MONITORAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E DA CARGA INTERNA EM PARTIDAS DE BADMINTON: UMA COMPARAÇÃO ENTRE SIMPLES MASCULINO E FEMININO EM TORNEIOS DE NÍVEL NACIONAL.

Rafaela do Prado Piva (PIC), Cecília Segabinazi Peserico (Coorientadora), Fabiana Andrade Machado (Orientadora).
E-mail: ra133520@uem.br; famachado@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Maringá, PR.

Ciências da Saúde, Educação Física.

Palavras-chave: Esportes com raquete; Desempenho esportivo; Respostas fisiológicas.

RESUMO:

O objetivo do presente estudo foi determinar e comparar as respostas de frequência cardíaca (FC) e a carga interna da partida (CIP) de atletas de badminton das modalidades de simples masculino (SM) e simples feminino (SF) em partidas de torneios nacionais. Participaram do estudo 14 atletas de badminton de nível nacional, sendo sete homens (idade: 23,9 ± 2,6 anos; experiência na modalidade: 7,8 ± 1,5 anos) e sete mulheres (idade: 23,7 ± 3,0 anos; experiência na modalidade: 9,5 ± 0,5 anos) que foram monitorados em partidas de SM e SF durante as fases eliminatórias (*i.e.*, oitavas de final, quartas de final, semifinais e finais) de quatro torneios nacionais de badminton. A FC foi monitorada continuamente pelo sensor *Polar Verity Sense*® para a determinação da FC média (FC_{media}) e máxima (FC_{max}). A partir das respostas de FC, foi determinado o tempo permanecido em cada zona de intensidade da FC_{max} e, posteriormente, foi calculada a CIP pelo método de Edwards ($Edwards_{TRIMP}$). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e, para a comparação entre as modalidades, foram utilizados os testes *t* de *Student* e *Mann-Whitney U*. O nível de significância adotado foi de $P < 0,05$. Não foram encontradas diferenças significantes para nenhuma variável analisada quando comparadas as modalidades SM e SF. Mediante os resultados obtidos, concluímos que partidas de SM e SF não apresentam respostas fisiológicas e CIP diferentes para torneios de nível nacional ao menos para amostra semelhante à deste estudo.

INTRODUÇÃO

O badminton é um esporte intermitente que requer dos atletas ações de curta duração e alta intensidade (Fu *et al*. 2021). Uma partida é disputada em melhor de três *games* de 21 pontos, havendo intervalo de um minuto no 11º ponto de cada *game* e de dois minutos entre cada *game* (Sales *et al*., 2021; Fernandez-Fernandez *et al*., 2013).

Estudos anteriores investigaram as respostas de FC e apresentaram resultados divergentes (Fernandez-Fernandez *et al*. 2013; Fu *et al*. 2021). Segundo Fernandez-Fernandez *et al.* (2013), há uma diferença entre a FC_{max} de atletas homens e mulheres durante partidas de SM e SF de badminton, em que os homens atingem um percentual de FC_{max} maior que o das mulheres durante os *games* de partidas simuladas.

A carga interna da partida (CIP) é uma variável amplamente utilizada no contexto esportivo, sobretudo em esportes intermitentes, para monitorar as intensidades do esforço e auxiliar na prescrição de treinamento (Sales *et al*., 2021). Essa variável pode ser determinada por meio das respostas de FC obtidas durante o esforço físico, fornecendo informações relevantes sobre os percentuais das zonas de FC_{max} atingidas, bem como a magnitude desses percentuais em função do tempo de esforço (Sales *et al*., 2021).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi comparar as respostas de FC e de CIP, determinada pelo método de $Edwards_{TRIMP,}$ entre atletas de badminton das modalidades de SM e SF em partidas de torneios de nível nacional. A hipótese é que as respostas de FC e CIP de atletas de badminton são diferentes entre as modalidades de SM e SF.

MATERIAL E MÉTODO

Participantes

Participaram do estudo 14 atletas de badminton de nível nacional, sendo sete homens (idade: 23,9 ± 2,6 anos; índice de massa corporal: 23,9 ± 2,2 $kg \cdot m^{-2}$; experiência na modalidade: 7,8 ± 1,5 anos) e sete mulheres (idade: 23,7 ± 3,0 anos; índice de massa corporal: 22,3 ± 1,2 $kg \cdot m^{-2}$; experiência na modalidade: 9,5 ± 0,5 anos). Este estudo foi realizado de acordo com os padrões éticos para pesquisas com seres humanos e foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa local (protocolo #5643356/2022).

Design experimental

Este estudo foi realizado durante quatro torneios nacionais oficiais de badminton. As partidas das categorias SM (N = 12) e SF (N = 12) foram continuamente monitoradas durante as seguintes fases eliminatórias: oitavas de final, quartas de final, semifinais e finais. Durante cada partida, a FC dos atletas foi monitorada continuamente para a determinação da $FC_{média}$, $FC_{máx}$ e o tempo permanecido em cada zona de intensidade da FC_{max}. ‘

Frequência cardíaca (FC)

Durante cada partida, a FC foi monitorada continuamente por um sensor óptico de FC (*Polar® Verity Sense, Polar Electro Oy*, Kempele, Finlândia); a partir disso, foram determinadas a FC_{max}, a $FC_{média}$ e a variação da FC entre os intervalos. A $FC_{máx}$ foi predita de acordo com equação proposta por Tanaka *et al*. (2001): $FC_{max} = 208 - (0,7 \times \text{idade})$.

