

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DIETÉTICO, ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA DE JOGADORAS DE FUTEBOLLívia de Souza Gonçalves^{1,2}, Erick Prado de Oliveira³, Kátia Cristina Portero McLellan¹
Roberto Carlos Burini¹**RESUMO**

Introdução: O interesse pelo futebol feminino vem crescendo consideravelmente, por isso é essencial estudar as necessidades nutricionais específicas dessa população. A determinação do índice glicêmico (IG) e carga glicêmica (CG) não é comum em esportes, mas os jogadores de futebol têm treinamentos e jogos intensos, resultando na utilização dos estoques de glicogênio muscular e hepático, tornando esta análise essencial. **Objetivo:** Investigar a ingestão alimentar e determinar o índice glicêmico e a carga da dieta de atletas profissionais de futebol feminino. **Métodos:** Foram estudados sete atletas. O consumo alimentar foi avaliado por três recordatórios alimentares de 24 horas e o software Avanutri 4 foi utilizado para estimar a ingestão de macronutrientes. IG e CG da dieta também foram determinados. **Resultados:** A ingestão de carboidratos estava inadequada. O índice glicêmico das refeições nos três dias de estudo variou de baixo a médio e a carga glicêmica foi elevada. Os aspectos quantitativos e qualitativos das dietas dos jogadores foram mais inadequados no dia do jogo. **Conclusão:** A dieta dos atletas estava inadequada e ausência de IG e CG pontos de corte para essa população representa uma limitação para a melhor compreensão da qualidade da dieta dos atletas.

Palavra-chave: Dieta. Carboidrato. Atleta.

1-Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição-CeMENutri, Departamento de Saúde Pública, Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP, São Paulo, Brasil.

2-Departamento de Patologia, Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP, Brasil.

3-Faculdade de Medicina de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerai, Brasil.

E-mail:

livosouzagoncalves@gmail.com

erick_po@yahoo.com.br

kaportero@yahoo.com.br

burini@fmb.unesp.br

ABSTRACT

Food intake and dietary glycemic index and load of female football players

Background: The interest for women's football has been growing considerably so it is essential to study the specific nutritional needs of this population. Determination of the glycemic index (GI) and glycemic load (GL) is not common in sports but football players have intense training sessions and matches, resulting in the use of muscle and liver glycogen stores, thus making this analysis essential. **Objective:** investigate the food intake and determine the glycemic index and load of the diet of female professional football players. **Methods:** Seven athletes were studied. Food intake was assessed by three 24-hour dietary recalls and the software Avanutri 4 was used to estimate macro- and micronutrient intakes. Their dietary GI and GL were also determined. **Results:** Intake of carbohydrates was inadequate. The glycemic index of their meals on the three study days ranged from low to medium and the glycemic load was usually high. The quantitative and qualitative aspects of the players' diets were most inadequate on match days. **Conclusion:** The athletes' diets were inadequate and the absence of GI and GL cut-off points for this population represents a limitation for the better understanding of the dietary quality of athletes.

Key words: Diet. Carbohydrate. Athlete.

Endereço dos autores: Lívia de Souza Gonçalves, Kátia Cristina Portero McLellan e Roberto Carlos Burini CeMENutri - Faculdade de Medicina. Departamento de Saúde Pública (FMB - UNESP), Distrito de Rubião Jr, s/n°. Botucatu - SP. CEP: 18.618-970; Erick Prado de Oliveira: Professor Adjunto-A, Curso de Nutrição, Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia. Av. Pará, 1720, Bloco 2U, sala 26. Campus Umuarama (34)3218-2084. Uberlândia- MG. CEP 38.405-320.

INTRODUÇÃO

O interesse pelo futebol feminino vem crescendo acentuadamente, mas não apresenta a mesma popularidade que o masculino (Silva e colaboradores, 1999).

Devido ao crescimento das equipes femininas, é imprescindível estudar as necessidades nutricionais específicas requeridas para essa população.

Tais dados ainda são escassos na literatura (Silva e colaboradores, 1999; Rosenbloom, Louck e Ekblom, 2006), provavelmente em razão da inserção tardia das mulheres neste esporte (Barros e Guerra) levando à utilização de parâmetros desenvolvidos para jogadores do sexo masculino, tornando os dados não fidedignos (Maughan e Shirreffs, 2007).

O futebol é considerado atividade de elevado esforço físico e a alimentação adequada é fundamental para o desempenho das jogadoras.

O consumo de uma dieta inadequada em macronutrientes (carboidrato, proteína e lipídio) e micronutrientes (vitaminas e minerais) pode influenciar diretamente no seu desempenho (Barros, Guerra, 2004.) já que a alimentação fornece substrato energético durante a partida, além de auxiliar na recuperação tecidual e muscular comprometidos pelo exercício extenuante (Leatt e Jacobs, 1989).

