



Artigo Original

Original Article

## Potência muscular de membros inferiores em diferentes momentos de um jogo oficial de futsal

### *Lower limbs muscle power in different moments of an official futsal game*

Weberti Veloso Mendonça<sup>1,2</sup>; Elielbson Santos Souza<sup>1,2</sup>; Fábio Júnior da Silva<sup>1,2</sup>; Rafael Magalhães Carvalho dos Santos<sup>1,2</sup>; Ricardo Alexandre Rodrigues Santa Cruz, PhD<sup>§1,2</sup>

Recebido em: 1º de abril de 2017. Aceito em: 17 de maio de 2017.

Publicado online em: 30 de junho de 2017.

### Resumo

**Introdução:** O nível de potência muscular pode ser considerado um dos aspectos fundamentais para o desempenho de jogadores de futsal.

**Objetivo:** Avaliar o efeito das atividades realizadas durante uma partida de futsal sobre a potência muscular de membros inferiores.

**Métodos:** Estudo seccional, em que foram avaliados 12 atletas do sexo masculino de uma equipe da categoria Sub-17. A potência muscular de membros inferiores foi avaliada por meio do teste salto vertical, em três momentos: antes, no intervalo e logo após o término do jogo. Foram monitorados o volume total e o tempo de participação/recuperação dos atletas no jogo. Em estatística descritiva, utilizou-se média e desvio-padrão. Para avaliar a distribuição dos dados quanto à normalidade, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Para analisar as diferenças entre os três momentos, utilizou-se ANOVA one-way, seguida pelo *post-hoc* de Tukey.

**Resultados:** Não houve diferenças estatisticamente significativas na potência muscular de membros inferiores nos diferentes momentos da partida, indicando não haver queda no desempenho físico dos atletas que exija potência muscular dos atletas dos atletas ao longo do jogo.

**Conclusão:** Os resultados do presente estudo indicam que atletas treinados de futsal exibem equilíbrio entre o estresse fisiológico causado pelas ações intensas do jogo e a recuperação dos atletas durante o próprio jogo, assegurando o desempenho da potência muscular dos jogadores. Esses achados podem contribuir com técnicos e preparadores físicos de futsal, no planejamento do treino e na seleção/utilização dos atletas durante o jogo.

**Palavras-chave:** atleta, adolescência, desempenho, futsal.

### Abstract

**Introduction:** The muscular power level can be considered one of the fundamental aspects for the performance of futsal players.

**Objective:** To evaluate the muscular power of lower limbs of futsal athletes in different moments of an official game.

<sup>§</sup> Autor correspondente: Ricardo Alexandre Rodrigues Santa Cruz – e-mail: [ricardo.ef@uerr.edu.br](mailto:ricardo.ef@uerr.edu.br).

Afiliações: <sup>1</sup>Universidade Estadual de Roraima – UERR; <sup>2</sup>Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Física e Esportes (GEPEFE/UERR).

#### Pontos-Chave Destaque

- O futsal é um esporte que exige um alto nível de potência muscular dos membros inferiores.
- Não houve diferença no desempenho da potência muscular dos atletas nos diferentes momentos da partida de futsal.
- Os atletas da categoria Sub-17 participam ativamente de 37% do jogo, com recuperação passiva de 63%.

**Methods:** Sectional study with twelve male athletes,  $16.10 \pm 0.49$  years,  $168.00 \pm 5.19$  cm, body weight of  $59.30 \pm 4.88$  kg, and fat percentage of  $10.90 \pm 0.67\%$ , belonging to a team in the U-17 (under seventeen years old) category. Athletes made the vertical jump before, during and after the game. The total volume and the time of participation / recovery of the athletes in the game were monitored. We used mean and standard deviation as descriptive statistics. Shapiro-Wilk test was used to evaluate the data normality. ANOVA one-way, followed by Tukey *post-hoc* was used to analyze the differences between the three moments.

**Results:** Results did not indicate statistical differences muscle power of lower limbs in the different moments of the match, indicating that there is no decrease in athletes 'physical performance that requires athletes' muscular power during the game.

