

CONHECIMENTOS E NECESSIDADES DA AVALIAÇÃO FÍSICA E NUTRICIONAL EM TREINOS DE UM NADADOR ESPECIAL

Alexandre Coelho Serquiz • Doutor. Professor da Universidade Potiguar. E-mail: alexandreaserquiz@gmail.com

Francisco Fabio de Oliveira França • Nutricionista. Universidade Potiguar. E-mail: binho631@hotmail.com

Andreza Batista dos Santos • Nutricionista. Universidade Potiguar. E-mail: andrezabat@hotmail.com

Edson Fonseca Pinto • Mestre. Professor da Universidade Potiguar. E-mail: edsonfpinto@hotmail.com

Izael de Souza Costa • Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail: izaelsousa@hotmail.com

Ana Heloneida de Araújo Moraes • Doutora em Ciências Biológicas. Professora na Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail: aharaujomorais@gmail.com

Envio em: Junho de 2015

Aceite em: Julho de 2016

RESUMO: Um adequado preparo físico e uma alimentação saudável e equilibrada proporcionam ao atleta um bom condicionamento físico e desempenho nos treinamentos e competições, consequentemente, prevenindo doenças crônicas degenerativas. O presente estudo teve como objetivo delinear o perfil físico e nutricional de um nadador atleta, com necessidades especiais, em treinos específicos com a utilização de diversos métodos. Assim, foram efetuadas avaliações por meio de parâmetros antropométricos, bioquímicos e físicos, validados por diversos órgãos de saúde, com o intuito de comparar, diagnosticar e discutir o estado nutricional e a composição corporal, além da estimativa das necessidades nutricionais. Em face dos resultados, observou-se que o atleta em foco, de acordo com os dados da composição corporal, se apresenta ideal, uma vez que os paratletas têm limitações físicas, passíveis de alterações na composição corporal e nas necessidades energéticas e nutricionais. As comparações dos diferentes resultados, com base nos métodos para avaliar e estimar necessidade calórica, apresentadas neste estudo, constituem indicadores das necessidades de instrumentos práticos, que se aproximem do indivíduo avaliado, considerando que o objetivo almejado consiste na adequação das necessidades nutricionais específicas ao treinamento, visando a melhoria do desempenho e do condicionamento físico do atleta.

Palavras-chave: Desempenho atlético. Rendimento. Deficiências físicas. Deficiências nutricionais.

PHYSICAL ASSESSMENT AND NUTRITION IN TRAINING OF A SPECIAL SWIMMER

ABSTRACT: a proper fitness and a healthy and balanced diet provides the athlete with good physical conditioning and performance in training and competition, thus preventing chronic degenerative diseases. This study aimed to outline the physical and nutritional profile of an athlete swimmer with special needs in specific training with the use of various methods. So we were effected reviews by anthropometric, biochemical and physical parameters validated by various health agencies, in order to compare, diagnose and discuss the nutritional status and body composition in addition to the estimation of nutritional requirements. From the results, it was observed that the athlete in focus, according to the data of the body composition, presents ideal, since the disabled athletes have physical limitations, subject to changes in body composition

and energy and nutrient requirements. Comparisons of different results, based on the methods to evaluate and estimate caloric need, presented in this study are indicative of practical tools needs to approach the individual evaluated, considering that the desired objective is to fit the specific nutritional needs for training in order to improve performance and physical conditioning of the athlete.

Keywords: Athletic Performance. Yield. Physical Disabilities. Nutritional Deficiencies.

1. INTRODUÇÃO

A importância da atividade física, da alimentação saudável e da qualidade de vida são temas exaustivamente discutidos atualmente¹⁻⁴.

Os alimentos fornecem carboidratos, proteínas, gorduras, minerais, vitaminas, fibras, compostos bioativos e água, extremamente necessários à vida, para que sistemas e funções vitais possam acontecer. Cada nutriente desempenha um papel específico no corpo e se qualquer um deles estiver deficiente ou ausente, uma função, considerada essencial, certamente, não ocorrerá adequadamente. É necessário, pois, o equilíbrio entre o consumo de alimentos que fornecem combustíveis para o corpo (carboidratos e lipídeos), que fornecem substratos para construção e reparo de tecidos (proteínas), ainda, e aqueles que regulam todas essas reações (vitaminas e sais minerais)¹.

O que um atleta consome e bebe, sem dúvidas, pode influenciar a saúde, a composição corporal, a disponibilidade dos substratos durante o exercício físico, a recuperação pós-exercício e, ainda corrigir fatores, capazes de causar um *déficit* no seu desempenho.

Em um estudo realizado, Panza et al.² afirmam que o esporte, pelo fato de estimular o atleta a alcançar o seu limite, nem sempre representa sinônimo de equilíbrio no organismo. As alterações fisiológicas e os desgastes nutricionais gerados pelo esforço físico podem conduzir o atleta ao limiar da saúde e da doença, se não houver a compensação adequada desses eventos. Entretanto, a magnitude das respostas ao exercício parece estar associada à interação de diferentes fatores, tais como: o tipo de estímulo, a duração e intensidade do esforço, o grau de treinamento, especialmente, o estado nutricional do indivíduo³.

Nesse sentido, a nutrição esportiva tem alcançado grande repercussão nas últimas três décadas, atraindo o interesse de nutricionistas, de fisiologistas, de técnicos, de atletas e de diversos profissionais que lidam com o esporte e com o rendimento esportivo. O aumento do desempenho pelas modificações na dieta individualizada tem sido alvo de interesse dos atletas.

O atleta, inclusive aquele com necessidades especiais, que deseja aprimorar seu desempenho, precisa adotar um comportamento alimentar adequado ao seu esforço, em termos de quantidade e qualidade. Dessa forma, a nutrição apropriada pode aperfeiçoar os depósitos de energia, reduzir a fadiga e o tempo de recuperação, reduzir lesões e/ou repará-las mais rapidamente e ainda manter a saúde geral do atleta⁴.

Em termos nutricionais, comparando o atleta com necessidades especiais com os atletas sem necessidades especiais, constata-se que os primeiros têm menos preocupação com os hábitos alimentares. Tal fato deve-se justamente as inúmeras complicações cotidianas pelas quais passa esse atleta, tais como: questões socioeconômicas; dificuldade de acesso à educação, más condições de transporte, falta de patrocínio e pouca divulgação na mídia⁵.

