



ELABORAÇÃO DE TESTE ANAERÓBIO EM TENISTAS (TAT)¹

Telmo Bahia Carvalho
Cláudia Regina Cavaglieri

Faculdade de Educação Física Adventista de Hortolândia – Brasil

Resumo: O presente estudo teve como objetivo propor um Teste Específico Anaeróbio para Tenistas (TAT) respeitando a especificidade das ações motoras do jogo de tênis. Para observar a validade e reprodutibilidade do TAT, 13 indivíduos do sexo masculino, atletas juvenis da modalidade tênis com idade de 15 a 18 anos, foram submetidos a três situações de teste, com quatro dias de intervalo entre eles: 1. Teste Anaeróbio de Curta Distância (RAST); 2. Realização do Teste Anaeróbio para Tenistas (TAT); 3. Segundo momento do teste TAT. O TAT consiste na realização dos gestos técnicos do tênis. Como resultado principal na realização do TAT, foi obtida a concentração sanguínea média de lactato de $9,13 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1} \pm 3,13$ e de $8,69 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1} \pm 2,74$ no 1º e no 2º momentos de aplicação do TAT, respectivamente. A frequência cardíaca média foi de $192 \pm 10,72$ bpm após o teste, e $191,31 \pm 7,89$ bpm no reteste. Foi aplicada a correlação de Pearson entre os testes TAT e RAST, a correlação se mostrou forte e significativa, sendo os valores de 0,664 menor tempo, 0,604 para o maior tempo, e 0,729 no tempo médio. O coeficiente de variação e o desvio padrão se mostraram baixos nas variáveis observadas. Esses resultados indicam a validade e reprodutibilidade do protocolo TAT, para avaliação, acompanhamento e adequação do treinamento de tenistas.

Palavras-chave: avaliação física; tênis; desempenho anaeróbio.

INTRODUÇÃO

No tênis competitivo, há dificuldade de se obter resultados significativos em competições de alto nível. Em busca desses resultados, nota-se nas últimas décadas

¹ O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba (Unimep), sob o número de protocolo 14/04.

que a condição física vem ganhando importância na preparação de um tenista, igualando-se aos aspectos táticos, técnicos e psicológicos que caracterizam os resultados no decorrer da história (SKORODUMOVA, 1998).

Nesta direção, a avaliação do desempenho, que é um importante indicativo de melhora da condição física, tem grande importância para melhorar a compreensão dos processos que influenciam os resultados no esporte. Com o desenvolvimento tecnológico e os avanços da ciência, essas avaliações se tornam cada vez mais fidedignas e precisas, podendo contribuir, de forma específica, com informações relevantes para elaboração, prescrição, planejamento e controle do treinamento esportivo.

A avaliação de um determinado esporte deve respeitar as características específicas da modalidade, observando a variação da duração, intensidade, frequência, recuperação, formas de deslocamento, gestos técnicos, entre outras (MATSUSHIGUE, 1996).

No jogo de tênis acontece um grande número de períodos de disputa de pontos que são iniciados com o saque. Esses períodos têm a característica de ser curtos e de alta intensidade, seguidos de momentos de repouso, caracterizando assim o tênis como um esporte acíclico ou intermitente (KONIG, 2001).

Justifica-se assim a preocupação de diversos autores, que têm em suas pesquisas a busca do perfil metabólico e fisiológico do tenista, fornecendo parâmetros para contribuir com o processo de treinamento deste esporte (SMEKAL et al., 2000; CHRISTMASS et al., 1998; GROPPPEL, 1992; BERGERON et al., 1991; DAVEY; THORPE; WILLIAMS, 2003).

A criação e o desenvolvimento de testes específicos devem estar de acordo com as demandas energéticas específicas de cada modalidade esportiva (POWERS; HOWLEY, 2000).

É válido ressaltar a dificuldade de se encontrar na bibliografia testes específicos para avaliar o desempenho de diversas modalidades esportivas. Esse fato se acentua quando nos reportamos à modalidade do tênis. Nesse sentido, a preocupação deste trabalho está em propor um teste de desempenho anaeróbio, respeitando as características intermitentes, de deslocamento e ações motoras do tênis.

METODOLOGIA

Sujeitos

A amostra foi composta por 13 atletas do sexo masculino, da categoria infantojuvenil na faixa etária 15-16 anos “A” e “B”, e 17-18 anos “A” e “B”, pertencentes às equipes competitivas: cidade de Campinas (SP) e cidade de Piracicaba (SP).

Os critérios de inclusão foram: praticar tênis competitivo há mais de três anos, treinar pelo menos três vezes por semana, ser filiado à Federação Paulista de Tênis (FPT) e estar entre os 100 melhores tenistas ranqueados na FPT na sua categoria.