**Conclusion:** The results of the present study indicate that trained futsal athletes show a balance between the physiological stress caused by the intense actions of the game and the recovery of the athletes during the game itself, ensuring the performance of the muscular power of the players. These findings may contribute to futsal coaches and coaches in planning the training and in the selection / use of athletes during the game.

**Keywords:** athlete, adolescence, performance, futsal.

#### Keypoints

- *Futsal is a sport that requires a high level of muscle power of lower limbs.*
- *There was no difference in muscle power in the different moments of the futsal match.*
- *The Sub-17 athletes actively participate in 37% of the game, with passive recovery of 63%.*

## Potência muscular de membros inferiores em diferentes momentos de um jogo oficial de futsal

### Introdução

A popularidade do futsal tem aumentado em todo mundo, sobretudo a partir de 1989, sob regência da *Fédération Internationale de Football Association* (FIFA), sendo amplamente praticado por homens e mulheres em ligas profissionais e amadoras em todos os continentes. Atualmente, o futsal conta com, aproximadamente, 265 milhões de praticantes filiados às confederações de 130 países(1). As regras básicas oficialmente estabelecidas para o futsal indicam que as dimensões da quadra são de 40x20 metros, contendo 2 metas de 3x2 metros, as mesmas do handebol. O futsal é jogado em dois períodos de 20 minutos com o cronômetro sendo parado quando a bola não está em jogo. Cada equipe é formada por quatro atletas de linha e um goleiro, tendo direito a um tempo técnico de 1 minuto para cada período de 20 minutos de jogo e há um intervalo de 10 minutos entre os períodos, com o número de substituições ilimitado(2).

Ao longo dos últimos anos, o futsal sofreu várias modificações nas suas regras, com o intuito de favorecer o espetáculo. Tais

alterações influenciaram também os aspectos técnicos e táticos, com mudanças evidentes na dinâmica do jogo, principalmente na movimentação dos jogadores em quadra(3).

Essas modificações tornaram o futsal um esporte com alto número de gols, com troca de passes acelerados, deslocamentos rápidos com e sem a posse da bola, marcação intensa independentemente do local da quadra, transições rápidas entre a defesa e o ataque, constante perda e recuperação da posse de bola, com momentos de igualdade e desigualdade numéricas e com alta ocorrência de bolas paradas, situações que tornam o esporte imprevisível(4).

O futsal é uma modalidade que exige deslocamentos intermitentes e apresenta como principais características as ações simultâneas de ataque e defesa entre duas equipes(5). Durante o jogo, os atletas realizam movimentos variados utilizando os membros inferiores com e sem bola, necessitando da força explosiva que é estimulada pelas ações do ciclo alongamento-encurtamento(6).

A manifestação da força explosiva é fundamental durante as múltiplas acelerações e desacelerações, mudanças bruscas de direção, passes e chutes, que o jogador realiza durante a partida; indicando ser uma das capacidades físicas mais determinantes no futsal. Dal Pupo et al.(7) destacam que o nível de potência muscular pode ser considerado um dos aspectos importantes para jogadores nessa modalidade esportiva.

Embora, atualmente, existam várias maneiras de se mensurar a intensidade e a fadiga, muitos destes métodos de avaliação são procedimentos invasivos, considerados de alto custo financeiro e de difícil aplicabilidade(8). Borin et al.(9) apontam que a fadiga muscular em membros inferiores, causada pelas demandas fisiológicas do jogo, pode levar a alterações da potência no salto.

Bosco(10) afirma que o desempenho nos saltos verticais é considerado um dos melhores indicadores dos níveis de potência muscular produzido pelos músculos dos membros inferiores. Os parâmetros de força e velocidade determinantes da potência muscular podem apresentar características diferenciadas de acordo com a ação desenvolvida na modalidade(11).

Avaliar as respostas neuromusculares de atletas em uma condição específica de competição, em que os componentes físicos, técnicos, táticos e psicológicos estão diretamente interligados, representa um indicador fidedigno para o entendimento das solicitações fisiológicas que as ações do jogo promovem. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a potência muscular de membros inferiores de atletas de futsal em diferentes momentos de um jogo oficial.