A alimentação adequada é uma estratégia fundamental para que as jogadoras iniciem a partida com níveis ótimos de glicogênio muscular, combustível essencial na produção de energia durante o exercício, contribuindo para o retardo da fadiga, comumente apresentada pelos atletas a partir da segunda metade do jogo (Bangsbo, 1994; Clark, 1994; Reilly, 1997).

Tendo em vista que a ingestão de carboidrato apresenta importante papel na alimentação das atletas, o Índice Glicêmico (IG) e Carga Glicêmica (CG) da dieta desta população necessitam ser mais explorados.

O índice Glicêmico define-se como a área sob uma curva de resposta à glicose, após o consumo de 50g de carboidrato glicêmico de um alimento teste, expressa como percentual de resposta para a mesma quantidade de carboidrato de um alimento padrão (pão branco ou glicose pura), ambos

ingeridos pelo mesmo indivíduo (FAO/WHO, 1997).

A Carga Glicêmica é um cálculo matemático a partir do IG de um alimento e seu conteúdo de carboidrato. Representa um indicador global de resposta glicêmica e demanda insulínica induzida por uma porção de alimento (Salmeron e colaboradores, 1997).

As investigações sobre a relação do IG e CG com a dieta estão em crescente evolução, porém, os estudos são realizados em indivíduos que apresentam doenças crônicas não transmissíveis, principalmente o Diabetes Mellitus (Buyken e colaboradores, 2001; Willett e colaboradores, 2002; Portero-McLellan e colaboradores, 2010).

Para estes indivíduos, a troca de alimentos de alto IG por alimentos com baixo IG já é conhecida (Brand-Miller e colaboradores, 2003) porém como as jogadoras de futebol são submetidas a treinamentos e jogos intensos em determinados momentos, acarretando na utilização dos estoques de glicogênio muscular e hepático, estas recomendações podem ser desconsideradas em algumas situações.

Logo, é de extrema importância avaliar e estudar a ingestão alimentar de mulheres futebolistas para determinar orientações nutricionais específicas visando melhor desempenho atlético das mesmas, além de sua saúde em geral (Mullinix e colaboradores, 2003).

Portanto, o objetivo do estudo foi investigar o consumo alimentar, o IG e a CG da dieta de jogadoras de futebol profissional.

MATERIAIS E MÉTODOS

Indivíduos

O estudo transversal descritivo foi realizado com 7 jogadoras de futebol feminino de um clube da cidade de Botucatu-SP. Como critério de inclusão, foram selecionadas jogadoras jovens e profissionais.

Todas foram esclarecidas sobre a pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, protocolo CEP 4055-2011 (of.578/2011).

Avaliação da Composição Corporal

Foram aferidos peso e estatura com posterior cálculo do IMC, foi realizado exame de impedância bioelétrica para quantificar o percentual de gordura e massa muscular. Utilizou-se a equação de Segal e colaboradores, 1988 (Segal e colaboradores, 1988) para obter massa livre de gordura (MLG) e percentual de gordura corporal.

A massa muscular foi calculada pela equação de Janssen e colaboradores, 2000 (Janssen e colaboradores, 2000).

Para o Índice de Massa Muscular (IMM) dividiu-se a massa muscular (kg) pela estatura². O índice de massa muscular (IMM) foi determinado pela divisão da massa muscular (kg) pela estatura² (m).

Inquérito alimentar

Foram realizados três recordatórios alimentares de cada atleta referentes a um dia de treinamento, dia do jogo, e no dia após o jogo.

Os alimentos ingeridos foram descritos na forma de medida caseira foram

transformados em gramas para serem analisados o valor calórico total da dieta, ingestão de macronutrientes (carboidrato, lipídio e proteína) e micronutrientes (vitaminas e minerais).

Utilizou-se o programa de análise nutricional Avanutri versão 4 para cálculo dos recordatórios. Foram excluídas as atletas que apresentaram recordatório alimentar com valor calórico menor que 500kcal.

Foram determinados o Índice Glicêmico (IG) e Carga Glicêmica (CG) das dietas adotando o protocolo proposto pela *Food and Agriculture Organization/World Health Organization* (FAO/WHO, 1998). Inicialmente foi feita a identificação de carboidrato glicêmico total (em gramas) de cada alimento da refeição.

Em seguida, foi determinada a proporção de carboidrato glicêmico de cada alimento em relação ao total de carboidrato glicêmico de cada refeição.

