



ASPECTOS NUTRICIONAIS DO JOGADOR DE FUTEBOL DE AMPUTADOS

NUTRITIONAL ASPECTS OF THE AMPUTEES' SOCCER PLAYER

Ainá Innocencio da Silva GOMES¹
Anna Paola Trindade Rocha PIERUCCI²
Beatriz Gonçalves RIBEIRO²
Eliane de Abreu SOARES³

RESUMO

A amputação é definida como a remoção de um ou mais membros, ou parte deles, sendo causada por diferentes fatores. Além dos benefícios ao organismo, a prática de atividade física apresenta um importante papel na reabilitação de deficientes físicos, principalmente na melhoria da auto-estima. O futebol é um dos esportes mais populares do mundo, e apesar do futebol de amputados ainda não ser conhecido pelo público em geral, o Brasil é tricampeão mundial nessa modalidade. O amputado de membro inferior apresenta um consumo maior de energia para a locomoção. Conseqüentemente, a prática esportiva do futebol, que exige treinamentos de intensidade moderada a alta, aumenta consideravelmente o gasto energético. Portanto, a alimentação passa a ter um papel fundamental para o desempenho e a qualidade de vida do atleta. O objetivo

¹ Instituto de Nutrição, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Centro de Ciências da Saúde, Bloco J, 2º andar, Ilha do Fundão, Cidade Universitária, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A.I.S. GOMES. E-mail: a_ismgomes@hotmail.com

² Instituto de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasil.

³ Instituto de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro; Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Brasil.

do presente trabalho é revisar a literatura sobre a conduta nutricional adequada para a manutenção e melhoria da saúde e do rendimento esportivo do futebol de amputados. Em decorrência, abordou-se a literatura que trata dos principais nutrientes relacionados à dieta adequada para a prática esportiva. Concluiu-se que, apesar da importância da avaliação nutricional na detecção, prevenção e tratamento de possíveis carências nutricionais, a literatura quanto à nutrição de atletas portadores de deficiência física é escassa.

Termos de indexação: aspectos nutricionais, nutrição, futebol, amputados, atividade física.

ABSTRACT

This article's objective is to review the existing bibliography on the adequate nutrition for a better quality of life and performance of the amputee soccer player. Amputation is defined as the cutting off or the removal of one or more limbs, or part of them, due to a variety of causes. In the amputee's rehabilitation, beyond the immediate benefits to the organism, the habit of practicing physical activities has a very important function, which is to increase the amputee's self-esteem. Soccer is one of the most popular sports in the world and Brazil has been three-times the world champion of the amputees' soccer; still, the amputees' soccer continues to be rather unknown to the public in general. The amputees of inferior limbs spend more energy for locomotion; thus, soccer practice, which requires moderate to intensive training, considerably increases their energy expenditure. Therefore, adequate nutrition plays a fundamental role in such athletes' performance and quality of life. The research concluded that, although the nutrition evaluation is considered important for the detection, prevention and treatment of possible nutritional deficiency, the literature on nutrition for handicapped athletes is rather scarce.

Index terms: *nutritional aspects, nutrition, soccer, amputees, motor activity.*

INTRODUÇÃO

A amputação é definida como a remoção de um ou mais membros, ou parte deles, sendo causada por diferentes fatores: a) congênitos, quando há ausência de parte ou de todo o membro ao nascimento; b) tumor, quando há a necessidade da amputação para se interromper uma doença maligna; c) trauma, resultado de um distúrbio físico repentino com necessidade de remoção do membro; e d) as doenças que causam problemas circulatórios como o diabetes mellitus e a arterioesclerose em

estágios graves suficientes para requerer à retirada de parte ou todo o membro¹.

Para auxiliar na reabilitação de deficientes, os Centros de Reabilitação os incentivam a terem uma vida normal e produtiva. Dependendo do caso, os indivíduos que têm problemas de locomoção conseguem movimentar-se com a ajuda de prótese, cadeira de rodas ou outros aparelhos auxiliares. Ao desenvolver determinadas habilidades, cria-se condições de ir de um lugar para outro, manipular objetos, trabalhar, ser autônomos e independentes².

Tais fatores contribuem para a reintegração destes indivíduos á sociedade, além de participar da recuperação da auto estima.

Estudos já demonstraram que os deficientes que acharam uma motivação para a vida apresentaram menos sintomas de depressão, e aqueles que eram mais otimistas e possuíam maior domínio sobre a deficiência, apresentaram menores níveis de depressão e maiores níveis de auto-estima³. Uma das formas de melhorar a auto-estima, promovendo a reintegração destes indivíduos à sociedade, além de representar um importante papel na reabilitação total do amputado jovem é a prática de atividade física, tanto na forma recreativa como na competitiva^{4,5}. Os benefícios provenientes da participação em esportes e atividades recreativas são numerosos, tanto em se tratando do indivíduo em si, como no âmbito social⁶. Além dos benefícios orgânicos induzidos pela prática regular de atividade esportiva, o deficiente passa a experimentar sensações e movimentos que, freqüentemente lhe é impossibilitado pelas barreiras físicas, ambientais e sociais⁵.

O esporte, mas não a nutrição, como coadjuvante na reabilitação de deficientes físicos, iniciou-se após a II Guerra Mundial, com o neurologista Ludwig Guttmann, um dos primeiros a promover a prática da atividade física na reabilitação de ex-combatentes portadores de lesão da medula espinhal. O progresso em se desenvolver programas esportivos para os deficientes não confinados à cadeira de rodas foi mais lento. Apesar de apenas recentemente haver o interesse de se organizar atividades esportivas para amputados⁷, nos últimos vinte anos as oportunidades para que participassem de esportes e atividades recreativas aumentou consideravelmente. Fatores como um maior interesse do público e o progresso na atenção a deficiência foram de grande relevância para tal evolução⁶. Dentre estas atividades se destaca o futebol.