Carga Interna da Partida (CIP)

A CIP foi determinada através das respostas de FC, por meio do método de impulsos do treinamento de Edwards (*Edwards*$_{TRIMP}$) (Edwards, 1993). O método de *Edwards*$_{TRIMP}$ considera o tempo permanecido em cada zona de intensidade de esforço da FC_{max} (Zona 1 = 50-60%; Zona 2 = 60-70%; Zona 3 = 70-80%; Zona 4 = 80-90%; Zona 5 = 90-100% da FC_{max}) multiplicado pelo número referente à zona da FC.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada por meio do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS® v.20, Inc,Chicago, IL). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e os dados estão apresentados em média ± desvio padrão (DP). A comparação entre as modalidades SM e SF foi realizada pelo teste *t* de *Student* para dados com distribuição normal e pelo teste *Mann-Whitney U* para dados com distribuição não normal. O nível de significância adotado foi de $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 traz os resultados das variáveis analisadas de FC, no qual não foram encontradas diferenças significantes em nenhuma das comparações realizadas.

Tabela 1. Comparação entre as respostas de FC de partidas SM e SF em torneios nacionais (média ± DP).

Variáveis	SM (N = 12)	SF (N =12)
FC_{max} ($b \cdot min^{-1}$)	191 ± 9,5	196 ± 9,7
% FC_{max_pred} (%)	99,7 ± 5,1	102,4 ± 4,6
FC_{media} ($b \cdot min^{-1}$)	171 ± 13,7	177 ± 10,4
% FC_{media_FCmax} (%)	89,5 ± 3,1	90,1 ± 1,7

Nota: DP = desvio padrão. SM = simples masculino; SF = simples feminino; FC_{max} = frequência cardíaca máxima obtida na partida; % = percentual que a FC_{max} representou da FCpredita; FCmédia = frequência cardíaca média da partida; %FC_{media}_FC_{max} = percentual que a $FC_{média}$ representou da FC_{max} obtida na partida.

A tabela 2 traz os resultados referentes à CIP, no qual não foram encontradas diferenças significantes em nenhuma das comparações realizadas.

Tabela 2. Comparação entre a CIP e o percentual permanecido em cada zona de intensidade da FC_{max} em partidas de SM e SF em torneios nacionais (média ± DP).

Variáveis	SM (N = 12)	SF (N =12)
CIP (UA)	816,9 ± 474,2	680,1 ± 203,4
Zona 1 (%)	1,0 ± 2,5	0,7 ± 1,7
Zona 2 (%)	4,3 ± 7,7	2,1 ± 2,2
Zona 3 (%)	13,5 ± 11,4	9,4 ± 5,8
Zona 4 (%)	33,5 ± 19,7	32,2 ± 21,3

Zona 5 (%)	47,7 ± 31,7	55,6 ± 25,6

Nota: DP= desvio padrão; SM = simples masculino; SF = Simples feminino; CIP= carga interna da partida; UA= unidades arbitrárias.

No que diz respeito à comparação da FC_{max}, os achados do presente estudo vão ao encontro dos valores reportados anteriormente na literatura, em que homens e mulheres apresentam valores semelhantes de FC_{max} durante as partidas de badminton (Fu *et al.*, 2021; Sales *et al.*, 2021). Fu *et al.* (2021) verificaram que não existe diferença na comparação de FC_{media} dos atletas em partidas simuladas de dois *games* nas categorias SM e SF, em que a FC_{media} das mulheres foi de 171 ± 8,9 $b \cdot min^{-1}$ e dos homens foi 162 ± 18,3 $b \cdot min^{-1}$.

Na tabela 2 é possível observar que não houve diferença significante na comparação de CIP e percentuais de tempo permanecido em cada zona da FC_{max} entre partidas de SM e SF. Sales *et al.* (2021) investigaram a CIP em partidas oficiais de badminton por meio das respostas de FC, no qual não foi possível observar diferenças significantes de CIP entre SM e SF, corroborando com os achados do presente estudo.

CONCLUSÃO

Concluímos que as repostas de FC_{max}, $FC_{média}$, variação da FC durante os intervalos de partidas de badminton e CIP não se diferem entre SM e SF em partidas oficiais de torneios nacionais.

REFERÊNCIAS

EDWARDS, S. *The heart rate monitor book*. [S. l.]: Polar CIC; Fleet Feet Press, 1993.

FERNANDEZ-FERNANDEZ, J.; TELLEZ, J. G. de la A.; MOYA-RAMON, M.; CABELLO-MANRIQUE, D.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. Gender differences in game responses during badminton match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 27, n. 9, p. 2396-2404, 2013.

FU, Y.; LIU, Y.; CHEN, X.; LI, Y.; LI, B.; WANG, X.; SHU, Y.; SHANG, L. Comparison of energy contributions and workloads in male and female badminton players during games versus repetitive practices. *Frontiers in Physiology*, v. 12, e640199, 2021. DOI: https://doi.org/10.3389/fphys.2021.640199.

SALES, K. C. G.; SANTOS, M. A. P.; NAKAMURA, F. Y.; SILVINO, V. O.; SENA, A. F. C.; RIBEIRO, S. L. G.; RODRIGUES JÚNIOR, J. F. C.; CABIDO, C. E. T.; MENDES, T. T. Official matches and training sessions: physiological demands of elite junior badminton players. *Motriz*, Rio Claro, v. 27, e1021021520, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/S1980-65742021021520.

TANAKA, H.; MONAHAN, K. D.; SEALS, D. R. Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 37, n. 1, p. 153-156, 2001. DOI: https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01054-8.