

AGENTES ANTIOXIDANTES: SEU PAPEL NA NUTRIÇÃO E SAÚDE DOS ATLETAS

Ana Paula Gerin Fanhani¹ e Márcia Pires Ferreira²

RESUMO

O exercício físico, com a devida moderação, traz benefícios orgânicos. Entretanto, atividades físicas que ultrapassam os limites fisiológicos promovem um aumento na produção de radicais livres de oxigênio, os quais, quando não são devidamente neutralizados, podem iniciar um processo deletério nas células e tecidos, denominado estresse oxidativo. Esse processo degenerativo pode originar diversas doenças e, além disso, parece desempenhar um papel importante no processo de envelhecimento precoce. O objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis de consumo de alimentos antioxidantes e de conhecimento sobre seus benefícios em atletas, praticantes de diferentes modalidades esportivas, de ambos os sexos, da cidade de Umuarama-Paraná. Para a coleta dos dados utilizou-se um formulário contendo quatro questões e uma tabela de frequência de consumo alimentar. A população alvo consistiu de 11 homens, com faixa etária entre 22 a 30 anos, e 10 mulheres entre 18 a 22 anos, todos tendo o esporte como atividade profissional. Observou-se que os atletas não possuem informações suficientes sobre os mecanismos de ação dos antioxidantes no organismo, bem como sobre seus efeitos na prevenção de doenças e envelhecimento precoce. Em relação à frequência de consumo de alimentos antioxidantes, 70% dos atletas do sexo masculino raramente ingeriam selênio e flavonóides, 50% raramente ingeriam fontes de vitamina E. Dentre as atletas, 73% e 55% raramente consumiam selênio e flavonóides, respectivamente. Portanto, torna-se evidente a necessidade de informar os atletas sobre a importância de uma alimentação variada e equilibrada, para que os alimentos antioxidantes façam parte de seu dia-a-dia, possibilitando a prevenção de doenças crônicas e o envelhecimento precoce.

Palavras-chave: , *radicais livres, antioxidantes, envelhecimento precoce*

ANTIOXIDANT AGENTS: THEIR ROLE IN NUTRITION AND HEALTH OF ATHLETES.

ABSTRACT

Physical exercise, when practiced with moderation, proporcionates organic benefits. However, physical activities, which exceed physiological limits, promote an increase in production of oxygen free radicals. These radicals, when not neutralized, may initiate a deleterious process in cells and tissues, named oxidative stress. This degenerative process may originate different illnesses and, moreover, it seems to play an important role in the process of early aging. This study aimed to evaluate the consumption levels of food that contains antioxidants and the knowledge about its benefits among athletes, practitioners of different sportive modalities, of both sexes, in Umuarama-Paraná. A form containing four questions and an alimentary consumption frequency table was used. Were included in the study 11 men (22 to 30 years) and 10 women (18 to 22 years), all of them had the sport as a professional activity. It was observed that the athletes do not possess enough information about the action mechanisms of antioxidant substances in organism, as well as about its effect in the prevention of illnesses and early aging. Considering the frequency of antioxidant food consumption, 70% of the male athletes rarely ingest selenium and flavonoids, 50% rarely ingest vitamin E. Among female athletes, 73% and 55% rarely consume selenium and flavonoids, respectively. Thus, this research evidences the need to inform athletes about the importance of varied and balanced feeding that includes antioxidant foods in their day-by-day, preventing chronic illnesses and early aging.

Key words: *athletes, free radicals, antioxidants, early growing old.*

¹ Especialista em Vigilância Sanitária e Epidemiologia da Saúde; Docente dos cursos de Enfermagem e Farmácia da Faculdade Integrado de Campo Mourão.