O futebol é uma das modalidades esportivas mais populares do mundo, principalmente no Brasil. Porém o futebol de amputados, por não ser tão divulgado na mídia, não é conhecido pelo público

em geral. Esta modalidade esportiva é praticada no Brasil desde 1989, inclusive com participações em campeonatos mundiais, dos quais o Brasil é tricampeão. A prática competitiva do futebol consiste em treinamentos de intensidade moderada a alta⁸, aumentando o gasto e o consumo energético do futebolista⁹. Quando se pensa no jogador de futebol amputado, considera-se que pode haver um incremento significativo neste gasto energético, uma vez que a deambulação do amputado passa a ser mais dispendiosa para o organismo¹⁰.

Não obstante, com a falta de um dos membros inferiores, que além de outras funções, sustenta o peso corporal, há uma sobrecarga ao membro intacto, já que este passa a ser o único responsável pela sustentação e locomoção do organismo. Caso o indivíduo apresente excesso de peso o membro será ainda mais sobrecarregado. O esportista, que não apresenta uma alimentação equilibrada, tanto em quantidade como em qualidade, e uma manutenção adequada de sua massa corpórea, pode acarretar diminuição do tecido muscular, perda de densidade óssea além do aumento do risco de fadiga, lesões e infecções; o que prejudica não só o desempenho esportivo, mas também a qualidade de vida¹¹.

Apesar do vasto conhecimento acumulado na última década sobre a influência da nutrição na qualidade de vida de indivíduos sadios e enfermos e mesmo com a crescente participação desses atletas em competições de alto nível e da grande variedade de estudos enfatizando a importância da atividade física e seus benefícios fisiológicos⁴, há um número escasso de estudos sobre o consumo alimentar e o estado nutricional de pessoas e principalmente atletas portadoras de deficiências físicas. O que um atleta consome pode afetar a saúde, massa e composição corporal, substrato energético disponível durante o exercício, tempo de recuperação após a atividade física e, finalmente, o desempenho esportivo. Assim, o atleta que deseja otimizar o desempenho atlético precisa de uma boa nutrição¹².

O objetivo do presente artigo é revisar na literatura a conduta nutricional adequada para a

melhoria do desempenho esportivo do futebol de amputados e manutenção da saúde.

NECESSIDADE ENERGÉTICA

Atender as demandas energéticas é a primeira prioridade nutricional para os atletas e é essencial para a manutenção da massa magra, sistema imune e desempenho físico. O consumo de energia é influenciado pela hereditariedade, idade, sexo, massa corporal, massa magra, e pela intensidade, frequência e duração do exercício¹¹. Para os atletas, a recomendação é feita com o intuito de avaliar o tipo de esporte e gasto energético e adicionar este incremento para as necessidades normais diárias⁹. A quantidade de energia que o atleta precisa consumir dependerá se ele precisa perder, manter ou ganhar peso, além do gasto energético diário. Rico-Sanz¹³ revisou estudos sobre o gasto energético de atletas jogadores de futebol e encontrou-o em torno de 4 000 kcal durante o treinamento e 3 800 kcal em dias de jogo. Em outro trabalho Rico-Sanz *et al.*¹⁴ avaliaram durante 12 dias, através de registro alimentar e de atividade física, futebolistas de elite e observaram um gasto energético diário de 3 833kcal e um consumo de 3 952kcal.

Quando se pensa em um indivíduo amputado, o membro ausente não deve ser considerado para o cálculo da necessidade energética¹⁵; em compensação, passa a se considerar as alterações fisiológicas que a deficiência pode acarretar¹⁰. Estima-se que o gasto e consumo energético de jogadores de futebol amputados também sejam elevados, uma vez que o membro conservado é utilizado para a movimentação durante o treino e jogo e que esta deambulação se dá com os atletas sempre "saltitando". Além disso, os braços são bastante utilizados para o transporte das muletas, principalmente nas corridas e *sprints*.

O corpo humano desenvolveu cinéticas que minimizam o gasto energético durante a deambulação^{10, 16}. Com a amputação do membro

inferior, o ato de andar, que anteriormente não era considerado com muita atenção, passa a ser extremamente difícil e energeticamente ineficiente¹⁷. Assim, amputações de membro inferior, com ou sem a utilização de próteses, impõe um gasto energético aumentado para a deambulação¹⁰.

Uso de próteses

Gonzalez *et al.*¹⁸ avaliaram o consumo de oxigênio de nove homens cujas idades variaram de 43 a 77 anos (idade média de 58 anos) e que utilizavam prótese há no mínimo 6 meses, e relacionaram com o comprimento do coto. Estes indivíduos caminharam na velocidade que consideraram mais confortável e em velocidades menores e maiores, que variavam de 33 a 91,2m/min. O estudo evidenciou que o comprimento do coto não influenciou na velocidade confortável da caminhada, que foi, em média, 22% abaixo do encontrado no controle de 32 indivíduos não deficientes sadios (83,1m/min e 64,4m/min, respectivamente). Houve correlação negativa entre o comprimento do coto e o incremento do gasto energético (GE), com um aumento do consumo médio de oxigênio de 25% (10% cotos longos e 40% de cotos curtos). Pode-se perceber que a articulação do joelho é determinante no GE da locomoção do amputado. Observa-se que, quanto maior for o nível da amputação, mais custoso será para o organismo a locomoção deste indivíduo¹⁶.