O critério de exclusão dos atletas foi a presença de limitação física durante a realização do teste.

Metodologia das avaliações

Os atletas avaliados realizaram os dois protocolos de teste de desempenho anaeróbio: 1. Teste Anaeróbio para Tenistas (TAT), que teve intervalo de quatro dias entre a primeira aplicação, e a segunda aplicação do TAT; 2. Teste Anaeróbio de Curta Distância (RAST), realizado em todos os atletas, após quatro dias de intervalo da segunda aplicação do TAT.

Os atletas participantes do estudo se encontravam em fase pré-competitiva, com duas semanas antecedendo a competição seguinte. A comissão técnica foi orientada para que, no período da pesquisa, não realizassem treinamentos físicos e controlassem a carga dos treinamentos técnicos. Dessa forma acredita-se que, com o intervalo entre as avaliações e o controle sobre o treinamento, não ocorreram adaptações de melhora nem de perda da capacidade biomotora analisadas.

Criação do TAT

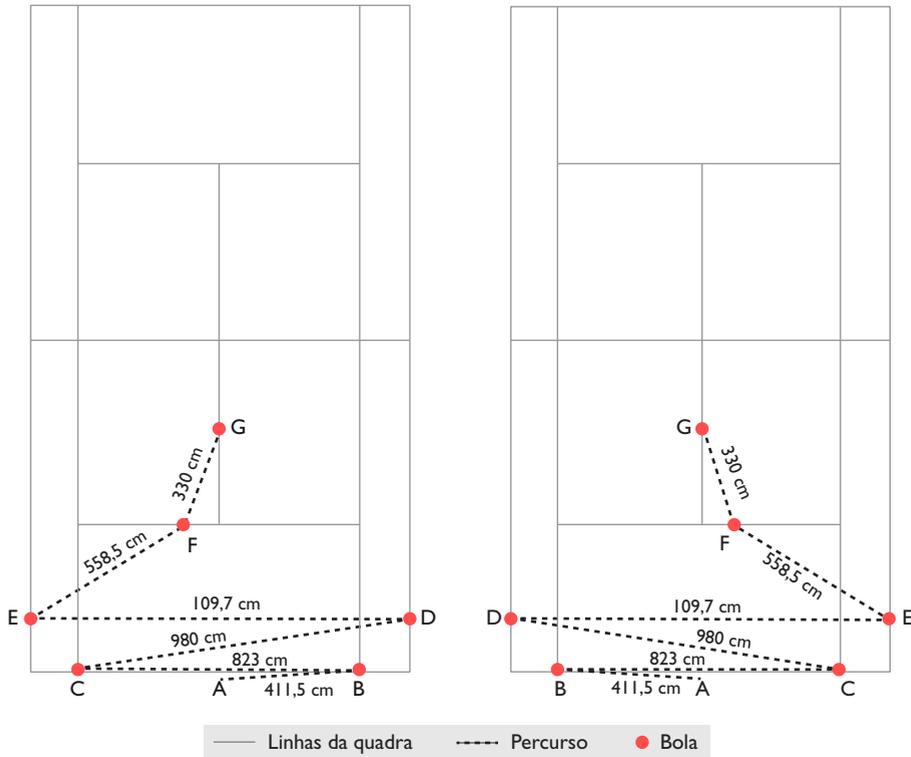
O teste buscou simular uma situação real de jogo, iniciou-se na zona de fundo de quadra, terminando próximo à zona da rede, em uma quadra de tênis. O avaliado executou oito sequências de corrida promovendo mudanças de direção e gestos técnicos do tênis, assim como o modelo demonstrado na Figura 1. Os intervalos de recuperação entre cada sequência foram de 20 s. Esse intervalo de 20 s entre as sequências simula o tempo que um tenista tem entre um ponto e outro para se recuperar.

No teste TAT os avaliados realizaram o deslocamento de forma específica segurando uma raquete, executando os gestos técnicos da mesma forma que executa em jogo. As distâncias percorridas para realização de cada gesto técnico são as máximas possíveis dentro de uma quadra de tênis, simulando assim situações de maior dificuldade dentro do jogo.

Conforme pode ser visualizado na Figura 1, nos pontos B e C, a bola está sobre a linha lateral, o que simula uma defesa de uma bola paralela; os pontos D e E simulam uma defesa de uma bola diagonal que possibilita retirar o jogador da quadra de simples; já nos pontos F e G o jogador sai de uma situação de defesa para o ataque se deslocando para um ponto próximo da rede.

Figura 1

Percurso percorrido pelo avaliado em uma sequência do TAT, para tenista destro (lado esquerdo) e sinistro² (lado direito)



Fonte: Elaborada pelos autores.