² Mestre em Ciências de Alimentos; Docente do curso de Nutrição da Universidade Paranaense, UNIPAR, Umuarama.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, inúmeras pesquisas foram realizadas objetivando esclarecer o papel dos radicais livres em processos fisiopatológicos aberrantes, bem como sua relação com a atividade física intensa. Sabe-se que o aumento do consumo de oxigênio, assim como a ativação de vias metabólicas específicas durante ou após o exercício, resultam na formação de radicais livres ou radicais livres de oxigênio (RLO). O termo radical livre refere-se a moléculas com átomos altamente reativos, que contêm número ímpar de elétrons em sua última camada eletrônica. Cerca de 95% dos átomos de oxigênio advindos da respiração são neutralizados pela cadeia respiratória celular, terminando seu ciclo em água. Porém, os 5% restantes são transformados em radicais livres, cujo excesso é prejudicial ao organismo, podendo ocasionar situações patológicas (1).

A literatura demonstra que a prática moderada de exercícios físicos promove benefícios aos sistemas orgânicos. Entretanto, quando não são levados em consideração os limites fisiológicos, esta prática pode acarretar vários danos ao organismo como o aumento da produção de radical livre. Esses radicais, quando não são devidamente neutralizados, podem iniciar um processo deletério nas células e tecidos, chamado de estresse oxidativo. Esse processo pode ocasionar diversas doenças, incluindo as neurodegenerativas, cardiovasculares, câncer e envelhecimento precoce (1).

Sabe-se, atualmente, que as condições de vida, o meio ambiente (ação de poluentes, drogas, estresse físico e mental), fatores genéticos, nutricionais e culturais exercem enorme influência no processo de doenças degenerativas e envelhecimento. A literatura demonstra que uma alimentação natural e equilibrada, com a inclusão de vegetais folhosos, legumes, frutas frescas, nozes, castanhas, cereais integrais, carnes magras, ovos e laticínios reforça o sistema imunológico e combate os radicais livres e seus efeitos maléficos sobre o organismo (6).

O sistema de defesa antioxidante humano é composto por principalmente pelas enzimas catalase, superóxido dismutase (SOD) e glutatona peroxidase. Esses enzimas

são capazes de modificar os radicais livres, inativando seus efeitos maléficos sobre o organismo (2).

A enzima catalase capta o peróxido de hidrogênio e o decompõe em oxigênio e água antes que ele possa formar radicais hidroxilas. O oxigênio e a água produzidos nesse processo são então reutilizados pelas células como parte do metabolismo normal. A catalase atua apenas nas porções aquosas da célula, portanto, as partes lipídicas como a membrana celular permanecem desprotegidas e susceptíveis à ação dos peróxidos de hidrogênio.

A glutatona peroxidase é a enzima antioxidante mais abundante no corpo humano. Essa enzima atua tanto no meio intracelular quanto extracelular em busca de moléculas de peróxido de hidrogênio que possam ter escapado da ação da catalase. Além disso, a glutatona peroxidase protege as membranas celulares contra a peroxidação lipídica, uma reação em cadeia que age enfraquecendo a membrana citoplasmática, podendo ocasionar a morte da célula (3).

A grande proporção de enzimas antioxidantes no organismo justifica-se pelo fato de que o estresse oxidativo pode levar à destruição das macromoléculas celulares como lipídios, proteínas e ácidos nucleicos. Dessa forma, esse processo pode estar associado a uma diminuição da performance física, fadiga muscular e estresse muscular em atletas (5).

A produção das enzimas antioxidantes, porém, requer a presença de níveis adequados de minerais como zinco, cobre e selênio, além de quantidades suficientes de proteínas de alta qualidade e vitaminas. Tanto o cobre quanto o zinco são particularmente importantes para a produção da superóxido dismutase dentro da mitocôndria, onde a maior parte dos radicais livres é produzida, e o selênio é essencial para a formação da glutatona peroxidase. Além disso, tanto a vitamina C quanto as vitaminas do complexo B são necessárias para a produção de catalase extra. Sem vitamina B6 (piridoxina) suficiente, por exemplo, o organismo não tem como produzir glutatona peroxidase (4). Desta maneira, o consumo regular de determinados minerais e vitaminas é indispensável para o funcionamento do

sistema antioxidante do organismo, principalmente em casos de estresse físico.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis de consumo de alimentos antioxidantes e de conhecimento de seus benefícios para a saúde, em atletas praticantes de diferentes modalidades esportivas, de ambos os sexos, da cidade de Umuarama – Paraná e alertar sobre a ação dos agentes antioxidantes na redução do risco de doenças crônicas e envelhecimento precoce por meio da neutralização de radicais livres no organismo, especialmente em atletas.

