

CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA E ÍNDICE DE MASSA CORPÓREA NUMA PERIODIZAÇÃO DO TIME DE FUTSAL FEMININO ADULTO DA UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ – LONDRINA

Túlio Rangel de Camargo Pacheco¹ pacheco@hotmail.com

Antonio Carlos Gomes¹ gomesac@contato.com.br

Mario Carlos W. Balvedi² balvedi@hotmail.com

Rosangela Marques Busto³ busto@uel.br

Vanda Cristina Sanchez⁴ sanchez@hotmail.com

Abdallah Achour Junior⁴ achour@onda.com.br

doi:10.3900/fpj.8.6.441.p

Pacheco TRC, Gomes AC, Balvedi MCW, Busto RM, Sanchez VC, Junior AA. Capacidade cardiorrespiratória e índice de massa corpórea numa periodização do time de futsal feminino adulto da Universidade Norte do Paraná – Londrina. Fit Perf J. 2009 nov-dez;8(6):441-5.

RESUMO

Introdução: Avaliações físicas são necessárias para se propor treinamento físico, particularmente numa periodização de treinamento no futsal feminino, tema sobre o qual há poucos estudos. Este estudo teve como objetivo verificar a alteração cardiorrespiratória (VO_2 máximo) e o índice de massa corpórea (IMC) numa periodização de treinamento de jogadoras de futsal feminino adulto da Universidade Norte do Paraná.

Materiais e Métodos: A amostra foi composta por 12 jogadoras de futsal feminino da categoria adulta (idade=23±4 anos), nível nacional. Após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, calculou-se o IMC e foi utilizado o Shuttle Run Test, proposto por Léger e Lambert. **Resultados:** O IMC não variou significativamente ($p=0,93$) entre os períodos competitivos, apresentando uma discreta diminuição de $0,31\pm0,02\%$; quanto ao VO_2 máximo, houve alteração significativa ($p=0,0005$), correspondendo a $8,31\pm0,06\%$ de um período para o outro. A correlação entre VO_2 máximo e o IMC, por sua vez, não foi significativa ($p=0,28$; $p=0,15$). **Discussão:** Os dados obtidos nos levam a inferir que as atletas não alteraram significativamente o IMC; no entanto, melhoraram a sua condição cardiorrespiratória, respondendo de forma positiva aos estímulos do treinamento.

PALAVRAS-CHAVE

Antropometria; Cardiorrespiratória; Índice de Massa Corporal.

¹ Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo/SP – Brasil

² Canadá Country Club-Londrina – Londrina/PR – Brasil

³ Universidade Estadual de Londrina – UEL – Centro de Educação Física e Desportos – Londrina/PR – Brasil

⁴ Universidade Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina/PR – Brasil

CARDIORESPIRATORY CAPACITY AND BODY MASS INDEX IN A PERIODIZATION OF THE ADULT FEMALE FUTSAL TEAM FROM UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ - LONDRINA

ABSTRACT

Introduction: Evaluations are necessary to propose physical training, particularly in the periodization of female futsal training, theme on which there are few studies. This study had as objective to verify the possible effects of the cardiorespiratory capacity (maximum VO_2) and body mass index (BMI) between the periods of training of adult feminine futsal athletes of Universidade Norte do Paraná, Brazil. **Materials and Methods:** Twelve feminine adult futsal players, national elite, with average age 23 ± 4 years old participated in the study. After reading and signing the informed consent, the BMI was calculated, and the Shuttle Run Test, proposed for Léger e Lambert, was used to estimate the maximum VO_2 of the athletes. **Results:** The results demonstrated that BMI did not vary significantly ($p=0.93$) between the periods, presenting a discrete reduction of $0.31 \pm 0.02\%$; the maximum VO_2 had a significant variation ($p=0.0005$) of $8.31 \pm 0.06\%$ from a period to another. The correlation between VO_2 maximum and BMI was not significant ($p=0.28$; $p=0.15$). **Discussion:** The obtained data allow us to conclude that the athletes did not present significant BMI alteration. However, their cardiorespiratory condition was improved, as they responded positively to the stimuli of the training.

KEYWORDS

Anthropometry; Cardiorespiratory; Body Mass Index.