O teste foi composto de corrida, mudanças de direção, realização dos gestos técnicos do tênis: *forehand*³, *backhand*⁴ e *voleios*, todos realizados com a técnica que se utiliza em jogos e treinamentos. Durante uma sequência de execução, os indivíduos realizaram, após o início do teste, uma corrida de 42 metros, percorrendo a sequência apresentada na Figura 1 (A, B, C, D, E, F, G), a sequência inclui seis mudanças de direção, em cada mudança de direção o indivíduo realiza um gesto técnico específico do tênis, rebatendo seis bolas suspensas, presas por um suporte de bolas a 70 cm do solo (Figura 2). Foram então realizados três *forehands* (B, D, F), dois *backhands* (C, E) e um *voleio* (G), completando assim uma sequência do teste TAT (Figura 1).

² Jogador que utiliza a mão esquerda para jogar, também conhecido como canhoto.

³ Gesto técnico do jogo de tênis; a expressão significa bater com a palma da mão.

⁴ Gesto técnico do jogo de tênis, a expressão significa bater com as costas da mão.

Os tenistas realizaram duas passagens de aprendizagem pela sequência do TAT antes de iniciar o teste, nessa sequência o avaliado não teve limite de tempo, podendo repetir até memorizar o teste.

O lado esquerdo da Figura 1 apresenta o desenho do percurso realizado pelo tenista que tem como mão dominante a direita (destro); do lado direito está o traçado proposto para o indivíduo que tem como mão dominante a esquerda (sinistro).

Equipamento e material

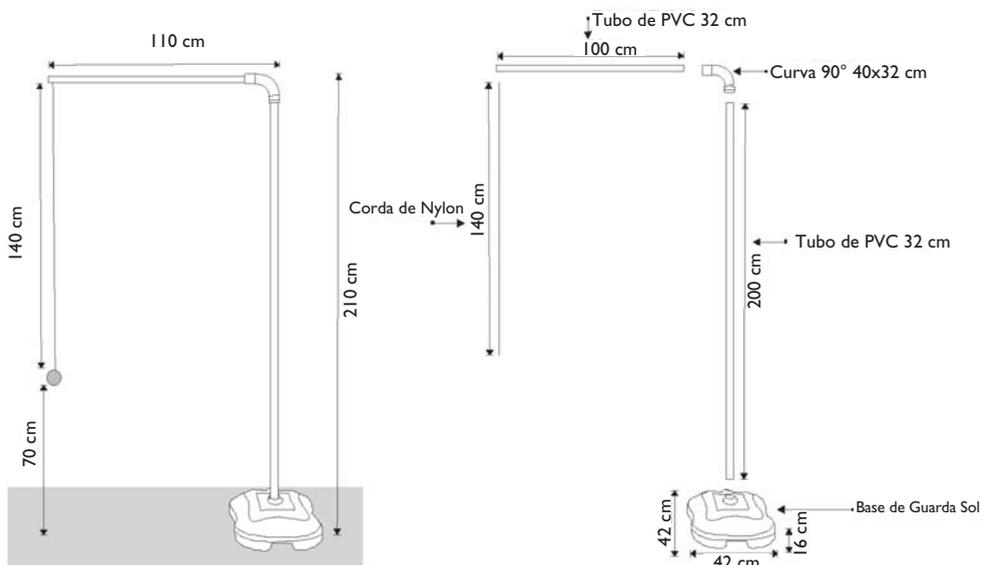
Suporte de bolas

O suporte de bola tem a função de segurar a bola suspensa até o avaliado a rebater, o suporte de bola utilizado foi montado e elaborado mediante o modelo existente da marca WILSON®.

O suporte de bolas é composto de tubos de PVC, conforme pode ser visto na Figura 2. Na ponta do suporte existe uma corda fixada com um velcro de 1 cm² costurado na ponta da corda. Os tubos foram fixados em uma base de plástico cheia de água colocada no chão, podendo assim ficar em posição de pé. As medidas de cada peça do suporte são apresentadas na Figura 2.

A bola de tênis utilizada foi da marca Knesis®. Nas bolas foi fixado também um velcro de 2 cm², com a função de fixá-las à corda que desce do suporte de bolas.

Figura 2
Suporte de bolas com as medidas especificadas



Fonte: Elaborada pelos autores.