METODOLOGIA

População-Alvo

Participaram desta pesquisa indivíduos adultos, sendo 11 homens com faixa etária entre 22 a 30 anos praticantes de futebol de salão e voleibol, e 10 mulheres com faixa etária entre 18 a 22 anos praticantes de handebol, todos tendo o esporte como atividade profissional.

Coleta de Dados

Com a finalidade de avaliar o nível de consumo de alimentos antioxidantes e o conhecimento da população-alvo a respeito dos seus benefícios à saúde humana, um questionário e uma tabela de frequência de consumo alimentar foram elaborados e entregues aos entrevistados (Quadro 1, Tabela 1).

Instruções: Avalie qual seu nível de conhecimento sobre as informações abaixo:

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>1 - Em se tratando de alimentação e saúde, qual seu nível de informação a respeito da ação dos radicais livres na promoção de doenças e envelhecimento precoce?</p> <p>a. [] Insuficiente</p> <p>b. [] Pouco suficiente</p> <p>c. [] Medianamente suficiente</p> <p>d. [] Suficiente</p> <p>e. [] Muito suficiente</p> | <p>2 - Com o uso de uma alimentação saudável, incluindo antioxidantes (cereais integrais, vegetais e frutas), o homem pode ter uma melhor qualidade de vida, prevenindo doenças crônicas e envelhecimento precoce.</p> <p>a. [] Insuficiente</p> <p>b. [] Pouco suficiente</p> <p>c. [] Medianamente suficiente</p> <p>d. [] Suficiente</p> <p>e. [] Muito suficiente</p> | <p>3 - O uso de uma alimentação adequada, que reúne todos os grupos de alimentos inclusive frutas, verduras, legumes, peixes, carnes magras, leites e derivados melhora a qualidade de vida e a boa prática da atividade física, melhorando o desempenho do atleta</p> <p>a. [] Insuficiente</p> <p>b. [] Pouco suficiente</p> <p>c. [] Medianamente suficiente</p> <p>d. [] Suficiente</p> <p>e. [] Muito suficiente</p> | <p>4 - Qual seu nível de conhecimento a respeito dos alimentos antioxidantes e seu mecanismo de ação na prevenção de doenças crônicas e do envelhecimento precoce na prática desportiva?</p> <p>a. [] Insuficiente</p> <p>b. [] Pouco suficiente</p> <p>c. [] Medianamente suficiente</p> <p>d. [] Suficiente</p> <p>e. [] Muito suficiente</p> |
|--|--|--|--|

Quadro 1 – Questionário de avaliação sobre o conhecimento da importância dos antioxidantes na alimentação.

Tabela 1 – Freqüência de consumo de substâncias antioxidantes na alimentação.