CAPACIDADE CARDIORESPIRATORIA E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EM UMA PERIODIZAÇÃO DO EQUIPO DE FUTSAL FEMENINO ADULTO EN LA UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ - LONDRINA

RESUMEN

Introducción: Evaluaciones físicas son necesarias para proponer entrenamiento físico, particularmente en una periodización de entrenamiento en el futsal adulto femenino, cuyo asunto hay pocos estudios. El estudio tuvo como objetivo investigar la alteración cardiorespiratoria (VO_2 máximo) y el índice de masa corporal (IMC) en la periodización del entrenamiento de jugadoras del futsal adulto de la Universidad Norte do Paraná, en el Brasil. **Materiales y Métodos:** La muestra fue compuesta por 12 jugadoras del futsal femenino de la clase adulta de nivel nacional (edad= 23 ± 4 años). Después de lectura y asignatura del término del consentimiento, se calculó lo IMC y fuera utilizado el Shuttle Run Test, propuesto por Léger y Lambert. **Resultados:** Lo IMC no alteró significativamente ($p=0,93$) entre los períodos competitivos, presentando una discreta disminución de $0,31 \pm 0,02\%$; en relación al VO_2 máximo, hubo una significativa alteración ($p=0,0005$) correspondiente al $8,31 \pm 0,06\%$ de un período para otro. La correlación entre VO_2 máximo y lo IMC no fue significativa ($p=0,28$; $p=0,15$). **Discusión:** Los datos obtenidos permiten concluir que las atletas no cambiaron con significancia lo IMC, sin embargo, se presentó mejora en la condición cardiorespiratoria, respondiendo positivamente a los estímulos inducidos por el entrenamiento.

PALABRAS CLAVE

Antropometría; Cardiorrespiratória; Índice de Masa Corporal.

INTRODUÇÃO

O jogo de futsal alterna momentos de alta intensidade, com períodos de baixa e média intensidade, caracterizando-se como uma modalidade de esforço intermitente.

Avaliações físicas que podem refletir a condição física dos atletas em determinada modalidade vêm sendo pesquisadas há algum tempo^{1,2}, mas no futsal feminino, particularmente, há poucos estudos numa periodização de treinamento, em particular em nosso país.

Na tentativa de criar um teste mais acessível e de fácil aplicabilidade, Legér e Lambert³ desenvolveram o Shuttle Run Test de 20m.

Nessa perspectiva, este estudo procurou verificar as possíveis alterações no VO_2 máximo e no índice de mas-

sa corpórea (IMC) na periodização anual do time de futsal feminino adulto da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), utilizando-se o Shuttle Run Test de 20m³ e uma avaliação antropométrica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Para este estudo, considerou-se uma amostra 12 jugadoras de futsal feminino da categoria adulta (idade= 23 ± 4 anos), nível nacional. A distribuição para análise se deu por posição de jogo: três goleiras; quatro pivôs/alas; duas fixos/alas; três alas. Todas as atletas

concordaram em participar voluntariamente do estudo e assinaram uma declaração de consentimento podendo decidir por não participar e/ou abandonar o estudo em caso de indisposição ou percepção de lesão.

Procedimentos

Após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, as 12 atletas compareceram à sala de avaliação para realização da bateria de testes propostos a seguir: medida da massa corporal e estatura e cálculo do IMC.

Para a realização do Shuttle Run Test de 20m³, foram necessários os seguintes equipamentos: quadra de futsal (40m), aparelho de CD player, CD contendo sinal sonoro do teste, dez cones, fita crepe, trena de 30m, cronômetro, folhas de anotação, pranchetas e monitores de frequência cardíaca. Os testes foram realizados no período preparatório e competitivo, respectivamente nos dias 4 de agosto e 5 de outubro de 2007.

As atletas correram juntas em dois grupos de seis, executando a tarefa um grupo de cada vez, com uma distância entre elas de 1,5m e em um ritmo cadenciado por um CD gravado especialmente para este fim, devendo percorrer um espaço de 20m, delimitados por duas linhas paralelas.

O CD emite sinais intervalados específicos para cada estágio, sendo que a cada sinal sonoro, o avaliado deve cruzar com um dos pés uma das duas linhas paralelas, ou seja, sair de uma das linhas, correr em direção à outra, cruzá-la com pelo menos um dos pés ao ouvir um sinal e voltar em sentido contrário.