Procedimento metodológico para aplicação do TAT

A implantação do material necessário para avaliação foi realizada anteriormente, sendo observados alguns cuidados importantes:

Colocação dos suportes de bola

O local de colocação do suporte de bola seguiu as seguintes especificações (Figura 3):

1. O suporte com a bola B foi colocado na lateral direita da quadra, marcou-se com fita adesiva um quadrado de 42 cm² tendo o seu centro a 110 cm da intersecção da linha de fundo com a linha lateral de simples, o suporte foi colocado com sua haste paralela à linha de base. Para colocação do suporte C, utilizou-se o mesmo procedimento do lado oposto.
2. O local do suporte com o ponto D e E está na intersecção de uma linha, a 250 cm do ponto B e C com a linha lateral de duplas; encontrando-se os pontos D e E, mediu-se uma linha de 110 cm de comprimento, paralela à linha de fundo. Utilizando-se uma fita adesiva, foi montado um quadrado de 42 cm² de área, no qual foi colocado o suporte, com sua haste superior paralela à linha de fundo.
3. Para colocar o suporte F, usou-se uma fita adesiva, delimitando-se um quadrado de 42 cm², com seu ponto central na intersecção das linhas da área de saque (linha vertical e horizontal), o suporte foi colocado com sua haste voltada para o lado direito, quando a mão dominante do avaliado era direita, ou para o lado esquerdo, quando a mão dominante do avaliado era esquerda.
4. Para colocar o suporte com a bola G, encontrou-se um ponto a 320 cm do centro da quadra em direção à linha horizontal da área de saque; o suporte é colocado tendo seu centro a 110 cm desse ponto, paralelo à rede; delimitou-se um quadrado de 42 cm², utilizando-se fita adesiva. A base do suporte foi colocada dentro desse quadrado; a haste do suporte ficou paralela à rede. O suporte foi colocado do lado direito da quadra, quando o avaliado tinha a mão direita como dominante, e do lado esquerdo, quando a mão dominante era a esquerda.

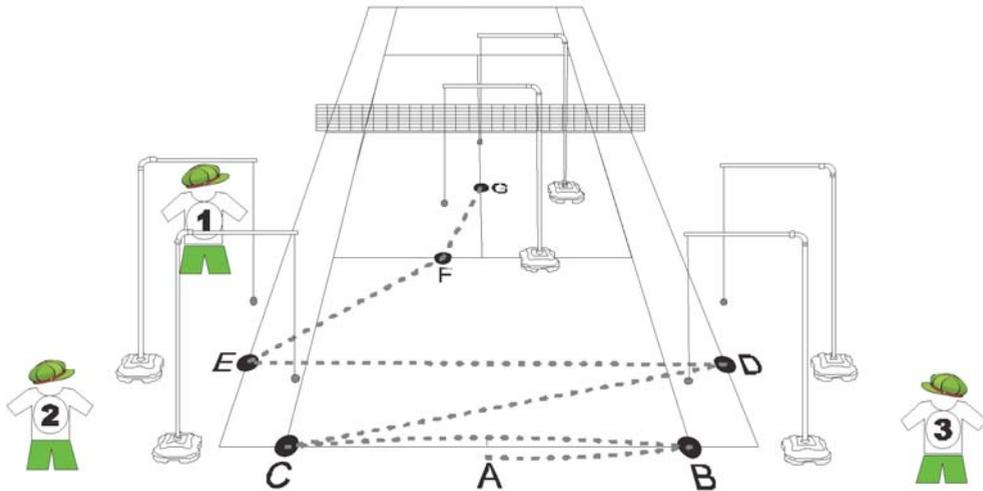
Local dos avaliadores

Para realização do TAT, foram utilizados três avaliadores. A Figura 3 ilustra o posicionamento dos avaliadores: o avaliador I aciona E para o cronômetro, além de

substituir as bolas do ponto F e G; o avaliador 2 substitui as bolas dos pontos C e E; o avaliador 3 substitui as bolas dos pontos B e D.

Figura 3

- Sequência modelo do teste TAT com o posicionamento dos avaliadores:
1. Aciona E para o cronômetro e faz a substituição de bolas do ponto F e G;
2. Faz a substituição de bolas do ponto B e D; 3. Faz a substituição de bolas do ponto C e E



Fonte: Elaborada pelos autores.

Protocolo do TAT

Antes do início do teste, o atleta avaliado realizou o percurso para efeito de aquecimento e adaptação ao procedimento e ao equipamento. O início do teste aconteceu após os seguintes avisos sonoros do avaliador: “cinco segundos”; “prepara”; “vai”. Após acionado o cronômetro, o atleta se deslocou do ponto A, onde era necessário estar com os dois pés no chão, sendo um de cada lado da marca de divisão do meio da quadra, em direção ao ponto B, realizando o gesto técnico de *forehand*, em seguida se dirigiu ao ponto C e executou um *backhand*, no ponto D executou outro *forehand* e outro golpe de *backhand* no ponto E. Depois, se deslocando para o ponto F, realizou um *forehand*, aproximando-se da rede, e realizou um voleio no ponto G; o cronômetro foi paralisado após o atleta tocar com a raquete a bola do ponto G. Após completar a primeira sequência em esforço máximo, o atleta teve 20 segundos de pausa antes de iniciar a segunda sequência do teste. Foram completadas oito sequências; após o término de cada uma, no ponto G, o atleta se dirigiu novamente ao ponto A onde teve início a saída do teste seguinte.

