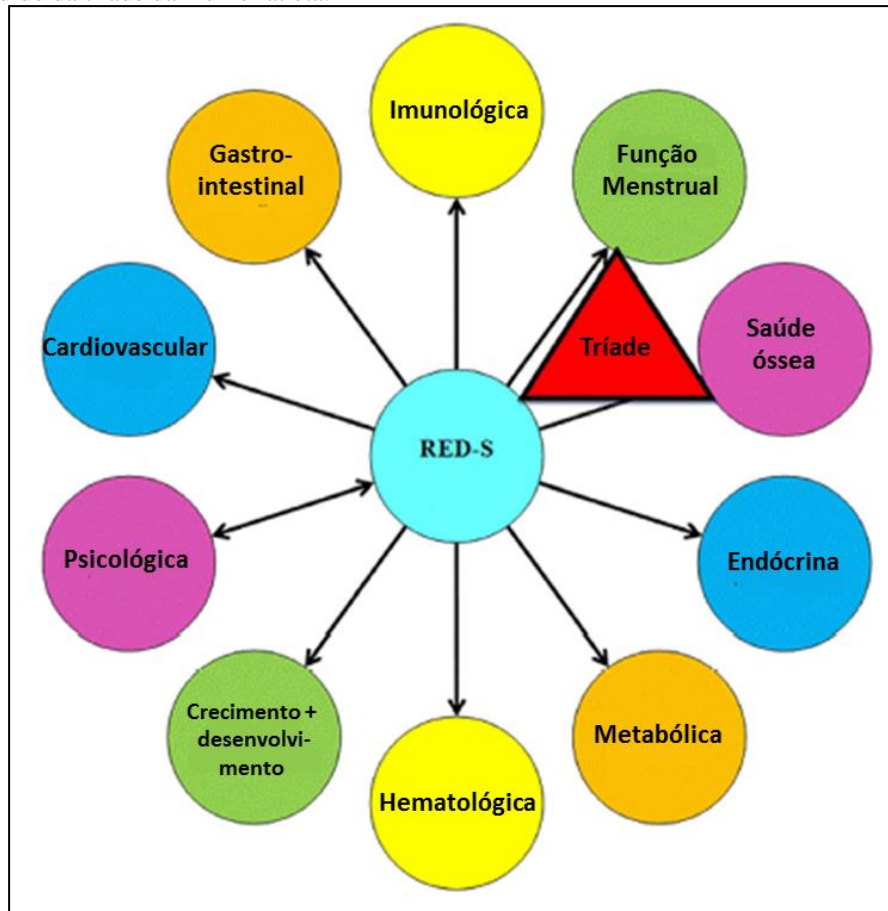
No caso de atletas com DA e/ou IM, muitas vezes não é possível verificar este efeito positivo que a atividade física exerce sobre a massa óssea. Rauh et al. (2010) pesquisaram a relação entre DA, IM, baixa DMO e lesões musculoesqueléticas em 163 adolescentes americanas engajadas em esportes no ensino médio, incluindo o tênis. Os resultados encontrados mostraram que a presença de DA, histórico de oligomenorréia/amenorréia no último ano e baixa DMO, estavam associados a ocorrência de lesões.

Sendo assim, percebe-se que a ocorrência destes problemas de saúde está intimamente ligada. Desta forma, é importante não só pesquisar a presença da tríade da mulher atleta, mas

também de seus componentes individualmente. Thein-Nissenbaum et al. (2013) investigaram 311 adolescentes atletas americanas, incluindo tenistas, e encontraram que apesar de nenhuma ter apresentado a síndrome da tríade da mulher atleta completa, 35,4% apresentaram DA, 18,8% IM e 65,6% já haviam apresentado fraturas ósseas. Ademais, foi reportado que atletas com DA tiveram duas vezes mais chance de apresentar fraturas ósseas. Outro estudo com 191 australianas adultas fisicamente ativas, incluindo praticantes de tênis, encontrou que 9% reportaram histórico de DA, 32% de IM e 23% de fraturas ósseas. Além disso, foi verificado que apenas 10% das participantes sabiam quais eram os 3 componentes da Tríade da Mulher atleta e 45% delas achavam que amenorréia não poderia afetar a saúde óssea e não fariam nada caso fossem acometidas (MILLER et al., 2012).

Alguns autores têm sugerido um novo modelo para a tríade da mulher atleta (WHEATLEY et al., 2012). Na verdade, acredita-se que o fenômeno clínico decorrente de baixa disponibilidade de energia ou desordens alimentares não é uma tríade de três entidades apenas, mas sim uma síndrome resultante da deficiência de energia relativa que afeta muitos aspectos da função fisiológica, incluindo a taxa metabólica basal, a função menstrual, a saúde óssea, a imunidade, a síntese de proteínas, a saúde cardiovascular e psicológica. Portanto, parece que uma nova terminologia é necessária para descrever com mais precisão esta síndrome clínica originalmente conhecida como a tríade da mulher atleta. O grupo *International Olympic Committee* introduziu em 2014 um termo mais abrangente para a esta síndrome global, que inclui a "tríade da mulher atleta", que seria: deficiência de energia relativa no desporto (*Relative Energy Deficiency in Sport - RED-S*) (MOUNTJOY et al., 2014). Este modelo adaptado de Constantini (2002) encontra-se na figura 3.

Figura 3: Consequências para a saúde de deficiência energética relativa no desporto (RED-S), mostrando um conceito expandido da tríade da mulher atleta.



Fonte: (MOUNTJOY et al., 2014 Adaptado de CONSTANTINI, 2002)

Segundo este modelo, RED-S também pode afetar o desempenho atlético. Deficiências funcionais associadas à baixa disponibilidade de energia incluem maior prevalência de doenças virais, lesões e reduzida capacidade de resposta ao treinamento e conseqüentemente ao desempenho atlético. Informações sobre os efeitos da baixa disponibilidade de energia no desempenho são susceptíveis de fornecer importante incentivo para mudar comportamentos prejudiciais dos atletas e portanto poderiam ser utilizados para educar atletas, treinadores, dirigentes e pais (figura 4). (MOUNTJOY et al., 2014)

Figura 4: Efeitos potenciais no desempenho provocados pela deficiência energética relativa no desporto (RED-S).



Fonte: (MOUNTJOY et al., 2014 Adaptado de CONSTANTINI, 2002)

Até o momento, o *American College of Sports Medicine* (NATTIV et al., 2007) não se posicionou sobre a nova terminologia e portanto muitos autores mantêm a terminologia tradicional de tríade da mulher atleta, porém com a visão de que inadequações dietéticas (principalmente de energia) parecem ser os fatores mecanicistas e que a tríade da mulher atleta pode ainda se agravar para muitos outros problemas de saúde (WHEATLEY et al., 2012).

2. JUSTIFICATIVA

O presente estudo justifica-se pelo constante comportamento alimentar irregular já reconhecido na literatura, e frequentes restrições alimentares, por parte das adolescentes em geral e atletas. Esta situação em conjunto com a massiva exposição ao corpo ideal estereotipado, com a vulnerabilidade de sua auto-imagem, com a inexperiência, fragilidade e pressão social sofridas e com a cobiça imensurável pelo melhor desempenho esportivo, podem levar a problemas sérios de saúde. Ademais, observa-se grande número de casos de DA neste grupo principalmente em atletas que participam de modalidades desportivas que exigem agilidade, leveza dos movimentos e exposição do corpo. Embora alguns trabalhos avaliem o estado nutricional de adolescentes, ainda existem poucos dados relacionando ingestão alimentar, treinamento físico e composição corporal a determinados prejuízos à saúde. Sendo assim, a investigação dos componentes dietéticos e sua associação com agravos nutricionais como as DA, IM e alterações da composição corporal, se tornam essenciais para o reconhecimento do problema, prevenindo, assim, possíveis complicações. A presença de determinadas inadequações dietéticas podem se tornar marcadores para o surgimento de DA e seus agravos. Desta forma, este trabalho contribuirá para melhor conhecimento e mapeamento das inadequações alimentares e suas inter-relações e para que as intervenções nutricionais desenvolvidas possam ser realizadas o mais precocemente possível. Porém a maior contribuição deste trabalho é gerar informações para ajudar profissionais da saúde, treinadores de tênis e familiares a melhorarem o desempenho físico das adolescentes atletas tenistas, priorizando a manutenção da saúde tanto de atletas quanto das adolescentes não atletas.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a associação de componentes dietéticos com desordens alimentares, irregularidades menstruais e composição corporal, incluindo densidade mineral óssea, em adolescentes atletas tenistas e não atletas.

3.2 Objetivos específicos

Comparar o grupo de atletas tenistas e não atletas quanto à:

- Avaliação do desenvolvimento puberal;
- Análise do consumo alimentar;
- Estimação da disponibilidade de energia;
- Investigação da presença de desordens alimentares;
- Verificação da presença de irregularidades menstruais;
- Avaliação da composição corporal;

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 Casuística

Trata-se de estudo transversal em que participaram adolescentes atletas tenistas e não atletas entre 12 e 19 anos, do sexo feminino. O processo de amostragem envolveu estratificação das categorias atletas (tenistas federadas,) e não atletas (alunas de escolas particulares e universidades), sendo as últimas consideradas controle das primeiras. Devido às questões logísticas de campo, as informações das atletas federadas foram extraídas do cadastro da Federação de Tênis do Estado do Rio de Janeiro, apenas para rastreamento e posterior encontro. E as não atletas foram rastreadas em duas escolas circunscritas na mesma jurisdição e duas universidades. Verificou-se a existência de 33 atletas federadas na cidade do Rio de Janeiro, sendo encontradas de duas a cinco meninas em cada clube esportivo. A coleta de dados foi realizada por um único pesquisador.

4.2 Captação das voluntárias

4.2.1 Atletas tenistas

Em consulta à Federação de Tênis do Estado do Rio de Janeiro obteve-se a informação de que existiam 52 adolescentes atletas federadas no estado do Rio de Janeiro. Destas, três residiam no exterior e 16 não residiam na cidade do Rio de Janeiro, portanto 33 atletas eram passíveis de participarem do estudo. Para a captação destas atletas, foi realizada triagem nos 17 clubes de referência na área. Cada unidade foi previamente contatada sobre a realização da pesquisa em suas dependências. O projeto foi exposto aos técnicos das equipes e às atletas tenistas para melhor adesão.

4.2.2 Não atletas

Adolescentes não atletas foram selecionadas por conveniência em escolas particulares, além de universidades da cidade do Rio de Janeiro. As escolas e/ou universidades foram previamente contatadas sobre a realização da pesquisa em suas dependências. O projeto foi apresentado à direção das duas escolas particulares para melhor adesão das adolescentes. Rastrearam-se as não atletas em uma relação 2:1 com o grupo de atletas, por ser um grupo maior em termos quantitativos na cidade do Rio de Janeiro.

4.3 **Critérios de inclusão**

4.3.1 Atletas tenistas

Para a participação na pesquisa, a atleta deveria competir na modalidade, estar no mínimo há seis meses federada, por ser este o tempo mínimo de adaptação ao exercício físico (RATAMESS et al., 2009) e treinar o mínimo de nove horas por semana de acordo com os estudos de Torstveit; Sundgot-borgen (2005a, 2005b).

4.3.2 Não atletas

As adolescentes não atletas deveriam ser minimamente ativas ou inativas fisicamente, ou seja, não deveriam participar de qualquer escola ou clube esportivo, esporte recreativo ou academia de ginástica e deveriam realizar menos de 40 minutos de exercício por semana, apenas em aulas de educação física escolar de acordo com Holm-Denoma et al. (2009).

4.4 Critérios de exclusão

Foram utilizados os seguintes critérios: relato de *diabetes mellitus*, de síndrome do ovário policístico ou de hiperprolactinemia; adolescentes gestantes, lactantes, tabagistas ou em uso de contraceptivos orais, drogas ilícitas e/ou corticóides e hormônios tireoidianos não puderam participar deste estudo, já que estas características podem influenciar as variáveis eleitas. Estas características foram identificadas pelo questionário de caracterização e caso as adolescentes apresentassem quaisquer destes critérios, estas eram imediatamente excluídas do estudo e não davam continuidade às avaliações.

4.5 Aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, protocolo de pesquisa 107/08 – CEP. Após esclarecimentos quanto aos objetivos e procedimentos da pesquisa, as adolescentes, com 18 anos ou mais, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, elaborado de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde sobre “Pesquisas envolvendo seres humanos” (BRASIL, 1996). Em casos de adolescentes com idade inferior a 18 anos, foi solicitado ao responsável legal que autorizasse a participação da menor mediante a assinatura do mesmo no termo de consentimento. As adolescentes ou seus responsáveis que por ventura não concordaram em assinar o termo de consentimento, não participaram do estudo. A participação na pesquisa foi voluntária, foi informada a inexistência de remuneração às participantes e foi facultada para cada voluntária a possibilidade de desistência de participação do estudo em qualquer fase da pesquisa.

4.6 Métodos

4.6.1 Avaliação do desenvolvimento puberal

A maturação sexual foi determinada com base na auto-avaliação em relação aos critérios de Tanner (MARSHALL; TANNER, 1969), pois o desenvolvimento puberal constitui um dos componentes essenciais na avaliação do processo de crescimento (GEORGOPOULOS et al., 2004). Para cada participante, foi apresentada a prancha com os critérios de Tanner e depois solicitado que estas marcassem a figura com os caracteres sexuais secundários que mais se assemelhavam aos seus. Esta auto-avaliação da maturação sexual foi baseada no desenvolvimento das mamas e dos pelos pubianos. A classificação das mamas varia de I (estágio pré-adolescente – M1) a V (estágio do tipo adulto – M5), sendo também utilizados cinco estágios para a classificação dos pelos pubianos (PP1-PP5). A realização desta avaliação por auto-relato foi previamente validada para adolescentes no Brasil, sem apresentar diferenças significativas em relação à avaliação médica (MATSUDO; MATSUDO, 1994).

4.6.2 Avaliação do consumo alimentar

Foi realizada avaliação dietética a partir da aplicação do registro alimentar de três dias alternados, sendo dois dias da semana e um dia do final de semana, preenchidos pelas próprias adolescentes, após orientação da nutricionista responsável. Esse método é amplamente utilizado para avaliação dietética quantitativa (WILLETT, 1998). As adolescentes anotaram todos os alimentos e bebidas ingeridos, bem como suas quantidades em medidas caseiras. Em caso de dúvidas quanto às informações fornecidas, as adolescentes foram contatadas para maior detalhamento. A quantificação dos dados obtidos foi realizada em gramas e mililitros com ajuda da tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras (PINHEIRO et al. 2005), para análise quantitativa dos componentes dietéticos marcadores como energia e macro (carboidratos, proteínas e lipídios) e micronutrientes ingeridos (vitaminas C, B12 e folato e minerais cálcio, ferro e zinco), mediante programa computadorizado DietPRO em sua

versão 5.1i profissional (BRESSAN; ESTEVES, 2009) utilizando a tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional (PHILIPPI, 2013). Os resultados foram avaliados segundo as *Dietary Reference Intakes* (DRI) (FNB/IOM/DRI – 1998; FNB/IOM/DRI – 2000a; FNB/IOM/DRI – 2001; FNB/IOM/DRI – 2005; FNB/IOM/DRI – 2011) e as recomendações da *American Dietetic Association* (ADA, 2009).

A avaliação da prevalência de inadequação dos componentes dietéticos marcadores foi realizada de forma individual. Para a energia, as médias obtidas pelos registros alimentares foram comparadas às recomendações da ADA (2009) para atletas e comparadas às recomendações da FNB/IOM/DRI (2005) para cada adolescente não atleta por meio do cálculo da equação de predição. Para os macronutrientes, a média dos valores obtidos pelos registros alimentares também foram comparadas às respectivas recomendações para cada um dos grupos. Para as adolescentes atletas, foram novamente utilizadas as recomendações da ADA (2009). Já para as adolescentes não atletas, foram comparadas as recomendações de intervalos de distribuição aceitáveis dos macronutrientes (AMDR) para carboidratos e lipídios. E para proteínas, foram utilizados os valores em gramas por quilograma de peso por dia (FNB/IOM/DRI – 2005).

A adequação dos micronutrientes foi avaliada pelo método de requerimento médio estimado (EAR) como ponto de corte. A EAR é o nível de ingestão diária do nutriente estimado para atender as necessidades de metade dos indivíduos saudáveis em um determinado estágio de vida e sexo (FNB/IOM/DRI, 2003). Para o cálculo da adequação aparente dos nutrientes, foi necessário levar em conta a variabilidade interpessoal, dada pelo coeficiente de variação (cv) do nutriente sugerido pela *Food and Nutrition Board e Institute of Medicine* (FNB/IOM/DRI, 2000b). Além disso, foi estimado o grau de confiança com que a ingestão do nutriente alcança a necessidade do indivíduo. Essa abordagem compara a diferença entre a ingestão relatada (a melhor estimativa da ingestão habitual) e a EAR. A equação desenvolvida também leva em conta a variabilidade da necessidade e a variação intrapessoal do consumo obtido pelo registro alimentar de três dias. O cálculo é dado pela fórmula: $Z = (I - EAR) / \sqrt{DP_{EAR}^2 + DP_{INT}^2} / n$. Sendo I a média da ingestão alimentar do nutriente, DP_{EAR}^2 a variância da necessidade média estimada que adota de 10% da EAR para a maioria dos nutrientes ao quadrado, DP_{INT}^2 a variância intrapessoal ao quadrado e n o número de dias avaliados pelo registro alimentar. O resultado é um escore Z, pelo qual foi determinada a probabilidade da dieta estar adequada, ou seja, a probabilidade de conclusão correta (COZZOLINO; COLLI, 2001).

4.6.3 Avaliação da disponibilidade de energia

A disponibilidade de energia é definida como energia da dieta subtraída do gasto energético com o exercício físico ajustada para a massa livre de gordura (NATTIV et al., 2007). A energia proveniente da dieta foi calculada para cada participante a partir de registro alimentar de três dias da semana alternados (WILLETT, 1998). O gasto energético do exercício físico foi calculado pelo compêndio de atividades físicas para jovens (RIDLEY et al., 2008), a partir de dados como a duração e a intensidade do exercício físico, a massa corporal e a idade da adolescente, que foram coletados em questionário de caracterização das participantes, previamente validado por Oliveira et al. (2003). A massa livre de gordura foi estimada pelo método de absorptometria radiológica de dupla energia - DXA (Lunar Prodigy Advanced Plus, GELunar, Milwaukee, WI, USA). Assim como no estudo de Hoch et al. (2009), a baixa disponibilidade de energia foi definida como disponibilidade de energia abaixo de 45 kcal/kg de massa livre de gordura/dia, pois está relacionada à redução de formação óssea em mulheres jovens fisicamente ativas. Julga-se interessante, também, registrar disponibilidade de energia abaixo de 30 kcal/kg de massa livre de gordura/dia, pois está relacionada à amenorréia, além de ser considerado o limiar para mulheres (ADA, 2009), pois corresponde à energia mínima que precisa ser gasta no metabolismo de repouso de jovens saudáveis (NATTIV et al., 2007).

4.6.4 Avaliação da presença de distúrbios alimentares

Os questionários utilizados foram: *Eating Attitudes Test* – EAT 26 (GARNER et al., 1982), *Bulimic Investigatory Test Edinburgh* (BITE) (HENDERSON; FREEMAN, 1987) e *Body Shape Questionnaire* (BSQ) (COOPER et al. 1987).

O EAT (teste de atitudes alimentares) apresenta-se em duas versões: uma com 40 itens (GARNER; GARFINKEL, 1979) e outra menor com 26 itens (GARNER et al., 1982); esta última foi traduzida para o português (NUNES et al., 1994) e validada em adolescentes no Brasil (BIGHETTI, 2003). Sendo este um instrumento de auto-relato, serve para identificar padrões alimentares anormais, além de ser útil no acompanhamento da evolução de casos clínicos. Ele possui 26 itens avaliados em escala de Likert com seis opções de resposta:

sempre, muito frequentemente, frequentemente, algumas vezes, raramente e nunca. No trabalho original, os itens foram agrupados em três fatores: *Dieta* (os primeiros 13 itens) reflete recusa patológica a alimentos ou preparações de alto teor energético e preocupações com a forma física; *Bulimia e preocupação com o alimento* (os seis itens seguintes) reflete pensamentos sobre alimento e atitudes bulímicas e *Controle oral* (os últimos sete itens) reflete o auto-controle em relação ao alimento e reconhece pressões sociais no ambiente para ganhar massa corporal. A avaliação das respostas no EAT-26 foi feita atribuindo-se três escores para cada item em que for marcada a resposta anoréxica mais extrema (“sempre” ou “nunca”), dois escores para a segunda resposta mais extrema e um escore para a terceira mais extrema; as demais respostas não foram pontuadas. Aplicado o instrumento, os escores obtidos em cada questão do EAT-26 foram somados e computados para cada pessoa avaliada. No caso de escore total igual ou maior a 20, o EAT 26 foi considerado positivo, indicando a presença de desordens alimentares.

Com o aumento da importância epidemiológica da bulimia nervosa, instrumentos específicos como o BITE (teste de avaliação bulímica de Edinburgo) (HENDERSON; FREEMAN, 1987) foram desenvolvidos. Trata-se de um questionário auto-aplicável, composto de 33 questões com opções de respostas dicotômicas e duas escalas: uma de gravidade e outra de sintomas. Para a escala de gravidade dos sintomas: escore maior que cinco é considerado clinicamente significativo e escore maior ou igual a 10 representa quadro grave. Esta escala é analisada somente para os casos em que a pontuação na escala de sintomas é igual ou superior a 10. Enquanto para a escala de sintomas: escore maior ou igual a 20 indica comportamento de compulsão alimentar com grande possibilidade de bulimia; escore entre 10 e 19 sugere padrão alimentar não usual (FREITAS et al., 2002). A avaliação das respostas no BITE foi feita atribuindo-se um ponto para as respostas “sim” e zero ponto para as respostas “não”. As questões 1, 13, 21, 23 e 31 foram pontuadas inversamente. Finalmente foram somados os pontos e o escore total maior ou igual a 10 foi considerado positivo. Este questionário foi traduzido para o português (CORDÁS; HOCHGRAF, 1993) e validado em adolescentes no Brasil (XIMENES et al., 2009).

O BSQ (questionário de imagem corporal), desenvolvido por Cooper et al. (1987), mede o grau de preocupação com a forma do corpo, a auto depreciação devido à aparência física e a sensação de estar “gordo”. O BSQ foi traduzido por Cordás; Neves (1999), e validado para uma população de universitários brasileiros por Di Pietro (2002). O instrumento consta de 34 questões com seis opções de respostas que vão desde nunca (número 1) até sempre (número 6). A classificação dos resultados do BSQ é dividida em quatro níveis de

distorção da auto-imagem corporal. A pontuação abaixo de 80 indica ausência de distorção; pontuação entre 80 e 110 indica distorção leve, pontuação entre 110 e 140 indica distorção moderada, e pontuação igual ou acima de 140 indica grave distorção da auto-imagem corporal. De acordo com a resposta marcada, o valor do número correspondente à opção feita foi computado como ponto para a questão (por exemplo, a opção de resposta “nunca” computou um ponto). O total de pontos obtidos no instrumento foi somado e o valor foi computado para cada participante. O ponto de corte utilizado para indicar resultado positivo foi escore total maior ou igual a 80.

As adolescentes com positividade para algum dos testes aplicados foram classificadas como apresentando desordem alimentar, o que não necessariamente representa o diagnóstico de transtorno alimentar.

4.6.5 Avaliação da presença de irregularidades menstruais

Foram avaliadas questões referentes à idade da menarca e alterações no ciclo menstrual por meio de questionário validado por Oliveira et al. (2003). Ciclos menstruais regulares foram definidos como períodos menstruais ocorrendo a cada 28 a 30 dias. Outros itens investigados foram: amenorréia primária (caracterizada pela falta de períodos menstruais de adolescentes de até 15 anos); amenorréia secundária (caracterizada pela interrupção da menstruação por três ou mais ciclos consecutivos após apresentarem menarca normal) e oligomenorréia (caracterizada por intervalos maiores que 35 dias entre os ciclos) (THE PRACTICE COMMITTEE OF THE AMERICAN SOCIETY FOR REPRODUCTIVE MEDICINE, 2008). As adolescentes que apresentaram qualquer destas disfunções caracterizaram a presença de IM.

4.6.6 Avaliação antropométrica e de composição corporal

A composição corporal das adolescentes foi estimada pelo método de absorptometria radiológica de dupla energia (DXA) (Lunar Prodigy Advanced Plus, GE-Lunar, Milwaukee, WI, USA) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho em parceria com a Universidade

do Estado do Rio de Janeiro. A quantidade de massa magra e gorda do organismo (total e regional) é medida pelo densitômetro, que traduz para porcentagens as imagens obtidas por um tipo especial de raio X dos diferentes compartimentos do corpo: tecido ósseo, muscular, gordura e fluidos. Durante o teste, a adolescente permaneceu deitada por cerca de 10 minutos sob o aparelho, enquanto uma coluna móvel passou sobre o seu corpo. O aparelho é equipado com um programa que possibilita a estimação da composição corporal, além do estado de mineralização óssea (MONTEIRO; FERNANDES FILHO, 2002). As participantes foram instruídas a não realizarem exercício físico nas 12 horas que antecederam o exame.

Para verificar densidade mineral óssea foi utilizado o *software* Prodigy desenvolvido para a avaliação de crianças e adolescentes. Este é um método rápido, não invasivo e seguro que permite determinar o estado de mineralização óssea do avaliado com excelente precisão (HIND et al., 2011). Foram avaliadas a densidade mineral óssea da coluna (L1-L4) e de corpo inteiro, como recomendado pela Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica e pela Sociedade Internacional de Densitometria Clínica (ISCD) (BRANDÃO et al., 2009; LEWIECKI et al., 2008). Observa-se que a coluna é uma região com alta quantidade de osso trabecular que é mais suscetível à queda das concentrações de estrogênio, podendo ser um dos sítios mais acometidos em adolescentes.

Para classificar a densidade mineral óssea encontrada, julgou-se importante não só aplicar um Z-score abaixo de -2,0 DP para classificar adolescentes já apresentando "baixa massa óssea para a idade" (LEWIECKI et al., 2008), mas também registrar um Z-score abaixo de - 1,0 DP, assim como realizado por três pesquisas (TORSTVEIT; SUNDGOT-BORGEN, 2005a; 2005b; HOCH et al., 2009) e recomendado pelo *American College of Sports Medicine* (NATTIV et al., 2007).

A massa corporal foi mensurada em duplicata em balança plataforma da marca Filizola com capacidade máxima de 150 kg (precisão de 100 g), sendo que a adolescente foi pesada após urinar, vestindo o mínimo de roupa possível (LOHMAN, 1981).

A estatura foi medida em duplicata com estadiômetro da marca Personal Sanny de 2 m de comprimento (precisão de 1 mm). Para isto, as adolescentes ficaram descalças, e com o peso igualmente distribuído entre os pés, os braços estendidos ao longo do corpo e calcanhares juntos, sem adornos na cabeça, tocando a haste vertical do estadiômetro (LOHMAN, 1981).

4.7 Análise Estatística

Utilizou-se estatística descritiva para apresentação dos valores através de média, desvio padrão e distribuição de frequências. Para análise da normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk ou Kolmogorov-Smirnov que permitiram eleger entre testes paramétricos ou não paramétricos. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Para análise da diferença entre os grupos observados foi utilizado o teste T de Student para amostras independentes para as variáveis quantitativas. Para verificar associações entre as variáveis quantitativas, utilizou-se correlação de Spearman e para testar a significância destas correlações fez-se a retificação com o teste de Rugg, que utiliza a seguinte escala: $r < 0,15$ (desprezível); $0,15 < r < 0,29$ (baixo); $0,30 < r < 0,49$ (apreciável); $r > 0,50$ (acentuado), porém para estabelecer a significância destas associações, utilizou-se o p-valor. Já para as variáveis categóricas foram utilizados Teste Qui-quadrado, Teste Exato de Fisher e Prova binomial. Os procedimentos estatísticos foram realizados nos aplicativos Statistical Package for the Social Sciences versão 21.0, GraphPad Prism versão 3.00 e Stata Statistical Software.

5. MANUSCRITO

**ASSOCIAÇÃO DE COMPONENTES DIETÉTICOS COM DESORDENS
ALIMENTARES E SEUS AGRAVOS EM ADOLESCENTES ATLETAS TENISTAS E
NÃO ATLETAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO - BRASIL**

Coelho, G. M. O.; Farias, M. L. F.; Mendonça, L. M. C.; Mello, D. B.; Lanzillotti, H. S.;

Ribeiro, B. G.; Soares, E. A.

(Artigo formatado para ser enviado a Revista Appetite)

Título: Associação de componentes dietéticos com distúrbios alimentares e seus agravos em adolescentes atletas tenistas e não atletas da cidade do Rio de Janeiro – Brasil.

Title: Association of dietary components with disordered eating and its complications in female tennis players and non-athletes from the city of Rio de Janeiro - Brazil.

Gabriela Morgado de Oliveira Coelho

Doutoranda em Alimentação, Nutrição e Saúde / Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Maria Lucia Fleiuss de Farias

Doutora em Endocrinologia / Universidade Federal do Rio de Janeiro

Laura Maria Carvalho de Mendonça

Médica Reumatologista / Universidade Federal do Rio de Janeiro

Danielli Braga de Mello

Doutora em Saúde Pública / Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx, EB)

Haydée Serrão Lanzillotti

Doutora em Saúde Coletiva / Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Beatriz Gonçalves Ribeiro

Doutora em Nutrição Humana Aplicada / Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé

Eliane de Abreu Soares

Doutora em Ciências dos Alimentos / Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Resumo

Objetivo: avaliar a associação de componentes dietéticos com distúrbios alimentares, irregularidades menstruais e alterações da composição corporal em adolescentes atletas tenistas e não atletas da cidade do Rio de Janeiro. **Métodos:** Estudo do tipo transversal. Realizaram-se avaliações do desenvolvimento puberal (Tanner); composição corporal (absortometria radiológica de dupla energia-DXA); dietética (Registro alimentar); distúrbios alimentares (EAT-26, BITE e BSQ); ciclo menstrual (questionário) e densidade mineral óssea (DXA). A Tríade da Mulher Atleta (TMA) foi estabelecida pela presença concomitante de distúrbios alimentares e/ou baixa disponibilidade de energia, irregularidades menstruais e baixa massa óssea. Foram realizadas associações entre componentes dietéticos com distúrbios alimentares e seus agravos por meio de correlação de Spearman, teste qui-quadrado, teste exato de Fisher ou prova binomial. **Resultados:** Participaram do estudo 75 adolescentes do sexo feminino (25 tenistas, 50 não atletas) apresentando desenvolvimento puberal similar. Atletas obtiveram melhor perfil da composição corporal. Quanto à ingestão de macronutrientes, os carboidratos merecem destaque. Em ambos os grupos, a maioria das participantes apresentaram baixa ingestão de carboidratos, sendo este percentual de inadequação significativamente maior para as atletas. Os micronutrientes que obtiveram maior percentual de inadequação foram folato e cálcio em ambos os grupos. Verificou-se que 92%, 32% e 24% das atletas e 72%, 8% e 30% das não atletas preencheram critérios para distúrbios alimentares e/ou baixa disponibilidade de energia, irregularidades menstruais e baixa massa óssea, respectivamente. A prevalência de TMA foi similar entre os grupos. Foi verificada associação inversa e significativa entre alguns componentes dietéticos (principalmente energia e carboidratos) e os escores do teste BSQ. **Conclusão:** Tenistas parecem apresentar maior gravidade e, portanto, deveriam ser monitoradas para evitar prejuízo no desempenho. Além disso, foi possível inferir que a baixa ingestão de alguns componentes dietéticos, principalmente energia e carboidratos, podem funcionar como marcadores para distúrbios alimentares em ambos os grupos a fim de prevenir consequências à saúde.

Palavras-chave: distúrbios alimentares, irregularidades menstruais, densidade mineral óssea, Tríade da Mulher Atleta, tênis, nutrição.

Abstract

Objective: to evaluate the association between dietary components with eating disorders, menstrual irregularities and changes in body composition in female tennis players and controls from the city of Rio de Janeiro. **Methods:** This is a cross-sectional study. We evaluated the pubertal development (Tanner stages); body composition (dual energy x-ray absorptiometry-DXA); dietary intake (food record); disordered eating (EAT-26, BITE and BSQ), menstrual status (questionnaire) and bone mineral density (DXA). The Female athlete Triad (FAT) was established by the concomitant presence of disordered eating and/or low energy availability, menstrual irregularities and low bone mineral density. We performed associations between dietary components with disordered eating and its complications by Spearman's correlation, chi-square test, Fisher's exact test or binomial test. **Resultados:** The study enrolled 75 female adolescents (25 tennis players, 50 controls) presenting with similar pubertal development. Athletes had better body composition profile. As for the intake of macronutrients, carbohydrates are noteworthy. In both groups, most participants had low intake of carbohydrates, being this frequency of inadequacy significantly higher for athletes. Micronutrients with the greatest percentage of inadequacy were folic acid and calcium in both groups. It was found that 92%, 32% and 24% of the athletes and 72%, 8% and 30% of controls met the criteria for eating disorders and / or low energy availability, menstrual irregularities, low bone mass, respectively. The prevalence of TMA was similar between groups. Significant inverse association was found between some dietary components (mainly energy and carbohydrates) and scores of BSQ test. **Conclusion:** Female adolescent tennis players appear to be on a more severe stage and therefore should be monitored to avoid loss in performance. Furthermore, it can be inferred that low intakes of some dietary components, mainly energy and carbohydrates, may serve as markers for disordered eating in both groups in order to prevent further health consequences.

