

Composição corporal e consumo alimentar de jogadores de rúgbi

Body composition and food consumption of rugby players

CÂNDIDO RF, LEITE MAFR, NOBREGA SB, ANDRETTI ACC, MENDES ELM. Composição corporal e consumo alimentar de jogadores de rúgbi. *R. bras. Ci. e Mov* 2017;25(1):41-50.

RESUMO: O objetivo foi avaliar a composição corporal e ingestão alimentar em jogadores de rúgbi. Quatorze jogadores de rúgbi brasileiros foram submetidos a medidas antropométricas (massa corporal e estatura), dobras cutâneas para cálculo do percentual de gordura e massa livre de gordura, e registro alimentar de três dias. Os valores nutricionais obtidos foram comparados às recomendações internacionais. Os jogadores apresentaram consumo inadequado para água, carboidratos, magnésio, selênio, tiamina, riboflavina, piridoxina (100%), manganês, vitamina A, ácido fólico (92,8%), zinco, niacina (78,6%), lipídios, vitamina C (71,4%), cálcio, vitamina E (64,3%), ácido pantotênico (57,1%), e fósforo (50%), sinalizando para necessidade de aconselhamento profissional.

Palavras-chave: Futebol americano; Nutrição esportiva; Rendimento atlético.

ABSTRACT: The aim of this study was to assess body composition and dietary intake in amateur rugby players. Fourteen brazilian rugby players underwent to anthropometric measurements (body mass and height), skinfold thickness to calculate the percentage of body fat and fat free mass, and a 3-day food record. The nutritional values obtained were compared to international recommendations. The participants do not meet the recommendations for water, carbohydrates, magnesium, selenium, thiamine, riboflavin, pyridoxine (100%), manganese, vitamin A, folic acid (92,8%), zinc, niacin (78,6%), lipids, vitamin C (71,4%), calcium, vitamin E (64,3%), pantothenic acid (57,1%) and phosphorus (50%), suggesting the need for professional counseling.

Key Words: Football; Sports nutrition; Athletic performance.

Rafael Frata Cândido¹
Marco A. F. Jesus Leite²
Sheila Bezerra Nobrega³
Ana Carolina C. Andretti⁴
Edmar Lacerda Mendes²

¹Universidade de São Paulo

²Universidade Federal do Triângulo Mineiro

³Instituto de Pesquisa e Gestão em Saúde

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Introdução

Muito praticado na Europa e nos países asiáticos, o Rúgbi é um esporte coletivo conhecido principalmente pelas suas modalidades *Union* (15 atletas titulares; mais difundida no mundo), *Sevens* (7 atletas titulares) e *League* (13 jogadores titulares). Trata-se de um esporte de contato físico entre os jogadores, no qual o principal objetivo da partida é superar a defesa adversária e apoiar a bola na extremidade final do campo, marcando a pontuação (*try*: 5 pontos)^{1,2}.

Jogadores de rúgbi são distribuídos em campo pela capacidade técnica e, principalmente, pelos atributos físicos característicos das posições dos avançados (*forwards*) e recuados (*backs*)^{1,3}. *Forwards* são atletas que utilizam maiores capacidade de força para contato corporal, pois sua função é impedir a progressão do time adversário em busca do *try*. Diferentemente, os *backs* são atletas que desempenham maiores capacidades de agilidade e velocidade, como mudança de direção e *sprints*, devido a seu papel de infiltração e avanço no campo em busca do *try*^{1,4}.

Nesse sentido, associação entre treinamento e controle nutricional tem se mostrado fundamental para melhora do desempenho de capacidades físicas e conseqüentemente, sucesso esportivo^{5,6}. Em vista da melhora do rendimento de jogadores de rúgbi, vários estudos internacionais investigaram a ingestão alimentar desses atletas para descrever especificamente as características das demandas nutricionais da modalidade. No estudo de Imamura, *et al.*⁵, por exemplo, analisou-se o perfil alimentar e nutricional de jogadores japoneses de rúgbi: *forwards* apresentaram maior consumo de energia, carboidratos, lipídios e alguns micronutrientes, em relação ao grupo controle. No entanto, não houve diferenças entre *Forwards* e *backs*. Lako *et al.*⁶ e Gorce-Dupuy, *et al.*⁷ também investigaram sob similares intuítos a ingestão alimentar em grupos de jogadores asiáticos e franceses, respectivamente.