## Métodos

### *Desenho de estudo e amostra*

Participaram do presente estudo seccional 12 atletas de futsal do sexo masculino, com idade entre 15 e 16 anos pertencentes a uma equipe de futsal da categoria Sub-17 que participava do Campeonato Roraimense de Futsal no ano de 2017. Foram adotados como critério de inclusão para os jogadores: pertencer a equipe analisada, estar inscrito na competição, estar relacionado para o jogo. O

critério de exclusão foi apresentar algum tipo de lesão neurológica ou ortopédica.

### *Aspectos éticos*

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Roraima – CEP-UERR, com o parecer número 1.801.214/2016, de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Anteriormente ao processo de coleta dos dados, a comissão técnica, os atletas e seus responsáveis legais foram esclarecidos em relação aos objetivos e procedimentos da pesquisa, assinando os termos de assentimento e consentimento livre e esclarecido respectivamente.

### *Coleta de dados*

A coleta de dados foi realizada durante a participação dos atletas em uma partida oficial, válida pela segunda rodada do Campeonato Roraimense de Futsal da categoria sub-17, no período noturno (entre 20 e 22 horas). A coleta se deu em três momentos do jogo: antes, no intervalo e ao término da partida.

### *Mensurações*

#### Potência muscular de membros inferiores

A potência muscular de membros inferiores foi avaliada utilizando-se uma plataforma de força para análises biomecânicas. Os dados foram coletados por meio da realização do salto vertical com a técnica de salto contramovimento (*Counter Movement Jump*), utilizando o tapete de contato CEFISE® modelo Jump System Pro. O salto com contramovimento foi aplicado em três diferentes momentos da partida M1, M2 e M3. A primeira coleta de dados (M1) aconteceu antes do início do jogo em seguida ao aquecimento – que foi conduzido pelo preparador físico da equipe e os dados foram registrados como desempenho inicial; a segunda coleta foi realizada imediatamente ao final do primeiro tempo de jogo (M2) e a última coleta ao final do jogo (M3).

#### Volume total de jogo

O volume total do jogo também foi monitorado, considerando a bola em jogo, com o cronômetro sendo pausado em situações de solicitação de tempo técnico, atendimento médico aos atletas, faltas, tiro

livre e reinício de jogo e a estrutura temporal de jogo foi constituída do tempo real de jogo e do tempo total de jogo.

### Volume individual de participação no jogo

Foi analisado o tempo que cada jogador de linha atuou durante a partida (soma dos dois períodos de jogo), de maneira total (soma dos tempos que o jogador permanecia em quadra). O tempo jogado pelo atleta foi cronometrado manualmente pelos pesquisadores responsáveis pelo estudo. O atleta poderia retornar à quadra por mais de uma vez de acordo com a opção tática do treinador e o tempo de recuperação passiva do atleta foi registrado também..

### Avaliações antropométricas

Para descrever as características antropométricas da amostra, foram realizadas avaliações na sessão de treinamento que antecedeu ao jogo. A massa corporal foi mensurada utilizando-se uma balança eletrônica, com precisão de 0,1 kg, e a estatura foi determinada em um estadiômetro portátil, com precisão de 0,1 cm. A mensuração do percentual de gordura foi realizada com auxílio de adipômetro (Cescorf®, Brasil). A composição corporal foi avaliada por meio da técnica de espessura do tecido celular subcutâneo, medindo-se quatro dobras cutâneas (subescapular, tríceps, suprailíaca e abdominal), sendo usada a equação de Faulkner(12).

### Análise estatística

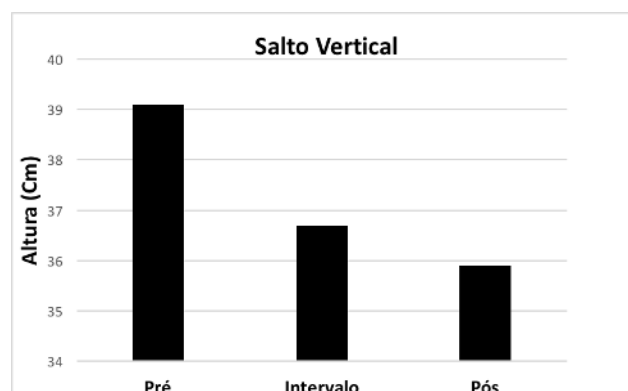
Utilizou-se estatística descritiva, com valores de média e desvio-padrão. O teste de normalidade utilizado foi o de Shapiro-Wilk. A comparação entre os três momentos de análise dos saltos foi realizada por meio a ANOVA *one-way*, seguida pelo *post-hoc* de Tukey para analisar as diferenças entre as avaliações. Os procedimentos de análise dos dados foram realizados pelo pacote estatístico SPSS® (Statistical Package for Social Science) for Windows®, versão 20.0. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