Keywords: disordered eating, menstrual irregularities, bone mineral density, female athlete triad, tennis, nutrition.

INTRODUÇÃO

A participação feminina no esporte vem aumentando substancialmente nos últimos anos. (National Collegiate Athletic Association, 2003). As alterações fisiológicas e os desgastes nutricionais gerados pelo esforço físico podem conduzir a atleta ao limiar entre a saúde e a doença, caso todas as condições necessárias de recuperação não sejam oferecidas (Lukaski, 2004). Ademais, atletas ainda adolescentes possuem alterações corporais que aumentam o requerimento de energia e nutrientes (Manore, 2002). Entretanto, ainda prevalece alto grau de desinformação por parte de atletas e seus técnicos que buscam alcançar sem orientação profissional adequada e a todo custo, um percentual de gordura mais baixo e, muitas vezes, massa corporal abaixo do recomendado para sua prática esportiva (Panza et al., 2007) por meio da restrição energética (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2010). E quando a modalidade esportiva expõe o corpo feminino e valoriza a flexibilidade e a agilidade dos movimentos, como é o caso do tênis, aumenta o risco para a realização de restrições alimentares. Tais restrições podem gerar desde inadequações nutricionais a transtornos alimentares (TA) e problemas de saúde (Nattiv et al., 2007).

Os transtornos alimentares (TA) são distúrbios mentais clínicos definidos pela *American Psychiatric Association* (APA, 1994) e pela *World Health Organization* (WHO, 1992) como comportamentos anormais de alimentação, diagnosticados por critérios restritos. E como resultado desta delimitação, o número de pessoas com comportamento alimentar patológico é, na verdade, muito maior do que os diagnosticados. As desordens alimentares (DA) também se caracterizam por comportamentos alimentares anormais, com espectro que aborda desde inadequações nutricionais e de imagem corporal até TA diagnosticados (Witkop & Warren, 2010). Portanto, pesquisadores defendem que para a prevenção destas situações, faz-se necessário o rastreamento dos indivíduos que limitam ingestão de energia e consequentemente de nutrientes (Martinsen et al., 2010).

A baixa disponibilidade de energia (BDE) juntamente com agravos como irregularidades menstruais (IM) e baixa densidade mineral óssea (DMO) fazem parte da “Tríade da Mulher Atleta” (TMA), a qual pode gerar consequências que a longo prazo são irreversíveis (Thein-Nissenbaum, 2013). Na verdade, de acordo com o American College of Sports Medicine (ACSM) (Nattiv et al., 2007), as adolescentes que participam em uma ampla gama de atividades físicas podem estar em risco para o desenvolvimento desta síndrome ou de seus sintomas parciais.

A inadequação do consumo dietético parece ser o primeiro sinal para o início de um TA seguido pela utilização de métodos inadequados para perda de massa corporal, além do aumento excessivo da carga de exercícios (Da Costa et al., 2013). Nutrição adequada, principalmente em relação à energia, é fundamental para a prevenção de fraturas e maximização do pico da massa óssea, especialmente pela ingestão de cálcio e proteínas (Ackerman & Misra, 2011); para a prevenção de anemias e otimização do desempenho físico recomenda-se ingestão de vitaminas C, B12, folato e do mineral ferro e; para a resposta imune e processo de maturação sexual em adolescentes, deve-se ter especial atenção à ingestão de zinco (Pedraza & Queiroz, 2011). No entanto, faltam estudos abordando a relação destes componentes dietéticos com os prejuízos à saúde em adolescentes (Lukaski, 2004). Logo, uma pesquisa acerca dos componentes dietéticos citados anteriormente e sua associação com DA e seus agravos pode ajudar a identificar, o mais precocemente possível, grupos de risco e prevenir maiores complicações à saúde.

Métodos

Participantes e procedimentos

Trata-se de estudo transversal em que participaram atletas tenistas e não atletas entre 12 e 19 anos, do sexo feminino. O processo de amostragem envolveu estratificação das categorias atletas (tenistas federadas) e não atletas (alunos de escolas particulares, pelo cuidado de se manter níveis socioeconômicos equivalentes ou recente ingressantes em universidades). Verificou-se a existência de 33 atletas federadas na cidade do Rio de Janeiro, sendo encontradas de duas a cinco meninas em cada clube esportivo.

Para participar do estudo, as atletas tenistas deveriam competir na modalidade, estar no mínimo há seis meses federada, por ser este o tempo mínimo de adaptação ao exercício físico e treinar o mínimo de nove horas por semana (Ratamess et al., 2009) As adolescentes não atletas não poderiam participar de qualquer escola ou clube esportivo, esporte recreativo ou academia e deveriam realizar menos de uma hora de exercício por semana. Adolescentes gestantes, lactantes, tabagistas ou em uso de contraceptivos orais, drogas ilícitas e/ou corticóides e hormônios tireoidianos foram excluídas do estudo.

As participantes, com 18 anos ou mais, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Em casos de adolescentes com idade inferior a 18 anos, foi solicitado ao

responsável legal a autorização da participação da menor mediante a assinatura do mesmo termo. Este estudo foi eticamente conduzido de acordo com os princípios contidos na declaração de Helsinki da *World Medical Association* (WMA, 2000) e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (sob o número 107/08).

Avaliações

Desenvolvimento Puberal. A idade biológica foi determinada com base na auto-avaliação em relação aos critérios de Tanner (Marshall & Tanner, 1969). A realização desta avaliação por auto-relato já foi previamente validada, inclusive com adolescentes no Brasil (Duke, 1980).

Composição corporal. A composição corporal das adolescentes (quantidade de massa magra e massa gorda) foi estimada pelo método de absorptometria radiológica de dupla energia (DXA) (Lunar Prodigy Advanced Plus, GELunar, Milwaukee, WI, USA). As participantes foram instruídas a não realizarem exercício físico nas 12 horas que antecederam o exame.

A massa corporal foi mensurada em balança plataforma da marca Filizola com capacidade máxima de 150 kg (precisão de 100 g) e a estatura foi medida com estadiômetro da marca Personal Sanny de 2 m de comprimento (precisão de 1 mm). Para isto, as adolescentes estavam vestindo o mínimo de roupa possível, descalças e sem adornos na cabeça.

Dietética. Foi realizada a partir da aplicação de registro alimentar de três dias alternados, dois da semana e um do final de semana. A quantificação dos dados obtidos foi convertida em gramas e mililitros (Pinheiro et al., 2004) para análise quantitativa de energia, macro e micronutrientes ingeridos, mediante programa computadorizado DietPRO em sua versão 5.1i profissional (Bressan & Esteves, 2009). Os resultados foram avaliados segundo as *Dietary Reference Intakes* (DRI) (FNB/IOM/DRI – 1998; FNB/IOM/DRI – 2000a; FNB/IOM/DRI – 2001; FNB/IOM/DRI – 2005; FNB/IOM/DRI – 2011) e as recomendações da *American Dietetic Association* (ADA, 2009).

A avaliação da prevalência de inadequação dos componentes dietéticos marcadores foi realizada de forma individual. Para a energia, as médias obtidas pelos registros alimentares foram comparadas às recomendações da ADA (2009) para atletas e da FNB/IOM/DRI (2005) para cada adolescente não atleta por meio do cálculo da equação de predição. Para os macronutrientes, as médias dos valores obtidos pelos registros alimentares também foram

comparadas às respectivas recomendações para cada um dos grupos. Para as adolescentes atletas, foram novamente utilizadas as recomendações da ADA (2009). Já para as adolescentes não atletas, foram comparadas as recomendações de intervalos de distribuição aceitáveis dos macronutrientes (AMDR) para carboidratos e lipídios. E para proteínas, foram utilizados os valores em gramas por kg de peso por dia (FNB/IOM/DRI – 2005).

A adequação dos micronutrientes foi avaliada pelo método de requerimento médio estimado (EAR) como ponto de corte (FNB/IOM/DRI, 2003). Para o cálculo da adequação aparente dos nutrientes, foi necessário levar em conta a variabilidade interpessoal, dada pelo coeficiente de variação (cv) do nutriente sugerido pela *Food and Nutrition Board e Institute of Medicine* (FNB/IOM/DRI, 2000b). O resultado foi um escore z, pelo qual foi determinada a probabilidade da dieta estar adequada, ou seja, a probabilidade de conclusão correta (Cozzolino & Colli, 2001).

A disponibilidade de energia foi definida como a quantidade de energia da dieta subtraída do gasto energético com o exercício físico e normalizada para a massa livre de gordura (Nattiv et al., 2007). O gasto energético do exercício físico foi calculado pelo compêndio de atividades físicas para jovens (Ridley et al., 2008) a partir de dados que foram coletados em questionário de caracterização das participantes, previamente validado por Oliveira et al. (2003). A BDE foi definida como disponibilidade de energia abaixo de 45 kcal/kg/massa livre de gordura/dia, pois está relacionada à redução de formação óssea. Julgou-se interessante, também, registrar disponibilidade de energia abaixo de 30 kcal/kg/massa livre de gordura/dia, pois está relacionada à amenorréia (ADA, 2009)

Desordens alimentares. Três questionários foram aplicados para avaliar a presença de DA. O Teste de Atitudes Alimentares (EAT-26) que é um instrumento que serve para avaliar comportamentos semelhantes ao de indivíduos com anorexia nervosa e o nível de gravidade de suas preocupações, utilizou-se ponto de corte de 20 pontos (Garner et al., 1982). O segundo questionário aplicado foi o Teste de Avaliação Bulímica de Edinburgo (BITE), que permite identificar episódios bulímicos e obter dados sobre aspectos cognitivos e comportamentais deste transtorno, utilizou-se ponto de corte de 10 pontos (Henderson & Freeman, 1987). E por último o Questionário de Imagem Corporal (BSQ) que mede o grau de preocupação com a forma do corpo, a auto depreciação devido à aparência física e a sensação de estar “gordo”, utilizou-se ponto de corte de 80 pontos (Cooper et al., 1987). As adolescentes com positividade para pelo menos um dos três questionários aplicados foram classificadas como apresentando DA.

Ciclo menstrual. Foram avaliadas questões referentes à idade da menarca, utilização de contraceptivos orais e alterações no ciclo menstrual por meio de questionário validado por Oliveira et al. (2003). Ciclos menstruais regulares foram definidos como períodos menstruais ocorrendo a cada 28 a 30 dias. Outros itens investigados foram: amenorréia primária, amenorréia secundária e oligomenorréia segundo as definições do *The Practice Committee of the American Society For Reproductive Medicine* (2008). As adolescentes que apresentaram qualquer destas disfunções caracterizaram a presença de IM.

Densidade mineral óssea. Para a verificação de alterações ósseas, foi utilizado o DXA (Lunar Prodigy Advanced Plus, GELunar, Milwaukee, WI, USA) com o software Prodigy desenvolvido para a avaliação de crianças e adolescentes. Foram avaliadas a DMO da coluna (L1-L4) e de corpo inteiro.

Para classificar a DMO encontrada, julgou-se importante não só aplicar um Z-score abaixo de -2,0 desvios-padrão (DP) para adolescentes apresentando "baixa massa óssea para a idade" (Lewiecki et al., 2008), mas também registrar um Z-score abaixo de -1,0 DP, assim como recomendado pela ADA (2009) para identificar atletas em risco, em fase inicial.

Tríade da Mulher Atleta. Investigou-se a prevalência da TMA em atletas e não atletas registrando-se a presença concomitante de BDE e/ou DA; IM e baixa DMO (Z-score abaixo de -1,0 DP).

Análise estatística

Utilizou-se estatística descritiva para apresentação dos valores através de média, desvio padrão e distribuição de frequências. Para análise da normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk ou Kolmogorov-Smirnov que permitiram eleger entre testes paramétricos ou não paramétricos. O nível de significância adotado foi de 95% ($p < 0,05$). Para análise da diferença entre os grupos observados foi utilizado o teste T de Student para amostras independentes para as variáveis quantitativas. Para verificar associações entre as variáveis quantitativas, utilizou-se correlação de Spearman e para testar a significância destas correlações fez-se a retificação com o teste de Rugg, que utiliza a seguinte escala: $r < 0,15$ (desprezível); $0,15 < r < 0,29$ (baixo); $0,30 < r < 0,49$ (apreciável); $r > 0,50$ (acentuado). Já para as variáveis categóricas foram utilizados Teste Qui-quadrado, Teste Exato de Fisher e Prova binomial. Os procedimentos estatísticos foram realizados nos aplicativos Statistical Package for the Social Sciences versão 21.0, GraphPad Prism versão 3.00 e Stata Statistical Software.

Resultados

Das 33 atletas passíveis de participarem do estudo, uma apresentava artrite reumatóide juvenil desde os 6 anos de idade, quatro não se interessaram em participar do estudo e as outras três não foram localizadas. Desta forma, 25 atletas tenistas, de 12 a 19 anos, pertencentes a sete clubes esportivos da cidade do Rio de Janeiro, concordaram em participar do estudo. Ademais, foram selecionadas também, 50 não atletas de escolas particulares e Universidades do Rio de Janeiro.

Caracterização e composição corporal das participantes

A média de idade dos grupos foi estatisticamente diferente. As atletas começaram a praticar tênis aos $9,8 \pm 3,2$ anos de idade, e praticavam há $5,1 \pm 3,0$ anos. As atletas treinavam $3,6 \pm 1,0$ dias/semana (3-6 dias), $3 \pm 0,6$ horas/dia (2-5 horas) totalizando $10,8 \pm 3,5$ horas de treino por semana (9-25 horas). Todas as atletas treinavam à tarde, em quadras de saibro e 16,0% (n=4) delas competiam frequentemente em torneios internacionais. Acompanhamento por profissional de nutrição foi relatado apenas por 24% das atletas (n=6), porém todas por opção própria e nenhuma por indicação do clube ou entidade.

As não atletas realizavam no máximo uma hora obrigatória de exercício físico por semana, em aulas de educação física na escola (Tabela 1). Uma adolescente não atleta apresentava acompanhamento nutricional.

Atletas e não atletas não obtiveram diferença para a massa corporal total e estatura e massa corporal magra. No entanto, atletas obtiveram as médias de percentual de gordura e de massa corporal gorda menores que as não atletas (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização geral e composição corporal de adolescentes atletas tenistas e não atletas.

Variáveis	Atletas (n= 25)	Não atletas (n=50)	p valor
	Média \pm DP	Média \pm DP	
Idade (anos)	15,0 \pm 2,3	17,1 \pm 2,7	0,004*
Tempo de exercício (h/sem)	10,8 \pm 3,5	0,70 \pm 0,5	0,000*
Massa corporal total (kg)	52,5 \pm 7,6	56,42 \pm 11,8	0,087
Estatura (cm)	159,7 \pm 6,0	158,4 \pm 6,9	0,341
Gordura corporal (%)	27,4 \pm 6,6	35,4 \pm 9,1	0,000*
Massa corporal gorda (kg)	14,49 \pm 5,1	20,32 \pm 9,1	0,001*
Massa corporal magra (kg)	35,15 \pm 3,8	32,97 \pm 6,2	0,062

H: hora; DP: desvio-padrão; * Diferença estatística para $p < 0,05$.

Em relação ao desenvolvimento puberal, nenhuma participante estava na fase 1 de desenvolvimento puberal para mamas e pelos pubianos. Não houve diferença significativa na distribuição dos estágios para mamas e pelos pubianos entre os grupos, com exceção do estágio 5 para pelos pubianos, pois as não atletas apresentaram maior frequência comparadas às atletas ($p=0,029$).

A distribuição das fases de desenvolvimento puberal das atletas e não atletas encontra-se na tabela 2.

Tabela 2. Frequência em cada estágio de desenvolvimento puberal de adolescentes atletas tenistas e não atletas.

Estágios	Atletas (n=25)		Não atletas (n=50)	
	Mamas	Pelos pubianos	Mamas	Pelos pubianos
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Fase 2	3 (12,0)	1 (4,0)	2 (4,0)	1 (2,0)
Fase 3	15 (60,0)	9 (36,0)	24 (48,0)	11 (22,0)
Fase 4	6 (24,0)	12 (48,0)	15 (30,0)	20 (40,0)
Fase 5	1 (4,0)	3 (12,0)*	9 (18,0)	18 (36,0)*

n – Número de participantes. * Diferença estatística para $p<0,05$.

Dietética

Quanto aos resultados dos registros alimentares, pode-se observar que a ingestão energética média das atletas foi de 1702kcal/dia e a das não atletas foi de 2274kcal/dia ($p=0,000$). Dentre as atletas, 56% ($n=14$) apresentaram ingestão abaixo de 1800kcal/dia, o que seria, segundo a ADA (2009), a energia mínima a ser ingerida para manter balanço energético positivo. Em contrapartida, apenas cinco (10,0%) adolescentes não atletas apresentaram a ingestão de energia abaixo do recomendado pela FNB/IOM/DRI (2005) ($p=0,000$).

No que diz respeito à disponibilidade de energia, 88% das atletas apresentaram BDE, abaixo de 45 kcal/kg de massa livre de gordura/dia, contra 18% das não atletas ($p=0,000$). Com relação à disponibilidade de energia abaixo de 30 kcal/kg/massa livre de gordura/dia, 36% das atletas apresentaram em comparação com nenhuma não atleta ($p=0,000$). Além disso, a média de disponibilidade de energia calculada para atletas foi de 31 kcal/massa livre de gordura/dia, enquanto a de não atletas é de 61 kcal/massa livre de gordura/dia ($p=0,000$).

A ingestão média e adequação para os macronutrientes em relação às recomendações encontram-se na tabela 3. Houve diferença significativa entre os grupos em relação à

adequação de carboidratos ($p=0,038$), proteínas ($p=0,000$) e lipídios ($p=0,001$). Em relação às recomendações da ADA (2009) para atletas, a ingestão média de carboidratos foi considerada abaixo, de proteínas ficou acima e de lipídios ficou adequada às recomendações. Enquanto para as não atletas, levando em consideração a FNB/IOM/DRI (2005), a ingestão média de carboidratos foi considerada adequada e de proteínas e lipídios ficaram acima das recomendações (Tabela 3).

Tabela 3. Adequação das adolescentes atletas tenistas e não atletas quanto a ingestão de macronutrientes em relação às recomendações.

Atletas (n=25)					
	Abaixo	Adequado	Acima	Recomendação	Média
	n (%)	n (%)	n (%)	ADA (2009)	consumida
Carboidratos*	20 (80)	5 (20)	0 (0)	6 a 10g/kg/dia	4,18 g/kg/dia
Proteínas*	8 (32)	7 (28)	10 (40)	1,2 a 1,4g/kg/dia	1,41 g/kg/dia
Lipídios*	0 (0)	19 (76)	6 (24)	20 a 35% do VET	33% do VET
Não atletas (n=50)					
	Abaixo	Adequado	Acima	Recomendação	Média
	n (%)	n (%)	n (%)	FNB/IOM/DRI	consumida
				(2005)	
Carboidratos*	25 (50)	23 (46)	2 (4)	45 a 65% do VET	46% do VET
Proteínas*	2 (4)	3 (6)	45 (90)	0,85 a 0,95g/kg/dia	1,76 g/kg/dia
Lipídios*	2 (4)	15 (30)	33 (66)	25 a 35% do VET	37% do VET

VET – Valor energético total. n- número de participantes. * Diferença significativa entre os grupos.

Em relação aos micronutrientes, a ingestão média e adequação aparente às recomendações encontram-se na tabela 4. Não houve diferença significativa de adequação aparente para nenhum micronutriente entre os grupos. Não houve diferença significativa para ingestão média de micronutrientes entre os grupos, com exceção de cálcio ($p=0,002$) e ferro ($p=0,007$).

Tabela 4. Adequação aparente das adolescentes atletas tenistas e não atletas quanto a ingestão de micronutrientes em relação às recomendações.

Atletas (n=25)					
Micronutrientes	Abaixo n (%)	Adequado n (%)	Escore Z (médio)	PCC (média)	Ingestão média
Vitamina C	6 (24)	19 (76)	1,81	0,78	134,7 mg
Vitamina B12	4 (16)	21 (84)	0,40	0,63	3,09 µg
Folato	24 (96)	1 (4)	- 1,97	0,91	138,4µg
Cálcio	24 (96)	1 (4)	-4,87	0,98	492,9 mg*
Ferro	5 (20)	20 (80)	0,93	0,77	10,3 mg*
Zinco	10 (40)	15 (60)	0,31	0,71	8,05 mg
Não atletas (n=50)					
Micronutrientes	Abaixo n (%)	Adequado n (%)	Escore Z (médio)	PCC (média)	Ingestão média
Vitamina C	20 (40)	30 (60)	1,12	0,80	103,9 mg
Vitamina B12	14 (28)	36 (72)	0,60	0,67	4,62 µg
Folato	41 (82)	9 (18)	- 0,71	0,93	250,1 µg
Cálcio	42 (84)	8 (16)	-2,32	0,91	710,8 mg*
Ferro	5 (10)	45 (90)	1,67	0,85	13,9 mg*
Zinco	12 (24)	38 (76)	0,86	0,75	9,9 mg

PCC – Probabilidade de Conclusão Correta. n- número de participantes. * Diferença significativa entre os grupos.

Desordens alimentares

Quanto à prevalência de DA, 52% (n=13) das atletas apresentaram positividade em pelo menos um dos três testes aplicados comparado a 66% (n=33) das não atletas, porém não houve diferença significativa entre os grupos (p=0,241). Os escores médios e as frequências de positividade para cada teste de DA em atletas adolescentes tenistas e não atletas estão apresentados na tabela 5. Ademais, 4% das atletas (n=1) e 10% das não atletas (n=5) apresentaram positividade para todos os testes aplicados.

Tabela 5. Escore médio e positividade para testes de DA em atletas adolescentes tenistas e não atletas.

Teste	Escore médio		P-valor	Positividade n (%)		P-valor
	Atletas (n=25)	Não atletas (n=50)		Atletas (n=25)	Não atletas (n=50)	
EAT-26	10,4	11,4	0,633	3 (12)	5 (10)	0,791
BITE	7,56	7,78	0,346	1 (4)	5 (10)	0,367
gravidade						
BITE	1,28	1,78	0,853	8 (32)	15 (30)	0,859
sintomas						
BSQ	73,8	90,8	0,041*	8(32)	32 (64)	0,009*

n, Número de participantes; BITE, Bulimic Investigatory Test Edinburgh; BSQ, Body Shape Questionnaire; EAT-26, Eating Attitudes Test; * Diferença significativa entre os grupos.

Ciclo menstrual

Em relação ao ciclo menstrual, a idade da menarca das atletas e não atletas foi de $12,3 \pm 0,8$ anos e $11,3 \pm 1,3$ anos, respectivamente, não havendo diferença entre grupos ($p=0,055$). Apenas duas participantes ainda não haviam apresentado a menarca tanto no grupo de atletas (8%) quanto no de não atletas (4%). O ciclo menstrual de atletas adolescentes tenistas e não atletas é demonstrado na tabela 6.

Tabela 6. Ciclo menstrual de atletas adolescentes tenistas e não atletas.

Ciclo menstrual	Atletas (n=25)	Não atletas (n=50)	P-valor
	n (%)	n (%)	
Menstruação irregular#	6 (24)	2 (4)	0,008*
Amenorréia primária ou secundária	2 (8)	1 (2)	0,211
Oligomenorréia	1 (4)	3 (6)	0,716
Irregularidades menstruais	8 (32)	4 (8)	0,008*

Após primeiro ano de menarca. * Diferença significativa entre os grupos

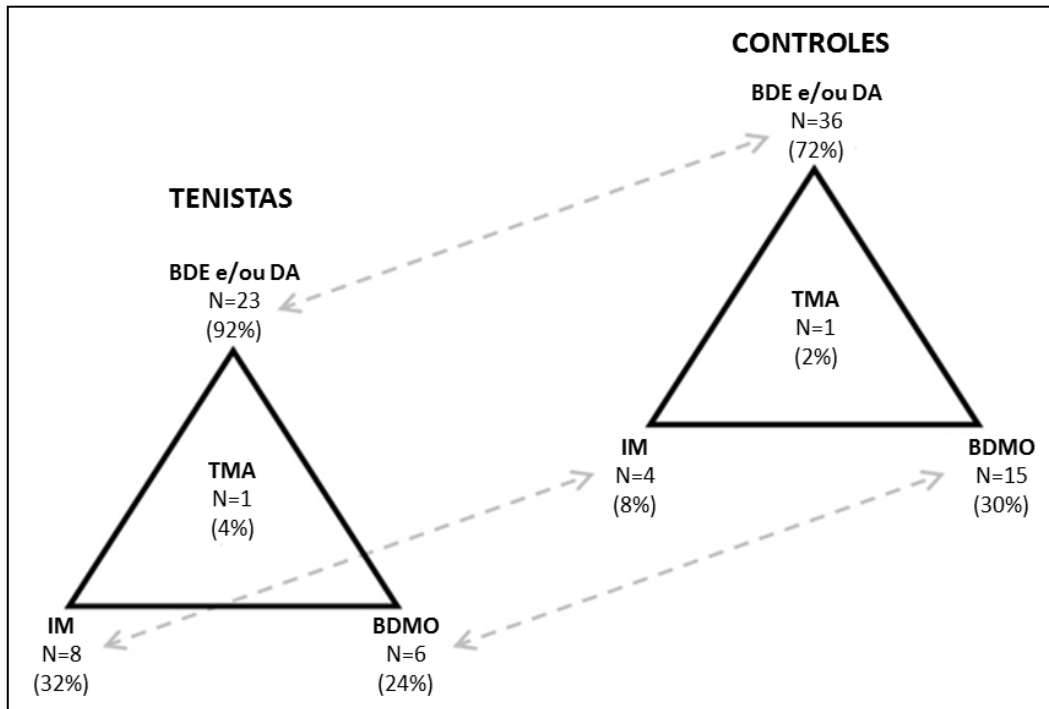
Densidade mineral óssea

A média de DMO da coluna L1-L4 foi de $1,099 \pm 0,146$ para atletas e $1,126 \pm 0,142$ para não atletas, sem diferença significativa entre os grupos. No entanto, a média de DMO do corpo total foi estatisticamente maior para atletas ($1,089 \pm 0,087$) do que para não atletas ($1,031 \pm 0,088$) ($p=0,008$).

A DMO com Z-score abaixo de -1,0 DP esteve presente em 24% ($n=6$) das atletas tenistas em comparação com 30% ($n=15$) das adolescentes não atletas, não havendo diferença significativa entre estas frequências ($p=0,649$). O mesmo ocorreu para a DMO com Z-score abaixo de -2,0 DP, que não esteve presente em nenhuma atleta e esteve presente em 8% ($n=4$) das não atletas ($p=0,146$).

Tríade da Mulher Atleta

Frente à TMA (BDE e/ou DA, IM e baixa DMO com Z-score abaixo de -1,0 DP), uma tenista (4,0%) e uma não atleta (2%) apresentaram positividade para todos seus critérios como apresentado na figura 1. Não houve diferença significativa entre os grupos ($p=0,612$).

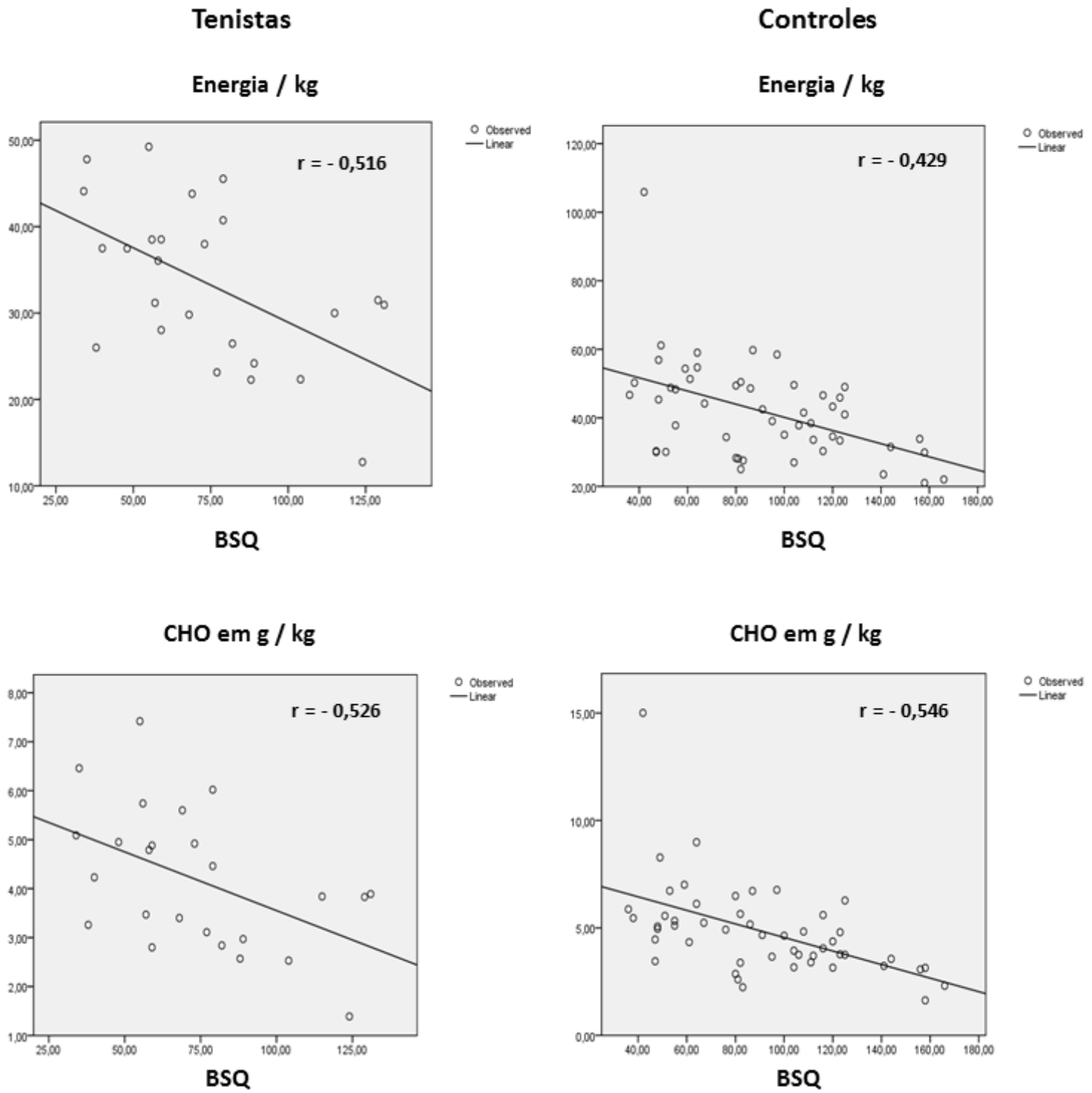


Legenda: TMA: Tríade da Mulher Atleta. BDE: baixa disponibilidade de energia. DA: distúrbios alimentares. IM: irregularidades menstruais. BDMO: baixa densidade mineral óssea com Z-score abaixo de -1.0 desvio-padrão. n: número de participantes.

Figura 1. Tríade da Mulher Atleta em adolescentes atletas tenistas e não atletas.

Associações entre componentes dietéticos com distúrbios alimentares e seus agravos

Foram realizadas correlações entre as variáveis numéricas dos componentes dietéticos com as variáveis numéricas referentes ao escore de cada teste para distúrbios alimentares. Não houve muitas correlações acentuadas, porém algumas demonstraram-se significativas. Os escores do teste BSQ foram os que demonstraram maior número de correlações significativas com determinados componentes dietéticos. Para o grupo de atletas, tais escores se associaram inversamente e de forma acentuada ou apreciável segundo o teste de Rugg às seguintes variáveis: energia total, energia por kg de peso (figura 2), disponibilidade de energia, carboidratos em g por kg de peso (figura 2), proteínas em g por kg de peso e ferro. E se associaram positivamente aos lipídios em percentual do valor energético total. Para as não atletas, os escores de BSQ se associaram inversamente, e de forma acentuada ou apreciável segundo o teste de Rugg, às seguintes variáveis: energia por kg de peso (figura 2), carboidratos em g por kg de peso (figura 2) e carboidratos em percentual do valor energético total. Houve outras correlações significativas que podem ser observadas na tabela 7.



Legenda: BSQ, Body Shape Questionnaire; CHO, Carboidratos. r, Coeficiente de Spearman.

Figura 2. Correlações significativas entre componentes dietéticos e escores do Body Shape Questionnaire (BSQ) em adolescentes atletas tenistas e não atletas.

Tabela 7. Correlação entre componentes dietéticos e desordens alimentares em atletas adolescentes tenistas e não atletas.