No Brasil, encontram-se poucos estudos que tenham investigado aspectos fisiológicos, antropométricos⁸ e nutricionais⁹ em jogadores brasileiros. Assim, devido ao crescimento do rúgbi no cenário brasileiro, relevância da nutrição esportiva para a performance^{5,6} e dados incompletos abordando parâmetros nutricionais em atletas de rúgbi no país, o objetivo do estudo foi avaliar o perfil antropométrico e nutricional de jogadores amadores de rúgbi, e compará-los às referências internacionais do *American College of Sports Medicine (ACSM)* e *Dietary Reference Intakes (DRI)*.

Materiais e método

O presente trabalho avaliou jogadores amadores de rúgbi de uma equipe mineira (Taurus Rugby) que estavam em atual Campeonato Mineiro de *Sevens* – 2013. Os jogadores tinham menos que 30 meses de prática na modalidade, com frequência em treino de 3 vezes por semana e duração de 90 a 120 min por treino. A prática de treinamento de força (musculação) entre os jogadores era de forma esporádica (2 a 3 vezes semanais; 40 a 60 min de duração), uma vez que, não são atletas profissionais.

O estudo é de corte transversal, descritivo, não controlado. Seguindo a determinação do Conselho Nacional de Saúde do Brasil e Declaração de Helsinki sob a Resolução nº 466/2012, o presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro sob protocolo 1515, no ano de 2013.

Participantes

Jogadores que estavam em atuação pelo clube há mais de um ano ininterrupto, em participação do campeonato, que não utilizassem suplemento alimentar, sem qualquer tipo de doença metabólica, e que não consumiram bebida alcoólica nos últimos 2 meses. Assim, participaram do estudo 14 homens jogadores (idade 19 – 43 anos) amadores de Rúgbi, dos quais seis eram *Backs* e oito *Forwards*. Todos assinaram previamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de Participação.

Antropometria

Os atletas foram submetidos à avaliação da massa corporal utilizando-se balança eletrônica digital (Plenna® Lumina 02550, São Paulo, Brasil) com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 100 g; estatura por meio de antropômetro portátil (Sanny® Personal Caprice, São Bernardo do Campo, Brasil) com comprimento de 2 m e escala de 0,1 cm.

Composição corporal

Dobras cutâneas foram obtidas com auxílio de um adipômetro (Lange®, Cambridge, Maryland, EUA – pressão de 10 g/mm²). Os procedimentos para obtenção das dobras cutâneas (peitoral, tricípital, subescapular, axilar média, supra ilíaca, abdominal, coxa medial e panturrilha) seguiram as determinações da Sociedade Internacional para o Avanço da Cineantropometria (ISAK)¹¹.

Densidade corporal e o percentual de gordura corporal foram calculados utilizando-se as equações de Jackson & Pollock¹² e Siri¹³ respectivamente. A massa livre de gordura (MLG) foi obtida pela subtração da massa corporal total pela massa corporal gorda (MCG) (kg).

Ingestão alimentar

Imediatamente após as medidas antropométricas, os jogadores foram orientados por dois nutricionistas a realizar o Registro Alimentar (RA) de três dias (dois dias do meio da semana e um dia do final de semana)¹⁰. Os participantes foram orientados a não registrar no recordatório apenas sua posição em campo (Backs ou Forwards). Após sete dias, os jogadores retornaram ao laboratório e trouxeram consigo os respectivos RA preenchidos de acordo com as recomendações fornecidas e com auxílio de um álbum fotográfico de porções e medidas caseiras de alimentos, pertencentes ao software para Windows® Dietpro 5.7i® (Viçosa, Minas Gerais, Brasil).

Os dados referentes ao consumo de água, energia, macronutrientes (carboidratos, proteínas, lipídios e fibras) e micronutrientes (cálcio, fósforo, ferro, magnésio, zinco, manganês, selênio, vitamina A, E, C, e vitaminas do complexo B) foram tabulados no Excel 2013® (Microsoft Informática Ltda, São Paulo, Brasil) e analisados no Dietpro.