| ALIMENTOS ANTIOXIDANTES | FREQUÊNCIA | | | | |
|--|------------|-----------|--------------|--------------|--------|
| | Nunca | Raramente | Regularmente | Quase Sempre | Sempre |
| VITAMINA C Acerola, aspargos, brócolis, couve, limão, laranja, kiwi, goiaba, pimentão. | [] | [] | [] | [] | [] |
| VITAMINA A Leite, ovos, fígado, queijo, óleo de peixe, manteiga. | [] | [] | [] | [] | [] |
| VITAMINA E Germe de trigo, amêndoa, avelã, maionese, óleo de milho e girassol, gema de ovo, manteiga. | [] | [] | [] | [] | [] |
| BETACAROTENO Vegetais e frutas verde-escuros e alaranjados, cenoura, batata doce, tomate, espinafre, noz moscada, manga, papaia, damasco, brócolis. | [] | [] | [] | [] | [] |
| SELENIO Frutos do mar, fígado, grãos e sementes cultivados em solo rico em selênio. | [] | [] | [] | [] | [] |
| FLAVONÓIDES Leite de soja, farinha de soja, tofu, shoyo, uva, vinho. | [] | [] | [] | [] | [] |
| COENZIMA Q-10 Peixes, nozes, carnes magras, gorduras poliinsaturadas. | [] | [] | [] | [] | [] |

Os dados foram coletados e posteriormente analisados. Com o objetivo de informar a população estudada, sobre a importância de uma alimentação rica em alimentos antioxidantes e seus benefícios, foram realizadas palestras e distribuição de material informativo sobre os benefícios do consumo de alimentos ricos em antioxidantes.

Análise dos Dados Coletados

As informações obtidas junto aos entrevistados foram devidamente tabuladas e analisadas utilizando-se o programa Microsoft Excel. Todas as respostas foram analisadas e apresentadas em percentual, levando-se em consideração, separadamente, o número de mulheres (n = 11) e de homens (n = 10) participantes da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de diversos estudos epidemiológicos indicarem que os radicais livres estão associados a uma maior predisposição ao desenvolvimento de doenças crônicas como, por exemplo, o câncer, grande parte dos entrevistados não possuíam conhecimento suficiente sobre o assunto.

A Figura 1 apresenta dados relativos ao nível de conhecimento dos atletas sobre o efeito dos radicais livres no envelhecimento precoce e na indução de doenças crônicas.

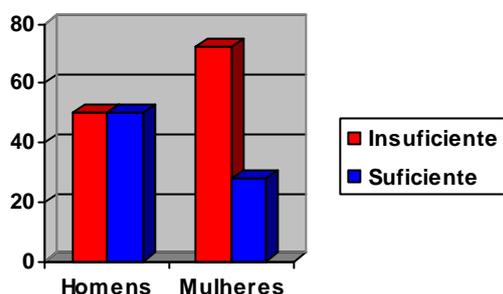


Figura 1 – Distribuição percentual de atletas, segundo o nível de informação a respeito de radicais livres e sua influência na ocorrência de doenças e na promoção do envelhecimento precoce.

A análise dos dados demonstra que 50% dos entrevistados do sexo masculino possuíam nível de informação “insuficiente” sobre a ação dos radicais livres no organismo, e a mesma porcentagem relatou possuir um conhecimento “suficiente” sobre o tema. Para as mulheres observou-se que 72% apresentaram conhecimento “insuficiente” e apenas 28% relataram ter conhecimento “suficiente”.

Em relação a informações sobre a importância de hábitos alimentares saudáveis, observou-se que apenas 30% dos entrevistados do sexo masculino responderam ser “insuficiente”, e 70% deles “suficiente” seu conhecimento em relação ao uso de uma alimentação rica em antioxidantes. Nas atletas verificou-se que apenas 23,5% responderam “insuficiente”, enquanto 76,5% afirmaram como “suficiente” seu conhecimento sobre o tema (Figura 2).



Figura 2 – Distribuição percentual de atletas, segundo o nível de informação sobre a importância de alimentação saudável com antioxidantes na prevenção de doenças crônicas e envelhecimento precoce.

Especialmente para atletas, a inclusão de antioxidantes na dieta está relacionada com a diminuição do risco do desenvolvimento de doenças e envelhecimento precoce associados ao acúmulo de radicais livres. Analisando a teoria do envelhecimento foi estimado que a expectativa de vida em seres humanos poderia ser de até 250 anos, o que não ocorre devido aos danos causados pelos radicais livres (8). Estudos sobre os antioxidantes ressaltam, principalmente, o uso de nutrientes isolados no tratamento e prevenção de doenças e envelhecimento precoce. Entretanto, nos alimentos é encontrada uma grande variedade de substâncias que atuam em sinergismo contra o estresse oxidativo (5).

