



ARTIGO ORIGINAL/ORIGINAL PAPER

RESPOSTA METABÓLICA E FUNCIONAL DE TENISTAS VETERANOS PARA SEU ESPECÍFICO NÍVEL DE TORNEIO

THE VETERAN'S FUNCTIONAL AND METABOLIC RESPONSE TO THE ACTUAL TENNIS TOURNAMENT LOAD

Stasa Bartunkova, Zdenek Bartunek,
Milos Pauer, Pavel Vodicka.

Department of Physiology
Faculty of Physical Education and Sport
Charles University, Prague.

RESUMO

BARTUNKOVA, S.; BARTUNEK, Z.; PAUER, M.; VODICKA, P.
Resposta metabólica e funcional de tenistas veteranos para seu específico nível de torneio. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, vol. 2, nº 4, pp. 22-26, 1988.

Trinta e cinco homens com idade de 47 a 78 anos foram avaliados para se verificar o nível de intensidade de jogo de tênis, alterações metabólicas e fatores de risco coronariano. Os resultados evidenciaram que a intensidade alcançada foi relativamente baixa (88% da FC predita) e a condição de saúde encontrada entre os praticantes foi relativamente boa.

Unitermos: Tênis, efeito de treinamento, exercício e terceira idade.

O torneio competitivo Veteranos de Tênis (incluindo 1000 jogadores: homens 45-81 e mulheres 35-72 anos) está bem organizado na Tchecoslováquia. Nós estávamos interessados na resposta metabólica e funcional de acordo com o nível de competição, bem como a condição de saúde dos participantes. Assim sendo, o principal objetivo de nossa análise foi:

1. avaliar a intensidade do esforço durante uma partida de tênis na categoria veterano;

ABSTRACT

BARTUNKOVA, S.; BARTUNEK, Z.; PAUER, M.; VODICKA, P.
The veterans functional and metabolic response to the actual tennis tournament load. Brazilian Journal Science and Movement, vol. 2, nº 4, pp. 22-26, 1988.

Thirty five men from 47 to 78 years old were evaluated to determine the intensity level of tennis games, metabolic changes and coronary risk factors. The results showed that intensity reached during the tennis competition was quite low (88% from predicted maximal heart rate). Tennis players had shown good standards of health condition.

Uniterms: Tennis, training adaptations, exercise and elderly.

The veteran tennis tournament competition (including about one thousand players: men 45-81 years, women 35-72 years old) is well organized in Czechoslovakia in this time. We were interested in the functional and metabolic responses to the tournament load as well as in the health condition of its participants. Main aim of our examination was:

1. to evaluate the intensity of the load during the real veteran tennis match.



2. estimar as trocas funcionais e metabólicas após as partidas;
3. descobrir alguma alteração patológica acidental nos tenistas veteranos e determinar teoricamente seus riscos coronarianos.

MÉTODOS

A amostra era composta por 35 homens com idade variando de 47 a 78 anos. Esses homens eram ativamente interessados em tênis e em média apresentavam um tempo de prática de 42 anos, sendo 10 horas (3-25h) por semana. As características estão apresentadas na tabela 1.

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DO GRUPO

n	idade (anos)	peso (kg)	altura (cm)	gordura (%)	FC rep. (bpm.min ⁻¹)	PA sis. rep. mmHg	PA dia. rep. mmHg
35	60,7 7,8	75,3 6,2	175,7 5,9	15,8 3,5	65,2 11,9	18,5 2,1	11,7 1,0

Tanto a atividade funcional (frequência cardíaca-FC, pressão sanguínea-PA e eletrocardiograma-ECG) quanto os aspectos bioquímicos (nível de lactato, ions Na⁺ e K⁺, colesterol, glicose, uréia, creatina e osmolaridade do sangue) foram estimados em repouso bem como imediatamente após uma partida de tênis em uma quadra de grama. Os doze eletrodos do ECG foram colocados e obtidos através da Mingograph Siemens. Para a estimativa do colesterol e lactato plasmático foi utilizado o Kit on Boehringer. Outros parâmetros bioquímicos foram determinados no analisador Astra Boeckman.

As trocas dinâmicas na FC durante a partida foram medidas por dez voluntários que usaram a aparelhagem de telemetria do tipo Packard.