Componentes dietéticos		Testes para desordens alimentares							
		Tenistas (n = 25)				Não atletas (n = 50)			
		EAT	BITEs	BITEg	BSQ	EAT	BITEs	BITEg	BSQ
Energia total	R	- 0,238	- 0,091	- 0,078	- 0,465	- 0,056	- 0,133	- 0,075	- 0,107
	p-valor	0,252	0,664	0,459	0,019*	0,701	0,358	0,604	0,460
Energia / kg	R	- 0,214	- 0,039	- 0,198	- 0,516	- 0,257	- 0,355	- 0,263	- 0,429
	p-valor	0,304	0,853	0,343	0,008*	0,071	0,011*	0,065	0,002*
DE	R	- 0,211	- 0,105	- 0,223	- 0,455	- 0,223	- 0,221	- 0,169	- 0,213
	p-valor	0,310	0,618	0,285	0,022*	0,119	0,124	0,241	0,138
CHO g/kg	R	- 0,201	- 0,083	- 0,221	- 0,526	- 0,424	- 0,399	- 0,274	- 0,546
	p-valor	0,336	0,692	0,288	0,007*	0,002*	0,004*	0,054	0,000*
CHO % do VET	R	0,069	- 0,028	- 0,120	- 0,267	- 0,369	- 0,155	- 0,168	- 0,350
	p-valor	0,744	0,893	0,567	0,198	0,008*	0,283	0,243	0,013*
PTN g/kg	R	- 0,434	- 0,172	- 0,227	- 0,544	0,049	- 0,145	- 0,178	- 0,089
	p-valor	0,030*	0,412	0,275	0,005*	0,737	0,315	0,217	0,537
LIP % do VET	R	- 0,13	0,221	0,263	0,414	0,214	- 0,035	0,065	0,206
	p-valor	0,950	0,289	0,204	0,040*	0,136	0,810	0,656	0,151
Vitamina C	R	0,271	0,240	0,198	- 0,117	0,050	0,131	0,056	- 0,001
	p-valor	0,190	0,248	0,343	0,578	0,729	0,366	0,698	0,995
Vitamina B12	R	- 0,209	- 0,155	0,018	- 0,231	0,306	0,039	0,028	0,138
	p-valor	0,317	0,459	0,930	0,266	0,031*	0,789	0,848	0,340
Folato	R	- 0,208	0,107	0,002	- 0,252	0,090	- 0,010	0,091	0,056
	p-valor	0,318	0,610	0,992	0,224	0,535	0,943	0,528	0,698
Cálcio	R	0,110	- 0,055	- 0,256	- 0,131	0,013	- 0,032	- 0,039	- 0,075
	p-valor	0,600	0,794	0,216	0,532	0,436	0,827	0,786	0,606
Ferro	R	- 0,390	- 0,316	- 0,131	- 0,475	0,197	0,115	0,013	0,114
	p-valor	0,054	0,124	0,532	0,016*	0,171	0,427	0,435	0,431
Zinco	R	- 0,243	- 0,016	0,066	- 0,290	0,185	- 0,004	0,055	0,019
	p-valor	0,243	0,939	0,753	0,160	0,199	0,979	0,706	0,895

n, Número de participantes; BITEs, Bulimic Investigatory Test Edinburgh para sintomas; BITEs, Bulimic Investigatory Test Edinburgh para gravidade; BSQ, Body Shape Questionnaire; EAT-26, Eating Attitudes Test; DE, Disponibilidade de Energia; CHO, Carboidratos; PTN, Proteínas; LIP, Lipídios. r, Coeficiente de Spearman; * Correlação significativa.

Foram realizadas também correlações entre as variáveis numéricas dos componentes dietéticos com as variáveis numéricas de composição corporal. Todas as associações que se demonstraram estatisticamente significativas eram inversas e apreciáveis ou acentuadas segundo o teste de Rugg, em ambos os grupos (Tabela 8).

Tabela 8. Correlação entre componentes dietéticos e composição corporal em atletas adolescentes tenistas e não atletas.

Componentes Dietéticos		Composição corporal							
		Tenistas (n = 25)				Não atletas (n = 50)			
		Massa gorda	Massa magra	DMO coluna	DMO total	Massa gorda	Massa magra	DMO coluna	DMO total
Energia total	R	- 0,420	- 0,316	- 0,378	- 0,534	0,219	0,219	0,141	- 0,047
	p-valor	0,037*	0,124	0,062	0,006*	0,126	0,125	0,328	0,747
PTN g/kg	R	- 0,576	- 0,451	- 0,325	- 0,440	- 0,360	- 0,347	- 0,116	- 0,058
	p-valor	0,003*	0,024*	0,113	0,028*	0,010*	0,013*	0,423	0,688
Cálcio	r	- 0,218	- 0,158	- 0,318	- 0,507	- 0,053	- 0,092	- 0,289	0,000
	p-valor	0,296	0,449	0,122	0,010*	0,715	0,527	0,042*	0,998

n, Número de participantes; DMO, Densidade Mineral Óssea; PTN, Proteínas. r, Coeficiente de Spearman; * Correlação significativa.

Ademais, foram investigadas associações entre as variáveis categóricas dos componentes dietéticos com as variáveis categóricas de desordens alimentares, irregularidades menstruais, baixa densidade mineral óssea e tríade da mulher atleta. Não foi encontrada nenhuma associação significativa no grupo das atletas. No grupo das não atletas, foi observada associação significativa apenas entre adequação da ingestão de folato com baixa densidade mineral óssea (Z-score < - 1,0 DP) (p = 0,023) e também entre adequação da ingestão de ferro com baixa densidade mineral óssea (Z-score < - 1,0 DP e também Zscore < - 2,0 DP) (p = 0,031 e p = 0,045, respectivamente).

Discussão

Este é o primeiro estudo a investigar associações entre componentes dietéticos com desordens alimentares e agravos a fim de investigar inadequações alimentares e suas inter-

relações em adolescentes atletas tenistas e não atletas. Inadequações foram encontradas com algumas características e associações específicas em cada grupo que serão exploradas ao longo do texto. Para caracterizar e entender a homogeneidade e diferenças entre os grupos, foram realizadas avaliações comparativas.

Em relação a caracterização das participantes do estudo, os grupos se mostraram similares em determinadas variáveis, no entanto apresentaram idades cronológicas diferentes, sendo as não atletas mais velhas que as atletas. Apesar desta diferença, pode-se observar que a distribuição em relação à idade biológica foi similar em todos os estágios de maturação sexual, com exceção apenas do estágio cinco para pelos pubianos, sendo a maior frequência das não atletas. Os estágios de maturação sexual estão estreitamente associados às manifestações hormonais e às mudanças fisiológicas (modificações antropométricas e de composição corporal) direcionadas ao estágio adulto e, portanto, caracterizam-se como importante instrumento de medida que parece ter maior influência sobre as exigências nutricionais de adolescentes do que a própria idade cronológica (Desbrow et al., 2014). Quanto à composição corporal observou-se menor quantidade de massa gorda e percentual de gordura, além de maior tempo de exercício físico nas atletas do que nas não atletas, como se esperava. No entanto, obtiveram massa magra similar às não atletas, isso talvez tenha ocorrido pois há pesquisas que indicam que a síntese proteica muscular é diminuída a uma disponibilidade de energia de 30 kcal/kg/massa livre de gordura/dia (Areta et al., 2013) e 36% das atletas apresentaram disponibilidade de energia inferior a este patamar.

A partir dos resultados dietéticos, pode-se observar características específicas inerentes à cada grupo. O grupo de atletas apresentou ingestão energética muito baixa, sendo que a maioria ficou abaixo do limite para um balanço energético positivo, segundo a American Dietetic Association (ADA, 2009), comparado a apenas 10% das não atletas com ingestão energética abaixo das recomendações (FNB/IOM/DRI, 2005). A média de ingestão energética por kg de peso das atletas foi de apenas 33 kcal. A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME, 2009) menciona que o cálculo das necessidades energéticas para adultos está entre 1,5 e 1,7 vezes a energia produzida, o que, em geral, corresponde a um consumo entre 37 e 41 kcal/kg de peso/dia, estando a média das atletas do presente estudo abaixo destes limites. Tal informação pode ser considerada um indício de que as atletas estariam praticando restrições energéticas, talvez com objetivo de perda de massa corporal. A baixa ingestão energética de forma crônica, pode resultar em baixa estatura, atraso da puberdade, irregularidades menstruais, baixa mineralização óssea e aumento do risco de lesões (Gibbs et al., 2011).

Já que a identificação precoce dos problemas é fundamental para melhorar o desempenho atlético e evitar consequências para a saúde a longo prazo, uma triagem para BDE deveria ser realizada periodicamente junto com exames de saúde do atleta. Ademais, é consenso que a BDE desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da Tríade da Mulher Atleta, portanto, pesquisas deveriam se concentrar na identificação da presença e nas causas da BDE (Javed et al., 2013). No entanto, ainda são poucos os estudos que estimam a disponibilidade de energia de atletas. No presente estudo, o número de atletas apresentando BDE, seja menor que 45 kcal/kg de massa livre de gordura/dia ou até menor que 30 kcal/kg de massa livre de gordura/dia foi significativamente maior que o de não atletas. Isto é extremamente preocupante já que atletas que sofrem de BDE a longo prazo podem desenvolver deficiências de nutrientes (incluindo anemia), fadiga crônica e aumento do risco de infecções e doenças, todos eles, têm o potencial de prejudicar a saúde e o desempenho esportivo (Nattiv et al, 2007).

Quanto à ingestão de macronutrientes, os carboidratos merecem destaque. Em ambos os grupos, a maioria das participantes apresentaram baixa ingestão de carboidratos, sendo este percentual de inadequação significativamente maior para as atletas. A ingestão média de carboidratos por parte das atletas foi muito aquém da recomendação e por parte das não atletas ficou perto do limite inferior da recomendação (ADA, 2009), a qual apresenta intervalos percentuais amplos e talvez, por isso foi considerado ainda dentro do adequado ((FNB/IOM/DRI, 2005). Este resultado é bastante preocupante, uma vez que os carboidratos exercem funções fundamentais para estas atletas. O tênis é um esporte intermitente, cujas partidas costumam ter longa duração e para isto existem muitas evidências de que o aumento da disponibilidade de carboidratos aumenta a resistência e desempenho do atleta (Burke et al., 2001). Os carboidratos constituem importante fonte de energia, tanto para recuperar ou maximizar estoques de glicogênio quanto para manter a glicemia, além de preservarem as proteínas teciduais, ajudando a manter a massa muscular para as ações de força e potência (Maughan & Burke, 2002). Além do que, a inadequação na ingestão de carboidratos pode resultar em redução da utilização de glicose, a mobilização das reservas de gordura, diminuição da taxa metabólica basal e diminuição da produção de hormônio do crescimento (Loucks & Thuma, 2003). Infelizmente, os resultados apresentados estão de acordo com a literatura, pois outros estudos que avaliaram a ingestão alimentar de adolescentes atletas tenistas, inclusive com mulheres tenistas especificamente, também encontraram baixa ingestão de energia e carboidratos e alta ingestão de proteínas (Juzwiak et al., 2008; Gomes et al., 2009; Filaire et al., 2014).

O papel de certos micronutrientes na produção de energia, na redução do stress oxidativo, na manutenção da hemoglobina, na massa óssea e na função imunológica é bem conhecido (American Dietetic Association, 2009). No entanto, a prática de dietas restritivas, bastante comum entre meninas adolescentes, inclusive atletas, pode levar também à carência de alguns micronutrientes, sendo a deficiência de ferro a mais prevalente no mundo (World Health Organization, 2002). Já foram relatadas carências de ferro em adolescentes ginastas, tenistas, nadadoras, jogadoras de tênis de mesa entre outras (Constantini et al., 2000; Gropper et al., 2006), pois o início dos ciclos menstruais leva ao aumento da perda sanguínea e o exercício físico pode aumentar as perdas de ferro via suor, urina e fezes (Volpe, 2007). As consequências desta deficiência incluem redução da capacidade aeróbia, do desempenho atlético e da função imune, e alterações negativas no desenvolvimento psicomotor, desempenho intelectual e comportamento do indivíduo (Murray-Kolb & Beard, 2009). No presente estudo, 20% das atletas e 10% das não atletas demonstraram ingestão de ferro inadequada e as atletas obtiveram média de ingestão deste mineral menor que as não atletas. Apesar da prevalência de inadequação ter se mostrado baixa, não se deve esquecer que a biodisponibilidade do ferro é fundamental e esta não foi avaliada neste estudo, bem como não foram realizados exames bioquímicos de sangue. Além do mais, o presente estudo utilizou a tabela de composição de alimentos da Philippi (2013), por esta ser a mais recente, para análise dos dados dietéticos. No entanto, esta tabela compila algumas informações de tabelas de composição de alimentos americanas, onde encontra-se maior frequência de alimentos fortificados com ferro.

O folato e o cálcio foram os micronutrientes que apresentaram maior prevalência de inadequação em ambos os grupos, sendo que a ingestão média de cálcio foi significativamente menor no grupo de atletas que no de não atletas. As maiores fontes folato da dieta são fígado bovino, leguminosas, frutas e vegetais verde-escuros, alimentos estes pouco presentes no hábito alimentar de adolescentes. A deficiência de folato pode levar à outro tipo de anemia chamada megaloblástica (Cozzolino, 2012). No entanto, deve-se considerar também que tabelas de composição de alimentos brasileiras costumam ser carentes em relação à informação nutricional de folato nos alimentos, o que pode ter influenciado este resultado. A baixa ingestão de cálcio, infelizmente, parece ser comum em adolescentes brasileiras, inclusive em tenistas (Gomes et al., 2009). Juzwiak et al. (2008) encontraram que 100% e 98% dos tenistas estavam ingerindo folato e cálcio abaixo da recomendação. O consumo adequado de cálcio é extremamente importante em adolescentes, devido ao fato de os mesmos estarem em pico da formação de massa óssea. Além disso, o metabolismo do cálcio sofre

profundas modificações em resposta ao treinamento físico. Vários estudos têm mostrado que jogadores de tênis apresentam elevada densidade mineral óssea, especialmente no braço dominante. Portanto, para maximizar o ganho de massa óssea, estes adolescentes deveriam utilizar ambas as estratégias: dietética e do treinamento físico (Rowland et al., 2004). Evans et al. (2008) identificaram elevação significativa dos marcadores bioquímicos do turnover de cálcio após quatro meses de treinamento físico, comprovando a importância da ingestão dietética desse nutriente para não comprometer tal metabolismo tão acelerado.

O *continuum* das desordens alimentares começa com comportamentos alimentares e de exercício adequados, incluindo dieta saudável e o uso ocasional de métodos mais extremos de perda de massa corporal, tais como dietas restritivas de curto prazo. O *continuum* termina com transtornos alimentares diagnosticados, comportamentos alimentares anormais, distorção da imagem corporal, flutuações de massa corporal, complicações médicas e desempenho atlético variável (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2010). Desta forma, muitas vezes se utiliza mais de um questionário para identificar estes diferentes padrões. No presente estudo, utilizou-se a combinação de três diferentes questionários, com focos diferentes, para se estimar a prevalência de desordens alimentares. A prevalência foi de 52% das atletas comparado a 66% das não atletas, sem diferença significativa entre os grupos. Tal prevalência encontrada nas atletas foi similar à descrita por Filaire et al. (2014) que encontraram 56% das mulheres tenistas apresentando DA, segundo a utilização concomitante de 3 diferentes questionários.

Apesar da prevalência de DA ter sido similar nos grupos do presente estudo, quando se observa cada um dos questionários é possível notar que o grupo de atletas apresentaram significativamente menor frequência de positividade no BSQ do que o grupo de não atletas, indicando menor distorção ou insatisfação com a imagem corporal. Tal observação corrobora com a literatura que considera que o desporto aumenta a auto-estima, podendo servir de proteção contra o desenvolvimento de problemas alimentares (Smolak et al., 2000). No entanto, deve-se considerar que atletas têm muitos outros fatores que não a insatisfação com a imagem corporal que poderiam aumentar o risco para desordens alimentares como a prática de dietas restritivas pensando em melhorar o desempenho, fatores de personalidade, a pressão sofrida para perder massa corporal, mudanças de massa corporal frequentes, início precoce do treinamento para um esporte específico, *overtraining*, lesões recorrentes, o comportamento inadequado de alguns técnicos e regulamentos de alguns esportes (Sundgot-Borgen, 2013).

Apesar deste estudo apontar que atletas tenistas apresentam frequência de DA semelhante ao grupo de não atletas, as atletas parecem sofrer mais de BDE e também de

ciclos menstruais irregulares. A prevalência de IM reportada pelas atletas do presente estudo (32%) foi significativamente maior que a das não atletas e está de acordo com a prevalência estimada no estudo de Nichols et al. (2007) que avaliaram o ciclo menstrual de 93 atletas adolescentes americanas do sexo feminino, incluindo tenistas e encontraram que 25% delas apresentaram IM.

Os tipos de exercícios físicos relacionados ao aumento da DMO são os de impacto, como o tênis, pois a massa muscular magra pode ser um fator determinante da massa óssea. Desta forma, espera-se que estas atletas apresentem 5 à 15% maior DMO que não atletas (Tenforde & Fredericson, 2011). No estudo em questão, as atletas tenistas realizavam número de horas de exercício por semana significativamente maior, porém como mencionado e discutido anteriormente, não apresentaram massa corporal magra maior que a das não atletas. Além disso, surpreendentemente, as atletas não obtiveram DMO superior para a coluna (L1-L4) e nem para corpo total. A BDE também apresenta conseqüências adversas à saúde óssea. O pico de massa óssea ocorre por volta dos 19 anos de idade nas mulheres (Baxter-Jones et al., 2011). O estrogênio aumenta a absorção de cálcio para o sangue e o seu acúmulo no osso, enquanto a progesterona facilita as ações do estrogênio através de múltiplos mecanismos complexos. Mesmo em leves distúrbios menstruais associado a BDE, já percebem-se mudanças negativas no osso (Li et al., 2014). Apesar da baixa DMO ter sido atribuída primeiro ao hipoestrogenismo que ocorre na disfunção menstrual, a BDE já é reconhecida como um fator independente de má saúde óssea em todos os níveis de deficiência de energia, devido à diminuição das concentrações de IGF-1 e de marcadores de formação óssea (Lambrinoudaki & Papadimitriou, 2010). As atletas do presente estudo apresentaram maior prevalência de BDE e de IM, o que poderia explicar a DMO ter sido similar entre os grupos. Também não houve diferença significativa entre os grupos em relação à prevalência de DMO abaixo de -1,0 DP e também abaixo de -2,0 DP.

A prevalência de TMA aqui encontrada foi similar aos poucos estudos controlados que a pesquisaram em atletas, incluindo tenistas. Hoch et al. (2009) encontraram a TMA em uma atleta (1,2%) e uma não atleta (1,2%). Torstveit & Sundgot-Borgen (2005) também observaram a mesma prevalência da TMA entre atletas (4%) e não atletas (4%). No entanto as não atletas realizavam cerca de 5 horas de exercício por semana, o que supera bastante o tempo de exercício das não atletas do estudo aqui apresentado.

No corrente estudo, foi possível estabelecer algumas associações entre variáveis de componentes dietéticos e de distúrbios alimentares. Em ambos os grupos, quanto menos energia por kg de peso e quanto menos carboidratos em g por kg de peso eram ingeridos,

maiores eram os escores no teste BSQ, demonstrando maior distorção ou insatisfação com a imagem corporal e portanto maior risco para distúrbios alimentares que poderia, futuramente, levar aos seus agravos. Desde 2007, evidências científicas e experiências clínicas mostram que o fator etiológico subjacente à Tríade é a deficiência de energia relacionada ao equilíbrio entre a ingestão energética e o gasto de energia necessário para dar suporte à homeostase, à saúde e às atividades da vida diária, ao crescimento e às atividades desportivas (Mountjoy et al., 2014). Mais do que isso, atualmente vive-se em uma sociedade “glicofóbica” que carrega o forte mito de apontar os carboidratos como os grandes vilões para dietas de emagrecimento. Neste estudo também houve outras associações inversas, especificamente em um dos grupos entre estes componentes dietéticos e proteínas em g por kg de peso com outros testes para distúrbios como o EAT e o BITE sintomas e acredita-se que as associações que não foram significativas poderiam ser se o número de participantes, principalmente, do grupo de atletas fosse maior. Tal resultado pode ser um indício de que a baixa ingestão energética e de carboidratos e quem sabe até outros componentes dietéticos poderiam funcionar como marcadores para distúrbios alimentares.

Também foram observadas duas associações positivas entre a ingestão de lipídios em percentual do VET com o teste BSQ e a ingestão de vitamina B12 com o teste EAT no grupo de atletas. A primeira associação pode ter ocorrido, pois atletas muitas vezes engajam em dietas restritivas a fim de perder massa corporal, até por pressão externa, no entanto não sabem a maneira correta de fazê-lo. Comumente, não há procura de profissional qualificado, como demonstrado no presente estudo e estas meninas passam a fazer dietas desequilibradas, restringindo a ingestão de carboidratos, o que muitas vezes pode levar ao aumento da ingestão de lipídios ou apenas ao aumento da contribuição dos lipídios no VET. Neste estudo, 24% das atletas apresentaram ingestão de lipídios acima da recomendação. A vitamina B12 está presente em alimentos, fontes de proteína animal (Cozzolino, 2012), que usualmente são bastante ingeridos em dietas que restringem a ingestão de carboidratos. O EAT é um questionário com foco na anorexia nervosa que é um transtorno alimentar que cursa com a prática de dietas extremamente restritivas (APA, 2013), por isso talvez esta associação positiva tenha ocorrido especificamente com o EAT, tanto que a ingestão de proteína em g / kg de peso também apresentou associação positiva com o EAT, no entanto foi uma associação fraca e não significativa.

Houve muitas associações entre as variáveis numéricas dos componentes dietéticos com as variáveis numéricas de composição corporal. No grupo de atletas, grande parte dos componentes dietéticos avaliados obtiveram correlação negativa com a composição corporal,

incluindo ingestão de cálcio e densidade mineral óssea total. Tais associações divergem da literatura de que insuficiências alimentares aumentam o risco de baixa densidade mineral óssea e de fraturas por estresse. Além disso, estudos sugerem que o consumo energético é tão importante para o aumento de DMO quanto os nutrientes que participam ativamente da formação óssea (cálcio e vitamina D) (Wentz et al., 2012). Em relação às associações com ingestão de proteínas (que foi excessiva neste estudo), atletas necessitam de ingestão maior de proteínas do que não atletas, no entanto, o excesso poderia levar ao aumento da excreção urinária de cálcio (Massey, 2003), o que, a longo prazo, poderia levar a menor densidade mineral óssea, assim como aponta a associação inversa entre ingestão proteica e DMO total para o grupo de atletas nesta pesquisa. No entanto, há contradição em relação à ingestão de proteínas e a composição corporal, uma vez que estudos mostram que a ingestão excessiva poderia levar ao aumento de massa gorda (SBME, 2009). Os resultados contrários do presente estudo podem ter ocorrido por alguns motivos. Este é um estudo do tipo transversal, portanto se estima a ingestão dietética habitual e não a progressiva, que poderia ter sido diferente. Uma outra limitação desta análise é o fato de que existem fatores de confundimento que não foram levados em consideração como o fato de serem adolescentes e estarem em constante crescimento e turnover ósseo, o fato da contração muscular precisar de cálcio, hábitos de fumar ou ingerir bebida alcoólica, consumo de cálcio e suplemento progressivo, uso de medicamentos que poderiam afetar o metabolismo ósseo, tempo de exposição ao sol, entre outros. Como uma terceira hipótese, Scagliusi & Lancha Junior (2003) reportam que o sub-relato é constituído pelo sub-registro e/ou subconsumo. O sub-registro é definido como o não relato de alimentos de fato consumidos e o subconsumo está relacionado com a diminuição do consumo alimentar causada pelo próprio instrumento de avaliação ou por outros. Ambos os processos envolvem componentes perceptivos, emotivos e cognitivos, ainda pouco explorados. O comportamento do sub-relato é comum entre atletas (Fudge et al., 2006).

Infelizmente esta pesquisa não conseguiu detectar nenhuma associação entre as variáveis categóricas de componentes dietéticos com as de desordens alimentares e agravos em atletas, talvez isto tenha ocorrido pelo baixo número de participantes tenistas, apesar de representativo da cidade do Rio de Janeiro. Em não atletas foram observadas associações entre a adequação de folato e ferro e a adequação da DMO. Não há evidências destas associações na literatura e isto pode ter ocorrido ao acaso uma vez que a grande maioria da amostra apresentou DMO adequada ao mesmo tempo que inadequação da ingestão de folato e adequação da ingestão de ferro.

Os resultados deste estudo sugerem que adolescentes atletas tenistas e não atletas têm prevalência de DA similares, no entanto as não atletas parecem apresentar maior insatisfação com a imagem corporal e as atletas parecem estar em situação mais grave uma vez que apresentaram maior prevalência de BDE e de irregularidades menstruais. A densidade mineral óssea foi similar entre os grupos, o que pode ser indício de que a massa óssea das atletas pode estar sendo afetada pela BDE e IM, uma vez que o exercício físico crônico deveria estimular o aumento da densidade mineral óssea destas atletas frente às não atletas. Apesar disto, os grupos obtiveram prevalência similar da Tríade da Mulher Atleta. Pelas associações foi possível inferir que a baixa ingestão de alguns componentes dietéticos poderiam funcionar como marcadores para desordens alimentares em ambos os grupos. Esta pesquisa evidencia a necessidade de educar adolescentes em geral, principalmente atletas, treinadores, dirigentes e pais sobre as conseqüências da ingestão inadequada de energia e da prática de exercícios em excesso. Além de mostrar que associações podem ser feitas a fim de detectar tais problemas à saúde o mais precocemente possível.

Entre as limitações deste estudo, pode-se citar a utilização de questionários auto-aplicáveis para avaliar a presença de DA, IM, avaliação dietética e de atividade física. Tais questionários têm limitações quanto à precisão e à veracidade das informações fornecidas, pois depende da colaboração do entrevistado. No entanto, tratam-se de questionários validados no Brasil com adolescentes ou questionários bastante aplicados como os registros alimentares que não dependem da memória do avaliado e permitem maior exatidão na informação das quantidades ingeridas (Willett, 1998). A utilização de tabelas de composição de alimentos para análise quantitativa do consumo alimentar também é uma limitação, porém seria inviável a realização de análises químicas de todos os alimentos ingeridos pelos grupos. Por último, deve ser mencionado que este estudo foi transversal, portanto, uma interpretação causal dos resultados não é possível. Apesar dessas limitações, este estudo produziu resultados relevantes sobre associações entre componentes dietéticos com DA e seus agravos em adolescentes atletas tenistas e não atletas, os quais devem ser melhor explorados. Para pesquisas futuras, considera-se importante a inclusão de um grupo de mulheres fisicamente ativas que não treinam ou competem por um esporte. Isto poderia ajudar a esclarecer a influência do exercício físico nestas associações.

Referências bibliográficas

ACKERMAN, K. E.; MISRA, M. Bone health and the female athlete triad in adolescent athletes. **The Physician and Sportsmedicine**, v.39, n.1, p.131-141, 2011.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada and American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. **Journal of the American Dietetic Association**, v.41, n.3, p.709-731, 2009.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV. Washington, (DC); 1994.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th ed. American Psychiatric Association, Washington, 2013.

ARETA JL, BURKE LM, ROSS ML, et al. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. **The Journal of Physiology**, v.591, n.9, p. 2319–2331, 2013.

BAXTER-JONES, A. D.; FAULKNER, R. A.; FORWOOD, M. R.; et al. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass. **Journal of Bone and Mineral Research**, v.26, n.8, p. 1729–1739, 2011.

BRESSAN, J.; ESTEVES, E. Software de avaliação e prescrição dietética. DietPro [programa de computador]. Versão 5.i Profissional. Minas Gerais: Agromídia Software; 2009.

BURKE, L. M.; COX, G. R.; CULMMINGS, N. K.; et al. Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? **Sports Medicine**, v.31, n.4, p. 267–299, 2001.

CONSTANTINI, N. W.; ELIAKIM, A.; ZIGEL, L.; et al. Iron status of highly active adolescents: evidence of depleted iron stores in gymnasts. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v.10, n.1, p.62-70, 2000.

COOPER, P. J.; TAYLOR, M. J.; COOPER, Z.; FAIRBUM, C. G. The development and validation of the Body Shape Questionnaire. **International Journal of Eating Disorders**, v.6, n.2, p.485-494, 1987.

COZZOLINO, S. M. F. Biodisponibilidade de Nutrientes. 4th ed. São Paulo: Manole; 2012.

COZZOLINO, S. M. F.; COLLI, C. Usos e aplicações das "Dietary Reference Intake" DRIs. São Paulo: ILSI Brasil; 2001.

DA COSTA, N. F.; SCHTSCHERBYNA, A.; SOARES, E. A.; et al. Disordered eating among adolescent female swimmers: Dietary, biochemical, and body composition factors. **Nutrition**, v.29, n.1, p.172-177, 2013.

DESBROW, B.; MCCORMACK, J.; BURKE, L. M.; et al. Sports Dietitians Australia position statement: sports nutrition for the adolescent athlete. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v.24, n.5, p. 570-584, 2014.

DUKE, P. M.; LITT, I. F.; GROSS, R. T. Adolescent's self-assessment of sexual maturation. **Pediatrics**, v.66, n.6, p. 918-920, 1980.

EVANS, R. K.; ANTCZAK, A. J.; LESTER, M.; et al. Effects of a 4-month recruit training program on markers of bone metabolism. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.40, n.11, p. S660-S70, 2008.

PHILIPPI, S. T. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional, 4. ed. rev. atual. São Paulo: Manole, 2013. 164 p.

FILAIRE, E.; MASSART, A.; HUA, J. Dietary intake, eating behaviors, and diurnal patterns of salivary cortisol and alpha-amylase secretion among professional young adult female tennis players. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, 2014, in press.

FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. Washington D.C.: National Academies Press, 1998.

FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington D.C.: National Academies Press, 2000a.

FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes: applications in dietary assessment. Washington, DC: National Academies Press; 2000b.

FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington D.C.: National Academies Press, 2001.

FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes: applications in dietary planning. Washington, DC: National Academies Press; 2003.

FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). Washington, DC: National Academy Press, 2005.

FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington D.C.: National Academies Press, 2011.

FUDGE, B. W.; WESTERTERP, K. R.; KIPLAMAI, F. K.; et al. Evidence of negative energy balance using doubly labelled water in elite Kenyan endurance runners prior to competition. **British Journal of Nutrition**, v.95, n.1, p. 66.35, 2006.

GARNER, D. M.; OLMSTED, M. P.; BOHR, Y.; et al. The eating attitudes test: Psychometric features and clinical correlates. **Psychological Medicine**, v.12, n.4, p.871–878, 1982.

GIBBS, J. C.; WILLIAMS, N. I.; SCHEID, J. L.; et al. the association of a high drive for thinness with energy deficiency and severe menstrual disturbances: confirmation in a large population of exercising women. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v.21, n.4, p.280-290, 2011.

GOMES, R. V.; RIBEIRO, S. M. L.; VEIBIG, R. F.; AOKI, M. S. Consumo alimentar e perfil antropométrico de tenistas amadores e profissionais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.15, n.6, p.439-440, 2009.

GROPPER, S. S.; BLESSING, D.; DUNHAM, K.; et al. M. Iron status of female collegiate athletes involved in different sports. **Biological Trace Element Research**, v.109, n.1, p.1-14, 2006.

HENDERSON, M.; FREEMAN, C. P. L. A self-rating scale for bulimia – The BITE. **British Journal of Psychiatry**, v.150, p.18-24, 1987.

HOCH, A. Z.; PAJEWSKI, N. M.; MORASKI, L.; et al. Prevalence of the female athlete triad in high school athletes and sedentary students. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.19, n.5, p.421-428, 2009.

JAVED, A.; TEBBEN, P. J.; FISCHER, P. R.; et al. Female athlete triad and its components: toward improved screening and management. **Mayo Clinic Proceedings**, v.88, n.9, p. 996–1009, 2013.

JUZWIAK, C. R.; AMANCIO, O. M.; VITALLE, M. S.; et al. Body composition and nutritional profile of male adolescent tennis players. **Journal of Sports Sciences**, v.26, n.11, p.1209-1217, 2008.

LAMBRINOUDAKI, I.; PAPADIMITRIOU, D. Pathophysiology of bone loss in the female athlete. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.1205, p. 45–50, 2010.

LEWIECKI, E.; GORDON, C.; BAIM, S.; et al. International Society for Clinical Densitometry 2007: Adult and pediatric official positions. **Bone**, v.43, n.6, p.1115-1121, 2008.

LI, D.; HITCHCOCK, C. L.; BARR, S. I.; et al. Negative spinal bone mineral density changes and subclinical ovulatory disturbances—prospective data in healthy premenopausal women with regular menstrual cycles. **Epidemiologic Reviews**, v.36, n.1, p. 137–147, 2014.