Para quantificação do IG de cada alimento (utilizando-se a glicose como referência) utilizou-se tabela específica (Foster-Powell e colaboradores, 2002).

$$\text{Proporção de CHO glicêmico: } \frac{\text{CHO do alimento (g)} \times 100}{\text{total CHO refeição}} \times 100$$

Para determinação da contribuição de cada alimento ao IG da refeição calculou-se: IG do alimento x proporção de CHO glicêmico

O IG de cada refeição é a somatória dos valores de IG obtidos de cada alimento.

Determinação da carga glicêmica (CG) = CHO do alimento(g) x IG/100 (Willett e colaboradores, 2002)

O IG e CG diários são resultados da somatória dos valores das refeições.

Para análise dos resultados foram utilizados como parâmetros os valores de IG e CG descritos por Sampaio e colaboradores, 2007 (Sampaio, 2007): IG baixo, médio ou alto (≤ 55 ; 56 a 69 e ≥ 70 , respectivamente), considerando IG moderado e alto como *inadequado* e baixo como *adequado*, conforme recomendado na literatura. A classificação da CG pode ser baixa, média ou alta (≤ 10 ; 11 a 19 e ≥ 20 , respectivamente).

As recomendações do *American College of Sports Medicine* (Rodriguez e colaboradores, 2009) foram utilizadas para análise dos macronutrientes. Para adequação

de vitaminas e minerais utilizou-se as recomendações das DRIs (DRIS, 2011).

Estatística

Foi utilizado o software SAS (*Statistical Analysis Software*, versão 9.1, SAS Institute, EUA). Os dados foram expressos em média \pm DP, mediana, mínimo e máximo. Para comparação do consumo dietético dos dias avaliados foi realizado ANOVA one-way (dados normais) ou Kruskal-Wallis (dados não-normais) com posterior teste de Tukey *post-hoc* para verificar as diferenças entre os dias. Os resultados foram discutidos com base no nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

No quadro 1 encontram-se os perfis demográfico e antropométrico das atletas. Nota-se que são jovens e apresentam peso, massa muscular e percentual de gordura adequados.

Quadro 1 - Características demográficas e antropométricas das jogadoras de futebol (n=7).

	1	2	3	4	5	6	7	Média ± DP
Idade	27	20	21	18	17	18	20	20,14 ± 3,34
Peso (kg)	54,1	48,9	61,0	57,9	58,7	73,9	49	57,64 ± 8,57
Estatuta (m)	1,65	1,70	1,67	1,62	1,66	1,73	1,53	1,65 ± 0,06
IMC (kg/m ²)	19,87	16,92	21,87	22,06	21,3	24,69	20,93	21,09 ± 2,36
Gordura (%)	19,1	18,1	24,4	25,2	25,6	32,4	20,9	23,66 ± 4,86
IMM(kg/m ²)	9,18	6,82	8,61	8,64	8,22	9,05	9,36	7,95 ± 1,03

Legenda: IMC= Índice de Massa Corporal; IMM= Índice de Massa Muscular.

Quadro 2 - Valores de macronutrientes e micronutrientes consumidos pelas jogadoras de futebol.

	Treinamento	Dia do jogo	Dia pós - jogo	Recomendação
Kcal total	2386 ± 639a	1940 ± 489a	2282 ± 504a	-
Kcal/kg de peso	45,3 ± 15,9a	34,2 ± 9,4a	41,8 ± 10,3a	45-50kcal/dia
CHO/kg de peso	5,9 ± 2,0a	4,3 ± 1,0a	5,3 ± 1,3a	7-8g/kg peso
PTN/kg de peso	1,9 ± 0,8a	1,5 ± 0,5a	1,9 ± 0,8a	1,2-1,4/kg peso
Lipídios (%)	31,0 ± 8,7a	30,2 ± 11,9a	28,9 ± 5,1a	20-35%
Gordura saturada (%)	9,7 ± 4,0a	5,8 ± 0,9b	6,5 ± 2,1ab	10%
Gordura monoinsaturada(%)	7,4 ± 3,9a	2,7 ± 1,3b	4,4 ± 0,7ab	<10%
Gordura poliinsaturada (%)	7,2 ± 3,9a	4,4 ± 2,3a	4,7 ± 1,5a	<10%
Colesterol (mg)	196a (61,8-424)	108 (68,9-274)	200a (76,6-594)	<300mg
Vitamina B1 (mg)	1,4a (0,5-2,3)	0,8a (0,3-1,2)	1,3a (0,8-1,9)	1,1mg
Vitamina B2 (mg)	1,8a (0,6-1,9)	1,1a (0,3-1,9)	1,5a (0,7-2,7)	1,1mg
Vitamina B3 (mg)	20,4a(12,2-44,3)	11,9b(5,5-18,2)	25,5ab(12,7-31,1)	14mg
Vitamina B5 (mg)	3,9a (1,6-5,9)	1,5b (0,5-2,1)	4,1a (2,7-6,1)	5mg
Vitamina B6 (mg)	1,2a (0,6-2,6)	0,3b (0,1-1,2)	1,1a (0,8-2,4)	1,3mg
Folato (µg/d)	84,4a (25-204)	26,1a (6,6-75,4)	75,9a (23,8-228)	400µg/d
Vitamina B12 (µg/d)	3,7a (0,7-9,4)	1,1a (0,4-1,8)	3,1a (0,6-15,6)	2,4µg/d
Fibras (g)	14,6a (9,2-29,2)	11,6a (4,2-17,5)	9,7a (5,3-35,8)	>20g
Vitamina C (mg)	19,1a (3,4-91,7)	25a (6,0-68,0)	42,6a (2,1-73,0)	75mg/d
Vitamina A (µg)	348a (88,3-5431)	225a(63,3-681)	354a(208-1370)	700µg/d
Vitamina D (µg)	3,6a (1,4-75,2)	2,7a (0,4-124)	4,2a (0,6-10,5)	15µg/d
Vitamina E (µg)	16,2a (8,7-60,0)	12,2a (5,2-17,0)	16,6a (8,7-36,0)	15mg/d
Cálcio (mg)	513a(316-1320)	699a(200-1202)	1111a (249-1553)	1000mg/d
Ferro (mg)	16,6a (5,8-19,0)	8,6a (5,8-14,0)	11a (7,7-21,6)	18mg/d
Potássio (mg)	2360a (1047-3468)	1283a (548-1780)	2383a (929-3920)	4700mg/d
Sódio (mg)	2185a (1407-3468)	1617a (1123-3601)	1945a (641-2741)	2400mg/d