## **Resultados**

O nível de força muscular de membros inferiores dos atletas de futsal, avaliado no teste do salto vertical nos momentos pré-jogo,

intervalo do jogo e pós-jogo estão apresentados na Figura 1.

Os resultados apontaram não haver diferenças estatísticas significativas no desempenho do salto vertical nos diferentes momentos da partida: pré ( $39,1 \pm 5,28$ ), intervalo ( $36,7 \pm 4,52$ ) e pós ( $35,9 \pm 5,51$ ). As múltiplas comparações realizadas utilizando o *post-hoc* de Tukey confirmaram não ocorrer queda na performance dos atletas entre as avaliações (M1/M2:  $p=0,7636$ ), (M1/M3:  $p=1,398$ ) e (M2/M3:  $p=0,6345$ ).



**Figura 1** – Resultados do salto vertical pré-jogo, no intervalo do jogo e logo após o jogo

A Tabela 1 apresenta as características da amostra quanto a idade e perfil antropométrico. A média de idade foi de 16,1 ( $\pm 0,49$ ).

**Tabela 1** – Características descritivas dos atletas de futsal (n=12)

Descrição do Item	Média	DP
Idade (anos)	16,1	0,49
Estatura (cm)	168,0	5,19
Massa corporal (kg)	59,3	4,88
Gordura Corporal (%)	10,9	0,67

DP: desvio padrão

## **Discussão**

O principal objetivo do presente estudo foi avaliar a potência muscular de membros inferiores de atletas de futsal em diferentes momentos de um jogo oficial utilizando o salto vertical com a técnica de contramovimento. Os resultados encontrados não indicaram diferenças estatisticamente significativas nos diferentes momentos da partida, corroborando com os achados de Borin et al.(9), que analisaram e compararam

**Tabela 2** – Estrutura temporal do jogo e participação/recuperação em partida de futsal (n=12)

Tempos do jogo	TRT	TTJ	TJA	TRPA
1º Tempo	20min	36min 11seg	12min 12seg	23min 99seg
2º Tempo	20min	34min 02seg	13min 20seg	20min 82seg
<b>Total</b>	40min	70min 13seg	25min 32seg	44min 81seg

min: minutos; seg: segundos; TRT: tempo real de jogo; TTJ: tempo total de jogo; TJA: tempo jogado pelo atleta; TRPA: tempo de recuperação passiva do atleta.

saltos verticais de atletas profissionais de basquetebol, em diferentes quartos de jogo e posições, durante duas partidas oficiais. Os resultados apontaram valores de salto durante todos os quartos muito próximos aos valores encontrados antes dos jogos, nas duas partidas avaliadas e, não houve diferenças significativas a não ser para os armadores ao final do segundo e terceiro quartos de jogo.

Diferentemente dos resultados encontrados no presente estudo, em que não se observou decréscimo de desempenho em potência ao longo de um jogo, Freitas et al.(6) analisaram o efeito de jogos de futsal realizados em dias consecutivos sobre o desempenho em testes de saltos verticais e sobre o estresse e a recuperação de atletas profissionais, apontando decréscimo no desempenho e alterações deletérias nas escalas do RESTQ-Sport, sugerindo que houve acúmulo de fadiga ao longo de jogos de futsal realizados em dias consecutivos.

Kunrath et al.(6) utilizaram o desempenho no teste de salto vertical, para verificar a intensidade do treinamento técnico-tático e a fadiga causada em jogadores de futebol da categoria sub-20. Os autores concluíram que aquele tipo treinamento de baixa intensidade não diminuiu a potência muscular avaliada pelos testes de salto vertical.