Para comparação com a recomendação estabelecida na literatura, utilizamos tabelas padronizadas do *American College of Sports Medicine* (ACSM)¹⁴ e das *Dietary Reference Intakes* (DRI)^{15,16}. Essas tabelas trazem recomendações para energia, água, macro e micronutrientes, expressas em faixas de valores (mínimo até máximo/dia ou kg/dia). Para qualificação dos valores apresentados pelos jogadores, foram comparados como indivíduos ativos, e suas respectivas ingestões diárias para cada variável foram comparadas com os valores presentes nas tabelas do ACSM/DRI. A condição adequada ocorreria se a variável analisada estivesse 10% para mais ou para menos do(s) valor(es) recomendado(s); caso o consumo estivesse além destes valores, seria considerado insuficiente (< 90%) ou excessivo (> 110%)^{15,16}.

Análise estatística

Todos os resultados, incluindo a descrição antropométrica e sobre consumo alimentar, foram expressos de maneira descritiva em média e desvio padrão. Todos os testes estatísticos foram realizados utilizando o software IBM SPSS Software® versão 21 (Nova Iorque, EUA) para Windows®.

Resultados

Composição corporal e consumo energético

Dados referentes à composição corporal e consumo energético de todos jogadores (Tabela 1) e por posição em campo (Tabela 2), estão expressos abaixo em média e desvio padrão.

Tabela 1. Composição corporal e consumo energético em jogadores amadores de Rúgbi (n = 14).

| Variáveis | Média ± dp |
|----------------------------------|-------------|
| Idade (anos) | 29,4 ± 8,2 |
| MC (kg) | 82,5 ± 8,0 |
| Estatura (cm) | 176,4 ± 6,8 |
| GC (%) | 18,6 ± 4,1 |
| MLG (kg) | 67,1 ± 7,5 |
| MG (kg) | 15,4 ± 3,8 |
| Consumo energético (kcal/kg/dia) | 34,15 ± 6,9 |

MC: massa corporal; GC: gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; MG: massa de gordura.

Tabela 2. Composição corporal e consumo energético em jogadores amadores de Rúgbi por posição em campo (n = 14).

| Variáveis | <i>Backs</i> (n = 6) | <i>Forwards</i> (n = 8) |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------|
| | Média ± dp | Média ± dp |
| Idade (anos) | 26,3 ± 4,4 | 32,1 ± 9,3 |
| MC (kg) | 76,1 ± 5,4 | 87,2 ± 6,1 |
| Estatura (cm) | 172,5 ± 6,3 | 179,4 ± 5,9 |
| GC (%) | 18,6 ± 4,2 | 18,6 ± 4,4 |
| MLG (kg) | 61,9 ± 6,0 | 71,0 ± 6,1 |
| MG (kg) | 16,3 ± 4,2 | 14,2 ± 3,3 |
| Consumo energético (kcal/kg/dia) | 34,1 ± 6,9 | 35,2 ± 10,2 |

MC: massa corporal; GC: gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; MG: massa de gordura.

Ingestão de água, macronutrientes e micronutrientes

A Tabela 3 apresenta a distribuição do consumo de água, macro e micronutrientes, por todos os jogadores.

Discussão

Neste estudo, constatamos algumas características da equipe investigada, como a composição corporal e dados referentes ao consumo alimentar do grupo, o que nos propiciou comparações com as referências escolhidas, a fim de detectarmos irregularidades.

Tabela 3. Ingestão de água, macro e micronutrientes em jogadores de Rúgbi (n = 14).