LOUCKS AB, THUMA JR. Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v.88, n.1, p. 297–311, 2003.

LUKASKI, H. C. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. **Nutrition**, v.20, n.7-8, p.632-644, 2004.

MANORE, M. M. Dietary recommendations and athletic menstrual dysfunction. **Sports Medicine**, v.32, n.14, p.887-901, 2002.

MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variations in pattern of pubertal changes in girls. **Archives of Disease in Childhood**, v.44, n.235, p.291-303, 1969.

MARTINSEN, M.; BRATLAND-SANDA, S.; ERIKSSON, A. K.; et al. Dieting to win or to be thin? A study of dieting and disordered eating among adolescent elite athletes and non-athlete controls. **British Journal of Sports Medicine**, v.44, n.1, p. 70-76, 2010.

MASSEY, L. K. Dietary animal and plant protein and human bone health: A whole foods approach. **The Journal of Nutrition**, v.133, n.3, p.862S-865S, 2003.

MAUGHAN, R. J.; BURKE, L. M. *Sports Nutrition*. Malden, MA: Blackwell Science; 2002.

MOUNTJOY, M.; SUNDGOT-BORGEN, J.; BURKE, L.; et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). **British Journal of Sports Medicine**, v.48, n.7, p. 491-497, 2014.

MURRAY-KOLB, L. E.; & BEARD, J. L. Iron deficiency and child and maternal health. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.89, n.3, p.946s-950s, 2009.

NATIONAL COLLEGIATE ATHLETIC ASSOCIATION Title IX seminar (2003).

Acessado on-line em 11 de agosto de 2009:

<http://www.ncaa.org/wps/ncaa?key=/ncaa/NCAA/About+The+NCAA/Diversity+and+Inclusion/Gender+Equity+and+Title+IX/20030428speech.html>

NATTIV, A.; LOUCKS, A. B.; MANORE, M. M.; et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.39, n.10, p.1867-1882, 2007.

NICHOLS, J. F.; RAUH, M. J.; BARRACK, M. T.; et al. Bone mineral density in female high school athletes: interactions of menstrual function and type of mechanical loading. **Bone**, v.41, n.3, p.371-377, 2007.

OLIVEIRA, F. P.; BOSI, M. L. M.; VIGÁRIO, P. S.; et al. Comportamento alimentar e imagem corporal em atletas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.9, n.6, p.348-356, 2003.

PANZA, V. P.; COELHO, M. S. P. H.; DI PIETRO, P. F.; et al. Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. **Revista de Nutrição**, v.20, n.6, p.681-692, 2007.

PEDRAZA, D. F.; QUEIROZ, D. Micronutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v.21, n.1, p.156-171, 2011.

PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. A.; BENZECRY, E. H.; et al. Tabela Para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras, 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 131p.

RATAMESS, N. A.; ALVAR, B. A.; EVETOCH, T. K.; et al. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.41, n.3, p.687-708, 2009.

RIDLEY, K.; AINSWORTH, B. E.; OLDS, T. S. Development of a compendium of energy expenditures for youth. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v.45, n.5, p.1-8, 2008.

ROWLAND, A. V., INGLEDEW, D. K., POWELL, S. M.; et al. Interactive effects of habitual physical activity and calcium intake on bone density in boys and girls. **Journal of Applied Physiology**, v.97, n.4, p. 1203–1208, 2004.

SCAGLIUSI, F. B.; LANCHA JUNIOR, A. H. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**, v.16, n.4, p. 471-481, 2003.

SMOLAK, L.; MURNEN, S. K.; RUBLE, A. E. Female athletes and eating problems: a meta-analysis. **International Journal of Eating Disorders**, v.27, n.4, p.371-380, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.15, n.13, p. 3-12, 2009.

SUNDGOT-BORGEN, J.; MEYER, N. L.; LOHMAN, T. G.; et al. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. **British Journal of Sports Medicine**, v.47, n.16, p. 1012–1022, 2013.

SUNDGOT-BORGEN, J.; TORSTVEIT, M. K. Aspects of disordered eating continuum in elite high-intensity sports. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v.20, n.2, p.112-121, 2010.

TENFORDE, A. S.; FREDERICSON, M. Influence of sports participation on bone health in the young athlete: a review of the literature. **Physical Medicine and Rehabilitation**, v.3, n.9, p. 861–867, 2011.

THE PRACTICE COMMITTEE OF THE AMERICAN SOCIETY FOR REPRODUCTIVE MEDICINE. Current evaluation of amenorrhea. **Fertility and Sterility**, v.90, n.5s, p.s219-s225, 2008.

THEIN-NISSENBAUM, J. Long term consequences of the female athlete triad. **Maturitas**, v.75, n.2, p.107-112, 2013.

TORSTVEIT, M. K.; SUNDGOT-BORGEN, J. The female athlete triad exists in both elite athletes and controls. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.37, n.9, p.1449-1459, 2005.

VOLPE, S. L. Micronutrients requirements for athletes. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.26, n.1, p. 119–130, 2007.

WENTZ, L.; LIU, P. Y.; ILICH, J. Z.; et al. Dietary and training predictors of stress fractures in female runners. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v.22, n.5, p. 374–382, 2012.

WILLETT, W.; STAMPFER, M. *Nutritional Epidemiology*, 2. ed. New York: Oxford University Press, 1998.

WITKOP, C. T.; WARREN, M. P. understanding the spectrum of the female athlete triad. **Obstetrics and Gynecology**, v.116, n.6, p.1444-1448, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mental health and behavioral disorders (including disorders of psychological development). In World Health Organization (Ed.), *International Classification of Diseases ICD-10* (pp. 311-387). Geneva: World Health Organization; 1992.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The World Health Report: reducing risks, promoting healthy life*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2002.

WORLD MEDICAL ASSOCIATION. Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. **The Journal of the American Medical Association**, v.284, n.23, p. 3043-3045, 2000.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Adolescentes atletas tenistas e não atletas têm prevalência de DA similares, no entanto as não atletas parecem apresentar maior insatisfação com a imagem corporal e as atletas parecem estar em situação mais grave, uma vez que apresentaram maior prevalência de BDE e de irregularidades menstruais. A densidade mineral óssea foi similar entre os grupos, o que pode ser indício de que a massa óssea das atletas pode estar sendo afetada pela alta prevalência de BDE e IM, já que o exercício físico crônico estimula o aumento da densidade mineral óssea. Apesar disto, os grupos obtiveram prevalência similar da tríade da mulher atleta. Pelas associações foi possível inferir que a baixa ingestão de alguns componentes dietéticos, como energia e carboidratos, poderiam funcionar como marcadores para desordens alimentares em ambos os grupos. Ressalta-se que as desordens alimentares parecem ser os fatores iniciais da tríade e identificar inadequação de ingestão energética e de carboidratos poderia ser um indicativo do problema. Desta forma, a identificação destas inadequações e seu tratamento poderia evitar transtornos alimentares antes mesmo que estes estivessem instalados, assim como de outros agravos como a amenorréia e a baixa densidade mineral óssea.

Esta pesquisa evidencia a necessidade de educar adolescentes em geral, principalmente atletas, treinadores, dirigentes e pais sobre as conseqüências da ingestão inadequada de energia e do exagero na prática de exercícios físicos. Espera-se que estes resultados possam incentivar medidas preventivas, o mais precocemente possível a fim de minimizar, sobretudo, o comprometimento da saúde das adolescentes, além da queda de rendimento esportivo das atletas. Assim sendo, este estudo representa uma forma de contribuição para as adolescentes em geral e àquelas do ambiente esportivo, especialmente as atletas de tênis, seus familiares e treinadores, e também para a comunidade acadêmica ajudar a mapear e a desvelar inter-relações entre componentes da TMA.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, K. E.; MISRA, M. Bone health and the female athlete triad in adolescent athletes. *Phys Sportsmed*, v.39, n.1, p. 131-141, 2011.
- AERENHOUTS, D.; VAN CAUWENBERG, J.; POORTMANS, J.R.; et al. P. Influence of growth rate on nitrogen balance in adolescent sprint athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v.23, n. 4, p. 409-417, 2013.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Female Athlete Issues for the team physician: a consensus statement. *Med Sci Sports Exerc*, v.35, n.10, p. 1785-1793, 2003.
- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada and American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc*, v.41, n.3, p. 709-731, 2009.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV. Washington, (DC); 1994.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th ed. American Psychiatric Association, Washington, 2013.
- ARETA JL, BURKE LM, ROSS ML, et al. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *J Physiol*, v.591, n.9, p. 2319–2331, 2013.
- BAXTER-JONES, A. D.; FAULKNER, R. A.; FORWOOD, M. R.; et al. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass. *J Bone Miner Res*, v.26, n.8, p. 1729–1739, 2011.
- BAYIOS, I. A.; BERGELES, N. K.; APOSTOLIDIS, N. G.; et al. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *J Sports Med Phys Fitness*, v.46, n.2, p. 271-280, 2006.
- BIGHETTI F. Tradução e validação do Eating Attitudes Test (EAT-26) em adolescentes do sexo feminino na cidade de Ribeirão Preto-SP [dissertação]. Ribeirão Preto(SP); Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP; 2003.
- BRANDÃO, C. M. A.; CAMARGOS, B. M.; ZERBINI, C. A.; et al. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). *Arq Bras Endocrinol Metab*, v.53, n.1, p. 107-112, 2009.
- BRASIL. MINISTÉRIO NACIONAL DA SAÚDE. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos. *Bioética*, v.4, n.2, p. 15-25, 1996.
- BRESSAN, J.; ESTEVES, E. Software de avaliação e prescrição dietética. DietPro [programa de computador]. Versão 5.i Profissional. Minas Gerais: Agromídia Software; 2009.

- BURKE, L. M.; COX, G. R.; CULMMINGS, N. K.; et al. Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? *Sports Med*, v.31, n.4, p. 267–299, 2001.
- BYRNE, S.; MCLEAN, N. Elite athletes: effects of the pressure to be thin. *J Sci Med Sport*, n.5, v.2, p.80-94, 2002.
- CALBET, J. A.; MOYSI, J. S.; DORADO, C.; et al. Bone mineral content and density in professional tennis players. *Calcif Tissue Int*, v.62, n.6, p. 491-496, 1998.
- CLAUDINO, A. M.; BORGES, M. B. F. Critérios diagnósticos para os transtornos alimentares: conceitos em evolução. *Rev Bras Psiquiatr*, v.24, n.3, p. 7-12, 2002.
- COELHO, G. M. O.; GOMES, A. I. S.; RIBEIRO, B. G.; et al. Prevention of eating disorders in female athletes. *Open Access J Sports Med*, v.5, p. 105-113, 2014.
- COELHO, G. M. O.; RIBEIRO, B. G.; SOARES, E. A. Are female athletes at increased risk for disordered eating? *Appetite*, v.55, n.3, p.379-387, 2010.
- CONSTANTINI, N. W.; ELIAKIM, A.; ZIGEL, L.; et al. Iron status of highly active adolescents: evidence of depleted iron stores in gymnasts. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v.10, n.1, p. 62-70, 2000.
- COOPER, P. J.; TAYLOR, M. J.; COOPER, Z.; et al. The development and validation of the Body Shape Questionnaire. *Int J Eat Disord*, v.6, n.2, p. 485-494, 1987.
- CORDÁS, T. A.; HOCHGRAF, P. O. O “BITE”: instrumento para avaliação da bulimia nervosa – versão para o português. *J Bras Psiquiatr*, v.42, n.3, p. 141-144, 1993.
- CORDÁS, T. A.; NEVES, J. E. P. Escalas de avaliação de transtornos alimentares. *Rev Psiquiatr Clín*, v.26, n.1, p. 41-47, 1999.
- COZZOLINO, S. M. F. Biodisponibilidade de Nutrientes. 4th ed. São Paulo: Manole; 2012.
- COZZOLINO, S. M. F.; COLLI, C. Usos e aplicações das "Dietary Reference Intake" DRIs. São Paulo: ILSI Brasil; 2001.
- DA COSTA, N. F.; SCHTSCHERBYNA, A.; SOARES, E. A.; et al. Disordered eating among adolescent female swimmers: Dietary, biochemical, and body composition factors. *Nutrition*, v.29, n.1, p. 172-177, 2013.
- DESBROW, B.; MCCORMACK, J.; BURKE, L. M.; et al. Sports Dietitians Australia position statement: sports nutrition for the adolescent athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v.24, n.5, p. 570-584, 2014.
- DI PIETRO, M. C. Validade interna, dimensionalidade e desempenho da escala BSQ - “Body Shape Questionnaire” em uma população de estudantes universitários. Dissertação (Mestrado)-Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, 2002.

- DUKE, P. M.; LITT, I. F.; GROSS, R. T. Adolescent's self-assessment of sexual maturation. *Pediatrics*, v.66, n.6, p. 918-920, 1980.
- ERDMAN, K. A.; TUNNICLIFFE, J.; LUN, V. M.; et al. Eating patterns and composition of meals and snacks in elite Canadian athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v.23, n.3, p. 210-219, 2013.
- ERMIN, K.; OWENS, S.; FORD, M. A.; et al. Bone mineral density of adolescent female tennis players and nontennis players. *Journal of Osteoporosis*, v.2012, p. 1-5, 2012.
- ESPÍNDOLA, C. R.; BLAY, S. L. Bulimia e transtorno da compulsão alimentar periódica: revisão sistemática e metassíntese. *Rev. Psiquiatr. Rio Gd. Sul*, v.28, n.3, p.265-275, 2006.
- EVANS, R. K.; ANTCZAK, A. J.; LESTER, M.; et al. Effects of a 4-month recruit training program on markers of bone metabolism. *Med Sci Sports Exerc*, v.40, n.11, p. S660-S70, 2008.
- FERNANDEZ, J.; MENDEZ-VILLANUEVA, A.; PLUIM, B. M. Intensity of tennis match play. *Br J Sports Med*, v.40, n.5, p. 387-391, 2006.
- FIELD, A. E.; HAINES, J.; ROSNER, B.; WILLETT, W. C. Weight-control behaviors and subsequent weight change among adolescents and young adult females. *Am J Clin Nutr*, v.91, n.1, p. 147-153, 2010.
- FILAIRE, E.; MASSART, A.; HUA, J. Dietary intake, eating behaviors, and diurnal patterns of salivary cortisol and alpha-amylase secretion among professional young adult female tennis players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2014, in press.
- FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. Washington D.C.: National Academies Press, 1998.
- FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington D.C.: National Academies Press, 2000a.
- FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes: applications in dietary assessment. Washington, DC: National Academies Press; 2000b.
- FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington D.C.: National Academies Press, 2001.
- FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes: applications in dietary planning. Washington, DC: National Academies Press; 2003.

FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). Washington, DC: National Academy Press, 2005.

FOOD AND NUTRITION BOARD/ INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington D.C.: National Academies Press, 2011.

FREITAS, S.; GORENSTEIN, C.; APPOLINARIO, J. Instrumentos para a avaliação dos transtornos alimentares. *Rev Bras Psiquiatr*, v.24, n.3, p. 34-38, 2002.

FUDGE, B. W.; WESTERTERP, K. R.; KIPLAMAI, F. K.; et al. Evidence of negative energy balance using doubly labelled water in elite Kenyan endurance runners prior to competition. *Br J Nutr*, v.95, n.1, p. 66-75, 2006.

GARNER D; GARFINKEL P. Eating attitudes test: an index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychol Med*, v.9, n.2, p. 273-279, 1979.

GARNER, D. M.; OLMSTED, M. P.; BOHR, Y.; et al. The eating attitudes test: Psychometric features and clinical correlates. *Psychol Med*, v.12, n.4, p. 871-878, 1982.

GEORGOPOULOS, N. A.; MARKOU, K. B.; THEODOROPOULOU, A.; et al. Growth, pubertal development, skeletal maturation and bone mass acquisition in athletes. *Hormones*, v.3, n.4, p. 233-243, 2004.

GIBBS, J. C.; WILLIAMS, N. I.; SCHEID, J. L.; et al. 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*, v.21, n.4, p.280-290, 2011.

GOMES, R. V.; RIBEIRO, S. M. L.; VEIBIG, R. F.; et al. Consumo alimentar e perfil antropométrico de tenistas amadores e profissionais. *Rev Bras Med Esporte*, v.15, n.6, p. 439-440, 2009.

GROPPER, S. S.; BLESSING, D.; DUNHAM, K.; et al. Iron status of female collegiate athletes involved in different sports. *Biol Trace Elem Res*, v.109, n.1, p.1-14, 2006.

HARRIS, M. B. Weight concern, body image, and abnormal eating in college women tennis players and their coaches. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v.10, n.1, p. 1-15, 2000.

HARRIS, M. B; FOLTZ, S. Attitudes toward weight and eating in young women tennis players, their parents, and their coaches. *Eating Disorders*, v.7, n.3, p. 191-205, 1999.

HENDERSON, M.; FREEMAN, C. P. L. A self-rating scale for bulimia – The BITE. *Br J Psychiatry*, v.150, p. 18-24, 1987.

HIND, K.; OLDROYD, B.; TRUSCOTT, J.G. In vivo precision of the GE Lunar iDXA densitometer for the measurement of total body composition and fat distribution in adults. *Eur J Clin Nutr*, v.65, n.1, p. 140-142, 2011.

HOCH, A. Z.; PAJEWSKI, N. M.; MORASKI, L.; et al. Prevalence of the female athlete triad in high school athletes and sedentary students. *Clin J Sport Med*, v.19, n.5, p. 421-428, 2009.

- HOLM-DENOMA, J. M.; SCARINGI, V.; GORDON, K. H.; et al. Eating disorder symptoms among undergraduate varsity athletes, club athletes, independent exercisers, and nonexercisers. *Int J Eat Disord*, v.42, n.1, p. 47-53, 2009.
- IRELAND, A.; MADEN-WILKINSON, T.; MCPHEE, J.; et al. Upper limb muscle-bone asymmetries and bone adaptation in elite youth tennis players. *Med Sci Sports Exerc*, v.45, n.9, p. 1749 – 1753, 2013.
- JAVED, A.; TEBBEN, P. J.; FISCHER, P. R.; et al. Female athlete triad and its components: toward improved screening and management. *Mayo Clin Proc*, v.88, n.9, p. 996–1009, 2013.
- JUZWIAK, C. R.; AMANCIO, O. M.; VITALLE, M. S.; et al. Body composition and nutritional profile of male adolescent tennis players. *J Sports Sci*, v.26, n.11, p. 1209-1217, 2008.
- KIRK, G.; SINGH, K.; GETZ, H. Risk of eating disorders among female college athletes and nonathletes. *Journal of College Counseling*, v.4, n.2, p. 122-132, 2001.
- LAMBRINOUDAKI, I.; PAPADIMITRIOU, D. Pathophysiology of bone loss in the female athlete. *Ann N Y Acad Sci*, v.1205, p. 45–50, 2010.
- LEWIECKI, E.; GORDON, C.; BAIM, S.; et al. International Society for Clinical Densitometry 2007: Adult and pediatric official positions. *Bone*, v.43, n.6, p.1115-1121, 2008.
- LI, D.; HITCHCOCK, C. L.; BARR, S. I.; et al. Negative spinal bone mineral density changes and subclinical ovulatory disturbances—prospective data in healthy premenopausal women with regular menstrual cycles. *Epidemiol Rev*, v.36, n.1, p. 137–147, 2014.
- LOHMAN, T.G. Skinfolts and body density and their relation to body fatness: a review. *Hum Biol*, v.53, n.2, p. 181-225, 1981.
- LOTT, M. J. E.; GALLOWAY, S. D. R. Fluid balance and sodium losses during indoor tennis match play. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v.21, n.6, p. 492-500, 2011.
- LOUCKS AB, THUMA JR. Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women. *J Clin Endocrinol Metab*, v.88, n.1, p. 297–311, 2003.
- LUKASKI, H. C. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition*, v.20, n.7-8, p.632-644, 2004.
- MANORE, M. M. Dietary recommendations and athletic menstrual dysfunction. *Sports Med*, v.32, n.14, p. 887-901, 2002.
- MÁRQUEZ, S. Trastornos alimentarios en el deporte: factores de riesgo, consecuencias sobre la salud, tratamiento y prevención. *Nutr Hosp*, v.23, n.3, p. 183-190, 2008.
- MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child*, v.44, n.235, p. 291-303, 1969.

- MARTINSEN, M.; BRATLAND-SANDA, S.; ERIKSSON, A. K.; et al. Dieting to win or to be thin? A study of dieting and disordered eating among adolescent elite athletes and non-athlete controls. *Br J Sports Med*, v.44, n.1, p. 70-76, 2010.
- MASSEY, L. K. Dietary animal and plant protein and human bone health: A whole foods approach. *J Nutr*, v.133, n.3, p. 862S-865S, 2003.
- MATSUDO, S. M. M.; MATSUDO, V. K. R. Self-assessment and physician assessment of sexual maturation in Brazilian boys and girls: concordance and reproducibility. *Am J Hum Biol*, v.6, n.4, p. 451-55, 1994.
- MAUGHAN, R. J.; BURKE, L. M. Sports Nutrition. Malden, MA: Blackwell Science; 2002.
- MILLER, S. M.; KUKULJAN, S.; TURNER, A. I.; et al. Energy deficiency, menstrual disturbances, and low bone mass: what do exercising australian women know about the female athlete triad? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v.22, n.2, p. 131-138, 2012.
- MONTEIRO, A. B.; FERNANDES FILHO, J. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, v.4, n.1, p. 80-92, 2002.
- MOUNTJOY, M.; SUNDGOT-BORGEN, J.; BURKE, L.; et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med*, v.48, n.7, p. 491-497, 2014.
- MURRAY-KOLB, L. E.; & BEARD, J. L. Iron deficiency and child and maternal health. *Am J Clin Nutr*, v.89, n.3, p.946s-950s, 2009.
- NATIONAL COLLEGIATE ATHLETIC ASSOCIATION Title IX seminar (2003).
Acessado on-line em 11 de agosto de 2009:
<http://www.ncaa.org/wps/ncaa?key=/ncaa/NCAA/About+The+NCAA/Diversity+and+Inclusion/Gender+Equity+and+Title+IX/20030428speech.html>
- NATTIV, A.; LOUCKS, A. B.; MANORE, M. M.; et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc*, v.39, n.10, p. 1867-1882, 2007.
- NICHOLS, J. F.; RAUH, M. J.; BARRACK, M. T.; et al. Bone mineral density in female high school athletes: interactions of menstrual function and type of mechanical loading. *Bone*, v.41, n.3, p. 371-377, 2007.
- NUNES, M. A. A.; ABUCHAIM, A. L. ; BAGATINI, L. ; et al. O Teste de Atitudes Alimentares (EAT-26) em adolescentes de Porto Alegre. *Arquivos de Psiquiatria Psicoterapia e Psicanálise da Fundação Universitária Mário Martins*, v.1, n.1, p. 132-137, 1994.
- OLIVEIRA, F. P.; BOSI, M. L. M.; VIGÁRIO, P. S.; et al. Comportamento alimentar e imagem corporal em atletas. *Rev Bras Med Esporte*, v.9, n.6, p. 348-356, 2003.

- PANZA, V. P.; COELHO, M. S. P. H.; DI PIETRO, P. F.; et al. Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. *Rev Nutr*, v.20, n.6, p.681-692, 2007.
- PARDINI, D. P. Alterações hormonais da mulher atleta. *Arq Bras Endocrinol Metab*, v.45, n.4, p. 343-351, 2001.
- PEARSON, N.; ATKIN, A. J.; BIDDLE, S. J.; et al. Patterns of adolescent physical activity and dietary behaviors. *Int J Behav Nutr Phys Act*, v.45, n.6, p.1-7, 2009.
- PEDRAZA, D. F.; QUEIROZ, D. Micronutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum*, v.21, n.1, p. 156-171, 2011.
- PERINI, T. A.; VIEIRA, R. S.; VIGÁRIO, P., S.; et al. Eating disorders in elite synchronized swimmers. *Rev Bras Med Esporte*, v.15, n.1, p.54-57, 2009.
- PHILIPPI, S. T. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional, 4. ed. rev. atual. São Paulo: Manole, 2013. 164 p.
- PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. A.; BENZECRY, E. H.; et al. Tabela Para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras, 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 131p.
- RATAMESS, N. A.; ALVAR, B. A.; EVETOCH, T. K.; et al. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, v.41, n.3, p. 687-708, 2009.
- RAUH, M. J.; NICHOLS, J. F.; BARRACK, M. T. Relationships among injury and disordered eating, menstrual dysfunction, and low bone mineral density in high school athletes: a prospective study. *J Athl Train*, v.45, n.3, p. 243-252, 2010.
- REEL, J. J.; PETRIE, T. A.; SOOHOO, S.; et al. Weight pressures in sport: Examining the factor structure and incremental validity of the weight pressures in sport — Females. *Eat Behav*, v.14, n.2, p. 137-144, 2013.
- RIDLEY, K.; AINSWORTH, B. E.; OLDS, T. S. Development of a compendium of energy expenditures for youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*, v.45, n.5, p. 1-8, 2008.
- ROEMMICH, J. N.; RICHMOND, E. J.; ROGOL, A. D. Consequences of sport training during puberty. *J Endocrinol Invest*, v.24, n.9, p. 708-715, 2001.
- ROSEN, L. W.; MCKEAG, D. B.; HOUGH, D. O.; et al. Pathogenic weight-control behavior in female athletes. *Phys Sportsmed*, v.14, n.1, p. 79-86, 1986.
- ROSENDAHL, J.; BORMANN, B.; ASCHENBRENNER, K.; et al. Dieting and disordered eating in German high school athletes and non-athletes. *Scand J Med Sci Sports*, v.19, n.5, p. 731-739, 2009.
- ROWLAND, A. V., INGLEDEW, D. K., POWELL, S. M.; et al. Interactive effects of habitual physical activity and calcium intake on bone density in boys and girls. *J Appl Physiol*, v.97, n.4, p. 1203-1208, 2004.

- SANCHIS-MOYSI, J.; DORADO, C.; OLMEDILLAS, H.; et al. Bone mass in prepubertal tennis players. *Int J Sports Med*, v.31, n.6, p. 416-420, 2010.
- SCAGLIUSI, F. B.; LANCHÁ JUNIOR, A. H. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. *Rev Nutr*, v.16, n.4, p. 471-481, 2003.
- SCOFFIER, S.; MAÍANO, C.; D'ARRIPE-LONGUEVILLE, F. The effects of social relationships and acceptance on disturbed eating attitudes in elite adolescent female athletes: the mediating role of physical self-perceptions. *Int J Eat Disord*, v.43, n.1, p.65-71, 2010.
- SMOLAK, L.; MURNEN, S. K.; RUBLE, A. E. Female athletes and eating problems: a meta-analysis. *Int J Eat Disord*, v.27, n.4, p.371-380, 2000.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Rev Bras Med Esporte*, v.15, n.13, p. 3-12, 2009.
- SOUSA, E. F.; DA COSTA, T. H.; NOGUEIRA, J. A.; et al. Assessment of nutrient and water intake among adolescents from sports federations in the Federal District, Brazil. *Br J Sports Med*, v.99, n.6, p. 1275-1283, 2008.
- STICE E; RAGAN J. A preliminary controlled evaluation of an eating disturbance psychoeducational intervention for college students. *Int J Eat Disord*, v. 331, n.2, p. 159-171, 2002.
- SUNDGOT-BORGEN, J.; MEYER, N. L.; LOHMAN, T. G.; et al. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *Br J Sports Med*, v.47, n.16, p. 1012–1022, 2013.
- SUNDGOT-BORGEN, J.; TORSTVEIT, M. K. Aspects of disordered eating continuum in elite high-intensity sports. *Scand J Med Sci Sports*, v.20, n.2, p.112-121, 2010.
- SUNDGOT-BORGEN, J.; TORSTVEIT, M. K. Aspects of disordered eating continuum in elite high-intensity sports. *Scand J Med Sci Sports*, v.20, Suppl 2, p.112–21, 2010.
- TENFORDE, A. S.; FREDERICSON, M. Influence of sports participation on bone health in the young athlete: a review of the literature. *PM&R*, v.3, n.9, p. 861–867, 2011.
- TENNIS OFFICIALS. Probe crash diets. *The Albuquerque Journal*, p. B2, 1998.
- THE PRACTICE COMMITTEE OF THE AMERICAN SOCIETY FOR REPRODUCTIVE MEDICINE. Current evaluation of amenorrhea. *Fertil Steril*, v.90, n.5s, p. s219-s225, 2008.
- THEIN-NISSENBAUM, J. Long term consequences of the female athlete triad. *Maturitas*, v.75, n.2, p. 107-112, 2013.
- TORO, J.; GALILEA, B.; MARTINEZ-MALLÉN, et al. Eating disorders in Spanish female athletes. *Int J Sports Med*, v.26, n.8, p. 693-700, 2005.

- TORSTVEIT, M. K.; ROSENVINGE, J. H.; SUNDGOT-BORGEN, J. Prevalence of eating disorders and the predictive power of risk models in female elite athletes: a controlled study. *Scand J Med Sci Sports*, v.18, n.1, p. 108–118, 2008.
- TORSTVEIT, M. K.; SUNDGOT-BORGEN, J. The female athlete triad exists in both elite athletes and controls. *Med Sci Sports Exerc*, v.37, n.9, p. 1449-1459, 2005a.
- TORSTVEIT, M. K.; SUNDGOT-BORGEN, J. The female athlete Triad: are elite athletes at increased risk? *Med Sci Sports Exerc*, v.37, n.2, p. 184-193, 2005b.
- VARDAR, E.; VARDAR, S. A.; KURT, C. Anxiety of young female athletes with disordered eating behaviors. *Eat Behav*, v.8, n.2, p. 143-147, 2007.
- VOLPE, S. L. Micronutrients requirements for athletes. *Clin Sports Med*, v.26, n.1, p. 119–130, 2007.
- WEAVER, C. M. Adolescence: the period of dramatic bone growth. *Endocrine*, v.17, n.1, p. 43-48, 2002.
- WENTZ, L.; LIU, P. Y.; ILICH, J. Z.; et al. Dietary and training predictors of stress fractures in female runners. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v.22, n.5, p. 374–382, 2012.
- WHEATLEY, S., KHAN, S., SZÉKELY, A. D., et al. Expanding the Female Athlete Triad concept to address a public health issue. *Performance Enhancement & Health*, v.1, n.1, p. 10-27, 2012.
- WILLETT, W.; STAMPFER, M. *Nutritional Epidemiology*, 2. ed. New York: Oxford University Press, 1998.
- WITKOP, C. T.; WARREN, M. P. understanding the spectrum of the female athlete triad. *Obstet Gynecol*, v.116, n.6, p.1444-1448, 2010.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mental health and behavioral disorders (including disorders of psychological development). In World Health Organization (Ed.), *International Classification of Diseases ICD-10* (pp. 311-387). Geneva: World Health Organization; 1992.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Physical status: use and interpretation of anthropometry*. Geneva: World Health Organization; 1995.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The World Health Report: reducing risks, promoting healthy life*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2002.
- WORLD MEDICAL ASSOCIATION. Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, v.284, n.23, p. 3043-3045, 2000.
- XIMENES, R. C. C. ; SILVA, T. A. B ; LOUREIRO, A. ; et al. Tradução e validação do Bulimic Investigatory Test of Edinburgh (BITE) em adolescentes. In: VIII Congresso Brasileiro de Transtornos Alimentares e Obesidade. São Paulo; 2009.

APÊNDICE A - Avaliação da densidade mineral óssea e da composição corporal



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Nutrição

Avaliação densidade mineral óssea e da composição corporal

PESQUISA: “Associação de componentes dietéticos com desordens alimentares e seus agravos em adolescentes tenistas e sedentárias”

PROTOCOLO ADOLESCENTES TENISTAS E CONTROLES

Nutricionista Gabriela 85180122

	BMD (g/cm ²)	Z-score
Coluna lombar		
corpo total		

	braçoD	braçoE	PernaD	pernaE	Total
Gordura (%)					
Total (g)					
Gorda (g)					
Magra (g)					
BMC (g)					



Research report

The prevalence of disordered eating and possible health consequences in adolescent female tennis players from Rio de Janeiro, Brazil



Gabriela Morgado de Oliveira Coelho^{a,d,*}, Maria Lucia Fleiuss de Farias^b,
 Laura Maria Carvalho de Mendonça^b, Danielli Braga de Mello^c, Haydée Serrão Lanzillotti^a,
 Beatriz Gonçalves Ribeiro^d, Eliane de Abreu Soares^a

^a Nutrition Institute, Rio de Janeiro State University, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ 20550-900, Brazil

^b Federal University of Rio de Janeiro, Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ 21941-590, Brazil

^c Physical Education College of Brazilian Army (EsFEEx, EB/RJ/Brazil), Urca, Rio de Janeiro, RJ 20291-090, Brazil

^d Federal University of Rio de Janeiro, Macaé Campus, Granja dos Cavaleiros, Macaé, RJ 27930-560, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2 August 2012

Received in revised form 23 December 2012

Accepted 6 January 2013

Available online 11 January 2013

Keywords:

Disordered eating
 Menstrual irregularities
 Bone demineralization
 Female Athlete Triad
 Tennis
 Nutrition

ABSTRACT

The aim of this study was to estimate the prevalence of disordered eating and possible health consequences in adolescent female tennis players. This cross-sectional controlled study investigated the pubertal development (Tanner stages); body composition (dual energy X-ray absorptiometry-DXA); dietary intake (food record); presence of disordered eating (EAT-26, BITE and BSQ); menstrual status (questionnaire) and bone mineral density (DXA). The Female Athlete Triad (FAT) was divided into two severity stages. The study included 45 adolescents (24 athletes and 21 controls) at some pubertal developmental stage. The athletes exhibited better body composition profiles. We found that 91.7%, 33.3% and 25% of athletes and 71.4%, 9.5% and 33.3% of controls met criteria for disordered eating and/or low energy availability, menstrual irregularities and low bone mass, respectively. A greater percentage of athletes than controls presented with 1 and 2 FAT components (stage I), and 4.2% presented with the full syndrome. In conclusion, tennis players appear to present with more severe disorders than controls and should be monitored to avoid damage to their performance and health.