É senso comum que a prática de atividades físicas favorece uma melhor qualidade de vida uma vez que proporciona o bem-estar físico, além de promover vários outros benefícios. Para as pessoas com necessidades especiais, isso não é diferente. Dr. Ludwig Guttmann, neurologista e neurocirurgião alemão, acreditava que o esporte possuía a fórmula para motivar e diminuir o tédio da vida desocupada daquele indivíduo com necessidades especiais, mas acabou descobrindo muito mais, fazendo com que o mundo se organizasse, mostrando que todas as pessoas com algum tipo de limitação podem praticar atividade física e esportiva.⁶

Outros fatores, somados a uma alimentação nutricionalmente adequada, influenciam e são importantes na melhoria do rendimento esportivo, tais como: genética, idade, sexo, peso, altura, estado nutricional, aptidão física, tipo e intensidade de treinamento. Entretanto, para o atleta com necessidades especiais outras questões devem ser consideradas, e estão relacionadas à limitação e à atividade física praticada. Dessa forma, mesmo diante do constante e intenso desenvolvimento tecnológico, os avanços têm sido insuficientes para proporcionar aos atletas com condições físicas limitadas a prática das suas habilidades em níveis mais intensos e, conseqüentemente, desafiadores⁷.

Para a avaliação da composição corporal, existem vários métodos que já são utilizados para determinar diversos aspectos corporais. De posse da avaliação, é possível prever as necessidades nutricionais e estabelecer um plano alimentar adequado para atendê-las levando em consideração o esforço físico.

A avaliação da composição corporal pode ocorrer por meio de métodos convencionais e não-convencionais. Os métodos convencionais incluem dados diretos e subjetivos, relacionados à história clínica do indivíduo avaliado, e também dados objetivos, obtidos por aferições e avaliações físicas, tais como: peso, altura, combinações de altura e peso, medidas de pregas cutâneas, circunferências, comprimento de segmentos, largura óssea, (compleição: constituição física do indivíduo); além de avaliações baseadas em parâmetros bioquímicos, como: hematócrito, hemoglobina, linfócitos totais, proteínas séricas (albumina, pré-albumina, transferrina), índice creatinina-altura, colesterol sérico, balanço nitrogenado, visando identificar as deficiências nutricionais específicas⁸.

Já os métodos não convencionais estão relacionados indiretamente com os conhecimentos sobre composição corporal. Baxter, Waitzberg e Peres⁸, objetivando organizar os diversos métodos para esse tipo de avaliação, resolveram agrupá-los de acordo com as formas de avaliação em cinco níveis: atômico; molecular; celular; sistema tecidual e todo o corpo. Assim, os métodos não-convencionais têm sido intensamente utilizados em pesquisas que envolvem avaliações das funções musculares, por estimarem de forma mais apropriada os diversos componentes corporais, especialmente a água corporal e as massas óssea, magra e gorda, apresentando resultados promissores. Entre os métodos comumente utilizados estão: a densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA), que analisa diretamente as diferentes densidades dos compartimentos corporais; a hidrodensitometria, que pesa o indivíduo embaixo d'água; a diluição isotópica com óxido de deutério (D2O), que mede a água corporal total; a análise da ativação de nêutrons *in vivo*, que mede átomos separados em diferentes compartimentos teciduais; a ressonância magnética, que analisa imagens de alta resolução; os métodos de imunidade celular, por meio de testes de hipersensibilidade cutânea retardada; a bioimpedância elétrica (BIA), que mede a distribuição de água corporal total e de eletrólitos, além de diversos outros⁸.

Após a avaliação, deve-se pensar no esporte do atleta e o que ele realmente, vai necessitar. A natação se inclui entre as modalidades esportivas mais difundidas e populares do mundo. Ela compreende seis variações ou agrupamentos de provas: nado livre, peito, costa, borboleta, medley e revezamento, sendo o segundo desporto depois do atletismo em números de medalhas disputadas⁹. No entanto, os nadadores paralímpicos demonstram algumas peculiaridades relacionadas às necessidades especiais, decorrentes de uma determinada limitação física, bem como em função da modalidade esportiva praticada. Tais aspectos não podem ser negligenciados, sobretudo, pela importância atribuída à promoção da saúde e bem-estar físico e mental⁵.

O êxito na vida e o reconhecimento no esporte paraolímpico, atualmente, considerado de alto nível demandam do atleta com necessidades especiais um esforço que envolve impulso extra no trabalho e nos treinamentos, além de sacrifícios e principalmente estímulos e ensejos. Isso contribui, evidentemente, para a sua reabilitação no sentido mais amplo¹⁰.

Nesse sentido, a finalidade da avaliação física e nutricional, para atletas, é identificar algum risco nutricional ou inadequação física para, com esse diagnóstico, promover um suporte físico e nutricional adequado, tendo em vista um melhor rendimento físico durante os treinos e competições. Isso não deve constituir uma preocupação apenas dos comitês esportivos, mas também das escolas que oferecem educação física. Essas escolas deveriam também oportunizar orientações nutricionais por profissionais nutricionistas, entretanto não têm se preocupado com esses aspectos¹¹.

Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar o estado físico e nutricional em um atleta paralímpico, para comparar métodos avaliativos, e discutir as especificidades decorrentes da limitação física, a partir de um estudo de caso, enfatizando a importância do acompanhamento individualizado no qual cada indivíduo acompanhado, em função de suas particularidades, seja sempre um novo estudo de caso.

■ 2. MÉTODOS

A pesquisa, de natureza qualitativa, caracterizada um estudo de caso, foi desenvolvida com um atleta com necessidades especiais, nadador paralímpico durante um período de seis meses no ano de 2008. O trabalho teve aprovação do Comitê de Ética da Universidade Potiguar (protocolo: 199/2008).

A avaliação física e nutricional se deu no laboratório de avaliação nutricional da Universidade Potiguar, localizado em Natal/RN. O atleta com limitação física, alvo do estudo, não apresentava amputação, mas, por ser cadeirante devido à lesão incompleta em níveis baixos da coluna vertebral, resultando em paraplegia, necessitou de uma avaliação antropométrica específica. Para tanto, diversas medidas antropométricas foram aferidas num período de treinos intensos (seis horas por dia), específicos para os dias que antecederam a competição (Jogos Paralímpico de Pequim - 2008).