| Macro e Micronutrientes | Média ± dp |
|--------------------------------|-------------------|
| Água (L/dia) | 2,1 ± 0,7 |
| Carboidratos (g/kg/dia) | 4,6 ± 1,7 |
| Proteínas (g/kg/dia) | 1,4 ± 0,4 |
| Lipídios totais (g/kg/dia) | 1,1 ± 0,4 |
| Saturados (%) | 42,2 ± 12,7 |
| Fibras (g/dia) | 16,3 ± 9,3 |
| Cálcio (mg/dia) | 926,7 ± 428,8 |
| Fósforo (mg/dia) | 650,2 ± 211,2 |
| Ferro (mg/dia) | 13,4 ± 1,9 |
| Magnésio (mg/dia) | 229,8 ± 110,7 |
| Zinco (mg/dia) | 14,4 ± 2,7 |
| Manganês (mg/dia) | 1,5 ± 0,6 |
| Selênio (mg/dia) | 24,2 ± 6,6 |
| Vitamina A (mcg/dia) | 424,5 ± 231,7 |
| Vitamina E (mg/dia) | 12,5 ± 4,9 |
| Vitamina C (mg/dia) | 73,4 ± 33,8 |
| Tiamina (mg) | 3,8 ± 0,7 |
| Riboflavina (mg) | 3,3 ± 0,7 |
| Niacina (mg) | 23,5 ± 8,8 |
| Ácido Pantotênico (mg/dia) | 5,5 ± 1,7 |
| Piridoxina (mg/dia) | 3,3 ± 1,1 |
| Ácido Fólico (mcg/dia) | 226,5 ± 111,7 |
| Cianocobalamina (mcg/dia) | 2,8 ± 0,6 |
| Composição corporal | |

O presente estudo teve objetivo de avaliar a composição corporal e ingestão alimentar em jogadores amadores de rúgbi. Neste esporte, é conhecido internacional^{2,3,17} e nacionalmente⁸ que normalmente forwards apresentem MC e MLG mais desenvolvidas em relação aos backs. Infelizmente, em nosso estudo, por se tratar de um grupo muito limitado em número de jogadores que caracterizam a equipe (*sevens*), encontramos limitações estatísticas para desenvolvermos testes mais robustos, nos impossibilitando comparações. No entanto, perante os dados apresentados na tabela 2, percebem-se valores para forwards, serem ligeiramente superiores em relação aos backs. Atletas com a função forward, necessitam de maior massa corporal para ações táticas do jogo como disputa corporal por território e bola, tarefas estas que exigem considerada força muscular e amplitude corporal para ocupar espaço^{1,8}. Backs, por sua vez, são jogadores responsáveis pelas jogadas rápidas da equipe, devendo assim prevalecer ações de velocidade e agilidade. Essas características requerem padrões antropométricos diferenciados, como a menor massa corporal e porcentagem de gordura⁸. No entanto, em nosso estudo, pela mesma limitação acima mencionada, não foi possível verificar diferenças entre backs e forwards para percentual de gordura corporal.

Observamos que os jogadores investigados no presente estudo apresentaram composição corporal semelhante aos demais estudos conduzidos no Brasil^{8,9}, com GC \cong 20% e MC \cong 80 kg. Porém, esses dados diferem dos observados na literatura internacional, onde as mesmas variáveis são normalmente encontradas em valores superiores^{2,3,17}. Este fato pode ser explicado devido à situação atual do esporte nestes países: no Brasil, a modalidade é ainda muito jovem e suas primeiras equipes profissionais começam a serem estabelecidas recentemente. Assim, é favorecido um cenário dominante para equipes amadoras, onde estas apresentam inúmeras limitações, como o tempo dedicado (não exclusivo) ao esporte para treinamentos e competições¹⁸, necessitando então de situação empregatícia externa estabelecida, devido ao não suporte financeiro para atletas, e ausência de suporte por profissionais qualificados (nutricionista, profissional de educação física, psicólogo, fisioterapeuta e médico).

Ingestão de água, energia e macronutrientes

Devido ao fato do rúgbi ser uma modalidade nova e relativamente pouco explorada no Brasil^{8,9}, torna-se difícil comparações com a literatura nacional, principalmente tratando-se de parâmetros nutricionais. Comparado ao ACSM e DRI, a média do consumo energético, tanto por todos os jogadores quanto por posição tática em campo (tabela 2), se mostraram dentro das recomendações estabelecidas, tendo apenas 5 (35,7%) jogadores com consumo inferior. Entretanto, apesar da média de proteínas e lipídios estar de acordo com as recomendações, estes desempenham grande parcela na oferta energética, visto que o consumo de carboidratos foi inferior para todos jogadores. Quando isso ocorre, pode gerar, a longo prazo, desempenho esportivo inferior, principalmente em situações que exigem grande esforço muscular e ou eventos de longa duração^{14,24}.