Outro estudo avaliou o consumo de energia da deambulação com prótese, de 6 amputações transtibial (abaixo do joelho), 6 amputações transfemorais (acima do joelho) e 4 amputações altas de ambos os membros, comparando com um controle de 25 indivíduos não deficientes, através da calorimetria indireta. Os deficientes caminharam em suas velocidades mais confortáveis e, mesmo em velocidades mais lentas, o gasto energético foi considerado elevado nos amputados. Os indivíduos com amputações altas apresentaram um maior consumo de energia, sendo a bilateral a mais dispendiosa (280%) quando comparada ao controle.

A unilateral alta apresentou uma elevação no consumo energético de 49% e a unilateral baixa de 9%¹⁹.

Sabendo-se que em indivíduos não deficientes, a velocidade da caminhada considerada como a mais confortável é aquela que está mais próxima da metabolicamente eficiente (consome menor quantidade de energia por distância percorrida), Jaegers *et al.*²⁰ determinaram a deambulação mais confortável e a mais metabolicamente eficiente de 11 amputados transfemorais que utilizavam prótese comparando com 6 indivíduos controle. Foram analisados o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), frequência cardíaca (FC) e a quantidade de passos por minuto, na velocidade mais confortável durante 6 minutos e em velocidades maiores e menores que variavam de 0,5km/h a 5,0km/h. Os resultados demonstraram que os amputados apresentaram maior consumo de oxigênio, quando comparados com os controle, em todas as velocidades. A FC também se apresentou significativamente maior durante o repouso e em todas as velocidades. Os amputados apresentaram um consumo energético 25% a 35% maior, durante a deambulação, na velocidade que determinaram como a mais confortável, quando comparados com o controle caminhando na mesma velocidade. Portanto, a velocidade que os deficientes físicos consideraram confortável é menor do que a mais metabolicamente eficiente observada nos indivíduos controle.

Uso de muletas

O gasto energético da deambulação aumenta com a utilização de vários aparelhos auxiliares como bengalas, andadores e muletas, quando comparados com a deambulação não assistida²¹. As muletas são amplamente utilizadas para auxiliar a deambulação de deficientes físicos. Muitos autores demonstram que a utilização destas aumenta o consumo de energia, quando comparadas com a deambulação normal²² e com a utilização da prótese²³. A utilização de muletas é uma difícil arte e pode ser comparada

ao mais exigente e difícil esporte. Porém, há muitas vantagens no início precoce desse tipo de deambulação, a saber: auxilia na circulação, previne a perda de cálcio nos ossos e ajuda os sistemas renal e pulmonar²⁴. A utilização de muletas requer trabalho dos membros superiores e estudos demonstram que o trabalho de tais membros resultam em um aumento da pressão arterial (PA), em comparação com o de membros inferiores²⁵. A muleta é a forma assistida de deambulação utilizada no jogo de futebol para amputados.

Pagliarulo *et al.*²⁶ avaliaram o GE de 15 indivíduos com amputação traumática, utilizando próteses e muletas, além disso, observaram que a velocidade média percorrida foi de 71m/min. Apesar de não terem encontrado diferença significativa entre o uso de prótese e muleta, a frequência cardíaca aumentou significativamente durante a utilização da muleta (135bpm) em comparação com a deambulação com prótese (106bpm). O consumo de oxigênio também aumentou significativamente com a utilização da muleta ao invés da prótese (22,3mL O_2 /kg/min e 15,5mL O_2 /kg/min, respectivamente).

Hinton & Cullen²⁵ avaliaram o GE (consumo de O_2), FC e PA de 30 estudantes não deficientes, do sexo masculino (idade média de 26 anos). Estes caminharam durante 11,5 min, na velocidade que consideravam ser a mais confortável, sem a utilização de muletas, com a utilização de muletas axilares e de muletas de antebraço. Os resultados demonstraram que além da velocidade média da locomoção com muletas de antebraço e axilares ser significativamente menor do que a não assistida (43m/min, 42m/min e 66m/min, respectivamente), o consumo de O_2 foi maior na deambulação com muletas, com diferença significativa no primeiro período de coleta (0 a 2,5 minutos da caminhada), no qual a utilização da muleta axilar se apresentou mais dispendiosa do que de antebraço (0,33mL O_2 /kg/m e 0,26mL O_2 /kg/m, respectivamente). A FC, no uso da muleta axilar, se apresentou significativamente maior no primeiro e no quarto período (9 a 11,5 minutos de caminhada), atingindo, em média, 124 e 142bpm, respectivamente, em relação a de antebraço

(118 e 135bpm, respectivamente). Quanto a PA, a deambulação assistida demonstrou causar um incremento na pressão sistólica em comparação com a deambulação normal (120mmHg e 135mmHg, respectivamente). Não houve diferença significativa entre os dois tipos de muletas.

Pitetti *et al.*²⁷ em um dos poucos estudos que avaliaram o efeito do treinamento físico em amputados, demonstraram que após um programa de treinamento aeróbio de 15 semanas, indivíduos com amputações tanto acima como abaixo do joelho apresentaram um aumento de 25% na capacidade máxima de exercício, avaliada em teste ergométrico, com concomitante decréscimo na frequência cardíaca e no consumo de oxigênio durante caminhada. Segundo James²⁸, a capacidade de trabalho pode ser aumentada com um programa de treinamento aeróbico, que pode ser tão bem realizado pelos indivíduos portadores de deficiência como pelos não deficientes.

Apesar dos estudos apresentarem alguns fatores limitantes como indivíduos não deficientes para avaliar o gasto energético da deambulação com muletas²⁵, ou não treinados suficientemente para o uso das muletas²⁶, além da maioria mensurar o gasto energético de indivíduos que habitualmente utilizam apenas próteses^{29,19} e nenhum ter avaliado essas alterações em atletas ou praticantes regulares de exercício físico, são notórias as modificações fisiológicas que a deambulação assistida acarreta ao indivíduo amputado. Sabe-se que esta passa a impor uma carga de trabalho muito maior ao organismo. Além disso, a capacidade de movimentação dos indivíduos amputados depende não somente do nível da amputação e das condições do coto, mas em grande parte, da dinâmica dos sistemas musculares cardíaco e respiratório em se ajustarem à falta do membro³⁰.