O risco coronariano colocado como fator de risco (FR) foi calculado de acordo com Hall et al. (01); utilizada a concentração de colesterol sérico, pressão sanguínea sistólica e diastólica, fumo, obesidade, diabetes, nível de atividade e histórico familiar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Intensidade da partida de tênis para veteranos: foi encontrado um alto nível de carga circulatória. A média dos valores de FC nos jogos que duraram de

2. To estimate the functional and metabolic changes after the match.
3. To discover some of the incidental pathological changes in veteran tennis players and to determine their theoretical coronary risk.

METHODS

Altogether 35 men in the age from 47 to 78 years were evaluated. These men were actively interested in tennis in average 42 years of training 10 hours (3-25h) per week. Characteristics of the examined group is shown on the table 1.

TABLE 1 - CHARACTERISTICS OF THE GROUP

n	age (years)	weight (kg)	height (cm)	fat (%)	HR rest. (beats.min ⁻¹)	BP syst. rest. mmHg	BP dia. rest. mmHg
35	60,7 7,8	75,3 6,2	175,7 5,9	15,8 3,5	65,2 11,9	18,5 2,1	11,7 1,0

Both, the functional (heart rate - HR, blood pressure-BP and electrocardiogram - ECG) and biochemical (lactate, Na⁺ and K⁺ ions, cholesterol, glucose, urea, creatinine and blood osmolality parameters) were estimated at rest as well immediately after the real match during regular lawn tennis tournament. The twelve leads ECG records were obtained by Mingograph Siemens. For the estimating of plasma cholesterol and lactate Boehringer sets were used. Other biochemical parameters were determined in analyser Astra Boeckman.

The HR changes during the match were measured in ten volunteers using telemetry apparatus Packard.

Coronary risk as combined risk factor (CRF) was calculated according to Hall et al. (01) taking into account serum cholesterol, systolic and diastolic blood pressure, smoking, obesity, diabetes, activity level and family history.

RESULTS AND DISCUSSION

1. Intensity of the veteran tennis match. Relatively high level of circulatory load was found. Mean value of HR in matches, lasting from 32 to 144 min, was 147 beats.min⁻¹, i.e. 88% of HR max. Surprising high level especially in some individuals were discovered (in 70 years old men the HR



32 a 144 min. foi de 147 bpm que representa 88% da FC máx. Surpreendentemente, em alguns indivíduos foi descoberto um alto nível de FC como em um homem de 70 anos que apresentou um aumento de FC de até 180 bpm. Comparamos (tabela 2) nossos dados com tenistas de 24,7 anos homens e 18,5 anos mulheres (Seliger et al., 04; Pauer et al. 03). Observamos menores resultados de esforço cardíaco nos atletas de elite mais jovens (74% da FC máx. contra 79% da FC máx.). Resultados similares foram encontrados por Keul et al. (02) durante treinamento de jogadores da Alemanha Oriental e Suíça para a Copa Davis.

TABLE 2 - COMPARISON OF THE CIRCULATORY LOAD BETWEEN VETERANS AND YOUNG TOP TENNIS PLAYERS

	tempo (min)	n	sexo	idade	FC (bpm.min ⁻¹)	%C máx.
modelo de jogo	30	16	homens	24,7	143	74
modelo de jogo	30	14	mulheres	18,5	152	79
jogo real	32-144	35	homens	58,5	147	88

A intensidade da carga de exercício foi também expressa pelos valores de lactato após a partida. Nos veteranos esses valores atingiram níveis acima do limiar anaeróbico, ou seja, 40 mmol.l⁻¹. Em jogadores mais jovens (45-55 anos) o nível foi de 8-9 mmol.l⁻¹, enquanto que em atletas mais velhos valores menores foram observados.

2. Alterações Funcionais e Metabólicas: valores médios da frequência cardíaca em repouso e pressão arterial foram normais (65 bpm⁻¹ e 18.5 / 11.7 kPa). A pressão arterial após a partida de tênis estava sempre aumentando de acordo com os valores preditos em média 20.4/11.8 kPa. Somente em um homem se observou uma resposta inadequada. Valores da pressão arterial em repouso variaram com a idade, enquanto que em pós-exercício os resultados não variaram em relação à idade e à intensidade do exercício.