Dal Pupo et al.(7) investigaram o desempenho nos saltos verticais e a correlação com o desempenho nas corridas curtas de alta velocidade (*sprints*) repetidas realizadas com mudança de sentido e linha reta, caracterizando-se em treinamento de agilidade, entre jogadores de futsal das categorias sub-15 e sub-17. Os resultados evidenciaram não haver diferença na potência muscular de membros inferiores entre as categorias. Os autores encontraram forte correlação entre o desempenho do salto com contramovimento com o desempenho em

agilidade, indicando ocorrer uma relação direta entre os resultados obtidos nos saltos com a melhora nos *sprints* em jovens atletas de futsal. Pela intermitência apresentada como característica do jogo de futsal, devido às constantes substituições dos atletas ao longo da partida permitidas pela regra, pode-se considerar que existe um equilíbrio entre o estresse fisiológico causado pelas ações intensas do jogo e a recuperação dos atletas durante o próprio jogo, assegurando o desempenho dos atletas em relação à potência muscular de membros inferiores.

Uma estratégia comum no futsal é o rodízio entre os jogadores durante uma partida, pois a demanda física do jogo é muito alta(6). No estudo da dimensão temporal em situação competitiva, o primeiro fator de análise é a carga total, expressa pelo tempo total de jogo. Da mesma forma, a avaliação do momento em que a bola continua em jogo ou ação do tempo e os tempos que está parada permitem definir um coeficiente relativo ao esforço e a pausa dos atletas(15). De acordo com as regras estabelecidas para o futsal, uma partida oficial para a categoria sub-17 é de 40 minutos, divididos em dois períodos de 20 minutos com o cronômetro sendo parado quando a bola não se encontra em jogo (2). O volume total durante a partida analisada, sem que o cronômetro fosse pausado (tempo real) foi de 70 minutos e 13 segundos de jogo (36'11" no primeiro tempo e 34'02" no segundo tempo) não sendo contabilizado o período de intervalo entre os tempos. Pode-se considerar em linhas gerais que a partida ficou paralisada por cerca de 30 minutos.

Valores parecidos aos nossos foram encontrados por Barbero(14) ao analisar a estrutura temporal de 10 jogos oficiais da primeira divisão da liga espanhola de futsal. O tempo total médio dos jogos descrito foi de



75 minutos e 49 segundos, com tempos de pausa de 35 minutos e 49 segundos.

Quando analisamos a participação efetiva dos atletas na partida, encontramos valores de aproximadamente 12 minutos e 12 segundos (36%) no primeiro e 13 minutos e 20 segundos (38%) no segundo tempo do jogo. Esses dados indicam que os atletas permaneceram cerca de 63% do jogo em recuperação passiva (fora do jogo). Castagna et al.(15) apontam que nas pausas passivas há uma menor utilização do metabolismo aeróbio, e assim, uma maior atuação desta produção energética oxidativa na recuperação das vias anaeróbias. Essa afirmação, pode justificar os resultados encontrados no presente estudo, em virtude do tempo em que os atletas permaneceram em recuperação passiva ao longo do jogo.

#### *Pontos fortes e limitações do estudo*

Um dos pontos fortes, destacamos o ineditismo do estudo na modalidade de futsal, pois as mensurações foram realizadas em situação e ambiente real de competição.

Outro ponto forte foi a utilização do método do salto vertical com contramovimento realizado na plataforma de força. Esta análise foi eleita porque, de acordo com Mclellan et al.(13) os parâmetros de força determinantes da potência de membros inferiores têm sido relacionados com o desempenho nos saltos verticais. Especialmente no salto contramovimento ocorre um movimento excêntrico dos músculos agonistas, seguido de um concêntrico, no qual o desempenho no salto é atribuído, em grande parte, ao aproveitamento da energia elástica produzida no ciclo alongamento-encurtamento.

A relevância do estudo destaca-se por representar uma contribuição com o conhecimento quanto ao desgaste neuromuscular promovido pelo jogo de futsal sobre o desempenho dos atletas, pois, possibilita aprimorar o planejamento de estratégias para a formação tática dos quartetos ou a utilização de jogadores com características físicas e técnicas diferentes, no sentido de potencializar o desempenho da equipe nos jogos.

Uma limitação do estudo foi o tamanho amostral, todavia, a amostra é representativa

de atletas de futsal e os resultados podem ser extrapolados para os demais atletas da modalidade da categoria sub-17.