Para a avaliação somatotipológica¹², importante para identificar o tipo físico, foram utilizadas medidas antropométricas e uma somatocarta para coleta dos dados de determinação do primeiro componente (endomorfia) e do segundo componente (mesomorfia), relativos ao genótipo do indivíduo. Sabe-se que a classificação somatotipológica, baseada na inte-

ração desses três componentes primários, caracteriza o indivíduo de acordo com os seus genótipos¹². A endomorfia, caracteriza pessoas com grande arredondamento das curvas corporais; a mesomorfia, refere-se a indivíduos com grande relevo muscular; e a ectomorfia, classifica indivíduos que apresentam linearidade corporal¹². Na antropometria, foi seguida a metodologia de Carnaval¹³, e aferido peso com balança digital da marca Welmy, por se tratar de um atleta com necessidades especiais, o que o impedia de permanecer de pé (paraplegia). O indivíduo em estudo foi pesado sentado com as pernas cruzadas sob a plataforma, e sua estatura foi verificada utilizando fita métrica da marca Sanny, a partir do comprimento da perna, aplicando-se a fórmula específica para sexo e idade, segundo Chumlea et al.¹⁴. Os perímetros (Braço Forçado e Panturrilha) foram aferidos também com fita métrica da marca Sanny, os diâmetros – Bi Epicôndilo Úmeral, Bi Côndilo Femural, Biestilóide Rádio-Cubital (Punho), abdômen e torácico transversal – foram aferidos por um paquímetro de aço carbono 150 mm da marca Kingtools. As dobras cutâneas peitoral, tripital, supra-espinal, subescapular, supra-ílica, axilar média, abdominal, panturrilha medial, bicipital foram aferidas com adipômetro científico da marca Sanny, e todas as medidas foram realizadas três vezes consecutivas para cálculo da média. Os dados antropométricos também serviram para predizer o Índice de Massa Corpórea ([$IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Altura (m}^2\text{)}$]), sendo utilizados os pontos de corte propostos pela OMS (Organização Mundial de Saúde) para a avaliação, além de determinar a composição corporal por meio do somatório das dobras cutâneas, segundo o protocolo de 3 dobras, pela equação de Guedes¹⁵; Protocolo de 5 e 7 dobras de Pollock; Hines; Nichols¹⁶, Protocolo de Bulbulian et al.¹⁷, e Protocolo de 4 dobras cutâneas de Faulkner¹⁸, e também por meio da BIA, modelo 310 e v 8.0.

Neste estudo para o cálculo do Gasto Energético Total (GET) em Kcal, foi utilizado o método da NEE- Necessidade Estimada de Energia proposta pela *Dietary Reference Intakes* (DRIs)¹⁹ e ainda o método de Harris-Benedict²⁰, o método de Cunningham²¹ e o método da *Food and Agriculture Organization of the United Nations/Organização Mundial de Saúde* (FAO/OMS)²², definindo-se primeiro a Taxa de Metabolismo Basal (TMB) ou Gasto Energético Basal (GEB), e aplicando-se o nível de atividade física 2,10, baseado nas atividades descritas pelo atleta estudado, classificada no limite superior como atividade intensa²².

A avaliação bioquímica foi efetivada no laboratório de análises clínicas e toxicológicas da Universidade Potiguar em Natal/RN. Foram realizados hemograma completo, com dosagens de ferro e ferritina, creatinina, albumina e proteínas totais, glicemia, cálcio, também exames relacionados ao perfil lipídico [colesterol total, lipoproteínas de alta densidade (HDLc), lipoproteínas de baixa densidade (LDLc) e triglicerídeos] e exames da atividade das enzimas transaminases, além de creatino fosfoquinase. Todas as coletas de amostras foram feitas por técnicos do laboratório citado acima, no período matutino, com o atleta em jejum. Amostras de sangue venoso (10ml) foram coletadas para análise. Procedeu-se, ainda, à análise de sódio, fósforo e potássio para determinação do equilíbrio eletrolítico.

Os dados foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva no Microsoft Excel, versão XP.

3. RESULTADOS

Neste estudo, foi avaliado um nadador atleta com necessidades especiais. Com relação aos dois métodos citados, o IMC ou a avaliação somatotipológica, pôde-se observar que o primeiro classificou o atleta como eutrófico, enquanto o somatotipológico, traçado para classificar o tipo corporal ou físico, mostrou que o atleta é mesomórfico, acompanhado das características morfológicas relacionadas a endomorfia e a ectomorfia. Desse modo, o atleta em questão é endomesomorfo, pois a mesomorfia é dominante e a endomorfia é maior que a ectomorfia. Vale ressaltar que, para a equação de predição da densidade, foi utilizada a fórmula de Bulbulian et al.¹⁷ para paraplégicos.

No intuito de proceder a uma avaliação mais ampla e criteriosa foi feita uma comparação entre alguns métodos de predição da composição corporal, por meio de equações desenvolvidas por vários pesquisadores, os quais foram citados na metodologia, calculadas com bases nas circunferências e dobras cutâneas aferidas no atleta, os resultados de massa gorda variaram de 15% a 21%. Ainda foi utilizada, nesta pesquisa, a impedância bioelétrica, a qual revelou um percentual de massa gorda de 17%, percentual alto de acordo com Pollock, Hines e Nichols¹⁶. A BIA é um dos métodos mais utilizados para avaliação da composição corporal e para determinação do estado de hidratação. Foi revelado, nesse atleta, um percentual total de água de 70,6%, o que demonstra um bom estado de hidratação.

De acordo com o laboratório de análises clínicas e toxicológicas da Universidade Potiguar (Tabela 01), os valores obtidos com base nas análises laboratoriais revelaram-se normais para a maioria dos exames, estando abaixo do recomendado o HDL-c, com valor obtido de 35 mg/dL, e em faixas limítrofes máximas o LDL-c. A análise do colesterol total e dos triglicérides revelou valores respectivamente de 151 mg/dL, 153 mg/dL e 217 mg/dL. Importa, ainda, ressaltar os níveis baixos de creatinina e altos de creatinoquinase (CK) - 0,6 mL/dL e 268 U/L respectivamente.

Tabela 01- Exames laboratoriais realizados em um atleta nadador com necessidades especiais no laboratório de análises clínicas e toxicológicas da Universidade Potiguar em Natal/RN, 2008.