Com o advento e o crescente desenvolvimento de próteses mais modernas, leves e que possibilitam uma capacidade de locomoção mais eficiente, os estudos estão voltados para os tipos de próteses que melhor se assemelham com a locomoção normal. Além disso, nos países ricos, a

utilização de muletas como meio constante de locomoção passou a ser obsoleto. Isto faz com que não haja interesse em estudar a utilização de muletas, o que, de certa forma, explica a deficiência de estudos com essa população. Países mais pobres, como o Brasil, onde a utilização de muletas para a locomoção é uma realidade, tanto em indivíduos jovens como idosos, é necessário investir nesse tipo de pesquisa.

RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

Para as amputações de membro inferior é ainda mais importante a manutenção de um peso corporal adequado. Os amputados tendem a ser mais sedentários e, com isso, a execução das atividades do dia-a-dia são bastante reduzidas, aumentando, ao longo do tempo, o ganho de peso e o risco de ocorrer problemas cardíacos, pulmonares e circulatórios³¹.

Um dos poucos estudos que avaliou o estado nutricional de amputados crônicos, investigou as características da progressão da obesidade e alterações no metabolismo do colesterol além de desenvolver treinamento físico adequado. Indiretamente foi determinada a gordura corporal em 68 amputados (transtibial, transfemural e bilateral) de membro inferior com idades de 19 a 49 anos, e comparado com um controle formado por 12 homens de idades similares e que não apresentavam nenhuma deficiência. Os resultados da avaliação antropométrica demonstraram que houve um aumento da gordura corporal nos amputados, quando comparados com o controle. A gordura subcutânea de amputados transtibiais, transfemorais e bilaterais aumentou 75,7%, 114,6% e 132,7%, respectivamente. Quanto à gordura interna houve aumento quando comparada com o controle de 45,4%, 61,8% e 65,6%, respectivamente. A obesidade foi encontrada em 37,9% dos amputados transtibiais, 48,0% dos transfemorais e 64,2% dos bilaterais e demonstrou depender diretamente do nível da amputação. O progresso da

obesidade ocorreu, principalmente, por conta do aumento da gordura subcutânea após a amputação e demonstrou depender diretamente do nível da amputação. A gordura corporal alcançou os maiores valores nos indivíduos com amputação bilateral, que também são os que apresentam maior limitação para a prática de atividade física, podendo este ser um dos principais fatores para a presença da obesidade nesses indivíduos. Porém, segundo o autor, o consumo excessivo de alimentos tem a sua importância na etiologia da doença. Sabe-se que é possível ganhar peso se o indivíduo apresentar atividade física limitada e ingerir dietas hipercalóricas. Kurdibaylo³² não observou mudanças significativas na massa corporal de homens amputados após 1 mês de treinamento aeróbico. Porém todos os indivíduos relataram sentirem-se melhor e aumentaram o grau de atividade, apresentando mudanças favoráveis ao organismo apesar de não ser significativamente percebida as mudanças na composição corporal. Este estudo também avaliou bioquimicamente o metabolismo do colesterol em 26 amputados (idade de 19 a 45 anos). O resultado da avaliação bioquímica demonstrou que a concentração plasmática de colesterol total dos indivíduos amputados aumentou em 17,5%, em relação ao controle. A amputação de membros e seus efeitos desfavoráveis influenciam negativamente o metabolismo do colesterol, resultando em aterosclerose. Portanto, a hiperlipemia combinada com a inatividade, consumo excessivo de alimentos e alterações hemodinâmicas, são os mecanismos patogênicos básicos para a progressão da aterosclerose e de doenças cardiovasculares em amputados.

Com a deficiência de literatura sobre a composição corporal e os índices bioquímicos de indivíduos amputados que praticam atividade física regularmente, torna ainda mais difícil o trabalho com atletas deficientes, uma vez que não há parâmetros para comparação.

A nutrição de um atleta amputado deve atentar para o gasto energético aumentado da atividade física além das alterações fisiológicas

impostas pela nova condição física, considerando o tipo de amputação e visando a melhoria do desempenho esportivo e a qualidade de vida do indivíduo. Segundo Ribeiro³³, no restante, o acompanhamento na modalidade esportiva segue todas as recomendações feitas para indivíduos não deficientes, guardando as ressalvas das complicações associadas.

Carboidratos

O combustível utilizado durante a prática esportiva depende da intensidade e da duração do exercício, sexo e, primeiramente, do estado nutricional do atleta¹¹. O papel chave do carboidrato (CHO), estocado como glicogênio no músculo esquelético e no tecido hepático, na produção de energia durante o exercício, se dá inclusive em exercícios intermitentes, envolvendo atividades de alta intensidade alternando com repetidos períodos de esforços leves ou repouso. Além disso, algumas atividades intermitentes, como o futebol, são de longa duração e apresentam uma grande redução dos estoques do glicogênio muscular, o que está intimamente relacionado com o momento de exaustão do atleta. A fadiga está relacionada com as concentrações de glicogênio muscular pré-exercício, e este substrato energético pode ser depletado no primeiro tempo do exercício³⁴.