A cada estágio completado, o CD emitia dois sinais sonoros consecutivos e uma voz sinalizando o número do estágio concluído. A duração do teste depende da aptidão cardiorrespiratória de cada pessoa, sendo máximo e progressivo, menos intenso no início e se mais intenso no final, perfazendo um total possível de 21 minutos (estágios).

No primeiro estágio, a velocidade foi de 8,5km/h, que corresponde a uma caminhada rápida ou um trotar lento, acrescentando-se 0,5km/h a cada um dos estágios seguintes, com duração de aproximadamente um minuto. Em cada estágio são realizadas de 7 a 15 idas e vindas de 20m.

Uma distância de 2m antes das linhas paralelas é a área de exclusão (limítrofe) do teste, ou seja, toda atleta que estivesse antes dessa faixa ao sinal sonoro, seria orientada para acelerar a corrida, e se ela não conseguisse acompanhar o ritmo, seria excluída do teste, ou seja, o teste terminava quando o avaliado não pudesse mais seguir o ritmo imposto pelo CD. O último estágio atingido era anotado para se obter o

Quadro 1 - Especificações para realização do teste

Estágios	Velocidade (km/h)	Tempo entre os Bips (por segundos)	Número de idas/voltas (estágio completo)
1	8,5	9,00	7
2	9,0	8,00	8
3	9,5	7,57	8
4	10,0	7,20	8
5	10,5	6,85	9
6	11,0	6,54	9
7	11,5	6,26	10
8	12,0	6,00	10
9	12,5	7,76	10
10	13,0	5,53	11
11	13,5	5,33	11
12	14,0	5,14	12
13	14,5	4,96	12
14	15,0	4,80	13
15	15,5	4,64	13
16	16,0	4,50	13
17	16,5	4,36	14
18	17,0	4,23	14
19	17,5	4,11	15
20	18,0	4,00	15
21	18,5	3,89	15

Fonte: Leger e Lambert³.

Quadro 2 - Equações de predição do VO₂máx em mL/kg/min do Shuttle Run Test³.

Pessoas de 6 a 18 anos	$Y=31,025 + 3,238 X - 3,248 A + 0,1536 AX$
Pessoas de 18 anos ou mais	$Y=-24,4 + 6,0 X$

$y=VO_2$ máx em mL/kg/min; $X=$ velocidade em km/h (no estágio atingido); $A:$ idade em anos¹.

VO₂máx em mL/kg/min, através das equações publicadas³ (Quadros 1 e 2).

Para a verificação da frequência cardíaca durante o teste, cada atleta correu com um monitor de frequência cardíaca, marca POLAR modelo F4, anotando-se os valores antes e depois do teste.

Foi permitido às atletas um período de treino para adaptação ao ritmo imposto pelo CD (sinal sonoro) e, a todo o momento, elas eram estimuladas a alcançarem o seu máximo.

Ao final do teste de cada atleta, registrou-se o estágio atingido e a frequência cardíaca final.

Análise estatística

Foi utilizada a estatística descritiva para determinar a média e o desvio padrão nas variáveis: idade, massa corporal, estatura, IMC, frequência cardíaca inicial e final, número de estágios completos e VO₂máx. Para comparação dos valores de VO₂máx e IMC nos mo-

mentos distintos, depois de verificada a normalidade dos dados, mediante teste de Shapiro & Wilk⁴, utilizou-se teste *t* de Student pareado. Também foi verificada a correlação entre as variáveis IMC e VO₂máx no antes e depois do teste por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Para ambos os testes, adotou-se nível de significância $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