Variáveis observadas na aplicação do TAT

Na aplicação do TAT foram coletadas variáveis consideradas relevantes apresentadas a seguir, e que poderão contribuir na caracterização e interpretação do teste.

Variáveis fisiológicas coletadas

- Frequência cardíaca (FC): foi registrada antes de cada teste a FC inicial (bpm), após cada teste, FC final (bpm), determinadas por monitor de frequência cardíaca Polar Acurex Plus® (Polar Eletro Oy, Finland).
- Concentração de lactato sanguíneo: analisado antes do teste e três minutos após o final do teste. O lactato sanguíneo foi mensurado a partir do sangue coletado no lóbulo da orelha e analisado no lactímetro da marca *Accusport*.
- Foi utilizada para mensuração de esforço subjetivo, a Escala Adaptada de Borg. A escala foi aplicada antes e depois dos testes (4).

Variáveis de tempo mensuradas no TAT

- a) Tempo médio: corresponde à média dos tempos das oito sequências realizadas.
- b) Tempo mínimo: igual ao menor tempo das oito sequências realizadas.
- c) Tempo máximo: igual ao maior tempo das oito sequências realizadas.
- d) Amplitude entre tempo máximo e tempo mínimo: corresponde à diferença entre tempo máximo e tempo mínimo, indicando o aumento de tempo na realização do desempenho de deslocamento do TAT.

Análise estatística

Foi realizada a análise estatística por meio do software Excel®. Observaram-se, de forma descritiva, os dados das concentrações de lactato, da frequência cardíaca e da Escala de Borg, medidos antes e após a aplicação do protocolo TAT. Também foram demonstrados os dados referentes aos resultados de tempo do protocolo RAST, assim como os momentos de teste e reteste do protocolo TAT.

Para verificar a reprodutibilidade do TAT foram calculados os desvios padrões e os coeficientes de variação médios dos parâmetros entre as duas avaliações realizadas, bem como a diferença entre as medidas obtidas no testes e no reteste. A validade pôde ser observada por meio da correlação de Pearson, entre os resultados do teste TAT e RAST. O software utilizado foi Excel®.

RESULTADOS

Na Tabela I são apresentados médias, desvios padrões, coeficientes de variação das variáveis de controle do teste TAT. Os valores das concentrações de lactato

(mmo.l^{-1}) apresentados são dos pré e pós-teste e reteste do TAT, a frequência cardíaca (bpm) também foi avaliada no pré e pós-teste e reteste do TAT.

Verificou-se que ocorreram aumentos nos valores de todas as variáveis mensuradas no pós-teste em relação ao pré-teste. Contudo, esses aumentos não foram estatisticamente significativos.

A concentração de lactato apresentou valores médios de $9,13 \pm 3,13 \text{ mmo.l}^{-1}$ para primeira aplicação do TAT, e de $8,69 \pm 2,74 \text{ mmo.l}^{-1}$ na segunda aplicação do teste.

Quanto à frequência cardíaca, os resultados médios foram de $192 \pm 10,72 \text{ bpm}$ no pós-teste na primeira execução do TAT, e de $191,3 \pm 7,891 \text{ bpm}$ no pós-teste na segunda execução do TAT.

Os resultados das correlações de Pearson entre os testes indicam que, para a maioria das variáveis, a correlação linear foi forte, positiva e significativa, e apenas para a diferença entre o maior e o menor tempo e para a potência mínima relativa as correlações não foram significativas ($Pr > 0,05$) (Tabela 3).

Nota-se, pela Tabela 2, que a reprodutibilidade do protocolo TAT é boa, o desvio padrão foi baixo em todas as variáveis avaliadas, o coeficiente de variação médio foi inferior a 3,207%. O desvio padrão também mostrou que a reprodutibilidade do TAT é boa.

A Tabela 2 apresenta as médias, erros padrões da média e coeficientes de variações médios para os seguintes itens relacionados a execução dos protocolos apresentados: tempo(s) máximo(s), mínimo(s), médio(s) e amplitude do tempo máximo e do tempo mínimo. Também foram apresentados os índices de potência máxima total e relativa, mínima total e relativa e média total e relativa, juntamente com índice de fadiga das duas aplicações do TAT.