Ao ser feita a afirmação sobre a importância de uma alimentação adequada, que reúne todos os nutrientes, na promoção da qualidade de vida e a boa prática da atividade física, melhorando o desempenho do atleta, apenas 15% dos entrevistados do sexo masculino responderam como “insuficiente” sua informação a esse respeito, sendo que 85% relataram ter conhecimento “suficiente”. Nas mulheres entrevistadas, cerca de 95,5% responderam possuir conhecimento “suficiente” sobre o tema (Figura 3).

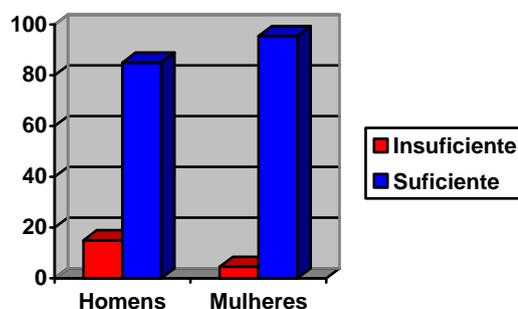


Figura 3 – Distribuição percentual de atletas, segundo o nível de informação sobre a importância de alimentação adequada na promoção da saúde e melhora no desempenho do atleta.

A importância da alimentação no desempenho esportivo depende de uma série de fatores, como sexo, idade, peso corporal, estilo de vida e tipo de modalidade esportiva. Em geral, a informação dos atletas sobre a relação da alimentação e desempenho físico se baseia na ingestão de carboidratos e proteínas, visando o controle da fadiga e da síntese de proteínas musculares, respectivamente (9). Neste estudo os atletas demonstraram ter conhecimento sobre a

importância da alimentação para o desempenho físico (Figura 3), porém, possuem pouco conhecimento sobre a função dos radicais livres e o mecanismo de ação dos antioxidantes na neutralização dos mesmos, em atletas (Figura 1 e 4 respectivamente).

De fato, a insuficiência dos nutrientes energéticos necessários, como glicogênio muscular ou glicose do sangue, pode causar fadiga. A fadiga é definida como impossibilidade de manter o esforço num nível desejado de intensidade. Pode ser consequência de uma taxa insuficiente de produção de energia para suprir as demandas do organismo. A importância da nutrição para a fadiga é determinada pela inter-relação intensidade-duração, sendo que uma dieta pobre pode acelerar o seu início (8). Porém, a fadiga também pode ser provocada pela incapacidade de funcionamento ideal dos sistemas de energia à falta de outros nutrientes, como vitaminas e minerais, incluindo antioxidantes.

Desta forma, os atletas que consomem não somente calorias suficientes para suprir suas necessidades, mas que seguem as doses diárias recomendadas de nutrientes essenciais antioxidantes, desfrutam de um bom estado nutricional e conseqüentemente um melhor desempenho físico.

Entre os antioxidantes encontrados na alimentação, a vitamina C é um dos mais poderosos e, segundo Willians (8; 9), a deficiência de vitamina C pode resultar em câimbras musculares e fraqueza e, em alguns casos a anemia também pode fazer parte deste quadro. Estes sintomas prejudicam o desempenho físico, promovem sensações de fraqueza e dificultam a resistência aeróbica.

Sabe-se que certas formas de treinamento físico para esportes, sobretudo o treinamento intenso, podem induzir lesão muscular e dor. O exercício exaustivo induz a geração de radicais livres que, em quantidade excessiva, podem induzir a peroxidação de lipídios, danificando a integridade das membranas celulares dos músculos e provocando dor muscular. Assim o uso de antioxidantes pode atuar na prevenção de danos no tecido muscular e tornar o treinamento mais eficaz melhorando o resultado da competição (8).