IMC

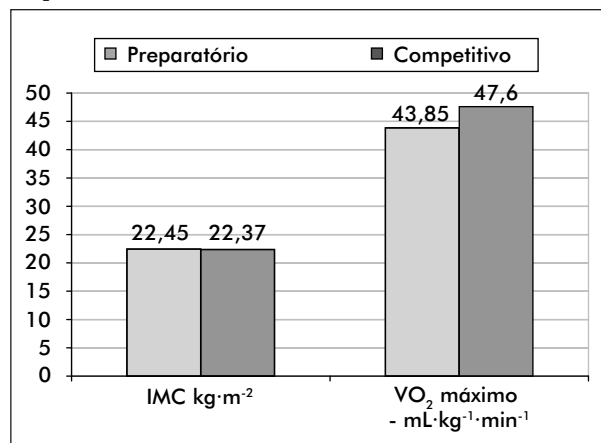
Os resultados da avaliação antropométrica e descrição da amostra realizada no período preparatório mostraram que as atletas têm em média $61,0 \pm 6,1$ kg, estatura de $1,65 \pm 0,06$ m, e IMC de $22,4 \pm 2,1$ kg·m⁻².

A variação do IMC entre os períodos preparatório e competitivo por atletas aponta que sete atletas, ou 58,3% do total da amostra, apresentaram aumento do IMC. Já as outras cinco ou 41,6% obtiveram valores menores de IMC de um período para o outro. O maior aumento foi de $0,47$ kg·m⁻² ou 2,0%; e diminuição de $1,1$ kg·m⁻² ou 4,4%, proporcionando uma média geral de diminuição de $1,0$ kg·m⁻² ou 0,3%.

Ao avaliar as variáveis antropométricas das atletas de futsal da seleção brasileira adulta feminina, encontraram-se os seguintes valores para o IMC no período competitivo: $23,5 \pm 2,3$ para as goleiras; $21,8 \pm 1,6$ para as alas; $22,2 \pm 2,2$ para pivôs e $22,4 \pm 1,8$ para os fixos⁵.

No entanto, para verificar se a diferença do IMC entre os períodos preparatório e competitivo foi estatisticamente significativa, aplicou-se o teste *t* de Student pareado. Os resultados foram $t=0,087$; $p=0,93$. Apesar de o IMC ter reduzido em média de um período para o outro, essa diferença não foi considerada estatisticamente significativa.

Gráfico 1 - Médias do índice de massa corpórea e VO₂máx entre períodos



VO₂máx

O aumento foi em média de $3,75$ mL·kg⁻¹·min⁻¹, em percentual de variação de 8,31%, o que demonstra que as atletas melhoraram a capacidade cardiorrespiratória de um período de treino para outro.

Os resultados mostram que o aumento de VO₂máx obtido pelas atletas entre o período preparatório e o competitivo foi significativo ($t=-4,840$; $p=0,0005$). Constatase que as atletas responderam de forma positiva aos estímulos do treinamento e suas exigências específicas.

As atletas que exercem exclusivamente a posição de ala obtiveram o maior percentual de aumento de VO₂máx (11,9%), seguidas das goleiras, que tiveram um aumento de 9,62%, e pivô/ala e fixo/ala, de 6,94 e 3,61%, respectivamente. Esses dados mostram que as posições de ala e goleira apresentaram valores acima de média de variação total da equipe, e as posições de fixo/ala e pivô/ala, valores inferiores à média geral, que é de 8,31% de aumento.

As atletas fixo/ala, goleira e pivô/ala não apresentaram alterações significativas. A posição ala demonstrou alterar de forma estatisticamente significativa; entretanto, cabe ressaltar a tendência da posição pivô/ala em apresentar valor próximo ao nível de significância.

A análise do Gráfico 1 demonstra que houve aumento do VO₂máx observado, passando de $43,8$ para $47,6$ mL·kg⁻¹·min⁻¹ entre os períodos, e diminuição do IMC de $22,4$ para $22,3$ kg·m⁻².

Correlação entre IMC e VO₂máx

Embora os coeficientes de correlação linear de Pearson mostrem uma tendência negativa (quanto menor o IMC, melhor o resultado no teste de VO₂máx), os valores não foram considerados estatisticamente significativos: (a) período preparatório: $R=0,33$, $p=0,284$; (b) período competitivo: $r=0,43$; $p=0,156$.

DISCUSSÃO

Um excesso de peso corporal (gordura) pode prejudicar a atleta no desempenho em corrida de velocidade, pois adiciona peso (gordura) não produtor de força¹. Além disso, aumenta o custo do trabalho executado em atividades que requerem movimento da massa corporal total⁶. A massa muscular tende, ainda, a ter uma relação positiva com o desempenho físico, principalmente no que diz respeito às capacidades de velocidade de deslocamento e força muscular⁷.