Tipo	Valor de Referência	Data	Valor obtido	Classificação*
Glicemia (mg/dL)	75-99	05/07/08	92	Normal
Cálcio (mg/dL)	8,4-10,2	05/07/08	9,7	Normal
LDL-c (mg/dL)	130-159	05/07/08	151	Limítrofe
HDL-c (mg/dL)	>= 40	05/07/08	35	Baixo
TG (mg/dL)	150-199	05/07/08	153	Limítrofe
Colesterol total (mg/dL)	200-239	05/07/08	217	Limítrofe
Uréia (mg/dL)	10-50	05/07/08	33	Normal
Creatinina (mg/dL)	0,7-1,3	05/07/08	0,6	Baixo
Hemácia (milhões/mL)	4,3-5,7	05/07/08	5,01	Normal
Hemoglobina (g/dL)	13,5-17,5	05/07/08	16,3	Normal
Hematócrito (%)	39-50	05/07/08	47,9	Normal

Leucócitos (mL)	3.500-10.500	05/07/08	6.400	Normal
Linfócitos (%)	20-40	05/07/08	34	Normal
Sódio (mEq/L ou mg/dL)	136-145	05/07/08	143	Normal
Potássio (mEq/L)	3,5-5,1	05/07/08	4,2	Normal
Ferritina (mg/dL)	21,81-274,66	05/07/08	142,63	Normal
Ferro Sérico (mcg/dL)	31-144	05/07/08	117	Normal
Albumina (mg/dL)	3,5-5,0	05/07/08	4,30	Normal
Proteínas totais (g/dL)	6,6-8,8	05/07/08	7,6	Normal
Fósforo (mg/dL)	2,3-4,3	05/07/08	2,8	Normal
Transaminase glutâmica Oxalacética (U/L)	5-34	05/07/08	23	Normal
Transaminase glutâmica Pirúvica (U/L)	0-55	05/07/08	27	Normal
Creatinoquinase (U/L)	30-200	05/07/08	268	Alto

*Os valores obtidos foram comparados com valores de normalidade estabelecidos e utilizados pelo laboratório de análises clínicas e toxicológicas da Universidade Potiguar.

Neste estudo foi realizada a estimativa das necessidades calóricas totais a partir do peso atual do atleta, levando em consideração várias formas de se predizer o gasto metabólico basal. O nível de atividade física atestou a existência de uma prática intensa, o que levou à utilização do fator atividade 2,10 para o cálculo do GET (Tabela 02). Os resultados obtidos variaram de 2.388 Kcal, utilizando NEE proposta pela DRIs, usando Coeficiente de atividade física =1,48 (intenso), a 3.417 Kcal, utilizando a Equação da FAO/OMS²².

TABELA 02– Comparação da estimativa das necessidades calóricas totais em kilocalorias de um atleta nadador com necessidades especiais, levando em consideração várias formas de se predizer o gasto metabólico basal e o nível de atividade física 2,10, em Natal/RN, 2008.

Método	RESULTADOS
NEE: Necessidade Estimada de Energia proposta pela DRIs	2.388 Kcal
Equação do GET: Gasto Energético Total / Harris-Benedict	3.280 Kcal
Equação do GET: Gasto Energético Total / Cunningham	3.257 Kcal
Equação do GET: Gasto Energético Total / FAO	3.417 Kcal
Equação do GET: Gasto Energético Total / FAO - 6kg	3.270 Kcal

4. DISCUSSÃO

Uma boa alimentação, ou seja, uma alimentação capaz de fornecer todos os nutrientes necessários ao corpo, na quantidade certa, garante o bem estar físico e a manutenção da saúde, para manter as funções vitais tanto no estado de repouso quanto em atividade físi-

ca²³. Ter uma alimentação balanceada garante energia e disposição para as atividades do dia a dia. Quando a essas atividades rotineiras é adicionado algum tipo de atividade física, como corrida, natação, musculação e outros, fica mais evidente a necessidade de se ter uma alimentação balanceada e adequada para suprir as necessidades energéticas e proporcionar disposição para a realização destas. O atleta avaliado, neste estudo, pratica natação; por isso, cuidados relacionados à sua alimentação devem ser considerados prioridades.

Ademais, vale destacar que as práticas esportivas constituem uma maneira de propiciar ação educativa, saúde, lazer e treino corporal. Diversos estudos apontam a atividade física como um meio de prevenir doenças crônico-degenerativas e minimizar os padrões de morbi-mortalidade frequentes em sociedades contemporâneas. Para as pessoas com necessidades especiais estas vivências extrapolam os benefícios mencionados, constituindo uma forma de garantir a construção da cidadania proporcionando a superação das dificuldades sociais impostas pela incapacidade física. A introdução da terapia esportiva, assim como a posterior prática dos esportes adequados a cada paciente com pequenas e/ou grandes limitações físicas, o tornará um atleta com necessidades especiais que pratica esporte por lazer (não competitivo) ou ainda ser um campeão paralímpico²⁴. No entanto, a imobilidade física impõe alterações nas necessidades energéticas e nutricionais dessas pessoas. O atleta aqui avaliado apresenta paraplegia incompleta e dessa forma, mesmo demonstrando sensibilidade nos membros inferiores, a força das pernas é diminuída e considerando essa limitação, um ajuste nutricional adequado deve ser realizado, para garantir a sua saúde e conseqüentemente um melhor rendimento no esporte que pratica. Entretanto, as diversas peculiaridades nutricionais são desconhecidas da maioria dos treinadores físicos e/ou dos familiares e devem-se as mudanças corporais impostas pela limitação e/ou atrofia física. Ademais, o uso de alguns medicamentos também pode interferir com a biodisponibilidade de nutrientes.

É interessante notar que, geralmente, os sintomas de uma alimentação desbalanceada ou até mesmo deficiente são os cansaços físicos e mentais. Quando não se tem uma alimentação adequada, é impossível ter um bom desempenho nas atividades que requerem mais energia, como, por exemplo, as esportivas. Em relatos do atleta em questão, foram destacados, constantes episódios de cansaço e fadiga durante os seus treinamentos. Sabe-se que, na realização dessas atividades sem uma boa nutrição, as probabilidades de sentir fadiga ou ter lesões musculares são bem maiores, do que quando se tem uma alimentação adequada para cada tipo de modalidade física e rotina pessoal. A avaliação física e nutricional é o primeiro passo para se pensar em uma dieta adequada para um atleta.

Atualmente, na área da educação física, existem vários e modernos métodos que estudam a avaliação corporal na qual são utilizados para predizer níveis de estado maturacional, funcional e outros aspectos corporais. O estudo da composição corporal tem sido realizado por diversas áreas relacionadas à saúde e com diferentes propósitos. Recentes avanços na fisiologia do exercício têm despertado interesses no desenvolvimento de um perfil fisiológico, principalmente relacionado à composição corporal, para atletas de elite em seus respectivos esportes e na definição de padrões para serem seguidos por aspirantes²⁵. Neste estudo, como resultado, foi adotada como ponto de partida da avaliação física e nutricional do atleta, a análise da composição corporal.