Bangsbo *et al.*³⁵ investigaram o efeito de uma dieta rica em CHO em atividades simulando o esforço em uma partida de futebol. Observou-se um aumento no desempenho dos atletas que consumiram esta dieta por dois dias antes do exercício. Este benefício para o rendimento atlético se caracterizou pelo aumento da oferta de glicogênio muscular. Neste mesmo estudo, os autores verificaram que o CHO contribuía com apenas 46% do total de calorias na dieta usual dos futebolistas, sendo que alguns atletas apresentaram consumo inferior a 400g de CHO por dia. Esta quantidade de CHO é insuficiente para otimizar o desempenho e, provavelmente também inadequada para o esforço físico realizado durante o jogo, uma vez que o glicogênio muscular está

praticamente depletado ao final da partida. Balsom *et al.*³⁶ compararam o desempenho físico de futebolistas após dieta rica (65%) e pobre (30%) em carboidratos. Os resultados demonstraram que os jogadores realizaram mais atividades de alta intensidade após dieta rica em CHO. Portanto, o teor de CHO contido na dieta influencia a quantidade de exercícios de alta intensidade realizados durante a partida, mostrando que pode otimizar o desempenho.

A dieta é a principal forma pela qual a concentração de glicogênio muscular estocado é controlada³⁵, e os indivíduos que praticam atividades intermitentes e de longa duração, como o futebol, requerem uma ingestão adequada de carboidratos para otimizar o desempenho físico. Porém, os hábitos alimentares de jogadores de futebol não demonstram fornecer quantidades adequadas de CHO³⁷. Estudos observaram que o percentual de CHO da dieta é menor do que o recomendado para o tipo de atividade física realizada por futebolistas^{13, 14, 37}. O consumo ideal de carboidrato é de 60% a 70% do valor energético total (6 a 10 gramas/kg de peso corporal/dia). Esta ingestão ajudaria a melhorar o desempenho, maximizar as reservas de CHO e recuperar estoques de glicogênio muscular após treinamentos e competições³⁸.

Considerando-se que no jogo de futebol de amputados tanto os músculos dos membros inferiores, como os superiores estão envolvidos na atividade, e que normalmente já apresentam uma demanda energética maior, especula-se que as necessidades de CHO também sejam aumentadas como nos jogadores não portadores de deficiência.

Proteínas

A importância da proteína para atletas recebeu grande consideração em investigações, não apenas por conta do aumento das necessidades protéicas do esportista, mas também em relação aos benefícios dos aminoácidos para o desempenho. Os mecanismos que demonstram aumentar a necessidade protéica são: necessidade de reparo dos danos induzidos pelo exercício às fibras musculares; utilização de pequenas quantidades deste macronu-

triente como fonte de energia; e a necessidade de proteína adicional para manter ganhos de massa magra. A necessidade do incremento deste nutriente na dieta dependerá do tipo de esporte executado (*endurance* X resistência), intensidade e duração da atividade e, possivelmente do sexo dos atletas¹¹.

O futebol é um esporte de alta intensidade, com atividades tanto de força como de *endurance* durante um longo período. Como consequência, os futebolistas poderiam se beneficiar com um consumo protéico acima do recomendado. Não somente por conta de sua capacidade de aumentar a força, mas também visando prover aminoácidos para qualquer incremento na oxidação desse substrato, que pode ocorrer durante os treinos ou competições³⁹.

Os aminoácidos servem como fonte auxiliar de combustível durante exercícios intensos e, após sua oxidação são irreversivelmente perdidos³⁴. Logo, caso não sejam repostos através da alimentação, haverá um comprometimento no processo normal de síntese protéica gerando perda de força muscular e prejuízo no desempenho durante a partida³⁹.

A ingestão de 1,4g a 1,7g de proteínas/kg de peso corporal/dia, para futebolistas, é considerada a mais adequada. Havendo livre acesso a maior variedade de alimentos possível, esta ingestão pode facilmente ser atingida pela maioria dos jogadores de futebol³⁹. Estudos demonstram que a ingestão de proteína por futebolistas se encontra adequada, sendo encontrado até mesmo consumos em torno de 2,0g de proteínas/kg de peso corporal, o que é excessivo¹⁴. Um estudo com atletas brasileiros observou consumo médio de 1,6 a 3,56 g/Ptn/kg⁴⁰. Para o atleta amputado, o consumo protéico deve considerar se este apresenta dificuldades de cicatrização, pois é, comum alguns deficientes que apresentam escaras no coto. Caso isso aconteça, também haverá necessidade de um aporte protéico aumentado.

Lipídios

A gordura é um substrato extremamente importante para a contração muscular, no repouso e durante o exercício. Os ácidos graxos, estocados no

tecido adiposo bem como nas fibras musculares, são considerados os principais substratos oxidados durante a prática esportiva⁴¹. Apesar do metabolismo lipídico no exercício não ser tão estudado e elucidado como o CHO, estudos demonstram que um consumo muito baixo desse nutriente (10% a 15% da energia diária) pode prejudicar o desempenho, além do consumo adequado de vitaminas lipossolúveis⁴². A ingestão lipídica não deve ficar abaixo dos 20% da energia diária e deve-se atentar para o limite máximo considerado aceitável para o consumo deste nutriente (30% do valor energético total).

A literatura ressalta que o consumo alimentar de futebolistas apresenta uma ingestão muitas vezes superior do que o recomendado, atingindo em torno de 37% do valor energético total e sendo predominantemente constituída por gordura saturada¹⁴. O consumo elevado de gordura torna mais difícil se atingir a ingestão das quantidades preconizadas de carboidratos³⁴.

Com a amputação do membro, o indivíduo passa a se isolar, não sair de casa e acaba ganhando peso na forma de gordura. Muitas vezes quando este consegue se re-socializar está com percentual de gordura acima do recomendado. O excesso de tecido adiposo funciona como "peso morto" nas atividades em que a massa corporal precisa ser levantada diversas vezes contra a gravidade⁴³. Com a prática do futebol, que é um exercício extenuante, o indivíduo acaba por sobrecarregar o membro não afetado e a ficar mais propenso a doenças ósseas comuns a futebolistas.