Tabela 1

Análise descritiva da concentração sanguínea de lactato (mM), da frequência cardíaca (bpm) e da escala de Borg na primeira aplicação do protocolo TAT em tenistas treinados ($n = 13$)

Testes	Variáveis	Média (DP)		Coeficiente de Variação (%)	
		Pré	Pós	Pré	Pré
TPAT Teste	Lactato (mM)	$1,47 \pm 0,36$	$9,13 \pm 3,13$	24,28	34,26
	Frequência cardíaca (bpm)	$78 \pm 9,47$	$192 \pm 10,72$	12,11	5,59
	Escala de Borg	$8,69 \pm 1,03$	$17,85 \pm 1,14$	11,87	6,41
TPAT Reteste	Lactato pré-teste (mM)	$1,42 \pm 0,30$	$8,78 \pm 2,74$	20,92	31,24
	Frequência cardíaca (bpm)	$77 \pm 10,40$	$191 \pm 7,89$	13,41	4,12
	Escala de Borg	$8,38 \pm 0,96$	$17,77 \pm 0,73$	11,46	4,08

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2

Correlações de Pearson entre os resultados apresentados na média do protocolo TAT versus os resultados do protocolo RAST

Variáveis	Correlação de Pearson	Pr > t
Média de tempo	0,729	0,0047
Maior tempo	0,604	0,0287
Menor tempo	0,664	0,0133
Diferença entre o maior e o menor tempo	-0,179	0,5584

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 3

Médias dos dados do teste e reteste, quanto ao erro padrão e coeficiente de variação médio para as seguintes variáveis: tempo total, média de tempo, tempo máximo, amplitude entre tempo máximo e mínimo

Variável	Média	Erro padrão	Coeficiente de variação médio
Tempo total (s)	236,02	± 0,96	1,47
Média de tempo (s)	12,00	± 0,13	1,10
Tempo máximo (s)	12,41	± 0,11	0,88
Tempo mínimo (s)	11,60	± 0,09	0,77
Amplitude entre o tempo máximo e mínimo (s)	0,80	± 0,005	0,63

Fonte: Elaborada pelos autores.

DISCUSSÃO

A necessidade de protocolos específicos para avaliação nos esportes tem sido uma das preocupações atuais da Ciência do Esporte. Esses podem auxiliar de forma efetiva em toda planificação, elaboração e execução do treinamento esportivo. Os protocolos específicos transferem o princípio da especificidade ao treinamento, fato este que tem sido muito discutido entre os treinadores de alto nível na atualidade.

No tênis, a busca por protocolos específicos de avaliação se justifica nas inúmeras particularidades que o jogo impõe ao atleta, como: número de deslocamentos em quadra, realização de gestos técnicos, utilização de um implemento (raquete), saltos e mudanças de direção, entre outros.

Neste estudo, foi proposto um teste que pudesse mensurar a potência anaeróbia, que se caracteriza por atividade de alta intensidade e curta duração, exigindo o máximo da energia acumulada nos músculos. O teste TAT simula as ações motoras

que o tenista realiza no próprio jogo. A metodologia desenvolvida adequou a preocupação em respeitar a especificidade do jogo de tênis, além de possibilitar ao avaliado executar os movimentos do tênis de forma rápida e veloz, sendo mensurado seu desempenho.

Entre os métodos existentes para a determinação da potência anaeróbia, ou capacidade anaeróbia, pode-se incluir: teste de salto vertical (BOSCO; LUHTANEN; KOMI, 1987), teste de escada de Margaria (MARGARIA; AGHEMO; ROVELLI, 1966), testes na bicicleta ergométrica (BAR-OR, 1987) e em esteiras com corridas realizadas até a exaustão (THOMSON; GARVIE, 1981; SCHNABEL; KINDRMANN, 1983). No entanto, nenhum destes testes é capaz de avaliar de modo adequado todos os determinantes específicos do tênis quanto ao desempenho anaeróbio máximo.

A concentração de lactato foi uma das variáveis analisadas, a média apresentou valores de $9,13 \pm 3,13$ mmol.l⁻¹ no teste, na segunda aplicação, e de $8,69 \pm 2,74$ mmol.l⁻¹ no reteste, o que indicou a participação do metabolismo anaeróbio láctico na realização do protocolo TAT. Tais dados apresentam valores de concentrações de lactato mais altos que os apresentados em outro estudo (CHRISTMASS et al, 1998), quando realizaram análise em tenistas na situação competitiva, obtendo valor pico de $5,86$ mmol.l⁻¹. Os resultados de pico de lactato em jogadores de tênis em competição podem ultrapassar os 10 mmol.l⁻¹, possivelmente podem se justificar tais diferenças pelo estilo dos jogadores e piso da competição (BERGERON et al., 1991).