© 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Introduction

Eating disorders (EDs) are behavioral syndromes that are associated with considerable morbidity and therefore one of the highest mortality rates among mental illnesses (Marquéz, 2008). These clinical mental disorders are defined by the American Psychiatric Association (APA, 2000) and the World Health Organization (WHO, 1992) as abnormal eating behaviors diagnosed by strict criteria. As a result of this stringency, the number of individuals with some pathological eating behavior is actually much higher than the number of people who are diagnosed with an ED.

Disordered eating (DE) is characterized by abnormal eating behaviors that do not meet all the criteria used to diagnose ED (Nattiv et al., 2007). Generally, DE is accepted as a subclinical ED and is screened for using self-reported scales (Vardar, Vardar, & Kurt, 2007). Therefore, the investigation of DE behaviors and the

identification of at-risk groups are essential for the early recognition of problems, thus preventing possible complications (Quatromoni, 2008).

It is estimated that 95% of DE cases occur among women, and 90% of cases occur in people under the age of 25 (Deering, 2001; Espíndola & Blay, 2006). However, it is less clear whether the sports environment acts as a risk factor or a protective factor for DE development. The existing results are inconsistent and vary according to the method, level of athletic performance and sport studied (Coelho, Soares, & Ribeiro, 2010; Smolak, Murnen, & Ruble, 2000; Sundgot-Borgen & Torstveit, 2010).

The benefits of sports practice are undeniable, including increases in self-esteem that may serve as a protection against DE development by reducing feelings of body dissatisfaction (Ribeiro & Da Veiga, 2010; Vieira, Amorim, Vieira, Amorim, & Da Rocha, 2009). Conversely, the relationships of the athletes to the media, their idols in the sport, their coaches and their friends may all be risk factors (Scoffier, Mañano, & D'arripe-Longueville, 2010).

The pathways to the development of ED may be different for athletes than for non-athletes. For example, the demands of a sport to meet a particular body requirement, even in the absence of a high level of body dissatisfaction, may be sufficient for the

* Corresponding author.

E-mail addresses: gabimorgado@yahoo.com.br (G.M.O. Coelho), fleiuss@hucff.ufrj.br (M.L.F. Farias), laura.mendonca@uol.com.br (L.M.C. Mendonça), danielli.mello@globo.com (D.B. Mello), haydeelan@gmail.com (H.S. Lanzillotti), beatriz_ribeiro2004@ig.com.br (B.G. Ribeiro), eabreu@nutricao.ufrj.br (E.A. Soares).

development of DE. For athletes, DE behavior may reflect their dedication to the sport (Byrne & McLean, 2002). Therefore, athletes try to achieve the “ideal body shape” for their sport to ensure optimum performance. This “ideal body shape” is generally mirrored in successful adult athletes in the sport. This can be a significant problem, especially for adolescent female athletes, who are experiencing puberty and thus may gain a significant amount of fat (Martinsen, Bratland-Sanda, Eriksson, & Sundgot-Borgen, 2010). Moreover, when the sport requires the exposure of a female's body and emphasizes flexibility and agility of movement, as is the case in tennis, it may present a risk for ED onset (Perini et al., 2009; Sundgot-Borgen & Torstveit, 2004).

The media constantly address the body weight and appearance of tennis players, and Australian players have reportedly been subjected to very restrictive diets and verbal abuse because of their body weights. However, to our knowledge, no studies published to date have investigated adolescent tennis players, specifically Brazilian players, individually or as an at-risk group, for DE development or screened them for major complications (Tennis Officials, 1998).

Possible health consequences include macronutrient and micronutrient deficiencies; changes in body composition with major changes in body mass and body fat percentage that may lead to the onset of menstrual irregularities (MIs), such as amenorrhea; and even problems that are speculated to be irreversible, such as bone demineralization and concomitant decreases in bone volume due to impairments in calcium and phosphorus deposition (Nattiv et al., 2007).

It is for these reasons that DE is included in the “Female Athlete Triad” (FAT), along with amenorrhea and bone demineralization (Nattiv et al., 2007). Factors closely associated with MI include low body weight and reduced body fat percentage, which can cause hormonal changes that lead to an imbalance in bone resorption and formation and may consequently modify bone mineral density (BMD) (Mottini, Cadore, & Kruehl, 2008; Vigário & Oliveira, 2005).

The potentially irreversible consequences of these clinical conditions emphasize the need for early prevention, as well as for early diagnosis and treatment (Sherman & Thompson, 2006). Thus, the American College of Sports Medicine (ACSM) has recently updated its position regarding the FAT (Nattiv et al., 2007). This most recent document discussed the definitions of each of FAT component on a spectrum between health and disease. They also included low energy availability (LEA) as a new component, independent of DE, that may be a common mechanistic factor underlying each of the FAT components. However, within the four years after this change was introduced, only one study has estimated the energy availability in adolescent athletes compared with physically inactive individuals (Hoch et al., 2009).

In addition to these considerations, there is also a lack of controlled studies investigating the percentage of adolescent athletes and physically inactive individuals with different stages of the FAT spectrum (Torstveit, Rosenvinge, & Sundgot-Borgen, 2008), especially within the context of Brazilian sports. Therefore, the aim of this study was to estimate the prevalence of DE and possible health consequences while addressing the FAT spectrum in female adolescent tennis players compared to a control group of sedentary female adolescents.

Methods

Participants and procedures

This cross-sectional controlled study was conducted in Rio de Janeiro, Brazil. During the data collection period, from September

2009 to November 2010, the Tennis Federation of the State of Rio de Janeiro included approximately 50 teenage girls, ranging from 12 to 19 years in age. Of these girls, three lived abroad, 16 lived outside of Rio de Janeiro and two were not training with any coach or in any sports club, leaving only 29 players likely to participate in the study.

To identify athlete and control participants, screenings were performed in 17 tennis training sports clubs and in a private school in the city of Rio de Janeiro, respectively. Each site was contacted about conducting the research in its facilities prior to the screenings. The project was fully described to the tennis team coaches and to the school board to encourage participation.

To participate in the study, the tennis athletes had to compete in the sport, had to have been associated with the Federation and trained in the sport for at least 6 months (the minimum period for exercise adaptation) and had to train for a minimum of 9 h per week (Ratamess et al., 2009). The sedentary teenagers could not participate in any sports training, sports club, recreational sport or gym. To be considered sedentary, the teenagers had to participate in no more than 1 h of exercise per week, which was limited to physical education classes. Adolescents who were pregnant or breastfeeding; smokers; who had a history of polycystic ovary syndrome or hyperprolactinemia; or who used oral contraceptives, illicit drugs, corticoids and/or thyroid hormones were excluded from the study.

The participants (aged 18 years or older) or their legal guardians (for participants under 18 years of age) signed an informed consent document. This study was conducted ethically in accordance with the Declaration of Helsinki from the World Medical Association (WMA, 2000) and was approved by the local Research Ethics Committee (approval number 107/08).

On the first day of data collection, the participants filled out a characterization questionnaire (which included information about MI and physical activity), a pubertal development questionnaire, and received food records to fill out at home. On the second day of data collection, the participants submitted the completed food records, filled out the DE questionnaires and underwent body composition and densitometry examinations.

Evaluations

Pubertal development

Biological age was determined by self-assessment of pubertal Tanner stage (Marshall & Tanner, 1969) based on breast and pubic hair development. The accuracy of this self-report assessment has been validated previously, including with Brazilian teenagers (Duke, Litt, & Gross, 1980; Matsudo & Matsudo, 1994).

Body composition

The body composition of each adolescent (lean body mass and body fat percentage) was estimated using dual energy X-ray absorptiometry (DXA) (Lunar Prodigy Advance, GE/Lunar, Milwaukee, WI, USA). Participants were instructed to refrain from physical exercise for the 12 h preceding the examination.

Body mass (kg) was measured using a platform-type anthropometric scale (Filizola, Brazil) with graduations of 0.1 kg and a capacity of 150 kg. Height (m) was determined with a portable wall-mounted stadiometer (Personal Sanny) that was accurate to 0.1 cm. For the measurements, the teenagers wore minimal clothing, were barefoot and wore nothing on their heads. We used the procedures recommended by the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (Marfell-Jones, 2006).

Diet

After an orientation with a nutritionist, 3-day food records were completed on alternating days at the participants' home at the

time of each meal (Willett & Stampfer, 1998). Dietary supplement intake was also taken into consideration. The food record data were converted to grams and milliliters for the quantitative analysis of nutrient and energy intake using DietPro version 5.1i software. The macronutrient intakes of the athletes were evaluated according to the recommendations of the American Dietetic Association (ADA, 2009), and the controls were evaluated according to the recommendations of the Dietary Reference Intakes (FNB/IOM/DRI, 2005).

Energy availability was defined as the amount of dietary energy intake minus exercise energy expenditure normalized to fat-free mass (Nattiv et al., 2007). The dietary energy intake was calculated based on the 3-day food records completed by each participant (Willett & Stampfer, 1998). The exercise energy expenditure was calculated using the compendium of energy expenditures for youth (Ridley, Ainsworth, & Olds, 2008). These calculations accounted for exercise duration, the intensity of the tennis training, body weight and age, which were collected using a characterization questionnaire that was previously validated by Oliveira, Bosi, Vigário, and Vieira (2003). The fat-free mass was estimated by DXA. As suggested by Hoch et al. (2009), LEA was defined as an energy availability below 45 kcal kg^{-1} of fat-free mass per day ($\text{kcal kg}^{-1} \text{ FFM d}^{-1}$), which relates to the decrease in bone formation. Energy availability measurements below $30 \text{ kcal kg}^{-1} \text{ FFM d}^{-1}$ were also investigated because this threshold is associated with amenorrhea and is considered an energy threshold for women (ADA, 2009) because it corresponds to the energy expended during resting metabolism in healthy, physically active young adults (Nattiv et al., 2007).

Disordered eating

Three questionnaires were administered to identify the presence of DE. The Eating Attitudes Test (EAT-26) is an instrument that focuses on assessing the occurrence and severity of behaviors similar to those of individuals with anorexia nervosa. We used a cutoff point of 20 (Garner, Olmsted, Bohr, & Garfinkel, 1982). The second questionnaire applied was the Bulimic Investigatory Test Edinburgh (BITE), which identifies bulimic episodes and provides data on cognitive and behavioral aspects of this disorder. We used a cutoff point of 10 (Henderson & Freeman, 1987). Finally, we administered the Body Shape Questionnaire (BSQ), which measures the level of concern with body shape, the level of concern with the feeling of being "fat", and the amount of self-depreciation due to physical appearance. We used a cutoff point of 80 (Cooper, Taylor, Cooper, & Fairbum, 1987). Subjects with positive results on at least one of these three questionnaires were categorized as exhibiting DE.

Menstrual status

We evaluated age at menarche, oral contraceptive use and changes in menstrual cycle after one year of menarche using a questionnaire validated by Oliveira et al. (2003). Regular menstrual cycles were defined as menses occurring every 28–30 days. We also investigated the presence of primary amenorrhea, secondary amenorrhea and oligomenorrhea as defined by the American Society for Reproductive Medicine (ASRM, 2008). The presence of any of these dysfunctions was considered to indicate menstrual irregularities.

Bone mineral density

To assess bone mass, we used DXA (Lunar Prodigy Advance, GE/Lunar, Milwaukee, WI, USA) with software developed for children and adolescents. We evaluated the spine (L1–L4), the total body less head bone mineral content and areal BMD, as recommended by the International Society for Clinical Densitometry (Lewiecki et al., 2008).

Female athletes are expected to have BMD values 5–15% higher than non-athletes (Duncan et al., 2002). To classify the BMD findings, we felt it was important to not only consider a Z-score below -2.0 standard deviations (SD) to identify adolescents as presenting with a "low bone mineral density for chronologic age" (Lewiecki et al., 2008) but also to use a Z-score below -1.0 SD to identify at-risk athletes at an early stage, as in three recent studies (Hoch et al., 2009; Torstveit & Sundgot-Borgen, 2005a, 2005b).

Female athletes are expected to have BMD values 5–15% higher than those of non-athletes (Duncan et al., 2002). To classify the BMD findings, we felt it was important to not only consider a Z-score below -2.0 standard deviations (SD) to identify adolescents presenting with a "low bone mineral density for chronologic age" (Lewiecki et al., 2008) but also to consider a Z-score below -1.0 SD to represent at-risk athletes at an early stage, as described in three recent studies (Hoch et al., 2009; Torstveit & Sundgot-Borgen, 2005a, 2005b).

Female Athlete Triad

We investigated the prevalence of the FAT and its components in athletes and controls. First, we generally assessed the FAT, i.e., the concomitant presence of LEA and/or DE, MI and a low BMD (Z-score below -1.0 SD).

However, we also decided to conduct a more detailed evaluation. Because the FAT occurs on a continuum, athletes and controls were divided into two groups representing different stages of the spectrum. Participants were classified in the "moderately severe" group (FAT stage I) if they had LEA, MI and a low BMD (Z-score below -1.0 SD). Participants were classified in the "severe" group (FAT stage II) if they had DA, amenorrhea and a low BMD (Z-score below -2.0 SD). We also assessed the number of participants with one or two FAT components at each stage.

Statistical analysis

All analyses were performed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS 17.0, Chicago, USA) (SPSS, 2009). We used descriptive statistics to calculate the mean, standard deviation, interval confidence, and frequency distribution. To analyze the normality of the data, we used the Shapiro–Wilk test. To check for differences between groups for quantitative variables, we used Student's *t* test for independent samples. For the categorical variables, we used the Chi-square test, Fisher's Exact test or the binomial test as appropriate. We also calculated the odds ratios when appropriate. The selected significance level was 95% ($p < 0.05$).

Results

Of the 29 candidate athletes in the study, one had long-standing juvenile rheumatoid arthritis (since age six), two were not interested in participating and two could not be located. Thus, a total of 24 adolescent female tennis players participated in the study (82.8% of the qualified athletes). Thus, 24 controls were also selected, but three did not complete all of the study stages, leaving 21 sedentary adolescents in the control group.

Characteristics of participants

We only examined females. The mean (*M*) age did not differ between groups. Based on the participant characterization questionnaires, it was found that the athletes trained an average of 10.62 ± 3.46 h per week (Table 1). All athletes trained in the afternoon, on clay courts, and 16.7% ($n = 4$) of them often competed in international tournaments. Nutrition counseling with a registered nutritionist was reported by 25% of athletes ($n = 6$); however, the

participation in the counseling was by the athlete's choice and was not initiated by the sports clubs.

The control group performed a maximum of 1 h of exercise per week, which was mandatory in the physical education classes at school. Therefore, the mean exercise duration was significantly different between the groups (Table 1). No sedentary adolescent reported that she had received nutritional counseling.

Body composition

Athletes and controls did not differ in total body mass or height. However, athletes presented with lower mean fat percentages and fat body masses than did the controls. Furthermore, their mean lean body mass was greater than that of the controls (Table 1).

Pubertal development

No participant was found to be in stage 1 of pubertal development for breasts and pubic hair. The distribution of the pubertal development stages of athletes and controls is shown in Table 2.

Diet

The energy intake of the athletes ($M = 1715.46$ kcal/day; $SD = 321.40$) was lower than that of the controls ($M = 2167.00$ kcal/day; $SD = 309.65$) ($t = -4.79$; $p < 0.001$). Among the athletes, 54.2% ($n = 13$) had an energy intake below 1800 kcal/day, which is, according to the ADA (2009), the minimum energy necessary to maintain a positive energy balance and to prevent the disruption of endocrine function. In contrast, only one (4.8%) adolescent in the control group had an energy intake below the levels recommended by FNB/IOM/DRI (2005) ($p < 0.001$ by Fisher's Exact test) [odds ratio (OR) = 23.64; confidence interval (CI) = 2.72, 205.56; $p < 0.001$]. The average carbohydrate intakes of the athletes and controls were 4.23 g/kg/day ($SD = 1.42$) and 4.34 g/kg/day ($SD = 1.37$) ($t = -0.26$; $p = 0.79$), which corresponded to 49% ($SD = 4.77$) and 42% ($SD = 6.90$) of total energy intake (TEI), respectively ($t = 4.16$; $p < 0.001$). The mean protein intakes of the athletes and controls were 1.43 g/kg/day ($SD = 0.43$) and 1.80 g/kg/day ($SD = 0.50$) ($t = -2.62$; $p = 0.01$) of the TEI, respectively, while the mean lipid intakes were 33% ($SD = 3.01$) and 40% ($SD = 5.02$) ($t = -5.58$; $p < 0.001$) of the TEI, respectively. The mean protein and lipid intakes were significantly different between the athletes and controls, while the mean carbohydrate intakes, in g/kg/day, were not.

For the athletes, the mean intake of carbohydrates was considered to be below the recommended level, the mean intake of lipids was considered to be adequate, and the mean intake of proteins was considered to be above the recommended level, according to the ADA guidelines (ADA, 2009). For the controls, the mean intake of carbohydrates was considered to be below the recommended

level, while the mean intakes of proteins and lipids were above the recommended levels, based on the FNB/IOM/DRI (2005) guidelines.

In an intragroup analysis, the majority of athletes showed below-adequate intakes of carbohydrates and adequate intakes of lipids. The majority of controls showed below-adequate intakes of carbohydrates and above-adequate intakes of proteins and lipids intakes. In the inter-group analysis, we also observed differences according to adequacy categories. A greater number of controls than athletes were classified as having above-adequate protein and lipid intakes (Table 3).

Regarding energy availability, LEA below 45 kcal kg⁻¹ FFM d⁻¹ was more prevalent in the athletes (87.5%, $n = 21$) than in the controls (9.5% $n = 2$) ($p < 0.001$ by Fisher's Exact test). Similar results were found when assessing energy availability below 30 kcal kg⁻¹ FFM d⁻¹, which was observed in 33.3% ($n = 8$) of the athletes presented and none of the controls ($p = 0.004$ by Fisher's Exact test). Furthermore, the mean energy availability calculated for the athletes ($M = 31.17$ kcal kg⁻¹ FFM d⁻¹; $SD = 11.02$) was lower than that calculated for the controls ($M = 59.64$ kcal kg⁻¹ FFM d⁻¹; $SD = 11.00$) ($t = -8.65$; $p < 0.001$; $\Delta\% = 91.3$).

Disordered eating

With respect to the prevalence of DE, similar percentages of athletes and controls had positive results in at least one of the three applied tests ($p = 0.22$). However, when considering each questionnaire separately, we found differences between the groups with respect to the BSQ results ($p = 0.007$) (Table 4). The controls presented with a sixfold higher likelihood of positive results in the BSQ (OR = 6.07; CI = 1.67, 22.12; $p = 0.004$) than did the athletes. One athlete and two controls had with positive results for all the tests. Moreover, one athlete and three controls showed significant severity levels in the BITE (Table 4).

Based on the questionnaire responses, we found that many participants used inappropriate methods to lose weight. The practice of fasting for an entire day was reported by 20.8% ($n = 5$) of the athletes and 23.8% ($n = 5$) of the controls ($p = 1.00$ by Fisher's Exact test). In addition, two (9.5%) sedentary adolescents also reported occasional laxative use and induced vomiting ($p = 0.21$ by Fisher's Exact test).

Menstrual status

The mean age at menarche for the athletes and the controls was 12.05 ($SD = 1.25$) and 11.68 ($SD = 1.25$) years, respectively, and there was no difference between groups ($n = 41$; $t = 0.92$; $p = 0.36$). Two participants in each group had not yet experienced menarche. Irregular menstrual cycles after the first year of menarche was reported by 25% of the athletes ($n = 6$) but none of the controls. The difference between groups was significant ($p = 0.02$ by

Table 1

The general characteristics and body composition parameters of female adolescent tennis players and controls.

Variables	Athletes ($n = 24$)		Controls ($n = 21$)		P-value	t value	$\Delta\%$
	Mean	SD	Mean	SD			
Age (years)	14.77	2.16	15.41	1.86	0.30	-1.06	4.33
Exercise duration (h/week)	10.62	3.46	0.95	0.22	<.001*	12.76	-91.04
Total body mass (kg)	52.28	7.74	54.41	9.15	0.841	-0.84	4.07
Height (cm)	159.50	6.06	156.29	5.73	.076	1.83	-2.02
Body fat percentage (%)	27.30	6.74	35.62	9.29	0.001*	-3.40	30.49
Fat body mass (kg)	14.41	5.21	19.91	7.89	0.008*	-2.79	38.26
Lean body mass (kg)	35.02	3.78	31.97	2.97	0.005*	3.04	-8.74

Notes: H – hour; n – number of participants; SD – standard deviation; $\Delta\%$ – percentage delta.

* Significant difference at $p < .05$.

Table 2

The frequency and mean age of female adolescent tennis players and controls at each stage of pubertal development (mean and standard deviation).

Stages	Athletes (n = 24)				Controls (n = 21)			
	Breasts		Pubic hair		Breasts		Pubic hair	
	\bar{x} ; SD	n (%)	\bar{x} ; SD	n (%)	\bar{x} ; SD	n (%)	\bar{x} ; SD	n (%)
Stage 2	13.4; 1.8	3 (12.5)	15.3	1 (4.2)	14.1; 0.7	2 (9.5)	–	0 (0)
Stage 3	14.5; 2.0	15 (62.5)	13.3; 1.1	8 (33.3)	15.5; 2.0	10 (47.6)	15.4; 2.2	5 (23.8)
Stage 4	15.9; 2.3	5 (20.8)	15.5; 2.5	12 (50.0)	14.8; 1.4	6 (28.5)	14.8; 1.6	12 (57.1)
Stage 5	17.2	1 (4.2)	15.6; 1.7	3 (12.5)	17.4; 1.7	3 (14.2)	17.2; 1.6	4 (19.1)

Notes: \bar{x} – mean age; SD – standard deviation; n – number of participants. There was no significant difference in Tanner stage distribution between groups, as determined by Fisher's Exact test.

Table 3Adequacy of macronutrient intakes according to recommendations^a for female adolescent tennis players and controls.

	Athletes (n = 24)			Controls (n = 21)			P-value
	Below n (%)	Adequate n (%)	Above n (%)	Below n (%)	Adequate n (%)	Above n (%)	
Carbohydrates	19 (79.2) ^a	5 (20.8)	0 (0)	15 (71.4) ^a	6 (28.6)	0 (0)	0.80
Proteins	7 (29.2)	7 (29.2)	10 (41.7)	1 (4.8)	1 (4.8)	19 (90.4) ^b	0.003 [*]
Lipids	0 (0)	18 (75)	6 (25) ^c	0 (0)	3 (14.3)	18 (85.7) ^c	0.0002 [*]

Notes: n – number of participants.

^a Below-adequate category differs from adequate category in intragroup analysis by Binomial test ($p = .03$ for athletes and $p = .04$ for controls).

^b Above-adequate category differs from the adequate and below-adequate categories in intragroup analysis by Chi-square test ($\chi^2 = 0.75$; $df = 2$; $p = 0.70$ for athletes and $\chi^2 = 30.86$; $df = 2$; $p < .001$ for controls).

^c Above-adequate category differs from adequate category in intragroup analysis by Binomial test ($p = .01$ for athletes and $p < .001$ for controls).

^{*} Difference between groups for each macronutrient adequacy categories by Chi-square test (Chi-square with Yates' correction for carbohydrates: $\chi^2 = 11.64$; $df = 2$; Chi-square for proteins: $\chi^2 = 14.24$; $df = 1$; Chi-square with Yates' correction for lipids: $\chi^2 = 30.86$; $df = 2$).

^a We used the recommendations of the American Dietetic Association (2009) for the athletes and of the Dietary Reference Intakes (FNB/IOM/DRI, 2005) for the controls.

Table 4

Positive testing for DE in adolescent tennis players and controls.

Test	Criteria	Athletes n (%)	Controls n (%)	P-value [*]
EAT-26	Positive	3 (12.5%)	3 (14.3%)	1.00
BITE symptoms	Eating pattern change	8 (33.3%)	5 (23.8%)	0.53
	High likelihood of fulfilling BN criteria	0 (0%)	2 (9.5%)	0.21
	Total	8 (33.3%)	7 (33.3%)	1.00
BITE severity	Significant severity	1 (4.2%)	3 (14.3%)	0.33
	High severity	0 (0%)	0 (0%)	–
	Total	1 (4.2%)	3 (14.3%)	0.33
BSQ	Mild concern of BI	3 (12.5%)	8 (38.1%)	0.08
	Moderate concern of BI	4 (16.7%)	4 (19.0%)	1.00
	Severe concern of BI	0 (0%)	3 (14.3%)	0.09
	Total	7 (29.2%)	15 (71.4%)	0.007 [#]
Positive results in 1 of the tests		12 (50.0%)	15 (71.4%)	0.22
Positive results in all three tests		1 (4.2%)	2 (9.5%)	0.59

Notes: n – Number of participants; BN – bulimia nervosa; BI – body image; BITE – Bulimic Investigatory Test Edinburgh; BSQ – Body Shape Questionnaire; EAT-26 – Eating Attitudes Test.

^{*} P-value determined by Fisher's Exact test.

[#] Significantly different (odds ratio = 6.071).

Fisher's Exact test). However, there were no other differences in the other criteria. Primary and secondary amenorrhea were each reported by only one athlete, for a total of two athletes with amenorrhea (8.3%) ($p = 0.49$ by Fisher's Exact test). One athlete (4.2%) and two controls (9.5%) reported oligomenorrhea ($p = 0.59$ by Fisher's Exact test). In total, 33.3% ($n = 8$) of the athletes had some type of MI, compared to 9.5% ($n = 2$) of controls ($p = 0.08$ by Fisher's Exact test). It is noteworthy that athletes had an almost fivefold higher incidence of MI (OR = 4.750; CI = 0.88, 25.65; $p = 0.048$).

Bone mineral density

The mean lumbar spine (L1–L4) BMD was 1.092 (SD = 0.145) for the athletes and 1.070 (SD = 0.106) for the controls ($t = 0.59$; $p = 0.56$). The mean total body BMD was 1.087 (SD = 0.088) for

the athletes and 1.077 (SD = 0.064) for the controls ($t = 0.42$; $p = 0.68$). Neither measure differed between groups.

A BMD Z-score below -1.0 SD was observed in 25% ($n = 6$) of tennis players and 33.3% ($n = 7$) of sedentary adolescents. There was no difference between these frequencies ($p = 0.74$ by Fisher's Exact test). Similarly, a BMD Z-score below -2.0 SD was present in only one (4.8%) sedentary adolescent ($p = 0.47$ by Fisher's Exact test), who was identified as having low bone mineral density for chronologic age according to the International Society of Clinical Densitometry criteria (Lewiecki et al., 2008).

Female Athlete Triad

In a general assessment of the FAT (LEA and/or DE, MI, and a low BMD with a Z-score below -1.0 SD), without analyzing specific

stages, one tennis player (4.2%) and no controls presented with positive results for all the components. There was no difference between the groups ($p = 1.00$ by Fisher's Exact test).

However, in a more detailed assessment, it was possible to assess the FAT spectrum from stage I (LEA, MI and a low BMD with a Z-score below -1.0 SD) to stage II (DE, amenorrhea and a low BMD with a Z-score below -2.0 SD). Among the tennis players, 4.2% ($n = 1$) had stage I FAT, but none met the criteria for stage II FAT (Fig. 1). No adolescents in the control group met the criteria for either stage I or stage II FAT (Fig. 2). There were no significant differences between groups ($p = 1.00$ by Fisher's Exact test).

When evaluating the stage I FAT components separately, among the 24 adolescent athletes studied, 95.8% ($n = 23$) were positive for one of the three components, and 45.8% ($n = 11$) met the criteria for at least two components. Among the 21 adolescent controls, 52.4% ($n = 11$) were positive for one of the three components, but no controls met the criteria for "moderately severe" for two FAT components. Thus, the athletes showed a much higher prevalence of either one ($p = 0.001$ by Fisher's Exact test) or two ($p = 0.001$ by Fisher's Exact test) FAT components than did the controls.

When evaluating stage II FAT, 54.2% ($n = 13$) of the adolescent tennis players were positive for one of the three components, and 4.2% ($n = 1$) met the criteria for at least two components. In the control group, 76.2% ($n = 16$) were positive for one of the three FAT components ($p = 0.21$ by Fisher's Exact test), but none met the criteria for two FAT components at the stage characterized as "severe" ($p = 1.00$ by Fisher's Exact test). There were no differences between the groups.

Discussion

To our knowledge, this study is the first to estimate the prevalence of DE and possible health consequences in adolescent female tennis players using the concept of energy availability and the FAT spectrum. We found a high prevalence of DE and possible health consequences, with some specific characteristics, in both tennis players and a control group of sedentary adolescents.

In the present study, we found no difference in DE prevalence between adolescent female tennis players and controls (Table 4).

These results are similar to those of other controlled studies that investigated the presence of DE in young female athletes, including tennis players (Kirk, Singh, & Getz, 2001; Rosendahl, Bormann, Aschenbrenner, Aschenbrenner, & Strauss, 2009; Toro et al., 2005; Torstveit et al., 2008). Although several studies have been conducted to estimate DE frequency in athletes from a single sport alone, none have evaluated its frequency among tennis players, even though tennis is the most popular racquet sport in the world. The only published studies have examined the eating behaviors of players, but they did not use standardized and validated questionnaires to screen for DE. Rosen, Mckeag, Hough, and Curley (1986) administered an eating behavior questionnaire to 25 French university tennis players and found that 24% of them used some type of pathogenic weight control method. Harris and Foltz (1999) and Harris (2000) investigated attitudes towards weight and eating behaviors in 72 and 107 young American tennis players, respectively; these studies showed that 5% and 8% of players exhibited bulimic symptoms or abnormal eating behaviors, respectively.

It is noteworthy that, in the present study, the frequency of positive results for DE was higher for both groups than that reported in the literature. This may be attributed to the larger number and variety of questionnaires utilized in the DE screening process in this study than in previous reports. We felt that it was necessary to combine results from three questionnaires, each of which addresses a different aspect of DE (EAT-26: symptoms of anorexia nervosa; BITE: signs of bulimia nervosa; BSQ: body image distortion). Similarly, Schtscherbyna, Soares, Oliveira, and Ribeiro (2009) and Costa, Schtscherbyna, Soares, Oliveira, and Ribeiro (2013) found that 44.9% and 44.2% of Brazilian female adolescent swimmers, respectively, had positive results on at least one of these same three questionnaires.

When the questionnaires were evaluated separately, we were able to observe between-group differences in the BSQ results, suggesting that sedentary adolescents have higher levels of body image distortion or dissatisfaction than do athletes (Table 4). Byrne and McLean (2002) reported a similar observation. These authors speculated that athletes can adopt DE practices while maintaining a realistic sense of themselves as being leaner or more fit than their non-athletic counterparts. The athletes in the present study did not

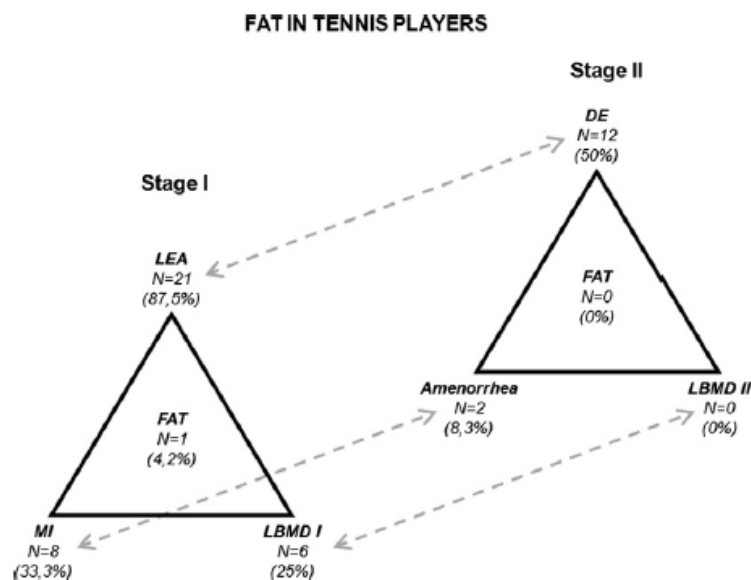


Fig. 1. Spectrum of Female Athlete Triad in adolescent tennis players. Caption: FAT – Female Athlete Triad; LEA – low energy availability; DE – disordered eating; MI – menstrual irregularities; LBMD I – low bone mineral density (Z-score below -1.0 standard deviations); LBMD II – low bone mineral density (Z-score below -2.0 standard deviations); n – number of participants.