Quando verificado a relação de consumo para lipídios saturados e insaturados, observamos que também todos os jogadores ingeriam gorduras saturadas acima das recomendações, e conseqüentemente, insaturadas abaixo. Consumo exagerado de lipídios saturados e deficiente em insaturados está associado ao desenvolvimento de comorbidades metabólicas, aumento do conteúdo lipídico corporal, além de contribuir negativamente para o metabolismo da glicose, poder prejudicar a fluidez da membrana celular e conseqüente transporte de substratos^{21,22}. Além disso, quando associado ao presente consumo inadequado de fibras (78,6% abaixo) pelos jogadores, pode cronicamente levar a problemas intestinais e câncer de cólon²³.

No quesito hidratação, os dados preocupantes descritos acima se repetem com a ingestão de água inferior ao estipulado por ACSM e DRI, para todos os jogadores. De fato, hidratação insuficiente e baixo consumo de carboidratos

influenciam negativamente os níveis de glicogênio muscular, glicemia sanguínea, além do equilíbrio hidroeletrólítico, afetando diretamente o desempenho atlético^{14,19,20}.

Quando comparado ao único trabalho nacional de mesma natureza⁹, percebemos algumas similaridades, principalmente quanto ao consumo energético, de carboidratos e proteínas. Lipídios, naquela ocasião, se mostrou dentro das recomendações. No entanto, Ferranti e colaboradores não especificaram a relação entre os tipos de gorduras consumidas, impossibilitando comparações. Além disso, apesar de terem empregado uso de bioimpedância, fato que somado aos dados de pregas cutâneas, forneceram àquele trabalho dados mais precisos sobre a composição corporal; no âmbito análise da ingestão alimentar, optaram em utilizar ferramentas com grande possibilidade de viés¹⁰.

Ingestão de micronutrientes

O padrão alimentar dos participantes no presente estudo mostrou-se elevado para consumo de carnes e insuficiente em vegetais e laticínios; valores elevados para ferro, zinco, cianocobalamina, e diminutos em ácido fólico, vitamina A, vitamina C, vitamina E, cálcio, selênio, manganês, e magnésio, suportam esses dados^{6,25}. Mais uma vez, estes dados se assemelham ao trabalho de Ferranti, *et al.*⁹, com exceção de vitamina E e zinco, pois apresentaram adequação; também naquela ocasião, Ferranti e colaboradores deixaram de investigar magnésio, manganês, selênio, e todas vitaminas do complexo B, impossibilitando comparações. É importante salientar que no referido estudo, os autores não detalham o nível de condicionamento físico dos jogadores (ex.: amador ou profissional), se possuíam acompanhamento por profissionais (ex.: educação física, nutricionista), e o parâmetro de comparação para verificações de adequações alimentares ou não, foi outro⁹.

É conhecido que ferro e zinco consumidos em valores elevados e associados à ingestão insuficiente de micronutrientes com importante propriedade antioxidante, como vitaminas A, E, C, manganês e selênio, podem contribuir para o estabelecimento de ambiente com balanço positivo de radicais livres. Tal combinação contribui para o surgimento de lesões e contusões musculares, infecções relacionadas ao trato respiratório superior, e estabelecimento de maior tempo para recuperação entre sessões de treinamento/competições^{7,26,27}. O magnésio, por sua vez, é agente importante com participação em muitas reações ligadas ao metabolismo glicídico, proteico e lipídico. Assim, seu consumo insuficiente induz a fadiga precocemente e contribui ao surgimento de lesões, comprometendo o desempenho esportivo^{16,28}.

O consumo insuficiente de cálcio (50%) e fósforo (42,8%) é preocupante para atletas devido suas funções para manutenção da integridade muscular, como por exemplo, a participação na condução de impulsos nervosos, na contração muscular, como importante elemento participante da via dos fosfatos ricos em energia, além de participar, conjuntamente a vitamina D e magnésio, na formação e integridade do tecido ósseo^{16,29}.

Deficiência em ácido fólico está intimamente ligada ao insuficiente consumo de vegetais, principalmente os de coloração verde escura²⁵. Esta vitamina está relacionada à formação e saúde de novas hemácias, por exemplo, responsáveis pelo transporte de oxigênio aos músculos e conseqüente geração de energia, favorecendo não somente o desempenho de esportistas, mas também sua saúde. Além disso, ingestão insuficiente desta vitamina contribui para o surgimento de anemia megaloblástica¹⁶.