O consumo lipídico excessivo não é indicado nem para a prática esportiva, pois o tecido adiposo dificulta as corridas de alta velocidade e os *sprints* praticados freqüentemente nesse esporte; e nem para a qualidade de vida do deficiente, já que aumenta a propensão de ocorrer doenças crônicas não-transmissíveis. Deve-se estimular o consumo de alimentos fonte de ácidos graxos insaturados e dentro do limite recomendado.

Vitaminas e Sais minerais

Os micronutrientes desempenham um importante papel na produção de energia, síntese

de hemoglobina, manutenção da saúde óssea, função imune adequada, e proteção dos tecidos do dano oxidativo. Também são necessários para ajudar a construir e reparar o tecido muscular depois do exercício¹¹.

As vitaminas podem servir como co-enzimas em reações que produzem energia (tiamina, riboflavina, niacina e ácido pantotênico), participar do metabolismo protéico (vitamina B6), na síntese de novas células (folacina e vitamina B12), desempenhar função antioxidante (vitamina C) e de proteção da integridade das membranas celulares (vitamina E), e ajudar na manutenção das concentrações sanguíneas de cálcio (vitamina D)⁴⁴.

A prática esportiva e o treinamento modificam a distribuição dos minerais nos tecidos corporais e podem causar deficiência⁴⁵. Os atletas estão sob particular risco de ingestão inadequada de vitaminas e minerais pelo fato de se exercitarem muito tempo sob alta intensidade, viajarem bastante e dependerem de cardápios de restaurantes locais³⁴, e por muitas vezes apresentarem hábitos alimentares inadequados, sem os alimentos fonte destes micronutrientes. Porém, estudos que avaliaram o perfil sanguíneo e o desempenho esportivo não demonstraram qualquer evidência de benefícios fisiológicos do uso da suplementação de vitaminas e minerais⁴⁶.

Teoricamente, seria necessário um aumento no consumo das vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina e vitamina B6), envolvidas na glicólise, glicogenólise e no metabolismo dos CHOs e lipídios durante o exercício. Mas, o próprio aumento no gasto energético é acompanhado por uma maior ingestão de alimentos e, por conseguinte, um maior consumo destas vitaminas⁴⁴.

O ferro é o principal mineral traço que apresenta grande potencial para influenciar diretamente o desempenho esportivo⁴⁴, por ser necessário para a formação da hemoglobina e mioglobina, que fixa o oxigênio no organismo, e para enzimas envolvidas na produção de energia¹¹. Atletas de *endurance* estão sob risco de apresentarem deficiência de ferro,

em razão do desbalanço entre a absorção do ferro dietético e da perda de ferro induzida pelo exercício^{47,48}. Resina *et al.*⁴⁸ demonstraram, em estudo com jogadores de futebol, que um amplo monitoramento hematológico do ferro, como em corredores, é necessário. A finalidade é detectar os indivíduos em risco real de deficiência de ferro. Mas, a suplementação farmacológica deste nutriente deve apenas ser limitada para aqueles com evidências clínicas de anemia ferropriva, já que esta suplementação pode acarretar um evento oxidativo, além de constipação.

O exercício também pode causar estresse oxidativo em indivíduos que praticam atividades intensas. Contudo, a elevação na atividade plasmática de enzimas antioxidantes e o aumento dos níveis de captadores de radicais livres podem compensar o estresse oxidativo induzido pela atividade física, o que, portanto, não justifica a suplementação de micronutrientes antioxidantes. Clarkson & Thompson⁴⁹ afirmam que o organismo possui um elaborado sistema de defesa antioxidante que depende do consumo dietético adequado de vitaminas e minerais antioxidantes e da produção endógena de substâncias antioxidantes, como a glutathione peroxidase.

Apesar dos estudos demonstrarem que a atividade física induz uma perda aguda de minerais, esta é temporária. Quando o consumo dietético desses elementos está em concordância com as recomendações populacionais, não há alteração no status mineral, como evidenciado pelas concentrações plasmáticas e séricas⁵⁰. Portanto, a despeito do baixo consumo de minerais em atletas do sexo feminino, em esportes coletivos, investigações sanguíneas e de desempenho não indicam benefícios fisiológicos da suplementação de micronutrientes. Desta forma, o uso indiscriminado de suplementos pode ser prejudicial e resultar em desbalanços nutricionais. A suplementação não apresenta melhora no desempenho em indivíduos com concentrações fisiológicas normais de vitaminas e minerais, e naqueles que consomem uma dieta adequada⁴⁶.

Hidratação

O desempenho esportivo é ótimo quando atletas conseguem manter o balanço hídrico durante a atividade; caso contrário este passa a ser prejudicado pela desidratação¹¹. Há uma grande variedade individual de perda hídrica devido a diferenças na composição corporal, taxa metabólica, aclimação do atleta, temperatura e umidade ambientes, variedade e intensidade de exercícios realizados durante o jogo, diferenças no consumo máximo de oxigênio e diferenças nas funções desempenhadas³⁵. Pode-se incluir nestes fatores a altura da lesão da amputação que influencia significativamente não só o gasto energético, mas também a taxa metabólica do atleta, e o excesso de peso comumente encontrado em portadores de deficiência.

Os futebolistas amputados apresentam maior dificuldade para realizar caminhadas, corridas e *sprints* com o uso das muletas, e para controlar a bola. Estes apresentam uma produção de suor maior e assim, risco aumentado de desidratação. Além disso, o consumo de líquidos por deficientes físicos é diminuído e precisa ser bastante estimulado, agravando ainda mais a situação⁵¹. A hidratação é um fator importante que deve ser considerado antes, durante e após o exercício. Uma possível intervenção que pode ajudar na manutenção da homeostase e atrasar o começo da fadiga durante o exercício é o consumo de bebidas esportivas que, além de anular os efeitos negativos da desidratação, estas bebidas podem prover algum substrato como fonte de energia, já que apresentam alto índice glicêmico¹¹.