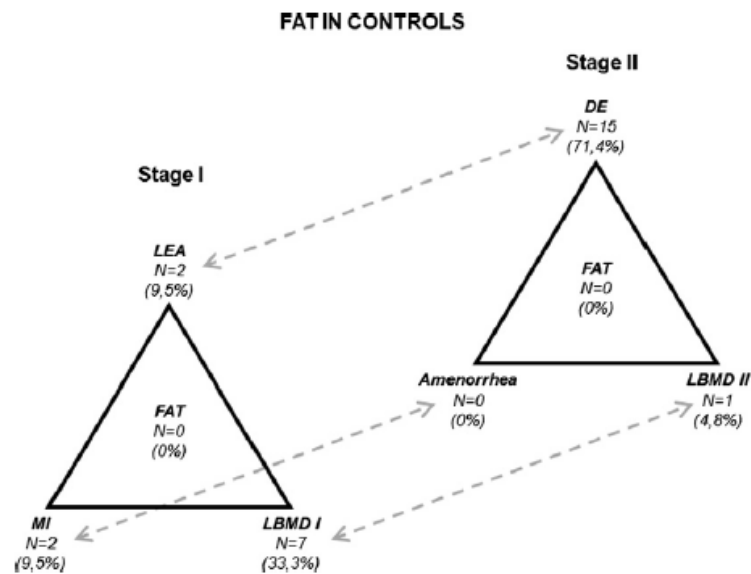


Fig. 2. Spectrum of Female Athlete Triad in sedentary adolescents from control group. Caption: FAT – Female Athlete Triad; LEA – low energy availability; DE – disordered eating; MI – menstrual irregularities; LBMD I – low bone mineral density (Z-score below -1.0 standard deviations); LBMD II – low bone mineral density (Z-score below -2.0 standard deviations); n: number of participants.

exhibit lower total body masses than the controls, but they did exhibit better body composition profiles, i.e., lower body fat percentages and higher lean body masses (Table 1).

There is also a continuum model of DE that may start with negative energy balance (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2010). In the present study, the prevalence of LEA (with cutoffs of either $45 \text{ kcal kg}^{-1} \text{ FFM d}^{-1}$ or $30 \text{ kcal kg}^{-1} \text{ FFM d}^{-1}$) was higher in the athletes than in the controls. This result indicates that although similar proportions of athletes and controls presented with DE, the athletes achieved a higher level of energy restriction, likely because their mean energy intake was lower than that of the controls. However, the LEA of the athletes could also be attributed to the prolonged length and high intensity of physical exercise without the necessary recovery conditions, such as higher energy and carbohydrate intakes.

Previous studies that assessed the dietary intake of adolescent tennis players found low energy and carbohydrate intakes and high protein intakes (Gomes, Ribeiro, Veibig, & Aoki, 2009; Juzwiak, Amancio, Vitalle, Pinheiro, & Szejnfeld, 2008; Sousa, Da Costa, Nogueira, & Vivaldi, 2008). These nutritional inadequacies are consistent with the food habits of the adolescent tennis players evaluated in the present study and therefore are of great concern, especially for those who have not yet experienced a growth spurt (Table 3).

When energy availability is too low, physiological mechanisms reduce the amount of energy used for cellular maintenance, thermoregulation, growth, and reproduction (Ihle & Loucks, 2004; Loucks & Thuma, 2003). This compensation tends to restore energy balance and promote survival but impairs reproductive and bone health (Manore, Kam, & Loucks, 2007). In the present study, LEA may have contributed to the increase in the rate of MI in athletes; the eight athletes (33.3%) who had any type of menstrual dysfunction also had LEA, except one who had an energy availability of $48 \text{ kcal kg}^{-1} \text{ FFM d}^{-1}$. Another factor that may have contributed to the prevalence of MI was the lower body fat percentages observed in the tennis players in this study compared to that in the controls (Table 1). A low body fat percentage represents one of the main factors associated with clinical aspects of MI, along with food restriction, DE and vigorous exercise (Pardini, 2001).

In the present study, the athletes seemed to suffer from more LEA and more irregular menstrual cycles than did the controls. The reported prevalence of MI in this study (33.3%) is consistent with that found in other studies of female athletes, which range from 10% to 40% (Cobb et al., 2003; Schtscherbyna et al., 2009; Vardar et al., 2007). Nichols, Rauh, Lawson, Ji, and Barkai (2006) evaluated the menstrual status of 93 American adolescent female athletes, including tennis players, and found that 25% had MI.

Another important assessment conducted in this study was the BMD evaluation of the adolescents. The tennis players exercised for many hours per week and also had significantly higher lean body masses than the controls. However, surprisingly, neither lumbar spine (L1–L4) BMD nor total body BMD were higher in the athlete group, in contrast to the findings of other studies that investigated young tennis players (Bass et al., 2002; Calbet, Moysi, Dorado, & Rodríguez, 1998).

When athletes present with DE and/or MI, it is often not possible to verify the positive effects of physical activity on bone mass (Rauh, Nichols, & Barrack, 2010). Insufficient energy may impair bone formation by suppressing the GH/IGF-1 (growth hormone/insulin-like growth factor-1) axis (Ballard, Clapper, Specker, Binkley, & Vukovich, 2005). Another hypothesis that could explain this results is that the practice of strenuous and/or excessive exercise (overtraining) stimulates the production of proinflammatory cytokines such as interleukin-6 and tumor necrosis factor, thereby increasing the number of osteoclast cells and inducing bone formation through the suppression of the GH/IGF-1 axis and increases in serum cortisol (Lee & Lorenzo, 2006). The tennis players assessed in this study performed approximately 11 h of exercise per week, in addition to participating in competitions on weekends.

Athletes and controls displayed similar BMD. In addition, there was no difference in the prevalence of low BMD (Z-score below -1.0 SD) between the groups. These results suggest that the LEA of the athletes influenced the BMD; all the athletes with a low BMD (Z-score below -1.0 SD) also presented with LEA, except one athlete with an energy availability of $46 \text{ kcal kg}^{-1} \text{ FFM d}^{-1}$. Additionally, one of the athletes already exhibited MI, which likely aggravated the problem (low BMD and LEA) even further. This is especially alarming because in this study, most of the players

and controls presented with pubertal development between stages 3 and 4 (Table 2). In addition, most reported having experienced menarche, which suggests that they were going through or had already gone through their growth spurt and were close to reaching their peak bone mass.

Finally, the prevalence of the FAT found in this study was similar to that reported by the few other controlled studies that have investigated the FAT in athletes, including in tennis players. Hoch et al. (2009) observed the FAT in one athlete (1.2%) and one control (1.2%). Torstveit and Sundgot-Borgen (2005a, 2005b) also observed a similar prevalence of the FAT among athletes (4%) and controls (4%); however, their control group performed approximately 5 h of exercise per week, which is significantly more exercise than was performed by the controls in our study. In general, a major limitation of these studies is the lack of an adequate control group, i.e., a control group of non-athletes who are physically inactive or who perform physical activity for less time and frequency than the athlete group.

When the FAT was divided into two stages, we observed that the only athlete who was positive for all three FAT criteria was identified as having stage I, i.e., “moderately severe”, FAT (Fig. 1). However, Torstveit and Sundgot-Borgen (2005a, 2005b) reported that four athletes (2%) in their study had the most severe FAT stage, while no controls exhibited severe FAT.

Dividing the FAT into stages was also important to highlight the differences between the groups in this study. We observed that a greater percentage of athletes were positive for one and for two of the three components of the FAT at stage I. No control participants were positive for more than one FAT component, at stage I or II (Figs. 1 and 2). Torstveit and Sundgot-Borgen (2005a, 2005b) found that 27% of athletes and 15% of controls met the criteria for two of the three FAT components. Individuals with all signs or symptoms of one or more of the FAT components was enough to consider them at risk for the FAT (Thein-Nissenbaum & Carr, 2011).

The results of this study suggest that the prevalence of DE is similar in adolescent tennis players and controls. However, the controls seemed to have greater body image dissatisfaction, but LEA and MI were more prevalent in athletes. In addition, low BMD (Z-score below -1.0 SD) was observed at similar frequencies in the athletes and controls. This result was unexpected because the increased exercise practice and greater lean body mass of the athletes are considered to be bone mass enhancing factors. Furthermore, a significant number of tennis players showed partial FAT syndrome, especially stage I, and one athlete met all the criteria for the complete FAT syndrome, while none of the controls met these criteria. Because a high prevalence of adolescent tennis players present with DE and possible complications, and because of the life-threatening health consequences of inadequate energy intake and excessive exercise habits, it is imperative to conduct further research in tennis athletes and to monitor players, with the participation of coaches, managers and parents. Given the high stakes and intense social pressures facing young female athletes, it is necessary to better understand ED in this population and to develop effective strategies for its prevention. Measurements of the self-regulation of eating attitude in sports could be a start (Scofield, Paquet, Corrion, & d'Arripe-Longueville, 2010).

The limitations of this study include the use of self-report questionnaires to assess the presence of DE and MI and to gather information about food intake and physical activity. Such questionnaires limit the accuracy of and the confidence in the provided information, which is a particular concern in adolescent populations. However, the selected instruments have numerous positive characteristics as well. The early identification of the first signs of irregularities is very important. For example, unintentional

LEA is much easier to treat than a clinical ED. Therefore, our aim was to increase the chances of preventing more serious complications. Finally, it should be noted that this was a cross-sectional study; therefore, a causal interpretation of the results is not possible.

Despite these limitations, this study provides significant findings about DE and possible health consequences in Brazilian adolescent tennis players and their sedentary counterparts. In future studies, it will be important to collect data on tennis players from different countries, to determine whether these results are culture specific or somewhat common among athletes in this sport. Furthermore, it will be equally important to include a control group of physically active women who do not train or compete in a sport. This could help clarify to what extent adolescents and women engaged in different levels of physical activity are at risk for DE and possible health consequences. Finally, future studies should also evaluate a more expanded and contemporary view of the FAT, which can include endothelial dysfunction, cardiovascular risk, gastrointestinal and renal problems (Lanser, Zach, & Hoch, 2011; Wheatley, Khan, Székely, Naughton, & Petróczi, 2012).

References

- American Psychiatric Association Task Force on DSM-IV. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, DSM-IV-TR, 4th, text revision*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- American Society for Reproductive Medicine (2008). Current evaluation of amenorrhea. *Fertility and Sterility*, 90(5s), s219–s225.
- Association and Dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine (2009). American college of sports medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 709–731.
- Ballard, T. L. P., Clapper, J. A., Specker, B. L., Binkley, T. L., & Vukovich, M. D. (2005). Effect of protein supplementation during a 6-mo strength and conditioning program on insulin-like growth factor I and markers of bone turnover in young adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81(6), 1442–1448.
- Bass, S. L., Saxon, L., Daly, R. M., Turner, C. H., Robling, A. G., Seeman, E., & Stuckey, S. (2002). The effect of mechanical loading on the size and shape of bone in pre-, peri-, and postpubertal girls. A study in tennis players. *Journal of Bone and Mineral Research*, 17(12), 2274–2280.
- Byrne, S., & Mclean, N. (2002). Elite athletes. Effects of the pressure to be thin. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5(2), 80–94.
- Calbet, J. A., Moysi, J. S., Dorado, C., & Rodríguez, L. P. (1998). Bone mineral content and density in professional tennis players. *Calcified Tissue International*, 62(6), 491–496.
- Cobb, K. L., Bachrach, L. K., Greendale, G., Marcus, R., Neer, R. M., Nieves, J., Sowers, M. F., Brown, B. M., Jr., Gopalakrishnan, G., Luetters, C., Tanner, H. K., Ward, B., & Kelsey, J. L. (2003). Disordered eating, menstrual irregularity, and bone mineral density in female runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(5), 711–719.
- Coelho, G. M. O., Soares, E. A., & Ribeiro, B. G. (2010). Are female athletes at increased risk for disordered eating? *Appetite*, 55(3), 379–387.
- Cooper, P. J., Taylor, M. J., Cooper, Z., & Fairbum, C. G. (1987). The development and validation of the Body Shape Questionnaire. *International Journal of Eating Disorders*, 6(4), 485–494.
- Costa, N. F., Schtscherbyna, A., Soares, E. A., Oliveira, F. P., & Ribeiro, B. G. (2013). Disordered eating among adolescent female swimmers. Dietary, biochemical, and body composition factors. *Nutrition*, 29(1), 172–177.
- Deering, S. (2001). Eating disorders. Recognition, evaluation, and implications for obstetrician/gynecologists. *Primary Care Update for Ob/Gyns*, 8(1), 31–35.
- Duke, P. M., Litt, I. F., & Gross, R. T. (1980). Adolescent's self-assessment of sexual maturation. *Pediatrics*, 66(6), 918–920.
- Duncan, C. S., Blimkie, C. J., Cowell, C. T., Burke, S. T., Briody, J. N., & Howman-Giles, R. (2002). Bone mineral density in adolescent female athletes. Relationship to exercise type and muscle strength. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(2), 286–294.
- Espíndola, C. R., & Blay, S. L. (2006). Bulimia e transtorno da compulsão alimentar periódica. Revisão sistemática e metassíntese. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 28(3), 265–275.
- Food and Nutrition Board/Institute of Medicine (2005). *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients)*. Washington, DC: National Academy Press.
- Garner, D. M., Olmsted, M. P., Bohr, Y., & Garfinkel, P. E. (1982). The eating attitudes test. Psychometric features and clinical correlates. *Psychological Medicine*, 12(4), 871–878.
- Gomes, R. V., Ribeiro, S. M. L., Veibig, R. F., & Aoki, M. S. (2009). Consumo alimentar e perfil antropométrico de tenistas amadores e profissionais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(6), 439–440.

- Harris, M. B. (2000). Weight concern, body image, and abnormal eating in college women tennis players and their coaches. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 10(1), 1–15.
- Harris, M. B., & Foltz, S. (1999). Attitudes toward weight and eating in young women tennis players, their parents, and their coaches. *Eating Disorders*, 7(3), 191–205.
- Henderson, M., & Freeman, C. P. L. (1987). A self-rating scale for bulimia. The BITE. *The British Journal of Psychiatry*, 150, 18–24.
- Hoch, A. Z., Pajewski, N. M., Moraski, L., Carrera, G. F., Wilson, C. R., Hoffmann, R. G., Schimke, J. E., & Gutterman, D. D. (2009). Prevalence of the female athlete triad in high school athletes and sedentary students. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19(5), 421–428.
- Ihle, R., & Loucks, A. B. (2004). Dose–response relationships between energy availability and bone turnover in young exercising women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 19(8), 1231–1240.
- Juzwiak, C. R., Amancio, O. M., Vitale, M. S., Pinheiro, M. M., & Szejnfeld, V. L. (2008). Body composition and nutritional profile of male adolescent tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 26(11), 1209–1217.
- Kirk, G., Singh, K., & Getz, H. (2001). Risk of eating disorders among female college athletes and nonathletes. *Journal of College Counseling*, 4(2), 122–132.
- Lanser, E. M., Zach, K. N., & Hoch, A. Z. (2011). The female athlete triad and endothelial dysfunction. *PM&R: The Journal of Injury, Function and Rehabilitation*, 3(5), 458–465.
- Lee, S. K., & Lorenzo, J. (2006). Cytokines regulating osteoclast formation and function. *Current Opinion in Rheumatology*, 18(4), 411–418.
- Lewicki, E., Gordon, C., Baim, S., Leonard, M., Bishop, N., Bianchi, M., Kalkwarf, H., Langman, S., Plotkin, H., & Rauch, F. (2008). International society for clinical densitometry 2007. Adult and pediatric official positions. *Bone*, 43(6), 1115–1121.
- Loucks, A. B., & Thuma, J. R. (2003). Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 88(1), 297–311.
- Manore, M. M., Kam, L. C., & Loucks, A. B. (2007). The female athlete triad. Components, nutrition issues, and health consequences. *Journal of Sports Sciences*, 25(1s), s61–s71.
- Marfell-Jones, M. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom, South Africa: ISAK.
- Marquéz, S. (2008). Trastornos alimentarios en el deporte. Factores de riesgo, consecuencias sobre la salud, tratamiento y prevención. *Nutrición Hospitalaria*, 23(3), 183–190.
- Marshall, W. A., & Tanner, J. M. (1969). Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Archives of Disease in Childhood*, 44(235), 291–303.
- Martinsen, M., Bratland-Sanda, S., Eriksson, A. K., & Sundgot-Borgen, J. (2010). Dieting to win or to be thin? A study of dieting and disordered eating among adolescent elite athletes and non-athlete controls. *British Journal of Sports Medicine*, 44(1), 70–76.
- Matsudo, S. M. M., & Matsudo, V. K. R. (1994). Self-assessment and physician assessment of sexual maturation in Brazilian boys and girls. Concordance and reproducibility. *American Journal of Human Biology*, 6(4), 451–455.
- Mottini, D. U., Cadore, E. L., & Krueel, L. F. M. (2008). Efeitos do exercício na densidade mineral óssea. *Motriz*, 14(1), 85–95.
- Nattiv, A., Loucks, A. B., Manore, M. M., Sanborn, C. F., Borgen, J. S., & Warren, M. P. (2007). American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1867–1882.
- Nichols, J. F., Rauh, M. J., Lawson, M. J., Ji, M., & Barkai, H. S. (2006). Prevalence of the female athlete triad syndrome among high school athletes. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 160(2), 137–142.
- Oliveira, F. P., Bosi, M. L. M., Vigário, P. S., & Vieira, R. S. (2003). Comportamento alimentar e imagem corporal em atletas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(6), 348–356.
- Pardini, D. P. (2001). Alterações hormonais da mulher atleta. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, 45(4), 343–351.
- Perini, T. A., Vieira, R. S., Vigário, P., Oliveira, G. L., Ornellas, J. S., & Oliveira, F. P. (2009). Transtorno do comportamento alimentar em atletas de elite de nado sincronizado. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(1), 54–57.
- Quatromoni, P. A. (2008). Clinical observations from nutrition services in college athletics. *Journal of the American Dietetic Association*, 108(4), 689–694.
- Ratamess, N. A., Alvar, B. A., Evetoch, T. K., Housh, T. J., Kibler, W. B., Kraemer, W. J., & Triplett, N. T. (2009). Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687–708.
- Rauh, M. J., Nichols, J. F., & Barrack, M. T. (2010). Relationships among injury and disordered eating, menstrual dysfunction, and low bone mineral density in high school athletes. A prospective study. *Journal of Athletic Training*, 45(3), 243–252.
- Ribeiro, L. G., & Da Veiga, G. V. (2010). Imagem corporal e comportamentos de risco para transtornos alimentares em bailarinos profissionais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16(2), 99–102.
- Ridley, K., Ainsworth, B. E., & Olds, T. S. (2008). Development of a compendium of energy expenditures for youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 45, 1–8.
- Rosen, L. W., McKeag, D. B., Hough, D. O., & Curley, V. (1986). Pathogenic weight-control behavior in female athletes. *The Physician and Sportsmedicine*, 14(1), 79–86.
- Rosendahl, J., Bormann, B., Aschenbrenner, K., Aschenbrenner, F., & Strauss, B. (2009). Dieting and disordered eating in German high school athletes and non-athletes. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(5), 731–739.
- Schtscherbina, A., Soares, E. A., Oliveira, F. P., & Ribeiro, B. G. (2009). Female athlete triad in elite swimmers of the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Nutrition*, 25(6), 634–639.
- Scofield, S., Mañano, C., & D'Arripe-Longueville, F. (2010). The effects of social relationships and acceptance on disturbed eating attitudes in elite adolescent female athletes. The mediating role of physical self-perceptions. *International Journal of Eating Disorders*, 43(1), 65–71.
- Scofield, S., Paquet, Y., Corrion, K., & D'Arripe-Longueville, F. (2010). Development and validation of the French Self-Regulatory Eating Attitude in Sports Scale. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(4), 696–705.
- Sherman, R. T., & Thompson, R. A. (2006). Practical use of the International Olympic Committee Medical Commission Position Stand on the female athlete triad. A case example. *International Journal of Eating Disorders*, 39(3), 193–201.
- Smolak, L., Murnen, S. K., & Ruble, A. E. (2000). Female athletes and eating problems. A meta-analysis. *International Journal of Eating Disorders*, 27(4), 371–380.
- Sousa, E. F., Da Costa, T. H., Nogueira, J. A., & Vivaldi, L. J. (2008). Assessment of nutrient and water intake among adolescents from sports federations in the Federal District, Brazil. *British Journal of Nutrition*, 99(6), 1275–1283.
- SPSS for windows (2009). *Statistical package for the social sciences version 17.0*. Chicago, Illinois: SPSS Inc.
- Sundgot-Borgen, J., & Torstveit, M. K. (2004). Prevalence of eating disorders in elite athletes is higher than in the general population. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(1), 25–32.
- Sundgot-Borgen, J., & Torstveit, M. K. (2010). Aspects of disordered eating continuum in elite high-intensity sports. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(2), 112–121.
- Tennis Officials (1998). Probe crash diets. *The Albuquerque Journal*, B2.
- Thein-Nissenbaum, J. M., & Carr, K. E. (2011). Female athletes triad syndrome in the high school athlete. *Physical Therapy in Sport*, 12(3), 108–116.
- Toro, J., Galilea, B., Martinez-Mallén, E., Salameo, M., Capdevila, L., Mari, J., Mayolas, J., & Toro, E. (2005). Eating disorders in Spanish female athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 26(08), 693–700.
- Torstveit, M. K., Rosenvinge, J. H., & Sundgot-Borgen, J. (2008). Prevalence of eating disorders and the predictive power of risk models in female elite athletes. A controlled study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(1), 108–118.
- Torstveit, M. K., & Sundgot-Borgen, J. (2005a). The female athlete triad. Are elite athletes at increased risk? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(2), 184–193.
- Torstveit, M. K., & Sundgot-Borgen, J. (2005b). The female athlete triad exists in both elite athletes and controls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(9), 1449–1459.
- Vardar, E., Vardar, S. A., & Kurt, C. (2007). Anxiety of young female athletes with disordered eating behaviors. *Eating Behaviors*, 8(2), 143–147.
- Vieira, J. L. L., Amorim, H. Z., Vieira, L. F., Amorim, A. C., & Da Rocha, P. G. M. (2009). Distúrbios de atitudes alimentares e distorção da imagem corporal no contexto competitivo da ginástica rítmica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(6), 410–414.
- Vigário, O. S., & Oliveira, F. P. (2005). Disfunções menstruais em atletas de elite. *Arquivos em Movimento*, 1(1), 25–31.
- Wheatley, S., Khan, S., Székely, A. D., Naughton, D. P., & Petróczi, A. (2012). Expanding the Female Athlete Triad concept to address a public health issue. *Performance Enhancement & Health*, 1(1), 10–27.
- Willett, W., & Stampfer, M. (1998). *Nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press.
- World Health Organization (1992). Mental health and behavioral disorders (including disorders of psychological development). In World Health Organization (Ed.), *International classification of diseases ICD-10* (pp. 311–387). Geneva: World Health Organization.
- World Medical Association (2000). Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. *Journal of the American Medical Association*, 284(23), 3043–3045.

APÊNDICE C – Resumo apresentado no Congresso Regional de Nutrição, Edição Rio de Janeiro - CORENUT, 2011.

Título: Tríade da Mulher Atleta em adolescentes tenistas da cidade do Rio de Janeiro.

Introdução: O número de casos de desordens alimentares em adolescentes atletas de modalidades que exigem agilidade, como o tênis, tem aumentado nos últimos anos, podendo levar a complicações de saúde como irregularidades menstruais (IM) e desmineralização óssea, caracterizando a Tríade da Mulher Atleta (TMA). **Objetivo:** Estimar a prevalência de TMA em adolescentes tenistas comparadas a grupo controle. **Métodos:** Realizaram-se avaliações do desenvolvimento puberal (Tanner); composição corporal (absortometria radiológica de dupla energia-DXA); dietética (Registro alimentar); desordens alimentares (questionários EAT-26, BITE e BSQ); ciclo menstrual (questionário validado) e densidade mineral óssea - DMO (DXA). A TMA foi dividida em estágio I (baixa disponibilidade de energia, IM e baixa DMO-Z-score $< -1,0DP$) e estágio II (desordens alimentares, amenorréia e baixa DMO-Z-score $< -2,0 DP$). **Resultados:** Participaram 45 adolescentes, sendo 24 atletas tenistas e 21 sedentárias controles da cidade do Rio de Janeiro. Todas apresentaram algum desenvolvimento puberal. Atletas apresentaram menor percentual de gordura corporal e maior massa magra. Dentre tenistas e controles, 50% e 71,4%, respectivamente, apresentavam desordens alimentares, sem diferença significativa. No entanto, controles apresentaram maior insatisfação com a imagem corporal e atletas menor disponibilidade de energia. Frente às recomendações, a avaliação dietética evidenciou que a maioria das adolescentes de ambos os grupos apresentava baixa ingestão de carboidratos e alta de proteínas; no entanto 54% das atletas apresentaram baixa ingestão de energia em comparação com 4,8% das controles. Em relação ao ciclo menstrual, 33,3% das atletas (8,3% com amenorréia) e 9,5% das controles apresentaram IM. A DMO média foi similar entre grupos tanto para coluna quanto para corpo inteiro. Além disso, 25% das atletas e 33,3% das controles apresentaram baixa DMO (Z-score $< -1,0 DP$). Em relação à TMA no estágio I, um número maior de atletas (95,8%; 45,8%) preencheram critérios para 1 e 2 componentes do que controles (52,4%; 0%). Não foi observada diferença estatística em relação ao estágio II. Ademais, 4,2% das atletas apresentaram a síndrome completa em comparação com nenhuma controle. **Conclusão:** Baseado na alta prevalência de adolescentes atletas tenistas com quadro parcial e completo da TMA, se torna essencial orientar adequadamente atletas, treinadores, dirigentes e pais sobre possíveis conseqüências a saúde.

APÊNDICE D – Resumo apresentado no World Nutrition Rio 2012.

Título: A PREVALÊNCIA DE DESORDENS ALIMENTARES E AGRAVOS É DIFERENTE EM ADOLESCENTES SEDENTÁRIAS E TENISTAS?

RESUMO

Introdução: Na adolescência há rápido crescimento e intensas mudanças corporais que aumentam as necessidades nutricionais, sendo estas ainda maiores quando associadas à prática esportiva. No entanto, a influência do culto ao corpo e da pressão pelo baixo peso corporal sofrida nas sociedades ocidentais, pode desencadear desordens alimentares. Estas podem levar a sérias complicações de saúde como irregularidades menstruais (IM) e desmineralização óssea, caracterizando a Tríade da Mulher Atleta (TMA). **Objetivo:** Estimar a prevalência de desordens alimentares e agravos em adolescentes sedentárias comparadas a tenistas. **Métodos:** Estudo do tipo transversal. Avaliou-se desenvolvimento puberal (Tanner); composição corporal (absortometria radiológica de dupla energia-DXA); ingestão alimentar (Registro alimentar); desordens alimentares (questionários EAT-26, BITE e BSQ); estado menstrual (questionário validado) e densidade mineral óssea - DMO (DXA). A TMA foi dividida em dois estágios de acordo com a gravidade. **Resultados:** Participaram do estudo 45 adolescentes divididas em 21 sedentárias estudantes de escola particular e 24 tenistas de clubes esportivos da cidade do Rio de Janeiro. Todas as participantes apresentaram algum desenvolvimento puberal. Sedentárias apresentaram maior percentual de gordura corporal e menor massa magra que atletas. Dentre sedentárias e tenistas, 71,4% e 50%, respectivamente, apresentaram desordens alimentares, sem diferença significativa. No entanto, sedentárias apresentaram maior insatisfação com a imagem corporal e atletas menor disponibilidade de energia. Em relação ao estado menstrual, 9,5% das sedentárias e 33,3% das atletas (8,3% com amenorréia) apresentaram IM. A DMO média foi similar entre grupos tanto para coluna quanto para corpo inteiro. Além disso, 33,3% das sedentárias e 25% das atletas apresentaram baixa DMO (Z-score < -1,0 DP). Em relação à TMA no estágio I, um número maior de atletas (95,8%; 45,8%) preencheram critérios para 1 e 2 componentes do que sedentárias (52,4%; 0%). Não foi observada diferença estatística em relação ao estágio II. Ademais, 4,2% das atletas apresentaram a síndrome completa em comparação com nenhuma sedentária. **Conclusão:** Baseado na alta prevalência de desordens alimentares, além de quadro parcial e completo em tenistas da TMA, se torna essencial orientar adequadamente adolescentes, treinadores, professores e pais sobre possíveis conseqüências a saúde das adolescentes em geral e principalmente atletas.

AUTORES: COELHO, G.M.O.; RIBEIRO, B.G.; SOARES, E.A.

ABSTRACT

Introduction: In adolescence, there is rapid growth and intense bodily changes that increase nutritional needs, which are even higher when associated with sports. However, the influence of the body cult and the pressure to be thin that is experienced by Western societies can trigger disordered eating. This can lead to serious health complications such as menstrual irregularities (MI) and bone demineralization, characterizing the Female Athlete Triad (FAT). **Objective:** To estimate the prevalence of disordered eating and its complications in female sedentary adolescents compared to tennis players. **Methods:** this cross-sectional study

evaluated pubertal development (Tanner), body composition (dual energy X-ray absorptiometry, DXA), dietary intake (food record), disordered eating (EAT-26, BITE and BSQ questionnaires), reproductive health (validated questionnaire) and bone mineral density - BMD (DXA). FAT was divided into two severity stages. **Results:** The study included 45 adolescents divided into 21 sedentary students from private schools and 24 tennis players from sports clubs in Rio de Janeiro city. All participants had some pubertal development. Sedentary girls had a higher percentage of body fat and less lean mass than athletes. Among sedentary and tennis players subjects, 71.4% and 50%, respectively, had disordered eating, without significant difference. Yet, sedentary girls had higher body image dissatisfaction and athletes had less energy availability. Regarding menstrual status, 9.5% of sedentary and 33.3% of athletes (8.3% with amenorrhea) had MI. The mean BMD was similar between groups for both column and entire body. In addition, 33.3% of sedentary and 25% of athletes had low BMD (Z-score <-1.0 SD). Concerning FAT in stage I, a greater number of athletes (95.8%, 45.8%) met criteria for 1 and 2 components than sedentary participants (52.4%, 0%). There was no statistical difference in relation to stage II. Moreover, 4.2% of athletes had the full syndrome compared with no sedentary subjects. **Conclusion:** Based on the high prevalence of disordered eating, as well as components of partial and complete FAT (in tennis players), it becomes essential to adequately guide teenagers, coaches, teachers and parents about possible health consequences for adolescents in general and especially athletes.

APÊNDICE E – Resumo apresentado no International Conference and Exhibition on Nutritional Science & Therapy e publicado na Revista *Journal of Nutrition & Food Sciences*, v.2, n.7, p. 37, 2012.



International Conference and Exhibition on **Nutritional Science & Therapy**

August 27-29, 2012 DoubleTree by Hilton Philadelphia, USA

Female athlete triad-disordered eating and its complications in female athletes: An update

Gabriela Morgado de Oliveira Coelho

Nutrition Institute, Federal University of Rio de Janeiro, Brazil
Nutrition Institute, State University of Rio de Janeiro, Brazil

The number of disordered eating cases in adolescent athletes and the female participation in sports that require body exposure and emphasize agility, beauty and leanness of movements, such as dancing, gymnastics, long-distance running and also tennis, have increased in recent years. Disordered eating can lead to serious health complications such as menstrual irregularities and bone demineralization, featuring the Female Athlete Triad. Therefore, to identify vulnerable groups and the best way to track them, it became extremely necessary to describe and confront recent data on the presence of disordered eating and its complications, covering energy availability and Female Athlete Triad spectrum, in young female athletes and control subjects. Most scrutinized literature was collected from different sources including PubMed. We will discuss data of more than 11,000 women from 68 singular sports of 11 diverse countries, tracked for disordered eating by many different methods such as validated or not questionnaires, structured interviews by questionnaires or clinical visit from heterogeneous studies. Not all the researchers investigated all the Female Athlete Triad conditions like menstrual irregularities according to American Society of Reproductive Medicine and bone mineral density for chronologic age screened by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), but it seems that athletes are in a more severe stage of the disorders. We will also discuss recent, still unpublished, data of the first research about this topic on female adolescent tennis players in Brazil, comprising data on prevalence and severity stages. Such discussion can be the first step for future prevention programs establishment, guidelines, and policies.