Legenda: p<0,05; Dados expressos em Média e DP ou mediana e mínimo e máximo.

O consumo alimentar das atletas está exposto no quadro 2, apresentando ingestão energética baixa no dia do jogo e no dia pós-jogo. Nota-se o consumo de carboidratos abaixo dos valores recomendados para atletas nos três dias avaliados.

Já o consumo de proteínas estava acima da recomendação, e a ingestão de gordura estava de acordo com os valores recomendados. Notou-se inadequação no consumo de vitaminas e minerais, destacando a alimentação no dia do jogo, que obteve ingestão baixa de todos os micronutrientes, exceto de vitamina B1. O consumo de fibras apresentou resultados semelhantes.

O quadro 3 apresenta os valores de IG e CG e suas respectivas classificações das refeições consumidas pelas atletas.

No dia de treinamento e no dia pós-jogo, o IG das refeições variou entre baixo e moderado. Já no dia do jogo, o IG baixo foi predominante, entretanto, no lanche, primeira refeição após a partida, o mesmo se caracterizou como alto. Quanto à classificação da CG, nota-se que a mesma foi classificada como alta na maioria das refeições, nos três dias avaliados.

Percebeu-se ausência de homogeneidade com relação ao número de refeições realizadas pelas jogadoras.

O desjejum e o jantar foram às refeições mais frequentes das atletas. O lanche foi mencionado nos recordatórios

alimentares da maioria, e a colação e a ceia não constituem refeições rotineiras na população avaliada.

Quadro 3 - Valores e classificação dos Índices Glicêmicos e Cargas Glicêmicas das refeições realizadas pelas jogadoras nos dias avaliados.

Valores									
	Treinamento			Dia jogo			Pós-jogo		
	n	IG	CG	n	IG	CG	n	IG	CG
Desjejum	7	56	30a	7	48	20b	6	57	31a
Colação	1	24	3	0			0		
Almoço	7	46	40	4	48	20	4	63	27
Lanche	6	57	37	6	76	61	7	53	28
Jantar	7	51a	38	6	63b	59	7	49a	45
Ceia	3	56	30ab	3	45	18a	5	64	44b
Classificação									
	Treinamento			Dia jogo			Pos-jogo		
	n	IG	CG	n	IG	CG	n	IG	CG
Desjejum	7	moderado	alta	7	baixo	alta	6	moderado	alta
Colação	1	baixo	baixa	0			0		
Almoço	7	baixo	alta	4	baixo	alta	4	moderado	alta
Lanche	6	moderado	alta	6	alto	alta	7	baixo	alta
Jantar	7	baixo	alta	6	moderado	alta	7	baixo	alta
Ceia	3	moderado	alta	3	baixo	moderada	5	moderado	alta

Legenda: IG = Índice Glicêmico CG = Carga Glicêmica, Dados expressos em Média \pm DP ou mediana e mínimo e máximo, Letras diferentes = $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

Os principais achados do estudo foram a baixa ingestão calórica, de carboidrato, de algumas vitaminas e minerais, principalmente no dia do jogo, além do consumo de alta CG nas refeições das jogadoras.