A homeostase (representada em nosso estudo pelo estado de hidratação, balanço iônico Na⁺ e K⁺ e ainda nível glicolítico) serve como indicador da habilidade de mecanismos regulatórios de adequação orgânica durante o exercício intenso. Foi importante averiguar se esta habilidade orgânica é man-

increased even to 180 beats.min⁻¹). We compared (table 2) our results with the measurements of tennis match models in 24.7 years old men and 18.5 years old women (Seliger et al. 04, Pauer et al. 03). Lower values of circulatory load in our young top tennis players were observed (74% of HR max. resp. 79% of HR max). Similar results during training found Keul et al. (02) in top Davis-cup players of BDR and Switzerland.

TABLE 2 - COMPARISON OF THE CIRCULATORY LOAD BETWEEN VETERANS AND YOUNG TOP TENNIS PLAYERS

	Time (min)	n	sex	age	HR (beats.min ⁻¹)	%HR max
model of match	30	16	men	24.7	143	74
model of match	30	14	women	18.5	152	79
real match	32-144	35	men	58.5	147	88

The intensity of the exercise load is also expressed by post exercise lactate values. In veterans reached these values above the level of anaerobic threshold (i.e. 4 mmol.l⁻¹). In younger players (45-55 years old) the level ranged 8-9 mmol.l⁻¹, while in older ones lower values were noted.

2. Functional and metabolic changes. Mean values of rest HR and BP were in the normal range (65 beats.min⁻¹ and 18.5/11.7 kPa). The BP after the match was always increased according to presumed values, in average to 20.4/11.8 kPa, only in one men inadequate response was measured. Age dependance was found in the rest BP values, while in the post-exercise ones there was no dependance noted in relation to the age and exercise intensity.

The maintenance of the homeostasis (represented in our study by hydration state, Na⁺ and K⁺ ions balance and glucose level) serves as a indicator of the ability of adequate regulatory mechanisms during the exercise load. It was important to ascertain whether this ability is preserved even in old tennis players. Any unusual changes in mean values of biochemical parameters were not observed (table 3). However the decrease of blood plasma potassium level after load and the increase of blood plasma glucose and cholesterol levels in rest in some



tida ainda em tenistas idosos. Nenhuma alteração nos valores médios dos parâmetros bioquímicos foi observado (tabela 3). Entretanto, foi encontrado um decréscimo no nível de potássio plasmático sanguíneo após atividade e aumento no nível de glicose e colesterol no plasma sanguíneo em repouso, em alguns indivíduos. Supomos que o decréscimo do potássio no plasma sanguíneo seria o responsável pela alta incidência de arritmia cardíaca.

ABELA 3 - PARÂMETROS BIOQUÍMICOS NO REPOUSO E APÓS SOBRECARGA DE TRABALHO (mg/dl, $\bar{x} \pm s$)

	ureia	creatinina	Na	K	glicose	osmolaridade-sangue
repouso	7,0	91,6	139,0	4,0	6,1	282
após sobrecarga 7,4	7,4	96,7	141,0	3,6	7,3	283

3. Fatores de risco de doenças coronarianas: um grande número de jogadores analisados apresentaram boa adaptação a essa atividade esportiva. Com relação a esse aspecto, encontramos na anamnese um jogador com ponte de safena e outros dois com infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral. Além disso, um jogador de nossa amostra apresentou no ECG sinais de isquemia miocárdica em estágio inicial de recuperação.

Os fatores de risco coronarianos foram determinados nas diferentes categorias de idade dos tenistas veteranos. A incidência de fatores de risco coronarianos aumentou com a idade. A média de FR foi 2.43. Em comparação com valores FR nas idades de 35 a 45 anos da população da Tchecoslováquia (Vrabec et al. 05), os tenistas veteranos apresentaram menores valores de risco (tabela 4). Entretanto supomos que a dissociação entre os resultados de risco da população e do grupo de tenistas veteranos não foi somente devida ao tempo de treino, mas também pela seleção de longo tempo de amostra.

TABELA 4 - COMPARAÇÃO DO FR ENTRE VETERANOS E POPULAÇÃO

médias de idade (anos)	35	45	50	55	60	65	70	x
população	2,2	3,2						
veteranos	1,3	1,6	2,3	2,2	3,4	3,6	2,4	

CONCLUSÃO

L. Os tenistas veteranos alcançaram relativamente alto nível de estímulo circulatório. A partir deste ponto de vista, exames médicos regulares são recomendados e uma análise cuidadosa

individuals were found. Higher incidence of the cardiac arrhythmia susceptibility during the plasma potassium decrease may be suggested.