Neste contexto, uma descrição detalhada da distribuição do peso corporal é importante para o acompanhamento de um atleta com necessidades especiais ou não. A predição da

composição corporal por equações a partir de circunferências e dobras cutâneas são amplamente utilizadas, com base nessa colocação; neste estudo, foi feita uma comparação de alguns métodos e também a BIA, a qual revelou um percentual de massa gorda de 17%, sendo, portanto, considerado alto de acordo com Pollock, Hines e Nichols¹⁶. Tipicamente, nadadores do sexo masculino possuem um percentual de gordura na faixa dentre 8% e 15%²⁶. No entanto, lesão na medula espinhal altera a composição corporal devido à perda do controle voluntário de um dos segmentos de maior massa corporal do corpo, no caso do atleta em estudo, as pernas. Como resultado dessa condição, o tecido adiposo aumenta em proporção a massa gorda, ficando em torno de 24,5% para lesados medulares¹⁷. Desse modo, o atleta avaliado, mesmo não diagnosticado com percentual de gordura dentro do esperado para nadadores pela BIA, apresentou um percentual de massa gorda abaixo do esperado para indivíduos com lesões na medula.

Chumlea et al.¹⁴ discutiram a aplicabilidade da BIA para predição da composição corporal em indivíduos idosos ou aqueles com comprometimento de movimentação, tendo sido revelados diversos aspectos positivos. Isso estaria relacionado muito bem com situações de limitações físicas e, conseqüentemente, de movimentação. Nesse sentido, mesmo o atleta apresentado um percentual de massa gorda de 17%, pode ser considerado dentro da normalidade, uma vez que idosos, com mais de 60 anos, de acordo com Chumlea et al.¹⁴, que apresentam tal percentual, foram ditos com massa gorda inclusive abaixo do ideal, quando levado em consideração o estado fisiológico decorrente da idade, de acordo com a tabela do *American College of Sports Medicine*, sendo 21% o percentual de gordura ideal para homens com mais de 60 anos.

Sendo assim, somente de posse desses dados da composição corporal é possível diagnosticar e acompanhar um atleta, oferecendo assim, condições para uma melhor preparação e conseqüentemente performance e êxito nas suas competições. É notório que a preparação de nadadores de alto nível, capazes de estabelecer recordes mundiais e com chances de vitória nas competições mais concorridas, é realizada em muitos países do mundo. Esse fato, por si, já é suficiente para constatar como é grande a concorrência e como deve ser eficaz o método de preparação dos nadadores a fim de permitir o estabelecimento de recorde mundial e a conquista de vitória nos jogos olímpicos, campeonatos estaduais, nacionais e mundiais²⁷. Vale destacar que, nos últimos anos, o nível e o volume do conhecimento especializado na área de rendimento esportivo e performance aumentaram acentuadamente. Em primeiro lugar, houve um florescimento das pesquisas científicas no campo da morfologia, fisiologia e da biomecânica e bioquímica da natação desportiva. Conhecimentos interessantes e valorosos foram extraídos do aprimoramento da estrutura da atividade competitiva dos nadadores, da otimização do sistema de controle, administração e incremento da preparação desportiva, da metodologia de desenvolvimento das diversas qualidades dos movimentos²⁷.

A modalidade de natação para um indivíduo que apresenta limitações nos membros inferiores como é o caso do atleta, objeto do estudo, revela que ele usa de muito mais força nos membros superiores (braços) que um atleta normal. Isso contribui para um desenvolvimento muscular nos braços e maior acúmulo de gordura nas partes que não realizam força, ou seja, sem movimento, as pernas. É evidente que se acredita que baixa quantidade de gordura corporal é desejável para um bom desempenho em quase todas as modalidades esportivas, pelo fato de existir, na maioria dos estudos, uma correlação negativa entre seu percentual e o desempenho nas atividades em que o atleta se movimenta tanto no espaço

(esportes com salto), quanto em terra (esportes de corrida) ou até mesmo na água (esportes aquáticos)²⁵. Observa-se, geralmente, que os melhores corredores apresentam baixo percentual de gordura corporal, usualmente abaixo de 12%. Entretanto, essa condição pode não ser considerada um pré-requisito para obtenção de bons resultados em corridas. Um corredor, por exemplo, que alcançou um recorde americano de corrida de média distância apresentava um percentual de gordura de 17%.

Pelo exposto, é importante tratar cada atleta como um indivíduo, e não como um membro de um grupo esportivo, em que todos são encorajados a alcançar a mesma proporção de gordura corporal, especialmente quando se fala de atletas com necessidades especiais. Seria imprudente afirmar que uma redução de gordura corporal de um atleta para valores abaixo de 12% poderia ter algum efeito positivo no seu futuro desempenho. Segundo McArdle et al.²⁸, estudos mostraram que a gordura pode contribuir inclusive para flutuação. Portanto, de acordo com os resultados da composição corporal, tendo em vista os métodos analisados apresentarem índices variando em 17%, este não pode ser considerado um resultado acima da média, principalmente em função das particularidades físicas do atleta. Inclusive utilizando somatório de dobras cutâneas e analisando pelos protocolos de Faulkner¹⁸ e Bulbulian et al.¹⁷, o atleta apresentou percentuais de massa gorda próximos de 15%, estando no intervalo indicado para nadadores²⁶.

Concernente à avaliação bioquímica do estado nutricional, de acordo com Lee e Nieman²⁹, as análises bioquímicas detectam possíveis deficiências nutricionais que a avaliação antropométrica só seria capaz de detectar muito tempo depois. Considerando as limitações de ferramentas específicas na avaliação da composição corporal em condições físicas especiais, os parâmetros bioquímicos se apresentam como essenciais no diagnóstico do estado nutricional do atleta neste estudo. Ademais, entende-se que indivíduos que se tornam paraplégicos, a monitoração por meio de exames bioquímicos, vai além da sua importância para a avaliação do atleta. A imobilização de um ou mais membros afetados conduz a mudanças no metabolismo e na composição corporal, aumentando o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, de hipertensão, de diversos tipos de câncer, de resistência à insulina, além de dislipidemias (níveis elevados de lipídios no sangue)³⁰.