Biography

Gabriela is a Specialist in Nutrition, Exercise and Corporate Fitness, has Master's degree in Human Nutrition and worked as invited Professor in Athletic Training Post-graduation program - Federal University of Rio de Janeiro, Brazil. She is a Ph.D student in Food, Nutrition and Health and currently works as Professor in Nutrition and Nursing Graduation Courses at State University of Rio de Janeiro, Brazil. Gabriela Graduated in English Extension - University of California Santa Barbara, USA and serves as Reviewer for reputed Journals in Nutrition field. She has recently published a paper about Female Athlete Triad in reputed International Journal.

gabimorgado@yahoo.com.br

Prevention of eating disorders in female athletes

This article was published in the following Dove Press journal:
Open Access Journal of Sports Medicine
12 May 2014

Number of times this article has been viewed

Gabriela Morgado de
Oliveira Coelho¹
Ainá Innocencio da Silva
Gomes²
Beatriz Gonçalves Ribeiro²
Eliane de Abreu Soares¹

¹Nutrition Institute, Rio de Janeiro State University, Maracanã, Rio de Janeiro, Brazil; ²Federal University of Rio de Janeiro, Macaé Campus, Granja dos Cavaleiros, Macaé, Brazil

Abstract: Eating disorders are serious mental diseases that frequently appear in female athletes. They are abnormal eating behaviors that can be diagnosed only by strict criteria. Disordered eating, although also characterized as abnormal eating behavior, does not include all the criteria for diagnosing eating disorders and is therefore a way to recognize the problem in its early stages. It is important to identify factors to avoid clinical progression in this high-risk population. Therefore, the purpose of this review is to discuss critical information for the prevention of eating disorders in female athletes. This review discusses the major correlates for the development of an eating disorder. We also discuss which athletes are possibly at highest risk for eating disorders, including those from lean sports and female adolescent athletes. There is an urgent need for the demystification of myths surrounding body weight and performance in sports. This review includes studies that tested different prevention programs' effectiveness, and the majority showed positive results. Educational programs are the best method for primary prevention of eating disorders. For secondary prevention, early identification is essential and should be performed by preparticipation exams, the recognition of dietary markers, and the use of validated self-report questionnaires or clinical interviews. In addition, more randomized clinical trials are needed with athletes from multiple sports in order for the most reliable recommendations to be made and for some sporting regulations to be changed.

Keywords: nutrition, disordered eating, sport, anorexia nervosa, bulimia nervosa, female athlete triad

Introduction

During the past 30 years, there has been substantial growth in women's involvement in sports. Contrary to popular belief, female athletes are not protected from health-harming habits such as body-shaping drug use. In addition, most studies agree that female athletes seem to be potentially at risk for eating disorder onset.¹ Therefore, the relationship among sports, exercise, and eating disorders has received increasing attention.

Eating disorders (anorexia nervosa [AN], bulimia nervosa [BN], binge-eating disorder, and feeding and eating conditions not elsewhere classified) are clinical mental disorders, defined by the American Psychiatric Association² and the World Health Organization³ as abnormal eating behaviors that can be diagnosed only by strict criteria. These psychiatric syndromes are associated with some of the highest mortality rates among mental illnesses.⁴ Eating disorders are often long-standing and have significant negative impacts on the individual's quality of life.

These disorders are characterized by major concerns with food, body weight, and shape that lead to disturbed eating behaviors, such as starvation, fasting, frequently

Correspondence: Gabriela Morgado de Oliveira Coelho
Nutrition Institute, Rio de Janeiro State University, Maracanã, Rua Fernando Moncorvo, 159, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ 22631-180, Brazil
Tel +55 21 2439 1110
Fax +55 21 2439 1145
Email gabimorgado@yahoo.com.br

skipping meals, overeating, and binge-eating followed by purging, as well as the use of diet pills, laxatives, diuretics, and even excessive exercise.⁵ For health professionals to be able to diagnose eating disorders, they must find certain diagnostic criteria such as unwillingness to maintain a normal or healthy weight for AN, binge-eating episodes at least once a week for BN, morbid fear of obesity for AN, and compensatory behaviors at least once a week after a binge-eating episode for BN, among other very specific behaviors.² Sometimes, we find individuals with disordered eating who do not meet all the strict criteria for an eating disorder diagnosis. As a result of this limitation, the number of people presenting pathological eating behavior is most likely much larger than the number that are diagnosed.

Disordered eating, although also characterized by abnormal eating behaviors, does not include all the diagnostic criteria for eating disorders. There is a disordered eating behavior continuum that starts with healthy dieting, then goes on to the use of more extreme weight loss methods, then moves to passive or active dehydration (eg, sauna, hot baths, exercise with sweat suits), and ends at the onset of an eating disorder at a clinical level.⁵ Generally, disordered eating behaviors are accepted as a nonclinical concept and originate from self-reported scales.

It is clear that 95% of disordered eating cases occur among women⁶ and that 90% of cases occur in people under the age of 25.⁷ In the case of young female athletes in general, it seems that they have a similar risk of developing disordered eating as nonathletes. The prevalence of disordered eating ranges from 0% to 27% in female athletes and ranges from 0% to 21% in the general population. However, athletes suffer from a more serious condition that may lead to dangerous consequences. In particular, female athletes who participate in aesthetic sports like gymnastics, figure skating, diving and ballet present a higher prevalence of eating disorders than the general population.⁸

Among the female athletic population, we find some dangerous and specific behaviors. One example is the presence of “anorexia athletica”. This term is used because it was first recognized among athletes. They may restrict nutrient consumption, but not to the point of being diagnosed with AN. Therefore, anorexia athletica can be seen as a state of reduced energy intake and reduced body mass despite high physical performance. It has some, but not all of the criteria of eating disorders and is thus referred to as disordered eating or a subclinical eating disorder.⁹ Disordered eating is also part of the “female athlete triad” (FAT), along with amenorrhea and bone demineralization. Each individual disorder has specific morbidity, but the three together can be synergistic.⁵

This combination can lead to serious consequences, not only for sports performance but also for long-term health. There is also a more expanded and contemporary view of the FAT, which can include endothelial dysfunction and cardiovascular risk as well as gastrointestinal and renal problems.^{10,11}

The reported lifetime prevalence of AN and BN in female athletes ranges from 0.5% to 3.7% and from 1.1% to 4.2%, respectively.¹² However, disordered eating has a higher lifetime prevalence in the female athlete population, ranging from 0% to 27%.⁸ Because of the lack of standardized assessment tools and consistent criteria for defining disordered eating, the prevalence estimates can even range as high as 62% among female athletes.¹³

Due to the seriousness of eating disorders and their frequent appearance in female athletes, it is extremely important to recognize the problem early, thus avoiding progression to the clinical phase of the disease. It is even more important to identify correlates and/or risk factors in order to prevent the onset of symptoms in this high-risk population. Therefore, the purpose of this review is to discuss critical information for the prevention of eating disorders in female athletes.

Correlates and risk factors

Many eating disorder correlates and risk factors have been suggested.¹² However, to properly classify these factors, a causal relationship needs to be established. Otherwise, the factors can only be viewed as correlates.¹⁴

Cross-sectional studies only quantify the relationship between a given exposure and an outcome, allowing researchers to identify correlations, generate hypotheses, and describe prevalence. However, cross-sectional studies cannot distinguish between risk factors and prognostic factors and are thus susceptible to the phenomenon of reverse causality, the famous chicken–egg dilemma. The inability to distinguish between classes of correlated factors precludes causal interpretation of the results from cross-sectional studies.¹⁵

First, we present only cross-sectional and case-control studies about this issue. The correlates established in these studies are multifactorial. It is deeply relevant to know the nature of the correlates because if we can recognize them early, we will be able to treat these individuals as soon as possible, thus possibly enhancing our chances to prevent the onset of a clinical eating disorder.

Correlates of disordered eating behavior can be divided into two categories. The first category includes general correlates that may place any individual athlete or nonathlete at risk. The second category includes correlates specific to athletes that are sometimes sport-specific.¹⁶ In the first category,

the predisposing correlates include biological factors such as age, genetics, pubertal status, pubertal timing, and the body mass index; psychological factors such as emotional intelligence, parental attachment, body image dissatisfaction, negative mood states (depression, stress, shame, guilt, and helplessness), low self-esteem, and personality traits (perfectionism); and sociocultural factors such as perceived pressure (peer pressure or influence of the media) to conform to an unrealistic standard of thinness, eating disorders in the family, and bullying. There are also physical and/or sexual abuse factors. The trigger factors are typically negative comments regarding body weight and/or shape and traumatic events. Finally, there are perpetuating factors such as approval by parents or significant others.^{13,17}

The second category, which is sports specific includes frequent weight regulation; dieting and external pressure to lose weight; lack of nutritional knowledge, energy requirements, and fluid needs; traveling and eating in fast food restaurants; lack of time to prepare nutritious food; excessive high intensity exercise (symptoms of overtraining); personality traits desired by coaches (perfectionism, strong achievement orientation and [over-]compliance); starting sport-specific training early; injuries (injured athletes often experience an undesired weight gain); the regulations in some sports; a desire to be lean to increase performance; and the impact of coaching behavior.¹⁸

In addition, the presence of disordered eating behaviors is correlated with the development of eating disorders. Sundgot-Borgen et al investigated 522 Norwegian elite female athletes from 35 different sports and 448 nonathletic controls. The study found that 18% of athletes and 5% of controls with disordered eating behaviors were diagnosed with clinical eating disorders by a validated clinical interview.¹⁹

We found a limited number of prospective studies that were able to establish some risk factors. A recent prospective controlled study with 677 Norwegian athletes and 421 controls showed that the athletes who reported dieting and the desire to be leaner to improve performance were more likely to develop eating disorders.²⁰ Therefore, these two factors are candidate risk factors for eating disorders.

Shanmugam et al²¹ investigated the predictive role of interpersonal difficulties on eating psychopathology among 122 adult competitive British athletes (36 males and 86 females). They used a self-report questionnaire to identify eating psychopathology at baseline and after a period of 6 months. They found that the coach-athlete and teammate-athlete relationships were associated with eating psychopathology, and it seems that conflict with the coach was a

significant independent predictor of athletes' eating psychopathology. However, it appears that within the athletic community, athletes' attachment styles and relationship dynamics with parents may not necessarily be significant risk factors. The authors assert that as the young athlete progresses into specialized sport participation, coaches are considered to become the major source of influence.

Biesecker and Martz²² studied the impact of coaching style on vulnerability to eating disorders. They found a performance-related and body weight preoccupied coaching style to increase dieting, body image anxiety, and fear of fatness. On the other hand, a supportive and caring coaching style may reduce the risk of eating disorders. It was also hypothesized that females compared to males would react more pathologically to the negative versus positive vignette condition. This research implies that coaching style could create an increased vulnerability to body image and eating problems in student athletes.

Krentz and Warschburger²³ developed a 1-year longitudinal investigation with two assessment points to identify risk factors for disordered eating in aesthetic sports, including gymnastics, figure skating, diving, and ballet. They included 65 adolescent elite athletes (38 girls and 27 boys) as participants. To identify disordered eating, the authors applied a self-report questionnaire. They focused on sports-related variables as potential risk factors. It is important to highlight that the authors claimed to be unaware of any other studies that have examined sports-related social pressure prospectively. This study found that individual changes in the desire to be leaner to improve sports performance were associated with disordered eating. A cross-lagged partial correlation analysis showed that the desire to be leaner to improve sports performance was predictive of disordered eating and not vice versa.

Female athletes are often very body conscious with respect to weight and appearance. There is evidence that a positive body image is often associated with physical activity.²⁴ However, the issue of body image in athletes is not only negatively influenced by sociocultural pressures to achieve and maintain an unrealistic body shape and size but is also influenced by demands to be thin to maximize performance. A recent study with female adolescent Brazilian tennis players and sedentary female adolescents as controls showed that the controls had more body image distortion or dissatisfaction than the athletes. The authors speculated that athletes can adopt disordered eating practices while maintaining a realistic sense of themselves as being leaner than, or more fit than, their nonathlete counterparts.²⁵

Moreover, athletes live in a competitive environment with many myths surrounding body weight and performance. One myth that is common among female athletes is that the minimum body weight and body fat must be attained for the athlete to be good at a sport. This is an incorrect belief, as muscle is denser than fat, and, at the same volume, it occupies less space in our bodies. Therefore, the less muscle the athlete has, the weaker they get, decreasing their performance. Nevertheless, there are certain sports, such as figure skating, rhythmic gymnastics, or cycling, in which a low body weight/fat mass could enhance performance. This is only true up to a certain point, beyond which the muscles will deteriorate and performance will drop. Additionally, we have many factors that contribute to performance other than body weight, such as psychological make-up, health, and fitness. However, there are still some types of sports that are believed to be better performed by lean athletes. These athletes seem to be at greater risk for the development of eating disorders.⁵

Athletes at highest risk

Athletes at increased risk for eating disorders are also at greater risk for low energy availability. Energy availability is defined as the amount of dietary energy intake minus exercise-induced energy expenditure normalized to the fat-free mass.⁵ Therefore, athletes at greater risk for low energy availability are those who restrict dietary energy intake, who exercise for prolonged periods, who are vegetarian, and who limit the types of food they will eat. The low energy availability seems to be the start of the disordered eating continuum, so it may be the common mechanistic factor underlying the eating disorder onset. The reason some athletes cross the line from dieting and use of extreme weight-loss methods to clinical eating disorders is not yet known, but it seems that there is some relationship with the type of sport practiced and the athlete's age.

Some athletes, especially the elite ones, are always pursuing some kind of competitive advantage. The optimization of body weight and composition for a specific sport could be considered a necessary step to gain an advantage. Accordingly, low body weight and/or a low fat/muscle ratio (leanness) is of crucial importance for performance in some sports such as those involving weight classes (eg, wrestling, boxing, and martial arts), aesthetic sports (eg, rhythmic gymnastics and figure skating), endurance sports (eg, distance running, swimming, cross-country skiing, and cycling), and sports that require opposing gravitation (eg, the high jump, ski jumping, and pole vaulting).²⁶

Up to 94% of elite athletes competing in weight classes sports report dieting and the use of extreme weight control

measures to achieve a weight target prior to competition.²⁷ In aesthetic sports, the prevalence of disordered eating is estimated to be approximately 40% and is approximately 30% in weight-class sports for elite female athletes. In contrast, the prevalence in team sports is 15% in elite female athletes¹⁸ and in the general population ranges from 0% to 21%.⁸

A study with 223 Swedish athletes participating in the Olympic Games of 2002 and 2004 compared athletes participating in disciplines that emphasize leanness with athletes in non-leanness sports. The results showed that the lean athletes had a lower mean body mass index, greater variation in weight during the year prior to the competition, more frequent attempts to lose weight, a longer total training time, and a higher training load, yet weighed more than they desired in the competition. Beyond that, 9.4% reported previously suffering from an eating disorder relative to 2.7% of non-lean athletes.²⁸

These athletes should know that while an initial loss of weight often leads to better performance, this initial success can force the athlete (and other athletes observing) to continue efforts to lose weight and unknowingly slip into an eating disorder.¹⁶ It is likely that these athletes develop nutrient deficiencies, chronic fatigue, and increased risk of immune system suppression, resulting in frequent infections and illness. All these outcomes have the potential not only to harm health but also performance, precisely what these athletes fear the most. Moreover, purging by vomiting, diuretics, or laxative misuse and the use of prescription weight control drugs, which are some of the strategies used by athletes to lose weight, pose the additional problems of dehydration and electrolyte imbalance that can make the difference between first and second place in a competition.

Therefore, even though regulation of body mass is a critical issue for elite athletes in leanness sports, little is presently known about their weight-control strategies. Because of the lack of attention paid to the eating habits in these athletic populations, they continue to use absurdly damaging methods.¹⁶ Health professionals should be aware of the signs of disordered eating and should be able to guide these athletes toward the use of healthier methods to lose weight and encourage them to use these methods only when necessary. Optimization of these strategies may enhance performance and avoid adverse health effects, thus preventing clinical eating disorders.

However, identifying the athletes at increased risk for eating disorders is not an easy task because most sports have appearance and body shape standards. For example, distance runners are "thin", and female elite rhythmic gymnasts are

“tiny”.¹⁶ Thus, greater attention should be drawn to all athletes in the sports cited here as the group at highest risk for the development of eating disorders.

The athlete’s age is also important because of the biological changes that occur, especially in females, during adolescence. The body of a young, growing athlete often develops in a direction that is misaligned with the preferences of the athlete’s sport. This happens notably in athletes who start to practice a specific sport very early because there is a chance of choosing a sport inappropriate for the athlete’s body type. This may influence perceptions of self-appearance and performance.¹⁷ Puberty is characterized by major changes in hormonal levels and other physiologic indicators, including body size, proportion, and composition as well as behavioral patterns.²⁹

Adolescent female athletes often worry about the increase in absolute and relative fat mass associated with puberty, which may negatively influence performance.³⁰ One-third of the weight gain in adolescent girls is fat tissue. Therefore, girls may try to prevent these changes through the use of maladaptive eating behaviors.¹³

Therefore, female adolescent athletes, especially those in aesthetic sports, are a group at increased risk for the development of eating disorders and should be taken seriously. In Brazil, these athletes are often not accompanied by health professionals other than the coach, which is why the coach must be thoroughly trained to identify and address these situations in their early stages.

Early detection

Inadequate dietary intake appears to be the first symptom of eating disorder onset, followed by the use of inappropriate methods for weight loss and an excessive increase in exercise time and load.³¹ Proper nutrition, especially in relation to energy balance, is essential for the prevention of fractures and to maximize the peak bone mass, with calcium and protein intakes also being extremely important.³² For anemia prevention and physical performance optimization, intake of vitamins C, B12, folic acid and iron is recommended.³³ For proper immune response and sexual maturation in adolescents, zinc intake is particularly important.³⁴ However, there is a lack of studies addressing the adequacy of these dietary intakes in female athletes who restrict their diet.³⁵ Therefore, a study focused on the presence of nutritional inadequacies, especially low energy availability, and their influence on health can help with the recognition of risk groups and the prevention of clinical eating disorders by identifying the possible dietary markers of increased eating disorder risk.

Early identification and treatment of disordered eating should become the highest priority for athletic programs. The challenge is to determine whether the athlete’s dietary and weight control behaviors are transient, safely managed behaviors associated with the physiological demands of the sport or are becoming increasingly unhealthy or persistent, which may represent a great risk for eating disorders.³⁶ Eating disorder signs and symptoms should be recognized at the earliest stages of onset. We have proposed some suggestions on how early intervention could be accomplished.

At the high school and collegiate levels, the preparticipation physical examination offers an opportunity to screen for early signs of eating disorders. This exam should include nonspecific subtle questions about nutrition, menstruation, evidence of bone mineral loss, and body image status for female athletes. Subtle questions are important because straightforward questions may lead to underreporting due to the fear of being discovered by coaches, parents, or peers. A food frequency questionnaire or dietary recall may pinpoint nutritional inadequacies or low caloric intake and the restriction of any specific food or food group. It may also be useful to ask questions regarding bingeing or purging behaviors as well as any family history of disordered eating or other pathologies such as obesity, depression, or substance abuse. The other proposed items are related to excessive exercise.³⁷

Athletes with a positive response to these questionnaires should be assessed further with a physical examination. This evaluation should include height, weight, pulse rate and quality, blood pressure, orthostatic measurements, and body temperature. The information that body composition provides is not to be used alone. It should always be used combined with nutritional counseling. If there is any irregularity in these measurements, the athlete should be treated for low energy availability or disordered eating before it can evolve to an eating disorder.

Because athletes with disordered eating rarely self-identify, specific questionnaires to assess disordered eating should also be used to facilitate the detection process. If positive, these athletes should be further investigated with an in-depth clinical interview.

Coelho et al⁸ found that in most studies with eating disorder screening, the researchers opted to use questionnaires rather than clinical interviews. This preference for questionnaires may have occurred because the self-reporting questionnaires are easy to administer, efficient, and economical. The anonymity makes it easier for respondents to reveal a behavior they could omit in a face-to-face interview.³⁸ The Eating Attitudes Test, EAT-26,³⁹ and the Eating Disorders

Inventory⁴⁰ were the questionnaires most used in the studies included in the review by Coelho et al.⁸ Both represent the most commonly used measures to screen for psychological and behavioral symptoms of AN and BN. Additionally, the Eating Disorder Examination Questionnaire is a valid and reliable questionnaire. It is a self-report version of the Eating Disorder Examination Interview (EDE),⁴¹ which is the gold standard for the diagnosis of eating disorders.

Practitioners should proceed with caution when considering these questionnaires in athletes because they have not been specifically validated with an athletic population. Therefore, consideration should be given to instruments designed specifically for athletes such as the Survey of Eating Disorders among Athletes⁴² and the Female Athlete Screening Tool.⁴³ Further studies should specify the differences between questionnaires designed for athletes and those designed for the general population.

As for clinical interviews, in the Coelho et al⁸ review, the EDE was the most commonly used in the clinical studies. The EDE is validated and widely used. However, in many situations, its use is not feasible because its application is time-consuming and requires trained interviewers.⁴⁴

In addition to using questionnaires and clinical interviews, certified athletic trainers, other health care providers, and coaches should become more skilled observers of an athlete's behavior, which may provide the quickest means of detecting disordered eating. Therefore, education is an important step, not only of the health professionals but also of the athletes, to enhance the chance of preventing eating disorders.¹³

Prevention strategies

Primary prevention efforts aim to prevent the emergence of an illness or disorder, usually by influencing correlates and risk factors that may contribute to the development of the condition. Prevention efforts should be best directed toward the at-risk groups, and correlates and risk factors should be accurately identified to enable primary prevention.⁴⁵

Eating disorder prevention should be a mandatory part of the educational curriculum for coaches and athletes across all sports. As mentioned before, an excellent strategy to initiate eating disorder prevention in female athletes is simply to increase knowledge among athletes and their related health professionals about correlates, risk factors, highest risk groups, and early identification strategies. However, we still need to address what should be done when we identify the athletes at greatest risk.

The American Academy of Pediatrics, the International Olympic Committee Medical Commission, and the American

College of Sports Medicine have recommended that national and international sports federations put policies and procedures in place to eliminate potentially harmful weight-loss practices.^{5,46,47} The best practices may be sport specific, but the most important measures are establishing educational initiatives to discourage extreme dieting, taking athletes who seek to lose weight/change body composition seriously, and modifying the rules in some of the sports. For example, these techniques could help the coach and health care team motivate the athlete to improve strength and compete in a higher weight class.

The focus of attention should be on athletes who manipulate their eating behaviors and body weight with the belief that it will enhance their performance. Primary prevention involves education and instruction to prevent extreme dieting and eating disorder onset. In addition, it is important to protect athletes from factors that can predispose them to develop eating disorders. Primary prevention should be initiated as early as 9–11 years of age.¹⁸

The development and implementation of educational programs that promote self-acceptance, healthy eating, and reasonable training in athletes are expected to be effective in eating disorder prevention. Intervention studies with these aims are lacking. However, we found six interventional studies, and they are summarized in Table 1.

All the studies in Table 1,^{48–52} even using different intervention methods, showed positive results regarding the athletes' intention, with the exception of the Quatromoni study,⁵³ which only described the intervention strategy but did not show its results. The author simply presumed the benefits of intervention but did not assess them. The majority of the studies were unable to show the actual power of the program to reduce the development of eating disorders; they only showed that the athletes were educated and, therefore, they presumed that those athletes had a better chance to avoid eating disorders. Further investigations should follow these athletes to determine whether those receiving intervention actually show a reduced prevalence of eating disorders.

The intervention and follow-up periods also contain very important information that not all the studies presented. Quatromoni⁵³ indicated that the intervention consisted of 2 years of nutrition services but did not establish for how long the athletes received intervention. Ranby et al⁵¹ and Becker et al⁵² used 9 months and 1 year of follow-up, respectively. For all the studies that used the ATHENA (Athletes Targeting Healthy Exercise and Nutrition Alternative) program, the intervention lasted 8 weeks.^{49–51}

The interventional programs addressed the following issues: the destigmatization of eating disorders through open,

Table 1 Characteristics of studies aiming at eating disorder prevention in female athletes

Reference (country)	Population	Mean age or age group	Intervention	Results	Conclusion
Sundgot-Borgen and Kungland ⁴⁸ 1998 (Norway)	695 elite female athletes from 48 sports	15–35	Preventive educational work aimed at ED	Prevalence of ED decreased	Preventive work is effective and should be given high priority
Elliot et al ⁴⁹ 2004 (USA)	928 athletes from 40 sports divided into EG and CG	EG: 15.4 CG: 15.3	The ATHENA curriculum's 8 weekly 45-minute sessions	EG reported less health-harming actions than the CG	This intervention is effective at promoting healthy lifestyles and deterring ED
Elliot et al ⁵⁰ 2006 (USA)	1,178 young females participating in sports	EG: 15.4 CG: 15.3	The ATHENA curriculum's 8 weekly 45-minute sessions	EG reported fewer health-harming actions than the CG	This intervention is effective at promoting healthy lifestyles and deterring ED
Quatromoni ⁵³ 2008 (USA)	49 female athletes from 19 sports	19.2	Nutrition and psychological interventions	Athletes participated in and benefited from counseling	Team-based wellness education seminars have become effective models for health promotion in this setting
Ranby et al ⁵¹ 2009 (USA)	1,668 female athletes	In 9th or 10th grade	The ATHENA curriculum's 8 weekly 45-minute sessions	The EG showed positive impact on knowledge, self-efficacy, social norms, mood management, and intentions	ATHENA seems to be a primary prevention program with a stronger effect on reducing intentions than behaviors
Becker et al ⁵² 2012 (USA)	157 female college athletes of 9 varsity teams	18–22	Athletes were randomly assigned to AM-DPB or AM-HWI	Both reduced dietary restraint, shape and weight concerns, and negative affect	Both AM-DPB and AM-HWI are capable of reducing some ED risk, but HWI seems to be preferred by athletes

Abbreviations: AM-DPB, athlete-modified dissonance prevention; AM-HWI, athlete-modified healthy weight intervention; ATHENA, Athletes Targeting Healthy Exercise and Nutrition Alternative; CG, control group; ED, eating disorders; EG, experimental group.

truthful, and factual discussions; the ways to break down presumed barriers to accessing care; the harmful effects of pathogenic weight control methods; and healthy nutritional practices to ensure adequate energy availability besides macronutrient and micronutrient intakes. It is a challenge for most athletes to maintain a positive energy balance, especially in aesthetic and weight-bearing sports. Coelho et al²⁵ found that 87.5% of adolescent female tennis players had low energy availability compared to 9.5% of controls. It seems that these athletes, even those without a disordered eating pattern, practice energy restriction or prolonged-length and high-intensity physical exercise without the necessary recovery practices. They need to be better educated to avoid such behaviors. Seminars, guest speakers, written material, and audiovisual presentations are also viable options for disseminating educational information.

We are still in need of longitudinal controlled large-scale intervention studies examining effective intervention and prevention strategies for female athletes. Intervention programs need to be sport- and sex-specific. Moreover, education programs or strategies should be evaluated routinely to determine their effectiveness with respect to changing knowledge, attitudes, and behaviors.¹⁸

Coaches and other health professionals should also be educated; otherwise, they will continue to perpetuate erroneous beliefs. Sports-governing organizations should also change some regulations, especially in lean

and weight-class sports. More objective judging should be implemented in the aesthetic sports. New regulations must be carefully considered and tested among expert groups.

The key for disordered eating prevention in athletes seems to be the establishment of qualified and knowledgeable professionals who can use screening measures for early detection and develop educational initiatives for prevention. Professional or adolescent athletes should be accompanied by a multidisciplinary team that includes a sports psychologist who knows exactly how to address their particularities. In addition to intervention from health professionals, social support from family, friends, and peers could moderate the relationship between social anxiety and disordered eating symptoms.²¹

Because correlates and risk factors seem to be sport specific, prevention programs should be shaped differently for each type of sport as well as for different athlete groups, such as adolescent athletes. Although we found six studies that aimed to prevent disordered eating in athletes, none of them showed the power of their prevention. Future studies should make a greater effort to establish which program is most effective and should be standardized for a specific group of athletes and a specific sport. After this standardization, we will be able to conduct a greater number of longitudinal studies applying a single methodology in a large number of athletes of a single sport. With the longitudinal studies, we will be able to identify whether a prevention program is actually an effective tool to

minimize eating disorder cases. Unfortunately, we are far from this ideal, and we are still only speculating.

In addition, secondary prevention focuses on early identification of athletes who are at risk for eating disorders, as we have discussed in previous sections of this paper. Future studies trying to identify risk factors for eating disorders in athletes from specific sports should concentrate on building upon the limitations of previous studies in the literature (eg, longitudinal design, controlling for initial eating disorder scores). Future studies should aim to replicate and confirm findings of experimental studies, as this is considered the next step in identifying true causal risk factors.⁵⁴ Despite that there appears to be a growing body of research linking interpersonal difficulties to problematic eating attitudes and behaviors, research assessing such links is lacking within the athletic community. Furthermore, these studies are limited in that they employ cross-sectional designs, precluding inference about cause and effect.²¹ Beyond that, demands on athletes differ strongly among sexes, sport types, and nationalities. For future studies, the assessment of risk factors in different sport types is a promising approach. As far as we know, no longitudinal investigation exists regarding low-risk sports such as ballgame sports.

Regarding early identification, the most widely used tool seems to be the validated self-report questionnaire. High-performance athletes may not report pathological eating patterns because they fear being excluded from their sports team. Future studies should guarantee anonymity and use codes to match the questionnaires. Other than that, large sample sizes are needed to ensure statistical power. Finally, tertiary prevention includes the treatment of athletes with eating disorders. Because minimizing risk was the aim of this article, treatment was not discussed.

Conclusion

Eating disorders are common and serious health problems. The sports world should be better equipped for preventing these problems in having greater knowledge on correlates, risk factors, and the highest risk groups and knowing how to identify these problems early. Athletes, coaches, and health professionals should be better educated. There is some evidence on how to prevent eating disorders in female athletes, but more studies are needed with different sports for the most reliable recommendations to be made and for some sporting regulations to be changed.

Disclosure

The authors report no conflicts of interest in this work.

References

- Smolak L, Murnen SK, Ruble AE. Female athletes and eating problems: a meta-analysis. *Int J Eat Disord*. 2000;27(4):371–380.
- American Psychiatric Association Task Force on DSM-5. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5th ed. Washington DC; 2013.
- World Health Organization. Mental health and behavioral disorders (including disorders of psychological development). In: World Health Organization, editor. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision*. Geneva: World Health Organization; 1992:311–387.
- Marqu ez S. [Eating disorder in sports: risk factors, health consequences, treatment and prevention]. *Nutr Hosp*. 2008;23(3):183–190. Spanish.
- 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. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(10):1867–1882.
- Espindola CR, Blay SL. Bulimia and binge eating disorder: systematic review and metasynthesis. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*. 2006;28(3):265–275.
- Deering S. Eating disorders: recognition, evaluation, and implications for obstetrician/gynecologists(1). *Prim Care Update Ob Gyns*. 2001;8(1):31–35.
- Coelho GM, Soares Ede A, Ribeiro BG. Are female athletes at increased risk for disordered eating and its complications? *Appetite*. 2010;55(3):379–387.
- Sudi K, Ottl K, Payerl D, Baumgartl P, Tauschmann K, M uller W. Anorexia athletica. *Nutrition*. 2004;20(7–8):657–661.
- Lanser EM, Zach KN, Hoch AZ. The female athlete triad and endothelial dysfunction. 2011;3(5):458–465.
- Wheatley S, Khan S, Sz ekely AD, Naughton DP, Petr oczy A. Expanding the female athlete triad concept to address a public health issue. *Performance Enhancement and Health*. 2012;1(1):10–27.
- Sundgot-Borgen J. Eating disorders in female athletes. *Sports Med*. 1994;17(3):176–188.
- Bonci CM, Bonci LJ, Granger LR, et al. National athletic trainers' association position statement: preventing, detecting, and managing disordered eating in athletes. *J Athl Train*. 2008;43(1):80–108.
- Kazdin AE, Kraemer HC, Kessler RC, Kupfer DJ, Offord DR. Contributions of risk-factor research to developmental psychopathology. *Clin Psychol Rev*. 1997;17(4):375–406.
- Medronho RA, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. *Epidemiologia*. 2th ed. S ao Paulo: Atheneu; 2009. Portuguese.
- Sundgot-Borgen J, Torstveit MK. Aspects of disordered eating continuum in elite high-intensity sports. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(Suppl 2):112–121.
- Bratland-Sanda S, Sundgot-Borgen J. Eating disorders in athletes: overview of prevalence, risk factors and recommendations for prevention and treatment. *Eur J Sport Sci*. 2013;13(5):499–508.
- Sundgot-Borgen J, Meyer NL, Lohman TG, et al. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *Br J Sports Med*. 2013;47(16):1012–1022.
- Sundgot-Borgen J. Prevalence of eating disorders in elite female athletes. *Int J Sport Nutr*. 1993;3(1):29–40.
- Martinsen M, Sundgot-Borgen J. Higher prevalence of eating disorders among adolescent elite athletes than controls. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(6):1188–1197.
- Shanmugam V, Jowett S, Meyer C. Interpersonal difficulties as a risk factor for athletes' eating psychopathology. *Scand J Med Sci Sports*. 2014;24(2):469–476.
- Biesecker AC, Martz DM. Impact of coaching style on vulnerability for eating disorders: an analog study. *Eat Disord*. 1999;7(3):235–244.
- Krentz EM, Warschburger P. A longitudinal investigation of sports-related risk factors for disordered eating in aesthetic sports. *Scand J Med Sci Sports*. 2013;23(3):303–310.