TABLE 3 - BIOCHEMICAL PARAMETERS IN REST AND AFTER TOURNAMENT LOAD (mg/dl, $\bar{x} \pm s$)

	urea	creatinine	Na	K	glucose	blood osmolality
rest	7,0	91,6	139,0	4,0	6,1	282
after load	7,4	96,7	141,0	3,6	7,3	283

3. Risk factors of coronary heart disease (CRF). In a great number of the examined tennis players good adaptation to this sports activity was observed. Regardless to this reality our screening discovered one players with bypass and two other ones with myocardial infarction and vasocerebral incident in anamnesis. In further one men ou examination prove the ECG signs of myocardial ischemia was discovered in early stage of recovery.

In different age categories of veteran tennis players CRF were calculated. The incidence of coronary risk factors increased with age. Mean value of CRF was 2.43. In comparison with the CRF values of 35- and 45-years old Czechoslovak population (Vrabec et al. 05), veteran tennis players reached lower risk score (table 4). However we suggested that dissociation between the risk score in population and actual findings in veteran tennis players are not only the results of the long-term training but also the outcome of the long-term selection.

TABLE 4 - COMPARISON OF THE CRF BETWEEN VETERANS AND POPULATION

mean ages	35	45	50	55	60	65	70	x
population	2,2	3,2						
veterans	1,3	1,6	2,3	2,2	3,4	3,6	2,4	

CONCLUSIONS

1. The veteran tennis competition players reached relatively very high level of the circulatory load. From this point of view regular medical examinations are recommended and the careful judgment of the participation in the tournaments is needed. Surprising no medical confirmation and/or examination were needed for the veteran tennis tournament



deve ser feita para a participação em torneios desta característica. Surpreendentemente isso não é requisitado aos veteranos, mesmo em torneios internacionais. A carga competitiva do torneio é alta e pode representar alto risco de problemas circulatórios, especialmente para jogadores que apresentaram problemas latentes. Os requisitos para o exame médico são recomendados de acordo com as "regras gerais do Comitê Internacional de Tenistas Veteranos".

2. Os participantes do torneio apresentavam quase sempre uma boa condição de saúde, entretanto alguns sinais patológicos em jogadores foram observados. A ingestão de líquidos é recomendada.

3. Tênis é um tipo de atividade física recreativa em qualquer idade, mas a forma competitiva é adequada somente para tenistas saudáveis. Do acima mencionado, o tênis pode servir para a melhora da aptidão física, para o relaxamento psicológico, bem como fator indireto de prevenção de doenças coronarianas.

participation even in the international tournaments.

According to our results the competition load is great and may act as a high risk especially for the players with latent or manifest circulatory diseases.

The requirements of the medical examinations for General Rules of International Veteran Tennis Committee is to be recommended.

2. The tournament participant were almost in health conditions, however in some players pathological signs were discovered. The liquid intake is recommended.

3. Tennis is a suitable kind of the recreation physical activity in every age, but the competition form is adequate only for the healthy players. Taking into the account all above mentioned facts, the tennis may serve for the physical fitness improvement, for the psychological relaxation and as indirect factor for the primary CHD prevention.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HALL, J.H.; ROBBINS, L.C.; GESNER, N.B. Whose health problem? Postgrad. Med. 51:114-120, 1972.
2. KEUL, J.; SCHWARZER, N.; ADOLPH, P. Herzfrequenz und arterielle Substratpiegel bei Tennisspielern während des Trainings. Dtsch. med. Wschr. 95:462-466, 1970.
3. PAUER, M.; SELIGER, V.; BARTUNKOVÁ, S.; SAFARIK, V. Functional and energy changes in women's tennis singles (In Czech with English summary). Teor. Praxe tel. Vych. 29: 660-625, 1981.
4. SELIGER, V.; EDEM, M.; SAFARIK, V. Energy metabolism in tennis. Int. Z. angew. Physiol. 31: 333-340, 1973.
5. VRABEC, J.; NOVAK, A.; DVORAK, I.; ROUS, J. An attempt to the evaluation of the combined risk factor coronary heart disease with comparison of different men's group in age 30-49 years old (In Czech with English summary). Vnitř. Lék. 20:1162-1172, 1974.

[Aylton Figueira Jr, Victor Keihan Rodrigues
Matsudo] [Inglês]