Pertinente às lipoproteínas e, de acordo com Tirapegui²⁵, o efeito mais relevante do exercício sobre as lipoproteínas parece ser o aumento de HDL-c. No entanto, nesta pesquisa, o atleta apresentou HDL-c com valor de 35mg/dL, sendo abaixo da média recomendada para população em geral. Sabe-se que, ainda, existem muitas controvérsias quanto à consistência de se verificar elevações de HDL-c após programas de treinamentos. Uma metanálise sobre os efeitos da intervenção dietética e exercício em 37 estudos publicados de 1981 a 1997 com mais de 9.000 pessoas mostrou que o exercício, quando aliado à redução da ingestão de gorduras saturadas e a de colesterol tem efeito significativo sobre o perfil lipídico sanguíneo²⁵. É importante ainda ressaltar que as baixas concentrações de HDL-c são características comum nesses indivíduos devido à interrupção no ramo simpático do sistema nervoso central³¹. Nesse sentido, o inquérito alimentar, como ferramenta de avaliação nutricional, ganha destaque para se poder inferir se esses níveis lipídicos apresentados não recomendados e não esperados para um atleta, têm, também, relação direta com a alimentação.

Para CK, elevações transitórias, geralmente menores que 5 vezes o normal, são comuns após trauma muscular ou exercício físico moderado a severo prolongado e extenuante³². A

natação tende a provocar mínima ou nenhuma elevação da CK, levando em consideração o tipo de exercício. Isso foi demonstrado pelo exame do atleta em estudo, um aumento considerado mínimo, quando comparado com os valores de referência, estando 268 U/L enquanto deveria estar em 200 U/L, considerando o limite superior do intervalo recomendado. Segundo Katirji; Al-jaberi³², a causa exata do aumento da CK, após o exercício, é desconhecida. As hipóteses incluem hipóxia tecidual, depleção de glicogênio muscular, peroxidação lipídica e acúmulo de radicais livres. Os níveis de CK séricos tendem a cair em atletas treinados como consequência de mecanismos adaptativos como eliminação do sangue ou ligação com células musculares.

Outro componente bioquímico importante de ser avaliado é a creatinina. O pesquisador francês Michel Eugene Chevreul descobriu, em 1832, na carne uma substância que denominou de creatina. Na década de 1880, foi encontrada uma substância na urina, considerada derivada da creatina existente no corpo, denominada de creatinina. Schutte et al³³ desenvolveram um estudo no qual observaram relações entre a estimativa da massa corporal e a creatinina plasmática em homens e cães. Esses autores enfatizaram que, sendo a creatinina um metabólito exclusivo dos músculos estriados, o volume de urina excretada em 24 horas e a quantidade de creatinina, ali contida, permitiria a estimativa da massa muscular. Aplicado o método, concluíram que um miligrama de creatinina no plasma é equivalente a, aproximadamente, 0,9 kg de músculo esquelético, com um erro médio de 4% entre os valores preditos e observados. Assim, levando em consideração o índice de Creatinina- altura (ICA) foi observado, nesta pesquisa, que o atleta possuía um ICA de 40,4%, valor menor que 60%, apontando grave depleção da massa muscular³³. Isso evidencia que componentes endógenos ou substratos do metabolismo do músculo esquelético possam estar sendo usados, provavelmente como fonte energética pelo atleta.

Ainda, o estado nutricional e o grau de imunocompetência momentânea, ou seja, a capacidade que um indivíduo apresenta para responder imunologicamente à exposição a substâncias estranhas, apresentada pelo atleta, poderiam revelar se ele tem risco de infecção, já que o exercício dele é de alta intensidade e de longa duração, podendo haver relação com a redução da função de alguns elementos do sistema imune, em virtude da depleção proteica. Isso pode levar ao aumento do risco de infecções do trato respiratório superior³⁴. Contudo o grau de imunocompetência momentânea foi de 2.170 mm³, corroborando que sua imunidade está alta.

Com relação aos eletrólitos (sódio, potássio e fósforo) é extremamente importante sua monitoração no atleta, considerando o envolvimento direto na contração muscular, estando o potássio inclusive relacionado com a massa muscular e armazenamento de glicogênio. Desse modo, portanto se um músculo está sendo formado, um suprimento adequado de potássio é essencial¹. No atleta em questão, os níveis desses eletrólitos encontravam-se normais, sendo 143 mEq/L para sódio, 4,2 mEq/L para potássio e para fósforo de 2,8 mg/L.

Ademais, vale ressaltar a importância dos níveis de normalidade apresentados pelo atleta: de ferro (117 mcg/dL) e ferritina (142,63 mg/dL), uma vez que o ferro, como componente da hemoglobina, está envolvido no metabolismo do oxigênio e a ferritina no seu armazenamento, e, ainda, devido à constante presença de úlceras de decúbito, sendo de grande importância essa determinação nutricional²³. Neste estudo, estando aparentemente distante, levando em consideração esses índices, a possibilidade da queda do desempenho, prove-



niente de um estado de anemia, é devido ao menor rendimento aeróbio. Nos resultados do hemograma: hemácia (5,01 milhões/mL), hemoglobina (16,3 g/dL) e hematócrito (47,9%) também corroboram neste sentido.

Quanto ao cálcio (9,7 mg/ dL), não obstante se apresentar em níveis plasmáticos normais, deve-se ter uma atenção redobrada tendo em vista que devido à imobilização, a longo prazo pode ocorrer o aumento da sua excreção urinária e, aliado a essa hipocalciúria, pode ocorrer o aparecimento de cálculos renais.

Já as transaminases, TGO (transaminase glutâmica oxalacética) e TGP (transaminase glutâmica pirúvica) enzimas que catalisam, especificamente, a reação de transaminação, catalisando a conversão da porção nitrogenada de um aminoácido para um resíduo de aminoácido indicam, ao apresentar os seus níveis acima dos normais, algum dano muscular especialmente em atletas³⁵. Essas enzimas apresentaram-se com valores de 23 U/L e 27 U/L, estando dentro da faixa de normalidade.

De posse da avaliação física e nutricional, mencionada acima, a necessidade energética pôde ser determinada, e definida como o nível de energia fornecida pelos alimentos que vai balancear o gasto energético proporcionado pelo atleta, sendo o substrato para seu desenvolvimento e desempenho durante a competição e após. Vale destacar que o grande número e a intensidade dos treinamentos de natação impõem a seus atletas uma demanda energética extremamente elevada, muitas vezes, difícil de ser atingida. Para Grandjean e Ruud³⁶, as necessidades energéticas de nadadores estão entre 50 a 68 Kcal/kg de peso para homens, podendo variar de 4000 a 5000 Kcal/dia para atletas que treinam cerca de 4 h/dia.