Outros estudos vêm mostrando que a ingestão energética de jogadoras de futebol se encontra abaixo das recomendações, (1778-2290 kcal/dia) (Clark e colaboradores, 2003; Martin e colaboradores, 2006).

Macronutrientes

A ingestão de carboidratos estava abaixo da recomendação nos três dias, um fato comumente descrito por diversos estudos (4,7 g/kg/dia; 5g/kg/dia) (Mullinix e colaboradores, 2003; Gibson e colaboradores, 2011).

A baixa ingestão energética e de carboidrato no dia do jogo pode ser fator limitante para o melhor desempenho das atletas em campo, pois está relacionada com depleção prematura de glicogênio muscular

durante o jogo, sendo negativo também para fase de ressíntese de glicogênio no período de recuperação (Rico-Sanz e colaboradores, 1999; Gibson e colaboradores, 2011).

Já o consumo de proteína se apresentou acima da recomendação em todos os dias, diferentemente de outros estudos, que mostraram consumo adequado. (1,3 g/kg/d e 1,4 g/ kg/d) (Clark e colaboradores, 2003; Mullinix e colaboradores, 2003).

Houve diferença significativa no consumo de gordura saturada e monoinsaturada, entretanto estava de acordo com as recomendações.

A ingestão de fibras não estava de acordo com os valores recomendados pela NCEP-ATPIII (Ncep-ATPIII, 2001), possivelmente pela falta de frutas e hortaliças na alimentação das atletas. Salvo nas refeições que antecedem os jogos, na qual se torna importante a redução de fibras da dieta para evitar retardo do esvaziamento gástrico e conseqüentemente perturbações gastrintestinais (De Oliveira e Burini, 2011; De Oliveira e Burini, 2009) esse baixo consumo

entre as atletas pode ser um hábito, sendo considerado, portanto, inadequado.

Micronutrientes

O consumo de vitaminas e minerais na dieta das atletas estava inadequado. As vitaminas A (β -caroteno) C e E são fundamentais com sua ação antioxidante na proteção das membranas celulares. Embora o potencial ergogênico da vitamina E sobre o desempenho físico não tenha sido claramente documentado, atletas de resistência aeróbia, como as futebolistas, podem ter maior necessidade dessa vitamina (Mastaloudis e Traber, 2006).

A ingestão adequada das vitaminas do complexo B é essencial para atletas, pois o ácido fólico e a vitamina B12 estão relacionados com a produção de células vermelhas no sangue, síntese proteica, reparação e manutenção de tecidos, e, a tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico e piridoxina estão envolvidos na produção de energia durante o exercício.

A ingestão de cálcio abaixo dos valores recomendados é comum em atletas femininas, podendo estar relacionado com a restrição calórica realizada (Tanaka e colaboradores, 1995; Martin e colaboradores, 2006).

O consumo da vitamina D também não estava dentro dos valores recomendados, no entanto, a adequação destes dois micronutrientes é importante, pois estão envolvidos no desenvolvimento, manutenção e reparo ósseo, além de auxiliar na regulação da contração muscular e condução nervosa (Rodríguez e colaboradores, 2009).

A inadequação do consumo de ferro também foi constatada, e a deficiência desse nutriente pode prejudicar a formação de hemoglobina e mioglobina, responsáveis pelo transporte de oxigênio, ocasionando queda da função e capacidade de trabalho muscular (Rodríguez e colaboradores, 2009).

O consumo de sódio aparentemente ficou abaixo das recomendações, porém não foi avaliada a quantidade de sal ingerida pelas jogadoras, podendo ser fator limitante para os valores encontrados.

Concomitantemente, a ingestão de potássio foi baixa na alimentação das atletas e esta deficiência pode ser explicada pela dieta pobre em frutas e vegetais.

Índice Glicêmico e Carga Glicêmica

Poucos estudos relatam a importância da determinação do índice glicêmico e da carga glicêmica das refeições de atletas. Nos três dias avaliados, o IG das refeições alternaram entre baixo e moderado, podendo estar relacionado com a baixa ingestão de carboidrato além do alto consumo proteico nas refeições, que contribuem para a redução dos efeitos hiperglicêmicos da dieta (Brand-Miller e colaboradores, 2003), porém, a CG estava predominantemente alta.

Levando em consideração que a CG reflete a concentração de carboidrato encontrada no alimento e consumida na refeição (Portero-McLellan e colaboradores, 2010), pode-se dizer que houve consumo de alimentos com alta concentração de carboidrato durante as refeições, no entanto, não parece ser tão expressivo já que o consumo de carboidratos se encontrou abaixo dos valores recomendados para atletas, mostrando que as jogadoras consumiram pouco carboidrato e, realizaram pouco fracionamento, ingerindo assim, uma concentração maior ao mesmo tempo, deixando a CG teoricamente alta.