Outro estudo (DAVEY; THORPE; WILLIANS, 2002) corrobora com nosso achado, apontando valores de pico de lactato de $9,6$ mmol.l⁻¹ durante Loughborough Tennis Skill Test, que objetiva simular uma partida de tênis por meio de lançamentos de bola realizados por máquina.

Quanto à frequência cardíaca, os resultados médios encontrados após realização do TAT foram de $192 \pm 10,72$ bpm no teste e de $191,31 \pm 7,89$ bpm no reteste. Portanto, valores próximos à frequência cardíaca máxima (FC máx) prevista para a média da idade do grupo estudado (TANAKA; MONAHAN; SEALS, 2001). Dados semelhantes foram relatados em outros estudos; segundo esses autores, os valores máximos de frequência cardíaca em jogos de tênis estão entre 190 bpm e 200 bpm (13,3).

Os resultados médios da percepção subjetiva de esforço obtiveram valores de $17,8 \pm 1,14$ e de $17,77 \pm 1,14$ no reteste, dados estes que representam na escala de sensação subjetiva de esforço (BORG, 2000) esforços entre “muito intenso” e “muito, muito intenso”, confirmando assim a alta intensidade do teste TAT. Os autores propuseram um teste específico simulando um jogo de tênis, com objetivo de avaliar a velocidade de deslocamento. Foram encontrados valores próximos de 20 referentes à escala de Borg (DAVEY; THORPE; WILLIANS, 2002).

Os valores quantitativos dos Índices de Tempo e Potência do protocolo TAT, apresentados na Tabela 2, servem como uma referência em resultados desse protocolo. No teste, o tempo de execução de uma sequência do TAT esteve entre 11,12 s e 13,47 s como média de 12,10 s. No reteste os valores variaram de 11,03 s a 13,37 s, com valores médios de 11,91 s.

O tempo de execução de cada sequência do TAT pode ser caracterizado como uma simulação de um ponto de longa duração no tênis (CRESPO; MILEY, 1999), observando que esses autores consideram pontos longos valores entre 10 s e 15 s. O valor médio de duração de um ponto no tênis é 12 s (THERMINARIAS et al., 1991). Pode-se considerar, dessa forma, que o teste TAT simula na duração de uma sequência a realidade que acontece nos pontos mais longos do jogo de tênis. Nesse sentido, o teste caracteriza-se em avaliar o desempenho anaeróbio alático e láctico, isto quando observamos que o sistema energético alático atua de forma predominante até aproximadamente 10 s iniciais de esforços de maior intensidade (WEINECK, 1999).

Outro teste proposto utiliza máquinas de lançamento de bola, e também propõe avaliar o desempenho anaeróbio. O avaliado se desloca com corridas de um lado para o outro da quadra rebatendo bolas lançadas pela máquina de lançamento. Nesse tipo de teste são mensuradas a velocidade de deslocamento do atleta e sua queda no decorrer das corridas (FERRAUTI; BABETTE; KARL, 2001). Podemos observar algumas vantagens do teste TAT em relação ao teste proposto: 1. o custo de uma máquina de bola faz que o TAT tenha vantagens financeiras; 2. no TAT o avaliado consegue produzir o máximo de potência, pois o seu ritmo não é imposto em função da bola lançada, assim pode-se obter o máximo dele; 3. o TPAT pode proporcionar o índice de fadiga.

A reprodutibilidade do protocolo também ficou evidenciada na Tabela 2, o coeficiente de variação apresentou valores menores que 3,2% para todas as variáveis, e quanto menor o coeficiente de variação, maior a reprodutibilidade do protocolo (MORROW et al., 2003).

O TAT pode ser utilizado no controle do treinamento nas diferentes fases de planificação do treinamento. Sendo o TAT um protocolo de avaliação específico do desempenho anaeróbio, sugere-se sua utilização no próprio controle do treinamento de tênis, podendo-se observar as variáveis mensuradas no teste, no início, no meio e no final da sessão de treino.

Quanto à adequação nas diversas faixas etárias e níveis de atletas, acredita-se que o TAT tenha sido apropriado para os participantes do estudo, sendo a idade do grupo entre 15 e 18 anos e de nível estadual. Sugerimos a realização de mais trabalhos investigando as respostas ao teste TAT em faixas de idade e níveis de rendimento diferentes do analisado no presente estudo.

CONCLUSÃO

Consideramos que o TAT pode ser tido como um teste de baixo custo e de fácil aplicação, sendo assim, sugerimos sua utilização como possível teste para mensurar o desempenho anaeróbio de jogadores de tênis. Sugere-se a criação de novos equipamentos para aplicação do teste, como suportes de mais fácil manuseio, e que novos estudos sejam realizados com um maior número de atletas.