O futebol é um esporte que não apresenta intervalos regulares que permitam a ingestão de líquidos durante o decorrer do jogo. Além da ingestão também ser limitada pelo tempo de esvaziamento gástrico que está diminuído devido a alta intensidade em que o exercício é realizado³⁴. A reposição hídrica, durante o exercício, é influenciada pelo abastecimento de garrafas de água individuais, pela proximidade dessas garrafas durante o treinamento ou jogo, encorajamento para a ingestão de líquidos, duração e número de intervalos ou substituições e

conhecimento da própria perda hídrica pelo atleta e também pelas regras do jogo⁵².

É importante iniciar-se o jogo bem hidratado, ingerindo 500mL de líquido com concentrações de polímeros de glicose de 5% a 8%, meia hora antes do início do jogo^{34,52}. Durante a partida os jogadores devem consumir líquidos constantemente, em pequenas quantidades e em intervalos regulares, para não interferir no esvaziamento gástrico e, também, repor a água parcialmente perdida através do suor. Os líquidos a serem oferecidos devem estar entre temperatura de 15 a 22° C e ter sabor agradável para assim ocorrer a ingestão voluntária de um maior volume³⁴.

CONCLUSÃO

Quando todos os outros aspectos são iguais, a nutrição pode fazer a diferença entre o ganhar e o perder. Embora a primeira preocupação de vários atletas é suplementar a dieta, proteína, vitaminas e minerais, e outros elementos, questões dietéticas chave são negligenciadas. Portanto, visando corrigir possíveis erros alimentares para a promoção da saúde, evitar, ou diminuir possíveis déficits alimentares e melhorar o desempenho atlético é necessário avaliar nutricionalmente jogadores de futebol amputados.

A pesquisa científica a cerca do paradesporto, principalmente em esportes com a utilização de muletas, como o futebol de amputados, ainda é muito insuficiente. Não há estudos que avaliem a capacidade aeróbica, a velocidade e intensidade em que os atletas realizam o exercício, bem como as alterações fisiológicas que o esporte pode impor a nova condição física do indivíduo. Portanto, não se pode avaliar fidedignamente o rendimento desses atletas e o estresse metabólico imposto ao organismo, bem como a conduta nutricional mais adequada para a manutenção da homeostase orgânica. Isto demonstra que há um campo muito amplo para pesquisadores, uma vez que o paradesporto, destacando-se o futebol de amputados, vem crescendo no Brasil e em todo o mundo.

Os deficientes físicos passaram a ser verdadeiros atletas que precisam de conhecimentos específicos a cerca de sua fisiologia e que se conheça a fundo as suas capacidades de executar o trabalho para se poder estar investindo em treinamentos especializados, na nutrição adequada e assim, na melhoria do desempenho físico.

A G R A D E C I M E N T O

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de estudo.

R E F E R Ê N C I A S

1. Adams RC, Daniel AN, Cubbin JA, Rullman L. Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico. São Paulo: Manole; 1985. 461p.
2. Ministério da Saúde. Política Nacional de Saúde da Pessoa Portadora de Deficiência 1999 [citado 2002 mar]. Disponível em: URL: <http://www.saude.org.br>
3. Dunn DS. Well-being following amputation: salutary effect of positive meaning, optimism and control. *Rehabil Psychol* 1996; 41(4):285-302.
4. Coyle CP, Santiago MC. Aerobic exercise training and depressive symptomatology in adults with physical disabilities. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76(7):647-52.
5. Labronici RH, Cunha MC, Oliveira AD, Gabbai AA. Esporte como fator de integração do deficiente físico na sociedade. *Arq Neuropsiquiatr* 2000; 58(4):1092-9.
6. Webster JB, Levy CE, Bryant PR, Prusakowski PE. Sports and recreation for persons with limb deficiency. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82 (3 Suppl 1): S38-44.
7. Kegel B, Webster JC, Burgess EM. Recreational activities of lower extremity amputees: a survey. *Arch Phys Med Rehabil* 1980; 61(6):258-64.
8. Clark K. Nutritional guidance to soccer players for training and competition. *J Sports Sci* 1994; 12 Spec No:S43-50.