As refeições que antecedem o jogo são essenciais para o armazenamento de glicogênio muscular, a fim de aumentar a disponibilidade de carboidratos durante a partida (Cade e colaboradores, 1991; Carli e colaboradores, 1992).

As atletas do presente estudo podem ter iniciado o jogo com baixo estoque de glicogênio, já que o consumo de carboidrato neste dia estava abaixo da recomendação. A não realização da colação no período da manhã pode ter influenciado no armazenamento do glicogênio muscular.

Sabe-se que os carboidratos levam cerca de 4 horas para iniciarem o seu armazenamento como glicogênio muscular e hepático. Assim, as refeições pré-competição devem ser consumidas cerca de 4 a 6 horas antes do exercício (Sherman, Jacobs e Leenders, 1998).

O IG das refeições realizadas antes do jogo foi classificado como de baixo IG, corroborando com estudos que mostram que o consumo de refeições com baixo IG a mais de uma hora antes do exercício resulta em maiores concentrações de glicose sanguínea durante o exercício e maiores concentrações

de ácidos graxos livres quando comparado com refeições de alto IG (Stannard e colaboradores, 2000; Wu e colaboradores, 2003; Stevenson e colaboradores, 2005; Wee e colaboradores, 2005; Stevenson e colaboradores, 2006; Wu e Williams, 2006; Chen e colaboradores, 2008).

Wee e colaboradores (2005) foram os primeiros a investigar o efeito de refeições ricas em CHO de baixo ou alto IG no metabolismo do glicogênio muscular, consumidas 3 horas antes do exercício.

O consumo de carboidrato com alto IG resultou em aumento de 15% no glicogênio muscular após refeição e maior uso do mesmo durante o exercício.

Não houve mudanças na concentração de glicogênio muscular quando foi consumida a refeição com baixo IG, no entanto, durante o exercício apresentou maiores concentrações de ácidos graxos livres, sugerindo que o consumo de alimentos com baixo IG antes do exercício leva a menor utilização dos estoques de glicogênio muscular durante o exercício (Wee e colaboradores, 2005; Donaldson e colaboradores, 2010).

Já após o exercício, o consumo de carboidrato é essencial para reposição e de glicogênio muscular utilizado durante a partida, principalmente quando consumido nas primeiras quatro horas, do que se a ingestão for a partir de duas horas procedentes ao exercício (Ivy e colaboradores, 1988).

De acordo com a ADA (2006), a ingestão imediatamente após uma partida de futebol deve ser de 1,5g/kg, como consumo adicional de 1,5g/kg durante duas horas após o jogo (De Lara e colaboradores, 2011).

A síntese de glicogênio é largamente influenciada pela insulina e rápida captação de glicose (Donaldson e colaboradores, 2010).

Assim, a ingestão de carboidratos com moderado e alto IG pode melhorar a recuperação após exercício (Burke e colaboradores, 2004).

Kiens e Richter (1996) investigando o efeito em longo prazo (30 dias) do consumo de carboidratos com alto ou baixo IG, mostraram que o consumo de CHO de baixo IG acarretou no declínio dos estoques de glicogênio muscular frente aos valores basais, e esta redução foi maior do que após consumo de CHO de alto IG.

No presente estudo, a competição ocorreu no meio da tarde, e o IG do lanche após a partida foi classificado como alto, devido ao consumo de alimentos ricos em açúcar encontrados nos recordatórios alimentares (fast-foods, sucos industrializados, pão branco e goiabada). Apesar de o IG alto ser importante para a reposição de glicogênio muscular após a partida, a presença de refrigerantes e fast-foods não são melhores escolhas, pois não são alimentos saudáveis.

Há poucos estudos que demonstram a possível influência do IG nos exercícios intermitentes, como o futebol (O'reilly e colaboradores, 2010), e, além disso, existem algumas limitações para avaliar as classificações de IG e CG, pois foram validadas para a população em geral.

Logo, estas recomendações podem não ser adequadas para atletas, já que se trata de uma população diferenciada para recomendações dietéticas.

CONCLUSÃO

As atletas apresentaram alimentação deficiente em energia e carboidrato, além de vitaminas e minerais importantes para saúde e desempenho. O índice glicêmico alternou entre baixo e moderado e a carga glicêmica permaneceu predominantemente alta nos três dias avaliados.