24. Sonstroem RJ. Physical self-concept: assessment and external validity. *Exerc Sport Sci Rev*. 1998;26(1):133–164.
25. Coelho GM, de Farias ML, de Mendonça LM, et al. The prevalence of disordered eating and possible health consequences in adolescent female tennis players from Rio de Janeiro, Brazil. *Appetite*. 2013;64:39–47.
26. Loucks AB. Energy balance and body composition in sports and exercise. *J Sports Sci*. 2004;22(1):1–14.
27. Sundgot-Borgen J, Garthe I. Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body compositions. *J Sports Sci*. 2011;29(Suppl 1):S101–S114.
28. Hagmar M, Hirschberg AL, Berglund L, Berglund B. Special attention to the weight-control strategies employed by Olympic athletes striving for leanness is required. *Clin J Sport Med*. 2008;18(1):5–9.
29. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Growth, Maturation, and Physical Activity*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 1994.
30. Merkel DL. Youth sport: positive and negative impact on young athletes. *Open Access J Sports Med*. 2013;4:151–160.
31. da Costa NF, Schtscherbyna A, Soares EA, Ribeiro BG. Disordered eating among adolescent female swimmers: dietary, biochemical, and body composition factors. *Nutrition*. 2013;29(1):172–177.
32. Ackerman KE, Misra M. Bone health and the female athlete triad in adolescent athletes. *Phys Sportsmed*. 2011;39(1):131–141.
33. Volpe SL. Micronutrient requirements for athletes. *Clin Sports Med*. 2007;26(1):119–130.
34. Pedraza DF, Queiroz D. Micronutrients in child growth and development. *Journal of Human Growth and Development*. 2011;21(1):156–171.
35. Lukaski HC. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition*. 2004;20(7–8):632–644.
36. The International Olympic Committee (IOC) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes: March 2009. *J Athl Train*. 2009;44(5):538–557.
37. Rumball JS, Lebrun CM. Preparticipation physical examination: selected issues for the female athlete. *Clin J Sport Med*. 2004;14(3):153–160.
38. Kirsten VR, Fratton F, Porta NBD. Eating disorders in female nutrition students in Rio Grande do Sul state, Brazil. *Braz J Nutr*. 2009;22(2):219–227. Portuguese.
39. Garner DM, Olmsted MP, Bohr Y, Garfinkel PE. The eating attitudes test: psychometric features and clinical correlates. *Psychol Med*. 1982;12(4):871–878.
40. Garner DM, Olmsted MP, Polivy J. Development and validation of a multi-dimensional eating disorder inventory for anorexia nervosa and bulimia. *Int J Eat Disord*. 1983;2(2):15–34.
41. Fairburn CG, Cooper Z. The eating disorder examination. In: Fairburn CG, Wilson GT, editors. *Binge Eating: Nature, Assessment and Treatment*. 12th ed. New York, NY: Guildford Press; 1993:317–360.
42. Guthrie SR. Prevalence of eating disorders among intercollegiate athletes: contributing factors and preventive measures. In: Black DR, editor. *Eating disorders among athletes: theory, issues, and research*. Reston VA: Association for the Advancement of Health Education and National Association for Girls and Women in Sport, Associations of the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance, 1991:43–66.
43. McNulty KY, Adams CH, Anderson JM, Affenito SG. Development and validation of a screening tool to identify eating disorders in female athletes. *J Am Diet Assoc*. 2001;101(8):886–892; quiz 893.
44. Freitas S, Gorenstein C, Appolinario JC. Assessment instruments for eating disorders. *Rev Braz Psychiatry*. 2002;24(3):34–38. Portuguese.
45. Powers P, Johnson C. Small victories: prevention of eating disorders among elite athletes. *Eat Disord*. 1996;4(4):364–377.
46. American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine and Fitness. Promotion of healthy weight control practices in young athletes. *Pediatrics*. 2005;116(6):1557–1564.
47. Sangenis P, Drinkwater B, Loucks A, et al. *International Olympic Committee Medical Commission Working Group Women in Sport: Position Stand on the Female Athlete Triad*. International Olympic Committee; 2005. Available from: http://www.olympic.org/documents/reports/en/en_report_917.pdf. Accessed September 23, 2013.
48. Sundgot-Borgen J, Kungland M. The female athlete triad and the effect of preventive work. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(5):181.
49. Elliot DL, Goldberg L, Moe EL, DeFrancesco CA, Durham MB, Hix-Small H. Preventing substance use and disordered eating: initial outcomes of the ATHENA (athletes targeting healthy exercise and nutrition alternatives) program. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2004;158(11):1043–1049.
50. Elliot DL, Moe EL, Goldberg L, DeFrancesco CA, Durham MB, Hix-Small H. Definition and outcome of a curriculum to prevent disordered eating and body-shaping drug use. *J Sch Health*. 2006;76(2):67–73.
51. Ranby KW, Aiken LS, Mackinnon DP, et al. A mediation analysis of the ATHENA intervention for female athletes: prevention of athletic-enhancing substance use and unhealthy weight loss behaviors. *J Pediatr Psychol*. 2009;34(10):1069–1083.
52. Becker CB, McDaniel L, Bull S, Powell M, McIntyre K. Can we reduce eating disorder risk factors in female college athletes? A randomized exploratory investigation of two peer-led interventions. *Body Image*. 2012;9(1):31–42.
53. Quatromoni PA. Clinical observations from nutrition services in college athletics. *J Am Diet Assoc*. 2008;108(4):689–694.
54. Jacobi C, Hayward C, de Zwaan M, Kraemer HC, Agras WS. Coming to terms with risk factors for eating disorders: application of risk terminology and suggestions for a general taxonomy. *Psychol Bull*. 2004;130(1):19–65.

Open Access Journal of Sports Medicine

Publish your work in this journal

Open Access Journal of Sports Medicine is an international, peer-reviewed, open access journal publishing original research, reports, reviews and commentaries on all areas of sports medicine. The manuscript management system is completely online and includes a very quick and fair peer-review system.

Submit your manuscript here: <http://www.dovepress.com/open-access-journal-of-sports-medicine-journal>

Dovepress

Visit <http://www.dovepress.com/testimonials.php> to read real quotes from published authors.

APÊNDICE G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Nutrição

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISA: “Associação de componentes dietéticos nas desordens alimentares e agravos em adolescentes tenistas e sedentárias”

O objetivo desse estudo é avaliar doenças comuns em adolescentes, principalmente atletas, que são: desordens alimentares, alterações hormonais e problemas ósseos. Essa avaliação é de extrema importância, pois caso apresente alguma alteração, há um favorecimento para o desenvolvimento de fraturas, que pode levar a comprometimento do desempenho no esporte. A importância desta avaliação em adolescentes é que nessa faixa etária, essas desordens são mais comuns pela tendência de negligenciar refeições e pela exposição e culto ao corpo.

A sua avaliação será realizada investigando o que você come, as medidas do seu corpo (peso, altura, massa muscular, percentual de gordura, hidratação), e a densidade mineral óssea, em um único momento.

Solicito seu consentimento, baseado nas informações deste documento, para participar da pesquisa acima mencionada, que será desenvolvida pelo Instituto de Nutrição, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Esclarecemos que não haverá riscos decorrente da sua participação no estudo. Durante o exame de densitometria óssea, você permanecerá deitada por cerca de 10 minutos, enquanto uma coluna móvel passa sob seu corpo. O aparelho possui um programa que possibilita a determinação da composição corporal, além do estado de mineralização óssea.

Os resultados obtidos na sua avaliação poderão auxiliá-la quanto à identificação de alguma alteração na sua saúde. Em atletas são comuns algumas doenças, como por exemplo, a anemia, que pode estar relacionada a cansaço e baixo desempenho esportivo. Assim, algumas orientações poderão estar direcionando-a à providências a serem tomadas.

A sua identificação será mantida como informação confidencial. Os resultados serão publicados e/ou divulgados em congressos, artigos, etc sem revelar a sua identidade e de pessoas a você ligadas que porventura sejam citadas durante a sua participação. É garantido o total sigilo sobre os dados coletados.

A pesquisadora se responsabiliza pela guarda e destino do material coletado que não será disponibilizado para qualquer outro uso não autorizado por você.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso ao profissional responsável que pode ser encontrado no endereço: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524 - Maracanã, no Instituto de Nutrição, Centro Biomédico, bloco D - 12º andar, Departamento de Nutrição Básica e Experimental, telefone (21)2334-0000 com a Prof. Dra. Eliane Abreu ou telefone (21)85180122 com a nutricionista Gabriela Morgado. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – sala 01D-46 – 1º andar, Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rua Rodolpho Paulo Rocco, 255 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão, fone (21)25622480 – Email: ccp@hucff.ufrj.br

Você poderá fazer as perguntas que desejar antes, durante e após a coleta de dados. Os resultados das avaliações realizadas e as ações delas decorrentes poderão ser explicados a você sempre que disponíveis e por você solicitado. Caso tenha alguma dúvida, favor solicitar mais explicações.

Caso você não concorde em participar da pesquisa, não haverá nenhum prejuízo para si. Só participarão do trabalho as adolescentes interessadas. Você pode se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem problema algum e sem prejuízos pessoais.

Eu, _____, acredito ter sido suficientemente informada a respeito das informações sobre o estudo acima citado que li ou que foram lidas para mim. Eu discuti com a pesquisadora Gabriela Morgado de Oliveira Coelho, sobre minha decisão em participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e os esclarecimentos

permanentes. Voluntariamente autorizo a minha participação neste projeto de pesquisa realizado pela equipe da Universidade do Estado do Rio de Janeiro em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes e durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento nestas Instituições.

Nome / Assinatura da participante e data:

Nome / Assinatura do representante legal e data:

Nome / Assinatura da pesquisadora e data:

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.

Coordenador:

Alice Helena Dutra Violante
Médico - Prof. Associado

Secretário:

Zumara Rodrigues da Silva
Professor

Membros Titulares:

Beatriz Maria Alasia de Heredia
Antropólogo - Prof. Associado

Carlos Henrique Fernandes Castelpoggi
Médico - Especialista

Eliza Regina Ambrosio
Assistente Social - Mestre

Helena Warzynsky
Representante dos Usuários

Luzia da Conceição de Araújo Marques
Enfermeiro - Mestre

Marco Antonio Alves Brasil
Médico - Professor Adjunto

Mario Teixeira Antonio
Farmacêutico - Especialista

Nurimar Conceição Fernandes
Médico - Prof. Adjunto

Paulo Feijó Barroso
Médico - Prof. Assistente

Roberto Coury Pedrosa
Médico - Doutor

Membros Suplentes:

Anna Paola Trindade Rocha Pierucci
Nutricionista - Professor Auxiliar

Beatriz Moritz Tropé
Médico - Doutora

Carlos Alberto Guimarães
Médico - Prof. Associado

Cesônia de Assis Martinusso
Jornalismo

Lucia Helena Luiza Vieira Amim
Biólogo - Mestre

Maria da Conceição Lopes Buarque
Assistente Social

Mariângela Oliveira da Silva
Enfermeiro

Michel Jean-Marie Thiollent
Sociólogo - Prof. Adjunto

Nathalie Henrique Silva Canedo
Médico - Professor Adjunto

Renan Moritz Vamier Rodrigues Almeida
Engenheiro - Professor Adjunto

Rosimere Lima da Silva
Representante dos Usuários

Rui Haddad
Médico - Prof. Adjunto

CEP - MEMO – n.º 750/08

Rio de Janeiro, 02 de outubro de 2008.

Da: Coordenadora do CEP

A (o): Sr. (a) Pesquisador (a): Profª. Eliane de Abreu Soares

Assunto: Parecer sobre projeto de pesquisa.

Sr. (a) Pesquisador (a),

Informo a V. S.a. que o CEP constituído nos Termos da Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e, devidamente registrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, recebeu, analisou e emitiu parecer sobre a documentação referente ao protocolo de pesquisa páginas 001 a 033 e seu respectivo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme abaixo discriminado:

Protocolo de Pesquisa: 107/08 - CEP

Título: “Comparação de distúrbios alimentares e seus agravos entre adolescentes atletas tenistas, praticantes de atividade física em tênis e não-atletas”.

Pesquisador (a) responsável: Profª. Eliane de Abreu Soares

Data de apreciação do parecer: 29/09/2008

Parecer: "APROVADO"

Informo ainda, que V. Sa. deverá apresentar relatório semestral, previsto para 29/03/2009, anual e/ou relatório final para este Comitê acompanhar o desenvolvimento do projeto. (item VII. 13.d., da Resolução n.º 196/96 – CNS/MS).

Atenciosamente,



Profª. Alice Helena Dutra Violante
Coordenadora do CEP

ANEXO B - Avaliação do desenvolvimento puberal.








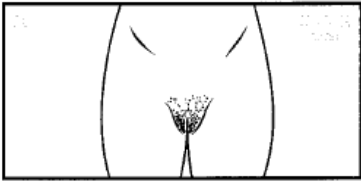

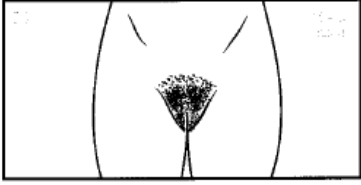
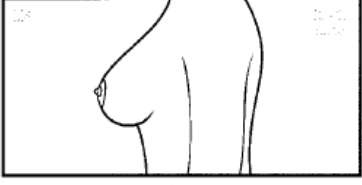

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Nutrição

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO PUBERAL

PESQUISA: “Associação de componentes dietéticos com desordens alimentares e seus agravos em adolescentes tenistas e sedentárias” Assinale abaixo, em que fase de maturação sexual se encontra em relação às mamas e pelos pubianos:

DESENVOLVIMENTO PUBERAL FEMININO

Critérios de Tanner

Mamas		Pêlos Pubianos	
M1			PP1
Fase pré-adolescência (elevação das papilas).		Fase pré-adolescência (não há pelagem).	
M2			PP2
Mamas em fase de botão (elevação da mama e aréola como pequeno montículo).		Presença de pêlos longos, macios, ligeiramente pigmentados, ao longo dos grandes lábios.	
M3			PP3
Maior aumento da mama, sem separação dos contornos.		Pêlos mais escuros, ásperos, sobre o púbis.	
M4			PP4
Projeção da aréola e das papilas para formar montículo secundário por cima da mama.		Pelagem do tipo adulto, mas a área coberta é consideravelmente menor que no adulto.	
M5			PP5
Fase adulta, com saliência somente das papilas.		Pelagem tipo adulto, cobrindo todo o púbis e a virilha.	

11a 5m

↑

MENARCA

↓

15a 6m

ANEXO C - Questionário de dados pessoais, atividades físicas, ciclo menstrual, saúde óssea, informações nutricionais e utilização de medicamentos.



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Nutrição

CARACTERIZAÇÃO DAS PARTICIPANTES

PESQUISA: “Associação de componentes dietéticos com distúrbios alimentares e seus agravos em adolescentes tenistas e sedentárias”

1- ANAMNESE GERAL

Nome: _____

Data: ___/___/___

Tel: _____ Cel: _____

Data de nascimento: ___/___/___ Idade: ___ anos

Nível de instrução: () ensino fundamental incompleto () ensino fundamental completo () ensino médio incompleto () ensino médio completo () ensino superior incompleto

1.1) Você faz algum tipo de atividade física? () não () sim

Qual(is)? _____

É federada? () não () sim Prática em qual clube? _____

1.2) Você possui plano de saúde? () não () sim Qual? _____

1.3) Faz uso de algum medicamento? () não () sim Qual(is)? _____

Qual dosagem? _____ Com que frequência? _____

1.4) Atualmente, faz tratamento hormonal? () não () sim

Com qual hormônio? _____ Há quanto tempo? _____

() Fazia, mas parei há um tempo. Há quanto tempo parou? _____ Nome do horm.: _____

1.5) Atualmente, faz tratamento contra transtorno alimentar (anorexia, bulimia,...)?

() não () sim Qual? _____

() Fazia, mas parei há um tempo. Há quanto tempo parou? _____

1.6) Atualmente, faz uso de pílula anticoncepcional? () não () sim Qual? _____

1.7) Você já fez algum exame que tenha comprovado que você tem osteoporose (perda de massa óssea)? () não () sim há quanto tempo? _____

1.8) Você já sofreu alguma fratura? () não () sim o que fraturou? _____ há quanto tempo? _____ Quantas vezes? _____

1.9) Você fuma? () não () sim há quanto tempo? _____

1.10) Você consome bebida alcoólica? () não () sim. Com que frequência? _____

1.11) Você utiliza algum tipo de droga ilícita? () não () sim Qual? _____

1.12) Você está satisfeita com seu peso? () não () sim Por quê? _____

1.13) Você está grávida agora? () não () sim Está amamentando? () não () sim

1.14) Você já sofreu algum aborto (natural ou provocado)? () não () sim

Há qto tempo? _____

2. TREINAMENTO

- 2.1) Com que idade você começou a treinar tênis? _____ anos
- 2.2) Interrompeu o treinamento alguma vez? () não () sim
Durante quanto tempo? _____ Em que ano? _____
- 2.3) Treina sem interrupção há 6 meses ou mais? () não () sim
quanto tempo? _____
- 2.4) Quantos dias por semana você treina? _____
- 2.5) Quantas horas por dia você treina? _____
- 2.6) Em quais períodos você treina? () manhã () tarde () noite
- 2.7) Costuma jogar mais em simples ou dupla? _____
- 2.8) Em quais locais os treinos ocorrem? Quadras de: () saibro () grama () carpete () asfalto
Em quadras: () Abertas () fechadas

OBSERVAÇÃO! Apenas atletas respondem 2.10, 2.11 e 2.12

- 2.9) Qual o nível da competição que você participa / participou?
() competição escolar () estadual () brasileiro () sul americano () mundial () olimpíadas () outros _____
- 2.10) Em que fase do treinamento se encontra?
() De envolvimento () De desenvolvimento (cargas elevadas) () Estabilizadora (manutenção) () De recuperação () pré-competição
- 2.11) Como é distribuído seu treino atualmente?
() Treino de força – dias/semana: _____ horas/dias: _____
() Treino de condicionamento físico – dias/semana: _____ horas/dias: _____
() Treino técnico – dias/semana: _____ horas/dias: _____
() Outros _____
() Outros _____
Descanso – dias/semana: _____ horas de sono por dia: _____

2.12) Quais foram os seus dois (02) melhores resultados? Quando?

Ano	Competição	Prova	Colocação

3. CICLO MENSTRUAL

- 3.1) Com que idade teve a menarca (primeira menstruação)? _____ anos
- 3.2) Quanto tempo dura a sua menstruação (atual): () 1 a 3 dias () 3 a 5 dias () mais de 5 dias () não é regular
- 3.3) Qual é o intervalo de uma menstruação para outra: () menos de 15 dias () entre 15 e 20 dias () de 21 a 28 dias () de 29 a 34 dias () mais de 35 dias () não é regular
- 3.4) Sua menstruação costuma deixar de vir por algum tempo (falhar)?
() não () sim – Por quanto tempo? _____
- 3.5) Já deixou de menstruar por 3 meses seguidos ou mais (sem estar grávida)?

OBSERVAÇÃO! Não considere se tiver ocorrido no 1º ano de menstruação

- () não () sim Quantas vezes isso ocorreu? _____
Ficou sem menstruar por quanto tempo? _____ meses

Há quanto tempo isso ocorreu? _____

Você procurou orientação médica para regular seu ciclo? () não () sim

O que foi feito para a menstruação voltar ao normal?

3.6) Sente alguma alteração no desempenho quando treina/compete menstruada?

() não () sim – Descreva-as? _____

3.7) Sente alterações antes de ficar menstruada e/ou quando está menstruada?

() não () sim – Qual (inchaço, mudança de humor, cefaléia)? _____

Faz algum tratamento para amenizar? _____

3.8) Já teve algum problema / distúrbio / processo de infecção no aparelho reprodutor (útero, ovário, vagina)? () não () sim – Qual problema (indique o órgão)? _____

Há quanto tempo? _____

Como tratou? _____

4. **INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS**

4.1) Você tem acompanhamento nutricional? (**apenas responda as questões seguintes – 2, 3, 4, 5 – caso sua resposta seja “sim” nessa questão.**)

() não () sim – () Por opção própria () Por indicação do clube / entidade

4.2) Sua dieta é baseada em quantas calorias por dia? _____

4.3) Que tipo de alimento entra na sua dieta? () proteína () carboidratos () gorduras () frutas () verduras () legumes () cereais () outros: _____

4.4) Sua dieta é reavaliada de quanto em quanto tempo? _____

4.5) Há algum dia no qual você não siga a dieta? () não () sim Qual(is)? _____

() Por conta própria () Com autorização da nutricionista () Por indicação de algum profissional

4.6) Você faz uso de:

() Vitaminas – Qual(is)? _____ Dosagem? _____
 Freqüência? _____ Marca? _____

() Minerais – Qual(is)? _____ Dosagem? _____
 Freqüência? _____ Marca? _____

() Aminoácidos – Qual(is)? _____ Dosagem? _____
 Freqüência? _____ Marca? _____

() Hormônios (anabolizantes) – Qual(is)? _____
 Dosagem? _____ Freqüência? _____ Marca? _____ ()

Creatina - Dosagem? _____ Freqüência? _____ Marca? _____ .

() Outros – Qual(is)? _____
 Dosagem? _____ Freqüência? _____ Marca? _____

OBSERVAÇÃO! Pergunta 4.7 é apenas para atletas

4.7) Já usou algum tipo de substância com o objetivo de melhorar a sua performance?

() não () sim Qual? _____ Por quanto tempo? _____

5. ANTROPOMETRIA (NÃO PREENCHER)

✓ Peso: _____ kg

✓ Estatura: _____ m

✓ IMC: _____ kg / m²

ANEXO D - Avaliação da presença de desordens alimentares



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Nutrição

Avaliação do comportamento alimentar

PESQUISA: “Associação de componentes dietéticos com desordens alimentares e seus agravos em adolescentes tenistas e sedentárias”

Teste de Atitudes Alimentares

Marque um X na alternativa que mais lhe diz respeito para cada frase numerada. A maioria das questões está diretamente relacionada com alimentação, embora outros tipos de questões tenham sido incluídos. Por favor, responda cada item cuidadosamente. Os resultados serão confidenciais. Obrigada.

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1. Sempre | 4. Algumas vezes |
| 2. Muito Frequentemente | 5. Raramente |
| 3. Frequentemente | 6. Nunca |

1. Costumo fazer dieta.

1 2 3 4 5 6

2. Como alimentos dietéticos.

1 2 3 4 5 6

3. Sinto-me mal após comer doces.

1 2 3 4 5 6

4. Gosto de experimentar novas comidas engordantes.

1 2 3 4 5 6

5. Evito alimentos que contenham açúcar.

1 2 3 4 5 6

6. Evito particularmente alimentos com alto teor de carboidratos (pão, batata, arroz, etc.).

1 2 3 4 5 6

7. Estou preocupada com o desejo de ser mais magra.

1 2 3 4 5 6

8. Gosto de estar com o estômago vazio.

1 2 3 4 5 6

9. Quando faço exercícios, penso em queimar calorias.

1 2 3 4 5 6

10. Sinto-me extremamente culpada depois de comer.

1 2 3 4 5 6

11. Fico apavorada com o excesso de peso.
1 2 3 4 5 6
12. Preocupa-me a possibilidade de ter gordura no meu corpo.
1 2 3 4 5 6
13. Sei quantas calorias tem os alimentos que como.
1 2 3 4 5 6
14. Tenho vontade de vomitar após as refeições.
1 2 3 4 5 6
15. Vomito depois de comer.
1 2 3 4 5 6
16. Já passei por situações em que comi demais achando que não ia conseguir parar.
1 2 3 4 5 6
17. Passo muito tempo pensando em comida.
1 2 3 4 5 6
18. Acho-me uma pessoa preocupada com comida.
1 2 3 4 5 6
19. Sinto que a comida controla a minha vida.
1 2 3 4 5 6
20. Corto minha comida em pedaços pequenos.
1 2 3 4 5 6
21. Levo mais tempo que os outros para comer.
1 2 3 4 5 6
22. As outras pessoas acham que eu sou magra demais.
1 2 3 4 5 6
23. Sinto que os outros prefeririam que eu comesse mais.
1 2 3 4 5 6
24. Sinto que os outros me pressionam a comer.
1 2 3 4 5 6
25. Evito comer quando estou com fome.
1 2 3 4 5 6
26. Demonstro auto-controle em relação a comida.
1 2 3 4 5 6

Teste de Investigação Bulímica de Edimburgo

1. Qual é a sua altura? _____
2. Qual é o seu peso atual? _____
3. Qual é o peso máximo que você já apresentou? _____
4. Qual é o peso mínimo que você já apresentou? _____
5. Qual é, no seu entender, seu peso ideal? _____
6. E a sua altura ideal? _____
7. Você se sente em relação a seu peso:
 muito gorda abaixo do peso gorda muito abaixo do peso médio
8. Você tem períodos menstruais regulares?
 sim não
9. Com que frequência você, em média, faz as seguintes refeições ?

	Todos os dias	5 dias/ sem.	3 dias/ sem.	1 dia/ sem.	Nunca
Café da manhã	1	2	3	4	5
Almoço	1	2	3	4	5
Jantar	1	2	3	4	5
Lanche entre as refeições	1	2	3	4	5

10. Você alguma vez teve uma orientação profissional com a finalidade de fazer regime ou ser orientada quanto à sua alimentação?
 sim não
11. Você alguma vez foi membro de alguma sociedade ou clube para emagrecimento?
 sim não
12. Você alguma vez teve algum tipo de problema alimentar?
 sim não

Caso sim, descreva com detalhes:

1.Você tem um padrão de alimentação diário regular?

sim não

2.Você segue uma dieta rígida?

sim não

3.Você se sente fracassando quando quebra sua dieta uma vez?

sim não

4.Você conta as calorias de tudo o que come, mesmo quando não está de dieta?

sim não

5.Você já jejuou por um dia inteiro?

sim não

6.Se já jejuou, qual a frequência?

dias alternados de vez em quando

2 a 3 vezes por semana somente 1 vez

uma vez por semana

7.Você usa alguma das seguintes estratégias para auxiliar na sua perda de peso?

X dia	Nunca	De vez em quando	1x/sem.	2 a 3 x/sem.	Diariamente	2 a 3 x/dia	5 ou +/dia
Tomar comprimidos	0	2	3	4	5	6	7
Tomar diuréticos	0	2	3	4	5	6	7
Tomar laxantes	0	2	3	4	5	6	7
Vômitos	0	2	3	4	5	6	7

8.O seu padrão de alimentação prejudica severamente a sua vida?

sim não

9.Você poderia dizer que a comida dominou a sua vida?

sim não

10.Você come sem parar até ser obrigada a parar por sentir-se mal fisicamente?

sim não

11.Há momentos em que você só consegue pensar em comida?

sim não

12.Você come moderadamente com os outros e depois exagera quando sozinha?

sim não

13. Você sempre pode parar de comer quando quer?
() sim () não
14. Você já sentiu incontrolável desejo para comer e comer sem parar?
() sim () não
15. Quando você se sente ansiosa, tende a comer muito?
() sim () não
16. O pensamento de tornar-se gorda a apavora?
() sim () não
17. Você já comeu grandes quantidades de comida muito rapidamente (não uma refeição)?
() sim () não
18. Você se envergonha de seus hábitos alimentares?
() sim () não
19. Você se preocupa com o fato de não ter controle sobre o quanto você come?
() sim () não
20. Você se volta para a comida para aliviar algum tipo de desconforto?
() sim () não
21. Você é capaz de deixar comida no prato ao final de uma refeição?
() sim () não
22. Você engana os outros sobre o quanto come?
() sim () não
23. Quando você come é determinada pela fome que sente?
() sim () não
24. Você já teve episódios exagerados de alimentação?
() sim () não
25. Se sim, esses episódios deixaram você se sentindo mal?
() sim () não
26. Se você tem esses episódios, eles ocorrem só quando você está sozinha?
() sim () não
27. Se você tem esses episódios, qual a frequência?
- | | |
|------------------------|----------------------------|
| () quase nunca | () 1 vez por mês |
| () uma vez por semana | () 2 a 3 vezes por semana |
| () diariamente | () 2 a 3 vezes por dia |

28. Você iria até as últimas conseqüências para satisfazer um desejo de alimentação exagerado?

() sim () não

29. Se você come demais, você se sente muito culpada?

() sim () não

30. Você já comeu escondida?

() sim () não

31. Seus hábitos alimentares são o que você poderia considerar normais?

() sim () não

32. Você se considera alguém que come compulsivamente?

() sim () não

33. Seu peso flutua mais que 2,5 quilogramas em uma semana?

() sim () não

Questionário sobre Imagem Corporal

Gostaríamos de saber como você vem se sentindo em relação à sua aparência nas quatro últimas semanas. Leia cada questão e faça um círculo na resposta apropriada. Por favor, responda a todas as questões. Use a legenda abaixo:

- | | |
|--------------|-------------------------|
| 1. Nunca | 4. Frequentemente |
| 2. Raramente | 5. Muito frequentemente |
| 3. Às vezes | 6. Sempre |

1. Sentir-se entediada faz você se preocupar com a sua forma física?

1 2 3 4 5 6

2. Você tem estado tão preocupada com a sua forma física a ponto de sentir que deveria fazer dieta?

1 2 3 4 5 6

3. Você acha que as suas coxas, quadril ou nádegas são grandes demais para o restante do seu corpo?

1 2 3 4 5 6

4. Você tem sentido medo de ficar gorda (ou mais gorda)?

1 2 3 4 5 6

5. Você se preocupa com o fato do seu corpo não ser suficientemente firme?

1 2 3 4 5 6

6. Sentir-se satisfeita (por exemplo, após ingerir uma grande refeição) faz você sentir-se gorda?

1 2 3 4 5 6

7. Você já se sentiu tão mal a respeito do seu corpo que chegou a chorar?
1 2 3 4 5 6
8. Você já evitou correr pelo fato de que seu corpo poderia balançar?
1 2 3 4 5 6
9. Estar com pessoas magras faz você se sentir preocupada em relação ao seu físico?
1 2 3 4 5 6
10. Você já se preocupou com o fato de suas coxas poderem espalhar-se quando se senta?
1 2 3 4 5 6
11. Você já se sentiu gorda, mesmo comendo uma quantidade menor de comida?
1 2 3 4 5 6
12. Você tem reparado no físico de outras pessoas e, ao se comparar, sente-se em desvantagem?
1 2 3 4 5 6
13. Pensar no seu físico interfere em sua capacidade de se concentrar em outras atividades (como por exemplo, enquanto assiste à televisão, lê ou participa de uma conversa)?
1 2 3 4 5 6
14. Estar nua, por exemplo, durante o banho a faz você se sentir gorda?
1 2 3 4 5 6
15. Você tem evitado usar roupas que fazem notar as formas do seu corpo?
1 2 3 4 5 6
16. Você se imagina cortando fora porções de seu corpo?
1 2 3 4 5 6
17. Comer doce, bolos ou outros alimentos ricos em calorias faz você se sentir gorda?
1 2 3 4 5 6
18. Você deixou de participar de eventos sociais (como, por exemplo, festas) por sentir-se mal em relação ao seu físico?
1 2 3 4 5 6
19. Você se sente excessivamente grande e arredondada?
1 2 3 4 5 6
20. Você já teve vergonha do seu corpo?
1 2 3 4 5 6
21. A preocupação diante do seu físico leva-lhe a fazer dieta?
1 2 3 4 5 6
22. Você se sente mais contente em relação a seu físico quando de estômago vazio (por exemplo, pela manhã)?
1 2 3 4 5 6
23. Você acha que seu físico atual decorre de uma falta de autocontrole?
1 2 3 4 5 6

24. Você se preocupa que as outras pessoas possam estar vendo dobras na cintura ou no estômago?

1 2 3 4 5 6

25. Você acha injusto que outras pessoas sejam mais magras que você?

1 2 3 4 5 6

26. Você já vomitou para se sentir mais magra?

1 2 3 4 5 6

27. Quando acompanhada, você fica preocupada em estar ocupando muito espaço (por exemplo, sentada num sofá ou no banco de um ônibus)?

1 2 3 4 5 6

28. Você se preocupa com o fato de estarem surgindo dobrinhas em seu corpo?

1 2 3 4 5 6

29. Ver seu reflexo (por exemplo, num espelho ou na vitrine de uma loja) faz você sentir-se mal em relação ao seu físico?

1 2 3 4 5 6

30. Você belisca áreas de seu corpo para ver o quanto há de gordura?

1 2 3 4 5 6

31. Você evita situações nas quais as pessoas possam ver o seu corpo (por exemplo, vestiários ou banho de piscina)?

1 2 3 4 5 6

32. Você toma laxante para se sentir mais magra?

1 2 3 4 5 6

33. Você fica particularmente consciente do seu físico quando em companhia de outras pessoas?

1 2 3 4 5 6

34. A preocupação com seu físico faz-lhe sentir que deveria fazer exercícios?

1 2 3 4 5