O consumo inadequado do grupo tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico e piridoxina, mais uma vez evidencia o padrão alimentar por carnes, ovos e alguns tipos de cereais pelo grupo analisado, pois são vitaminas do complexo B comumente encontradas nesses alimentos²⁵. Suas funções estão principalmente ligadas ao metabolismo energético, envolvendo as vias glicídica, lipídica e proteica, contribuindo diretamente para a *performance* muscular efetiva^{6,16}. Apesar do consumo de ferro, zinco, tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina e cianocobalamina estar acima das recomendações (ACSM e RDI), ainda é pouco conhecido sobre seus possíveis efeitos sobre a saúde^{14,16,26}.

Mesmo com consumo acima da recomendação para alguns micronutrientes no público investigado, é importante salientar que nenhum dos jogadores alcançou o limite máximo aceitável (*tolerable upper intake levels*), ou seja, não apresentaram valores acima daqueles determinados por ACSM e RDI, o que não remete necessariamente danos à saúde dos jogadores, visto que suas rotinas de treinamentos e competições requerem quantidades superiores àquelas determinadas para o público comum^{6,16,18}.

Sem dúvida, o rúgbi no Brasil ainda carece de estudos mais robustos que busquem fortificar dados importantes a fim de propiciar suporte específico à modalidade e alavancar sua qualidade esportiva no país. Até o momento, nosso estudo foi o primeiro que buscou caracterizar e descrever, além da composição corporal, a ingestão de macro e quase todos micronutrientes, comparando-os com recomendações consolidadas internacionalmente: *American College of Sports Medicine (ACSM)* e das *Dietary Reference Intakes (DRI)*. Além disso, para possibilitar a verificação detalhada da ingestão alimentar, empregamos o método (registro alimentar de 3 dias) indicado para este fim, oferecendo conjuntamente, por meio de auxílio de nutricionistas, orientação e educação para aplica-lo, minimizando dessa forma, possibilidade de vieses.

Limitações do estudo

O presente estudo apresenta como limitações a não análise de todos micronutrientes e elementos traços, subtipos de carboidratos, lipídios e proteínas. Além disso, conforme já discutido, a quantidade de jogadores (amostra) foi reduzida, fato que impossibilitou aplicação de ferramentas estatísticas mais robustas; porém, esta foi a realidade do grupo estudado, que por natureza apresenta poucos jogadores no elenco (sete titulares e reservas). Outra limitação que merece atenção foi o uso de somente peso corporal, altura, e pregas cutâneas para verificação da composição corporal dos atletas, sendo que nos outros trabalhos de mesmo cunho científico, técnicas como bioimpedância, são vastamente empregadas. No entanto, ao considerar o modelo proposto, bem como os trabalhos referenciados, a análise realizada foi suficientemente precisa em apresentar a situação nutricional do grupo investigado.

Conclusões

Constatou-se consumo insuficiente de energia, água, carboidratos, fibras, cálcio, magnésio, manganês, selênio, vitamina A, E, C, e ácido fólico; e consumo acima do recomendado para ferro, zinco, tiamina, riboflavina, niacina e piridoxina. Para investigações futuras com objetivo de complementar dados aqui obtidos, trabalhos poderão verificar associações entre o consumo alimentar habitual e durante treinos/jogos, com os processos fisiológicos/biodinâmicos que são determinantes para ótimo desempenho esportivo em atletas de rúgbi, por posição em campo (Forwards e Backs).

Referências

1. Duthie G, Pyne D, Hooper S. Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports medicine*. 2003; 33(13): 973-91.
2. Till K, Tester E, Jones B, Emmonds S, Fahey J, Cooke C. Anthropometric and Physical Characteristics of English Academy Rugby League Players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2013.
3. Meir R, Newton R, Curtis E, Fardell M, Butler B. Physical fitness qualities of professional rugby league football players: determination of positional differences. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2001; 15(4): 450-8.
4. Argus CK, Gill ND, Keogh JW. Characterization of the differences in strength and power between different levels of competition in rugby union athletes. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2012; 26(10): 2698-704.