REFERÊNCIAS

- 1-ADA. Soccer at a glance. In: Sports Nutrition: A practice manual for professionals. 4th ed. Sports, Cardiovascular, and Wellness Nutritionists Dietetic. 2006.
- 2-Bangsbo, J. Energy demands in competitive soccer. J Sports Sci. Vol. 12. p. S5-12. 1994.
- 3-Barros, T.L.; Guerra, I. Ciência do Futebol. Manole. 2004.
- 4-Brand-Miller, J.; e colaboradores. Low-glycemic index diets in the management of diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. Diabetes Care. Vol. 26. Núm. 8. p. 2261-7. 2003.
- 5-Burke, L. M.; Kiens, B.; Ivy, J. L. Carbohydrates and fat for training and

recovery. *J Sports Sci.* Vol. 22. Núm. 1. p. 15-30. 2004.

6-Buyken, A. E.; e colaboradores. Glycemic index in the diet of European outpatients with type 1 diabetes: relations to glycated hemoglobin and serum lipids. *Am J Clin Nutr.* Vol. 73. Núm. 3. p. 574-81. 2001.

7-Cade, J. R.; e colaboradores. Dietary intervention and training in swimmers. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* Vol. 63. Núm. 3-4. p. 210-5. 1991.

8-Carli, G.; e colaboradores. Changes in the exercise-induced hormone response to branched chain amino acid administration. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* Vol. 64. Núm. 3. p. 272-7. 1992.

9-Chen, Y. J.; e colaboradores. Effect of preexercise meals with different glycemic indices and loads on metabolic responses and endurance running. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* Vol. 18. Núm. 3. p. 281-300. 2008.

10-Clark, K. Nutritional guidance to soccer players for training and competition. *Journal of Science Sports.* Vol. 1. p. 43-50. 1994.

11-Clark, M.; e colaboradores. Pre- and post-season dietary intake, body composition, and performance indices of NCAA division I female soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* Vol. 13. Núm. 3. p. 303-19. 2003.

12-De Lara, P. A.; De Oliveira, E. P.; Burini, R. C. Estratégias para reposição de glicogênio muscular em futebolistas. *Nutri. Pauta* p. 36-42. 2011.

13-De Oliveira, E.P.; Burini, R.C. Food-dependent, exercise-induced gastrointestinal distress. *J Int Soc Sports Nutr.* Vol. 8. Núm. 12. 2011.

14-De Oliveira, E.P.; Burini, R.C. The impact of physical exercise on the gastrointestinal tract. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2. Vol. 12. Núm. 5. p.533-538. 2009.

15-Donaldson, C. M.; Perry, T. L.; Rose, M. C. Glycemic Index and Endurance Performance. *International Journal of Sport Nutrition and*

Exercise Metabolism. Vol. 20. p.154-165. 2010.

16-DRIS. National Academy of Sciences. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Comprehensive DRI tables for vitamins, minerals and macronutrients; organized by age and gender. Includes the 2010 updated recommendations for calcium and vitamin D. Disponível em: <<http://www.iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/New%20Material/5DRI%20Values%20SummaryTables%2014.pdf>>. 2011.

17-Food and Agriculture Organization. Carbohydrates in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation. Rome. 1997.

18-Foster-Powell, H. S. H.; Brand-Miller, J. C. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr.* Vol. 76. Núm. 1. p. 5-56. 2002.

19-Gibson, C. J.; e colaboradores. Nutrition Status of Junior Elite Canadian Female Soccer Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* Vol. 21. p. 507-514. 2011.

20-Ivy, J. L.; e colaboradores. Muscle glycogen synthesis after exercise: effect of time of carbohydrate ingestion. *J Appl Physiol.* Vol. 64. Núm. 4. p. 1480-5. 1988.

21-Janssen, I.; e colaboradores. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol.* Vol. 89. Núm. 2. p. 465-71. 2000.

22-Kiens, B.; Richter, E. A. Types of carbohydrate in an ordinary diet affect insulin action and muscle substrates in humans. *Am J Clin Nutr.* Vol. 63. Núm. 1. p. 47-53. 1996.

23-Leatt, P. B.; Jacobs, I. Effect of glucose polymer ingestion on glycogen depletion during a soccer match. *Can J Sport Sci.* Vol. 14. Núm. 2. p.112-6. 1989.