Altos níveis de antioxidantes, particularmente a vitamina E, vitamina C, betacaroteno (um precursor da vitamina A encontrados em plantas) e selênio, podem desempenhar um papel preventivo vital em indivíduos que praticam atividades físicas afim de antagonizar o efeito dos radicais livres que são formados durante o exercício (6,8).

Durante o transporte da vitamina E associada ao LDL e da vitamina C através do plasma sanguíneo pode ocorrer a inibição da oxidação e, conseqüentemente, a redução de lesões oxidativas e doenças cardíacas. Os antioxidantes também podem reduzir a formação de tumores cancerosos (10).

A nutrição adequada é essencial para garantir ao atleta um suprimento suficiente de nutrientes na dieta não só para fornecer a energia necessária, como carboidrato, gordura e proteínas, mas também para garantir o metabolismo ideal do substrato de energia via vitaminas, minerais e água (8).

Desta maneira, torna-se essencial que os atletas utilizem elementos antioxidantes na dieta.

Os dados apresentados na Figura 4 demonstram o desconhecimento dos atletas sobre o mecanismo de ação dos antioxidantes na alimentação, para a prevenção de doenças crônicas e envelhecimento precoce na prática desportiva. Como anteriormente mencionado, o nível de conhecimento dos atletas sobre este tema, é baixo. Apenas 45% dos atletas masculinos responderam "suficiente", enquanto 55% "insuficiente" seu conhecimento. Os resultados obtidos nas atletas não foram diferentes, demonstrando, também, a falta de conhecimento, já que 28,5% responderam "suficiente" e 61,5% "insuficiente" o nível de conhecimento sobre o tema.

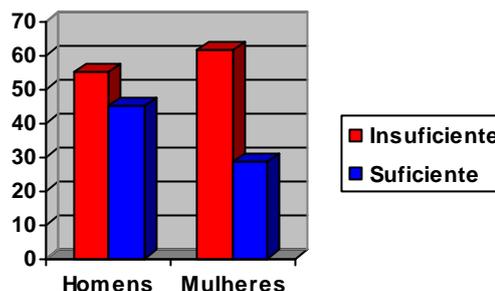


Figura 4 – Distribuição percentual de atletas, segundo o

nível de informação sobre os mecanismos de ação dos antioxidantes na prevenção de doenças crônicas e envelhecimento precoce na prática desportiva.

Quando questionados sobre a frequência de consumo alimentar (alimentos antioxidantes), verificou-se que 80% dos atletas do sexo masculino ingerem quantidade insatisfatória de alimentos que contêm selênio ou fontes de flavanóides (fitoquímicos) e 70% destes raramente ingerem fontes de vitamina E (Figura 5)

Para o atleta, a deficiência de selênio pode prejudicar as funções antioxidantes

durante o exercício intenso, com a possibilidade de danos ao tecido muscular ou às mitocôndrias, prejudicando seu desempenho (11).

Em relação ao betacaroteno e à coenzima Q-10, 65% dos entrevistados relataram consumir seus alimentos fontes de forma “insuficiente”, enquanto 50% e 45% relataram a mesma frequência de consumo para os alimentos fontes de vitamina C e vitamina A, respectivamente (Figura 5).