## **Conclusão**

Os resultados do presente estudo permitem concluir as atividades competitivas do jogo de futsal não afetam o desempenho em potência muscular de membros inferiores em atletas da categoria sub-17 provavelmente em virtude do tempo para a recuperação dos atletas durante o jogo, o que parece ter resultado em um equilíbrio entre esforços e pausas, tendo sido prevenida a fadiga muscular. Essas evidências podem trazer contribuições para técnicos e preparadores físicos de futsal, no planejamento do treino e na seleção e utilização dos atletas durante o jogo.

Sugere-se que novos estudos investiguem os componentes fisiológicos responsáveis pelas alterações no desempenho dos atletas em partidas oficiais de futsal, no sentido de fortalecer os resultados do presente estudo e subsidiar as comissões técnicas com parâmetros fidedignos relacionados as respostas encontradas nos jogos.

#### *Declaração de conflito de interesses*

Não há nenhum conflito de interesses no presente estudo.

#### *Declaração de financiamento*

Não houve financiamento no presente estudo.

## **Referências**

1. FIFA - Fédération Internationale de Football Association - *Technical report and statistics*, Zurich – Switzerland, 2016.
2. CBFS - Confederação Brasileira de Futsal. *Livro Nacional de Regras: Fortaleza* – CE, 2017.
3. Santa Cruz RAR. Parâmetros para a determinação das demandas fisiológicas no futsal. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2014;13(1):165-177.
4. Matzenbachera FB, Pasquarellic BN, Rabelo FN, Stanganellia LCR. Demanda fisiológica no futsal competitivo. Características físicas e fisiológicas de

- atletas profissionais. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2014; 7(3):122-31.
5. Santa Cruz RAR, Campos FAD, Gomes ICB, Pellegrinotti IL. Percepção subjetiva do esforço em jogos oficiais de Futsal. *Revista brasileira de Ciência e Movimento*. 2016; 24(1):92-97.
  6. Freitas VH, Souza EA, Oliveira RS, Pereira LA, Nakamura FY. Efeito de quatro dias consecutivos de jogos sobre a potência muscular, estresse e recuperação percebida, em jogadores de futsal. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2014;28(1):23-30.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092014005000002>.
  7. Dal pupo J, Detanico D, Arins FB, Salvador PCN, Guglielmo LG, Santos, SG. Capacidade de sprints repetidos e níveis de potência muscular em jogadores de futsal das categorias sub-15 e sub-17. *Revista Brasileira de Ciência e Esporte*. 2017;39(1):73-7.  
<https://doi.org/10.1016/j.rbce.2016.01.010>.
  8. Kunrath CA, Gonçalves E, Silva LFS, Tiggemann CL, Dias CP, Oliveira UO, Teoldo I. Avaliação da intensidade do treinamento técnico-tático e da fadiga causada em jogadores de futebol da categoria sub-20. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2016; 30(2):217-25.  
<http://dx.doi.org/10.1590/1807-55092016000200217>.
  9. Borin JP, Maldaner GG, Fachina RJFG, Daniel JF, Beneli LM, Montagner PC. Desempenho de Basquetebolistas no Salto Vertical: comparação em diferentes momentos da partida. *Revista Salusvita*. 2011; 31 (2): 77-88.
  10. Bosco CA. *Força Muscular*. São Paulo: Phorte; 2007.
  11. Dal pupo J, Detanico D, Santos SG. Parâmetros cinéticos determinantes do desempenho nos saltos verticais. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano* 2012; 14(1):41-51.
  12. Faulkner JA. *Physiology of swimming and diving: exercise physiology*. Baltimore: Academic Pres; 1968.
  13. Mclellan CP, Lovell DI, Gass GC. The role of rate of force development on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(2):379-85.  
doi:10.1519/JSC.0b013e3181be305c.
  14. Barbero, JC. Análisis cuantitativo de la dimensión temporal durante la competición en fútbol sala. *European Journal of Human Movement*. 2003; 10 (1):143-163.
  15. Castagna C, Impellizzeri FM, Rampinini E, Dottavio S, Manzi V. The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2008; 11(2): 202-208.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.013>.