De acordo com Peiffer et al.³⁷, os paraplégicos devem ter sua necessidade energética calculada visando 5 a 6 kg abaixo do peso padrão. Essas observações são feitas com base na inatividade em algum grau desse indivíduo, pela própria posição sentada, e o conseqüente acúmulo de tecido adiposo. A alimentação de um atleta se diferencia da alimentação dos demais indivíduos em função do gasto energético relevantemente elevado e da necessidade de nutrientes, que variam de acordo com o tipo de atividade, fase de treinamento e momento de ingestão. Partindo desse princípio, o gasto energético pode ser até quatro vezes maior que o de um indivíduo sedentário, levando em consideração, evidentemente, a limitação física.

A determinação das necessidades energéticas basais por predições convencionais talvez não seja aconselhável em indivíduos com lesão medular, principalmente porque, dependendo do nível de lesão e do percentual da gordura corporal, pode haver alterações significativas nessas taxas²⁵. No entanto, o uso de fórmulas para o cálculo da estimativa das necessidades de energia é de grande importância para a prática clínica, pois, apesar de não fornecer valores individuais exatos da TMB, podem ser utilizadas para a prescrição de energia³⁸. Essa é uma forma de determinação prática do metabolismo basal. Levando em consideração o tecido muscular como determinante da atividade metabólica dos indivíduos, a utilização de fórmulas que considerem, apenas, a massa magra pode ser uma boa opção para os atletas com necessidades especiais, tal como a fórmula proposta por Cunningham²¹.

De forma prática, comumente as necessidades de energia são estimadas utilizando os valores de TMB, obtidos por fórmulas preditivas, e multiplicados pela média diária do fator de atividade, obtida por meio do método fatorial, o qual se estimava o gasto energético de 24 h. Nesse método, o gasto energético é estimado com base em de informações fornecidas

pelo indivíduo com relação ao número de horas despendidas para diferentes níveis de atividade física. Dessa forma, é possível estimar as necessidades energéticas de um indivíduo dependendo de seu nível de atividade física³⁸.

Desde 2002, tem sido demonstrado que o método fatorial apresenta alguns problemas que suscitam dúvidas com relação a sua validade para predizer a necessidade de energia de um indivíduo. Devido a essas limitações, o comitê da DRI de energia criou o conceito da necessidade estimada de energia – NEE para calcular as necessidades energéticas de indivíduos saudáveis, de forma a manter o peso corpóreo compatível com boa saúde. Para tanto, foram criadas equações de predição com base em um banco de dados contendo valores do gasto energético de 24 h, ou seja, o Coeficiente de Atividade Física (CAF), avaliado pelo método da água duplamente marcada. Esse banco de dados foi composto por indivíduos de ambos os gêneros, em diferentes estágios de vida, de várias idades, com distintos pesos, estatura e níveis de atividade física (NAF)³⁸. Neste estudo, o cálculo do nível de atividade física, obtido pelo método fatorial, seria ainda menos indicado, haja vista a ausência de dados referente aos diferentes níveis de atividades específicos para indivíduos com necessidades especiais.

Dessa forma, para o atleta em estudo, foram comparadas equações preditivas de TMB, multiplicadas por fator de atividade, visando estimar a necessidade energética. Os resultados, quanto à estimativa do GET, variaram de 2.388 Kcal, utilizando o método de NEE proposta pela DRIs, a 3.417 Kcal, usado o método de Equação da FAO/OMS²². A necessidade energética de homens nadadores, segundo Grandjean e Ruud³⁶, deve estar entre 50 a 68 Kcal/kg de peso, devendo, neste estudo de caso, variar de 3.225 Kcal a 4.386 Kcal. No entanto, trata-se de um atleta com limitações motoras e dadas as diferenças na composição corporal nesses indivíduos, essas estimativas tendem a superestimar as necessidades energéticas reais nesses atletas, devendo, pois, essas determinações ser feita com muita cautela.

O método de Equação de Harris-Benedict²⁰ é a forma mais utilizada para cálculo da TMB de indivíduo saudável, comumente utilizado na Nutrição Clínica em indivíduos, pacientes hospitalizados, principalmente por superestimar as necessidades calóricas, tendo em vista o stress da patologia ou situação decorrente do internamento³⁸. Neste estudo de caso, pode-se observar que o método de Harris-Benedict foi bem empregado ao estimar as necessidades calóricas do atleta em 3.280 Kcal, possivelmente decorrente do natural aumento da demanda energética em consequência do nível de atividade física. Essa constatação torna-se evidente ao se comparar esses dados com os resultados obtidos pelas equações do GEB/FAO, fazendo a redução dos 6 kilos para atletas com necessidades especiais, recomendada por Peiffer et al.³⁷, sendo de 1.557 Kcal para o GEB/FAO e de 3.270 Kcal para o GET/FAO. Esses valores, considerados mais próximos do ideal atendem à demanda energética do atleta em estudo.

O método de Cunningham, com estimativa de 3.257 Kcal, também se apresenta como um método ideal para estimar as necessidades energéticas de um atleta com limitações motoras já que considera, apenas, a massa magra do avaliado, obtendo valores muito próximos dos obtidos com FAO/OMS, fazendo a redução dos 6 kilos.

A Equação para NEE proposta pela DRIs, apresentando valor de 2.388 Kcal, aparentemente, comparando aos demais métodos utilizados, subestimou a necessidade calórica do atleta em estudo, possivelmente devido ao fato de as equações de predição, a partir do banco de dados contendo o CAF, não levar em consideração os altos níveis de atividade, como para

os atletas de elite, e aqui no caso do atleta em estudo. Essas comparações de diferentes métodos para estimar necessidade calórica são mais um indicativo da necessidade de instrumentos práticos, não só avaliativos, mas também de estimativas de necessidades nutricionais, que se aproximem do indivíduo avaliado, tendo em vista que o objetivo almejado é a adequação nutricional à demanda energética, decorrente da prática da atividade física.

As comparações de diferentes resultados de métodos para avaliar a composição corporal e estimar necessidade calórica, apresentadas neste estudo, confirmam a necessidade de ferramentas e protocolos práticos e específicos, que possam ser utilizados de forma individualizada, em pessoas com necessidades especiais, sejam elas atletas ou não. Quando atletas, fornecem conhecimentos relacionados à adequação nutricional para demanda energética, decorrente da prática da atividade física. Esses conhecimentos são essenciais à performance do atleta, independente do objetivo almejado.