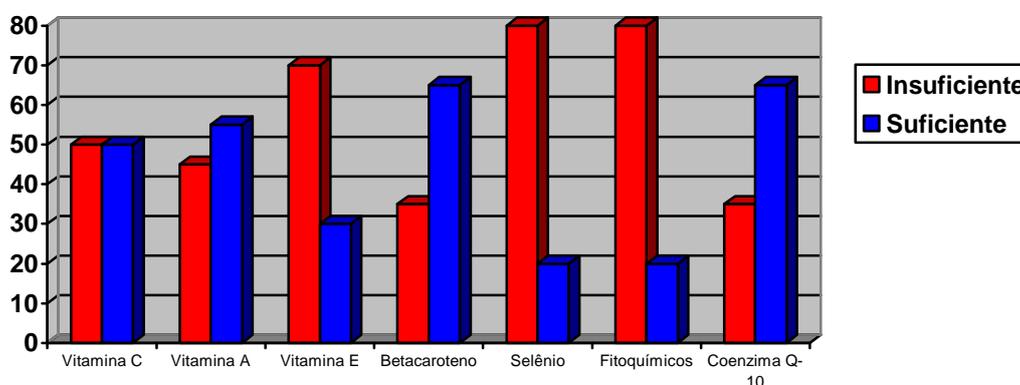


Figura 5 – Frequência de consumo de alimentos antioxidantes pelos atletas do sexo masculino.

Para as atletas do sexo feminino observou-se um baixo consumo, ou seja, que de modo “insuficiente” há a ingestão de alimentos ricos em selênio (92%) e fitoquímicos (86,5%). Para as outras fontes alimentares consideradas antioxidantes encontrou-se, um consumo de 45% na opção “insuficiente” para a vitamina C 32% para fontes de betacaroteno. As mulheres afirmaram ingerir de forma suficiente, vitamina

C, vitamina A e coenzima Q (72%, 95% e 77% respectivamente) (Figura 6). Estas proporções indicam que os atletas ingerem principalmente baixas quantidades de flavanóide e selênio. Provavelmente devido a falta de hábitos em consumir soja e seus derivados e também ao selênio ser um mineral escasso no solo e os produtos fonte possuírem um preço final elevado, inviabilizando seu consumo.

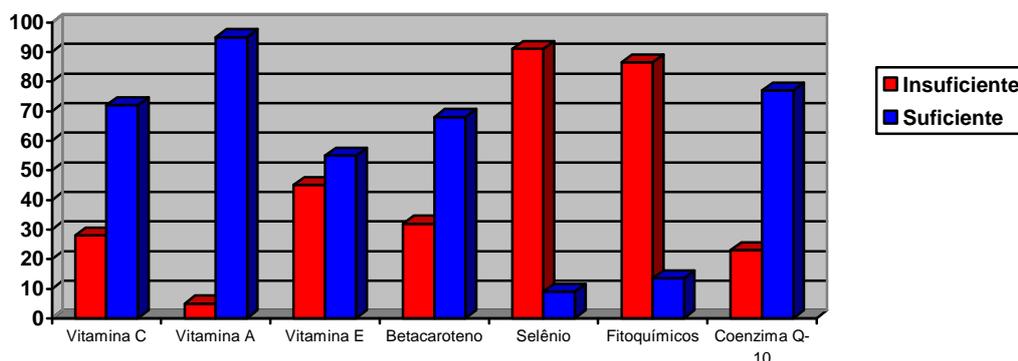


Figura 6 – Frequência de consumo de alimentos antioxidantes pelos atletas do sexo feminino.

Embora as atletas possuam menos conhecimento os mecanismos de ação dos radicais livres na promoção de doenças e envelhecimento precoce (Figura 1) e a respeito dos alimentos antioxidantes e seu mecanismo de ação na prevenção de doenças crônicas e do envelhecimento precoce na prática desportiva (Figura 4), elas possuem um maior conhecimento sobre alimentação saudável, incluindo alimentos antioxidantes (cereais integrais, vegetais e frutas), na prevenção de doenças crônicas e envelhecimento precoce (Figura 2) e sobre a importância de alimentação adequada na promoção da saúde e melhora no desempenho do atleta (Figura 3) e assim, ingerem maior quantidade de antioxidantes na alimentação em relação aos atletas do sexo masculino (Figura 7).