24-Martin, L.; Lambeth, A.; Scott, D. Nutritional practices of national female soccerplayers: analysis and recommendations. *Journal of*

- Sports Science and Medicine. Vol. 5. p.130-137. 2006.
- 25-Mastaloudis, A.; Traber, M. Vitamin E. In: Driskell J, Wolinsky I, editors. Sports Nutrition. Vitamins and Trace Elements. New York (NY): CRC/Taylor & Francis. p. 183-200. 2006.
- 26-Maughan, R. J.; Shirreffs, S. M. Nutrition and hydration concerns of the female football player. *Br J Sports Med*. Vol. 41. Suppl. 1. p. i60-3. 2007.
- 27-Mullinix, M. C.; e colaboradores. Dietary intake of female U.S. soccer players. *Nutrition Research*. Vol. 23. p. 585-593. 2003.
- 28-NCEP-ATPIII. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *Jama*. Vol. 285. Núm. 19. p. 2486-97. 2001.
- 29-O'Reilly J.; Wong, S. H.; Chen, Y. Glycaemic index, glycaemic load and exercise performance. *Sports Med*. Vol. 40. Núm. 1. p. 27-39. 2010.
- 30-Portero-McLellan, K. C.; e colaboradores. Determinação do índice glicêmico e da carga glicêmica de dietas hospitalares para indivíduos com diabetes. *Cad. Saúde Colet*. Vol. 18. Núm. 2. p. 259-65. 2010.
- 31-Reilly, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci*. Vol. 15. Núm. 3. p.257-63. 1997.
- 32-Rico-Sanz, J.; e colaboradores. Muscle glycogen degradation during simulation of a fatiguing soccer match in elite soccer players examined noninvasively by ¹³C-MRS. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 31. Núm. 11. p.1587-93. 1999.
- 33-Rodriguez, N. R.; Di Marco, N. M.; Langley, S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 41. Núm. 3. p. 709-31. 2009.
- 34-Rosenbloom, C. A.; Loucks, A. B.; Ekblom, B. Special populations: The female player and the youth player. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 24. Núm. 7. p. 783-793. 2006.
- 35-Salmeron, J.; e colaboradores. Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care*. Vol. 20. Núm. 4. p. 545-50. 1997.
- 36-Sampaio, H. A. C. Índice glicêmico e carga glicêmica de dietas consumidas por indivíduos obesos. *Revista de Nutrição*. Vol. 20. Núm. 6. p. 615-624. 2007.
- 37-Scott, D.; Chisnall, P.J.; Todd, M.K. Dietary analysis of English female soccer players. In: Science and soccer. Eds: Reilly, T. and Williams, M. London: Routledge, an imprint of Taylor & Francis Books Ltd. p.245-250. 2003.
- 38-Segal, K. R.; e colaboradores. Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four-site cross-validation study. *Am J Clin Nutr*. Vol. 47. Núm. 1. p. 7-14. 1988.
- 39-Sherman, W. M.; Jacobs, K. A.; Leenders, N. Carbohydrate metabolism during endurance exercise, in Overtraining in Sport, R.B. Kreider.; A.C. Fry.; M.L. O'Toole, Editors. Human Kinetics Publishers: Champaign. p.289-308. 1998.
- 40-Silva, P. R.S.; e colaboradores. Características fisiológicas, músculo-esqueléticas, antropométricas e oftalmológicas em jogadoras de futebol feminino consideradas de elite. *Rev Bras Med Esp*. Vol. 5. 1999.
- 41-Stannard, S. R.; Constantini, N. W.; Miller, J. C. The effect of glycemic index on plasma glucose and lactate levels during incremental exercise. *Im J Sport Nutr Exerc Metab*. 2000.
- 42-Stevenson, E.; Willians, C.; Nute, M. The influence of the glycaemic index of breakfast and lunch on substrate utilisation during the postprandial periods and subsequent exercise. *Br J Nutr*. Vol. 93. Núm. 6. p.885-93. 2005.
- 43-Stevenson, E. J.; e colaboradores. Influence of high-carbohydrate mixed meals with different glycemic indexes on substrate utilization during subsequent exercise in

women. Am J Clin Nutr. Vol. 84. Núm. 2. p. 354-60. 2006.

44-Tanaka, J. A.; Tanaka, H.; Landis, W. An assessment of carbohydrate intake in collegiate runners. International Journal of Sports Nutrition. Vol. 5. p. 206-214. 1995.

45-Wee, S. L.; e colaboradores. Ingestion of a high-glycemic index meal increases muscle glycogen storage at rest but augments its utilization during subsequent exercise. J Appl Physiol. Vol. 99. Núm. 2. p. 707-14. 2005.

46-Willet, W.; Manson, J.; Liu, S. Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. Am J Clin Nutr. Vol. 76. Núm. 1. p. 274S-80S. 2002.

47-Wu, C. L.; e colaboradores. The influence of high-carbohydrate meals with different glycaemic indices on substrate utilisation during subsequent exercise. Br J Nutr. Vol. 90. Núm. 6. p. 1049-56. 2003.

48-Wu, C. L.; Willians, C. A low glycemic index meal before exercise improves endurance running capacity in men. Int J Sport Nutr Exerc Metab. Vol. 16. Núm. 5. p. 510-27. 2006.

Recebido para publicação em 09/11/2014

Aceito em 27/05/2015