5. Imamura H, Iide K, Yoshimura Y, Kumagai K, Oshikata R, Miyahara K, *et al.* Nutrient intake, serum lipids and iron status of colligate rugby players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2013; 10(1): 9.
6. Lako J, Sotheeswaran S, Christi K. Food habits and nutritional status of Fiji rugby players. *World Academy of Science, Engineering and Technology*. 2010; 44: 752-7.
7. Gorce-Dupuy AM, Vela C, Badiou S, Bargnoux AS, Josse C, Roagna N, *et al.* Antioxidant and oligonutrient status, distribution of amino acids, muscle damage, inflammation, and evaluation of renal function in elite rugby players. *Clinical chemistry and laboratory medicine: CCLM / FESCC*. 2012; 50(10): 1777-89.
8. Lopes AL, Sant'ana RT, Baroni BM, Cunha GdS, Radaelli R, Oliveira ÁRd, *et al.* Perfil antropométrico e fisiológico de atletas brasileiros de “rugby”. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2011; 25(3): 387-95.
9. Ferranti LT, Ballard CR, Baratto I, Novello D. Avaliação nutricional e consumo alimentar de atletas de Rugby. *Rev Univers Vale do Rio Verde*. 2015; 13(1): 473-85.
10. Magkos F, Yannakoulia M. Methodology of dietary assessment in athletes: concepts and pitfalls. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2003; 6(5): 539-49.
11. Norton K. *Anthropometrica: a textbook of body measurement for sports and health courses / edited by Kevin Norton & Tim Olds*. Olds T, Norton KI, Australian Sports C, editors. Sydney, Australia: UNSW Press; 1996.
12. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *The British journal of nutrition*. 1978; 40(3): 497-504.
13. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition*. 1993; 9(5): 480-91; discussion, 92.
14. American Dietetic A, Dietitians of C, American College of Sports M, Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009; 41(3): 709-31.
15. Zello GA. Dietary Reference Intakes for the macronutrients and energy: considerations for physical activity. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2006; 31(1): 74-9.
16. Whiting SJ, Barabash WA. Dietary Reference Intakes for the micronutrients: considerations for physical activity. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2006; 31(1): 80-5.
17. Gabbett TJ. Physiological and anthropometric correlates of tackling ability in rugby league players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2009; 23(2): 540-8.
18. Gabbett TJ. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. *British journal of sports medicine*. 2000; 34(4): 303-7.
19. Campbell B, Wilborn C, La Bounty P, Taylor L, Nelson MT, Greenwood M, *et al.* International Society of Sports Nutrition position stand: energy drinks. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2013; 10(1): 1.
20. Jensen TE, Richter EA. Regulation of glucose and glycogen metabolism during and after exercise. *The Journal of physiology*. 2012; 590(Pt 5): 1069-76.
21. Saini-Chohan HK, Mitchell RW, Vaz FM, Zelinski T, Hatch GM. Delineating the role of alterations in lipid metabolism to the pathogenesis of inherited skeletal and cardiac muscle disorders: Thematic Review Series: Genetics of Human Lipid Diseases. *Journal of lipid research*. 2012; 53(1): 4-27.
22. Buckley JD, Howe PR. Anti-obesity effects of long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2009; 10(6): 648-59.
23. Baena R, Salinas P. Diet and colorectal cancer. *Maturitas*. 2015(0).
24. Lamont LS. A critical review of recommendations to increase dietary protein requirements in the habitually active. *Nutrition research reviews*. 2012; 25(1): 142-9.
25. Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 4. ed. Manole; 2012.
26. Otten JJ, Hellwig JP, Meyers LD. *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. Washington, DC: The National Academies Press; 2006.
27. Nieman DC. Risk of upper respiratory tract infection in athletes: an epidemiologic and immunologic perspective. *Journal of athletic training*. 1997; 32(4): 344-9.
28. Amorim AG, Tirapegui J. Aspectos atuais da relação entre exercício físico, estresse oxidativo e magnésio. *Revista de Nutrição*. 2008; 21: 563-75.

29. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, *et al.* The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism.* 2011; 96(1): 53-8.