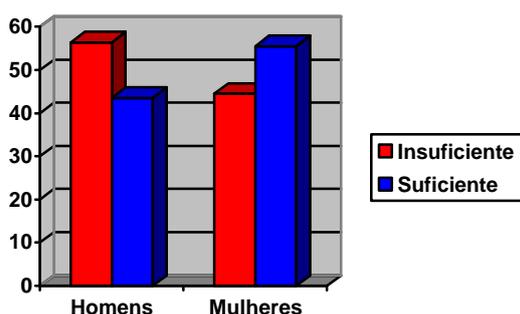


Figura 7 – Distribuição percentual de atletas, segundo a frequência de consumo de alimentos antioxidantes.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que os atletas não possuem informações suficientes sobre os mecanismos de ação dos antioxidantes na prevenção de doenças crônicas e envelhecimento precoce na prática desportiva. Em termos práticos, cerca de metade da

população estudada, alimenta-se de maneira insatisfatória, em relação a agentes antioxidantes, principalmente no que se refere a fontes de selênio, fitoquímicos e vitamina E. Esta pesquisa deixou clara a necessidade de informar aos atletas sobre a importância da alimentação variada e equilibrada, condizente com seu padrão sócio-econômico para que os alimentos antioxidantes façam parte dos seus hábitos diários.

Considerando que a nutrição é a base sobre a qual se desenvolvem todos os processos fisiológicos e patológicos, que nenhum fenômeno orgânico normal ou anormal ocorre sem que haja um componente nutricional envolvido e ainda que o papel primordial da nutrição é o da promoção, manutenção e recuperação da saúde, torna-se necessário investir mais em ações de educação alimentar e nutricional como suporte e estratégia para a garantia de tais privilégios, na construção de uma vida longa com maior qualidade, em um contexto de adversidades. Precisa-se levar principalmente aos desportistas o esclarecimento, através do nutricionista, que é um educador capacitado a dar esclarecimentos e assistência à população, carente de serviços de prevenção e orientação.

Ana Paula Gerin Fanhani

Márcia Pires Ferreira

Endereço para correspondência: Rua: Francisco Albuquerque, 1560, apto 109.

Centro – Campo Mourão – Paraná

Telefone: (44) 9945-8772

e-mail: anapaula.fanhani@grupointegrado.br

Recebido em 08/10/06

Revisado em 07/11/06

Aceito em 28/11/06

REFERÊNCIAS

- (1) KOURY, J.C. Zinco, estresse oxidativo e atividade física. **Rev. Nutr.**, Campinas, 2003, v. 16, n. 4, p. 433-441.
- (2) SIGNORINI, J.L. **Atividade física e radicais livres: aspectos biológicos, químicos, fisiopatológicos e preventivos.** São Paulo: Ícone, 1999.
- (3) ATKINS, R.C. **Dr. Atkins, a revolucionária dieta antienvhecimento:** como uma alimentação adequada pode ajudar a manter a juventude. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- (4) BIANCHI, M.L. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev. Nutr.**, Campinas, 1999, v.12, n. 2, p. 123-130.
- (5) BACURAU, R.F. **Nutrição e suplementação esportiva.** Guarulhos: Phorte, 2001.
- (6) CLARK, N. **Guia de nutrição desportiva: alimentação para uma vida ativa.** Porto Alegre: Artmed, 1998.
- (7) FERREIRA, A.L.A. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Rev. Ass. Med. Brasil**, 1997, v.43, n.1, p. 61-68.
- (8) WILLIAMS, M. H. **Nutrição para saúde, condicionamento físico e desempenho esportivo.** São Paulo: Manole, 2002.
- (9) NIEMAN, D.C. **Exercício e saúde.** São Paulo: Manole, 1999.
- (10) FIAMONCINI, R.L. **Radicais livres, antioxidantes e vitamina E no Esporte.** Disponível em: <http://www.nutricalempauta.com.Br/novo/65/nutriesporte.html>. Acesso em: 15 nov. 2004.
- (11) FONSECA, A.B.P.B.L. Prática de atividade física e a formação de radicais livres. **Rev. Nutrição Saúde & Performance**, 2004, p. 45-46.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.