Convém enfatizar, baseado no estudo, que todo esportista necessita, além do educador físico, como treinador e dos profissionais envolvidos nas reabilitações, de uma alimentação balanceada, acompanhada por nutricionista, devendo ser baseada na avaliação inicial dos hábitos alimentares (que incluem desde preferências individuais até dados da sua rotina diária) e na exigência do exercício, ou seja, no gasto calórico. A nutrição bem equilibrada reduz a fadiga, permitindo que o esportista se recupere, o mais rápido possível, entre sessões de exercícios, aumentando sua disposição.

Enfim o estudo em pauta corrobora que a avaliação nutricional e física constitui ferramenta importante para traçar o perfil fisiológico do atleta, e reconhece que nenhum exame isolado pode ser usado como indicador absolutamente confiável de estado nutricional. A importância da avaliação clínica não pode, pois, ser descartada.

■ 5. REFERÊNCIAS

1. Ettinger S. Macronutrientes: Carboidratos, Proteínas e Lipídios. In: Janice L, Raymond L, Mahan K, Escott-Stum S. Krause: Alimentos, nutrição & dietoterapia. 13. ed. São Paulo: Elsevier; 2013. p. 1256.
2. Panza VP, Coelho MSPH, Di Pietro PF, Assis MAA, Vasconcelos FAG. Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. Rev Nutr. 2007; 20(6):681-692.
3. Thong FSL, McLean C, Graham TE. Plasma leptin in female athletes: relationship with body fat, reproductive, nutritional, and endocrine factors. J Appl Physiol. 2000; 88(6):2037-44.
4. Wolinsky I, Hickson JJF. Nutrition in exercise & sport. 3. ed. Boca Raton-EUA: CRC Press; 1997. p. 704.
5. Rosadas SC. Atividade Física Adaptada e Jogos esportivos para deficientes: Eu posso. Você duvida? Rio de Janeiro/São Paulo: Atheneu; 1989. p. 208.
6. Melo FAP, Fumes NLF. O Esporte Adaptado no Município de Maceió/AL: Des/Caminhos Traçados Pelas Políticas Públicas. SOBAMA. 2013; 14(2):41-48.

7. Hill DBS, Scarborough DM, Berkson E, Herr H. Athletic Assistive Technology for Persons with Physical Conditions Affecting Mobility. JPO. 2014; 26(3):154-165.
8. Baxter YC, Waitzberg DL, Peres G. Métodos não-convencionais; estudo dietético e medida da qualidade de vida. In: Waitzberg DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 4. ed. São Paulo: Atheneu; 2009. p. 3200.
9. Platonov VN. Teoria Geral do Treinamento Desportivo Olímpico. São Paulo: Artmed; 2004. p. 638.
10. Pagani LG. Análise motivacional de atletas do paradesporto de nível nacional. RBPFEEX. 2012 Jul/Ago; 6(34):330-335.
11. Cassar GV, Swain J, Rossato CJL, Chatziefstathiou D. Striving to reach Olympic performance levels In: Armour K. Pedagogical Cases in Physical Education and Youth Sport. Birmingham-UK: Routledge; 2014. p. 304.
12. Carter JEL, Heath BH. Somatotyping: Development and Applications. Cambridge: University Press; 1990. p. 612.
13. Carnaval PE. Medidas e Avaliações em ciências do esporte. 7. ed. Rio de Janeiro: Sprint; 2002. p. 142.
14. Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for Black and White adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. J Am Diet Assoc. 1994; 94:1385-1388.
15. Guedes DP. Composição Corporal: Princípios, técnicas e aplicações. 2. ed. Londrina: APEF; 1994. p. 93.
16. Pollock KH, Hines JE, Nichols JD. The use of auxiliary variables in capture recapture and removal experiments. Biometrics. 1984; 40:329-340.
17. Bulbulian R, Johnson RE, Gruber JJ, Darabos B. Body composition in paraplegic male athletes. Med. Sci. Sports Exerc. 1987; 19:195-201.
18. Faulkner JA. Physiology of swimming and diving. Baltimore: Academic Press; 1968. p. 196.
19. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington: National Academy Press; 2005. p. 1357.
20. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Boston: Carnegie Institute of Washington; 1919. p. 266.
21. Cunningham JJ. A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in adults. AJCN. 1980; 33:2372- 2374.
22. FAO/OMS/UNU. Informe de uma Reunión Consultiva Conjunta de Expertos: Necesidade de Energia y proteínas. Ginebra: Série de Informes Técnicos; 1985. p. 724.
23. Williams MH. Dietary Supplements and Sports Performance: Minerals. Int J Sport Nutr. 2005; 2(1):43-49.

24. Kottke FJ, Lehmann JF. Tratado de medicina física de reabilitação. 4. ed. São Paulo: Manole; 1994. p. 1975.
25. Tirapegui J. Nutrição, metabolismo e suplementação nas atividades físicas. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2005. p. 368.
26. Maughan RJ, Burke LM. Sports nutrition: Malden (Handbook of sports medicine and science). Oxford: Black well Science; 2002. p. 185.
27. Platonov VN. Teoria Geral do Treinamento Desportivo Olímpico. São Paulo: Artmed; 2004. p. 638.
28. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011. p. 1132.
29. Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment. 2. ed. St. Louis: Mosby; 1995. p. 689.
30. Cardus D, McTaggart WG. Body composition in spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil. 1985; 66:257-259.
31. Bauman WA, Spungen AM. Disorders of carbohydrate and lipid metabolism in veterans with paraplegia or quadriplegia: a model of premature aging. Metabolism. 1994; 43:749-756.
32. Katirji B, Al-Jaberi MM. Creatine Kinase Revisited. J Clin Neuromuscul Dis. 2001; 2:158-163.
33. Schutte JE, Longhurst JC, Gaffney FA, Bastian BC, Blomqvist CG. Total plasma creatinine: an accurate measurement of total striated muscle mass. J. Appl. Physiol. 1981; 51(3):762-66.
34. Kamimura MA, Baxmann A, Sampaio LR, Cuppari L. Avaliação Nutricional. In: Cuppari L. Guia de Nutrição Clínica no Adulto. 3. ed. Barueri: Manole; 2014. p. 71-109.
35. Reitman S, Frankel S. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. Amer. J. Clin. Pathol. 1957; 28:56-63.
36. Grandjean AC, y Ruud JS. Nutrión para Deportistas. In: Van Way III CW. Secretos de la Nutrition. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana; 1999. p. 79-83.
37. Peiffer SC, Blust P, Leyson JF. Nutritional assessment during rehabilitation of the spinal Cord injury patients. J Am Diet Assoc. 1981; 78:501.
38. Cuppari L. Guia de Nutrição Clínica no Adulto. 3. ed. Barueri: Manole; 2014. p. 71-109.