9. Burke LM. Energy needs of athletes. *Can J Appl Physiol* 2001; 26 Suppl:S202-19.
10. Walters RL, Mulroy S. The energy of normal and pathologic gait. *Gait Posture* 1999; 9:207-31.
11. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc* 2000; 100:1543-56.
12. Maughan R. The athlete's diet: nutritional goals and dietary strategies. *Proc Nutr Soc* 2002; 61(1):87-96.
13. Rico-Sanz J. Body composition and nutritional assessments in soccer. *Int J Sport Nutr* 1998; 8(2):113-23.
14. Rico-Sanz J, Frontera WR, Mole PA, Rivera MA, Rivera-Brown A, Meredith CN. Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *Int J Sport Nut* 1998; 8(3):230-40.
15. Osterkamp LK. Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees. *J Am Diet Assoc* 1995; 95(2):215-8.
16. Ward KH, Meyers MC. Exercise performance of lower-extremity amputees. *Sports Med* 1995; 20(4):207-14.
17. Fisher SV, Gullickson G. Energy cost of ambulation in health and disability: a literature review. *Arch Phys Med Rehabil* 1978; 59:124-33.
18. Gonzalez EG, Corcoran PJ, Reyes RL. Energy expenditure in below-knee amputees: correlation with stump length. *Arch Phys Med Rehabil* 1974; 55(3):111-9.
19. Huang CT, Jackson JR, Moore NB, Fine PR, Kuhlemeier KV, Traugh GH, *et al.* Amputation: energy cost of ambulation. *Arch Phys Med Rehabil* 1979; 60(1):18-24.
20. Jaegers SMHJ, Vos LDW, Rispens P, Hof L. The relationship between comfortable and most metabolically efficient walking speed in persons with unilateral above-knee amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74:521-5.
21. Annesley AL, Almada-Norfleet M, Arnall DA, Cornwall MW. Energy expenditure of ambulation using the Sure-Gait crutch and the standard axillary crutch. *Phys Ther* 1990; 70(7):18-23.
22. Mullis R, Dent RM. Crutch length: effect on energy cost and activity intensity in non-weight-bearing ambulation. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(5):569-72.
23. Ganguli S, Bose KS, Datta SR. Biomechanical approach to the functional assessment of the use of crutches for ambulation. *Ergonomics* 1974; 17(3):365-74.
24. Bruno J. Some considerations and guidelines for crutch walking. *Clin Pediatr* 1984; 1(2):291-4.
25. Hinton CA, Cullen KE. Energy expenditure during ambulation with ortho crutches and axillary crutches. *Phys Ther* 1982; 62(2):813-9.
26. Pagliarulo MA, Waters R, Hislop HJ. Energy cost of walking of below-knee amputees having no vascular disease. *Phys Ther* 1979; 59(5):538-43.
27. Pitetti KH, Snell PG, Stray-Gundersen J. Aerobic training exercises for individuals who had amputation of the lower limb. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69A(6):914-21.
28. James U. Effect of physical training in healthy male unilateral above-knee amputees. *Scand J Rehabil Med* 1973; 5(2):88-101.
29. Traugh GH, Corcoran PJ, Reyes RL. Energy expenditure of ambulation in patients with above-knee amputations. *Arch Phys Med Rehabil* 1975; 56(2):67-71.
30. Kurdibaylo SF. Cardiorespiratory status and movement capabilities in adults with limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 1994; 31(3):222-35.
31. DeMartino C. Healthy living: a combination of diet, nutrition and exercise. *In Motion* 1999; 9(6):11-4.
32. Kurdibaylo SF. Obesity and metabolic disorders in adults with lower limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 1996; 33(4):387-94.

33. Ribeiro SML. Nutrição e o esporte em cadeiras de rodas. *In*: Hirschbruch MD, Carvalho JR. Nutrição Esportiva: uma visão prática. São Paulo: Manole; 2002. p.89-122.
34. Guerra I, Soares EA, Burini RC. Aspectos nutricionais do futebol de competição. *Rev Bras Med Esp* 2001; 7(6):1-7.
35. Bangsbo J, Norregaard L, Thorsoe F. The effect of carbohydrate diet on intermittent exercise performance. *Int J Sports Med* 1992; 13(2):152-7.
36. Balsom PD, Wood K, Olsson P, Ekblom B. Carbohydrate intake and multiple sprint sports: with special reference to football (soccer). *Int J Sports Med* 1999; 20(1):48-52.
37. Kirkendall DT. Effects of nutrition on performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25(12): 1370-4.
38. Ribeiro BG, Burini RC. Fatores determinantes da reposição máxima de glicogênio no pós-exercício: aspectos nutricionais. *Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr* 2002; 23:79-91.
39. Lemon PWR. Protein requirements of soccer. *J Sports Sci* 1994; 12 Spec No:S17-22.
40. Guerra IPLR. Perfil dietético e uso de suplementos nutricionais entre jogadores profissionais de futebol dos estados do Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP) [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1999.
41. Ranallo RF, Rhodes EC. Lipid metabolism during exercise. *Sports Med* 1998; 26(1): 29-42.
42. Pendergast DR, Leddy JJ, Venkatraman JT. A perspective on fat intake in athletes. *J Am Coll Nutr* 2000; 19(3):345-50.
43. Reilly T. Fitness Assessment. *In*: Reilly T., editor. Science and soccer. London: E & FN Spon; 1996. p. 25-47.
44. Haymes EM. Vitamin and mineral supplementation to athletes. *Int J Sports Nutr* 1991; 1:146-69.
45. Scheidtweiler CE, Gellhaus I, Mucke S, Baum M, Liesen H. Mineral concentrations in blood compartments before and after intensive physical exercise during a training camp for soccer players. *Int J Sports Med* 1997; 18:S134.
46. Fogelholm M. Vitamins, minerals and supplementation in soccer. *J Sports Sci* 1994; 12 Spec No:S23-7.
47. Nielsen P, Nachtigall D. Iron supplementation in athletes: current recommendations. *Sports Med* 1998; 26(4):207-16.
48. Resina A, Gatteschi L, Giamberardino MA, Imreh F, Rubenni MG, Vecchiet L. Hematological comparison of iron status in trained top-level soccer players and control subjects. *Int J Sports Med* 1991; 12(5):453-6.
49. Clarkson PM, Thompson HS. Antioxidants: what a role do they play in physical activity and health? *Am J Clin Nutr* 2000; 72 Suppl:637S-46S.
50. Lukasi HC. Magnesium, zinc, and chromium nutrition and physical activity. *Am J Clin Nutr* 2000; 72 Suppl: 585S-93S.
51. Hogan SE, Evers SE. A nutritional rehabilitation program for persons with severe physical and developmental disabilities. *J Am Diet Assoc* 1997; 97(2):162-6.
52. Broad EM, Burke LM, Cox GR, Heeley P, Riley M. Body weight changes and voluntary fluid intake during training and competition sessions in team sports. *Int J Sports Nutr* 1996; 6(3):307-20.

Recebido para publicação em 31 de janeiro e aceito em 1 de dezembro de 2003.