Os jogadores de futsal percorrem uma distância média de 6.000m, sendo que 11% da distância total é percorrida em um ritmo de 0 a 1 m·s⁻¹, 46% em um ritmo de 1 a 3 m·s⁻¹, 26% a um ritmo de 3 a 5 m·s⁻¹ e 15% a um ritmo de 5 a 7 m·s⁻¹⁸.

Este resultado no presente estudo, não significativo na variação do IMC ao longo do período de treinamento pode ser justificado pelas características das atletas estudadas, as quais já apresentavam em sua maioria o peso adequado à sua estatura, sem casos de sobrepeso. Assim, as pequenas variações no que se refere à concentração de gordura e/ou eventual desenvolvimento de massa muscular ao longo do ano, não refletiram em variações expressivas do IMC.

Assim, as variações do IMC pouco explicaram a melhora observada no VO_2 máx. Se as atletas apresentassem sobrepeso, provavelmente um menor IMC refletiria diretamente em um aumento no resultado do VO_2 máx. Entretanto, para atletas com massa corporal compatível à sua estatura, o IMC se torna uma variável com baixo poder preditivo do consumo de oxigênio.

No entanto, este estudo não fornece subsídios suficientes para se afirmar que as variações do IMC observadas nas atletas, de forma geral ou por posição, tenham ocorrido devido a aumento ou diminuição de massa muscular e/ou tecido adiposo, visto que, por se tratar de atletas de alto nível, o IMC provavelmente não representou consistentemente as alterações advindas do treinamento. Por isso, há necessidade de novos estudos para que tais afirmativas com relação à variação da composição corporal possam ser feitas.

A condição física dos atletas de futsal é um dos fatores que interfere nos resultados. Apesar de não ser um elemento determinante, a resistência aeróbia influencia o desempenho da equipe. Pesquisadores^{9,10} atestaram que, quanto maior a capacidade cardiorrespiratória das equipes, melhor o desempenho competitivo¹¹.

As variações do IMC por posição exercida em jogo entre os períodos não demonstraram variação significativa. A correlação entre VO_2 máx e IMC dos períodos preparatório e competitivo não apresentou significân-

cia estatística. Conclui-se que as atletas responderam de forma positiva ao estímulo de treinamento de um período para o outro, considerando que houve melhora da condição cardiorrespiratória pelo aumento em média de 8,31% do VO_2 máx, valor estatisticamente significativo.

REFERÊNCIAS

1. Boileau RA, Horswill CA. Composição corporal e esportes: medidas e aplicações para perda e ganho de peso. In: Garrett JRWE, Kirkendall DT, editores. A ciência do exercício e dos esportes. Porto Alegre. Artmed; 2003. p. 344-65.
2. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JE, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American International soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2000;40(2):162-9.
3. Leger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO_2 max. *European Journal of Applied Physiology*. 1982;49:1-12.
4. Safrit MJ, Wood, TM. Measurement concepts in physical education and exercise Science. Champaign: Human Kinetics Illinois, p.352; 1989.
5. Queiroga MR, Ferreira AS, Romanzini M. Perfil antropométrico de atletas de futsal feminino de alto nível Competitivo conforme a função tática desempenhada no jogo Rev. Bras Cine Des Hum. 2005;7(1):30-4.
6. Riezi E, Drust B, Reilly T, Carter JE, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American International Soccer Players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2000;40(2):162-9.
7. Mayhew JL, Piper FC, Ware JS. Anthropometric correlates with strength performance among resistance trained athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1993;33(2):159-65.
8. Moreno JH. Análisis de los parámetros espacio y tiempo em futbol sala. La distancia recorrida el ritmo y dirección del desplazamiento del jugador durante un encuentro de competicion. Catalunya. V. 65, 2001.
9. Santos JAR. Estudo comparativo fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. *Rev Paul Educ Fis*. 1999;13(2):146-59.
10. Bangsbo J, Lindquist F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. *Int J Sports Méd*. 1992;13(2):125-32.
11. Ekblom B. Applied physiology of soccer. *Sports Med*. 1986;3(1):50-60.

Recebido: 30/06/09 – Aceito: 19/10/09