SPECIFIC TEST OF ANAEROBIC POWER IN TENNIS PLAYERS

Abstract: The present study has as objective to propose of a test of anaerobic (TAT) respecting the specificity of the motive actions of tennis. To observe the validity and reproducibility of TAT, 13 male individuals, juvenile athletes of the tennis modality, from 15 to 18 years of age, were submitted to three test situations with four days of interval among the same ones: a) Anaerobic Test of Short Distance (RAST), that corresponds to 6 run in maximum speed traveling 35 meters, interchanged with a 10s of interval; b) achievement of the Specific Test of Anaerobic for Tennis Players (TAT); c) Second moment of the test TAT. TAT consists in accomplishment of the technical gestures of tennis. It was obtained a sanguine concentration of $9,13 \text{ mmo.l}^{-1} \pm 3,13$ and of $8,69 \text{ mmo.l}^{-1} \pm 2,74$ of lactate in the 1st and 2nd moment of application of TPAT respectively. A heart frequency of 192 bpm after the test $\pm 10,72$ in the 1st moment, and $191,31 \text{ bpm} \pm 7,89$ in the second moment of TAT. The correlation of Pearson was applied among the moments of application of TAT; being determined a high correlation for the power variables and time. The values of 0,664 shorter, 0,604 to 0,729 and the longest average time. It was also obtained significant positive correlation among the tests TAT and RAST, in the Power variable and of time. These results indicate the validity of the protocol TAT.

Keywords: physical evaluation; tennis; anaerobic power.

REFERÊNCIAS

BAR-OR, O. The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity. **Spots Medicine**, v. 50, p. 273-282, 1987.

BERGERON, M. F.; MARESH, C. M.; KRAEMER, W. J.; ABRAHAM, A.; CONROY, B.; GABAREE, C. Tennis: a physiological profile during match play. **International Journal of Sports Medicine**, v. 12, p. 474-479, 1991.

- BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido**. São Paulo: Manole, 2000.
- BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P. V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European Journal Applied Physiology**, v. 50, p. 273-282, 1987.
- CHRISTMASS, M. A.; RICHIMOND, S. E.; CABLE, N. T.; HARTMANN, P. E. Exercise intensity and metabolic response in single tennis. **Journal of Sports Sciences**, p. 739-747, 1998.
- CRESPO, M.; MILEY, D. **Manual da Federação Internacional de Tênis para treinadores avançados**. Canadá: ITF, 1999.
- DAVEY, P. R.; THORPE, R. D.; WILLIAMS, C. Simulated tennis matchplay in a controlled environment. **Journal of Sports Sciences**, v. 21, n. 6, p. 459-467, 2003.
- DAVEY, P. R.; THORPE, R. D.; WILLIAMS, C. Fatigue decreases skilled tennis performance. **Journal of Sports Sciences**, v. 20, n. 11, p. 311-316, 2002.
- FERRAUTI, A.; BABETTE, M. P.; KARL, W. The effect of recovery duration speed and stroke quality during intermittent training drills in elite tennis player. **Journal of Sports Science**, v. 19, p. 235-242, 2001.
- GROPPEL, J. **High tech tennis**. Illinois: Leisure Press, 1992.
- KONIG, D. Cardiovascular, metabolic, and hormonal parameters in professional tennis players. **Sports Medicine**, v. 33, n. 4, p. 654-658, 2001.
- MARGARIA, R.; AGHEMO, P.; ROVELLI, E. Measurement of muscular power (anaerobic) in man. **Journal Applied Physiology**, v. 21, p. 1662-1664, 1966.
- MATSUSHIGUE, K. A. **Relação das capacidades aeróbia e anaeróbia aláctica com a manutenção do desempenho do “ataque” do voleibol**. 1996. Dissertação (Mestrado em Educação Física)—Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.
- MORROW, J. R.; JACKSON, A. L.; DISCH, J. G.; MOOD, D. P. **Medida e avaliação do desempenho humano**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- POWERS, S. J.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Barueri: Manole, 2000.
- SKORODUMOVA, A. P. **Tênis de campo – treinamento de alto nível**. São Paulo: Phorte, 1998.
- SMEKAL, G. DUVILLARD, S. P.; RIHACEK, C.; POKAN, R.; HOFMANN, P.; BARON, H.; TSCHAN, H.; BACHL, N. A physiological profile of tennis match play. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, p. 999-1005, 2000.

SCHNABEL, A.; KINDRMANN, W. Assessment of anaerobic capacity in runners. **European Journal Applied Physiology**, v. 52, p. 42-46, 1983.

TANAKA, H.; MONAHAN, D. K.; SEALS, R. D. Age predicted maximal heart rate reviset. **Journal College Cardiology**, v. 37, n. 1, p. 153-156, 2001.

THERMINARIAS, A.; DANSOU, P.; CHIRPAZ-ODDOU, M. F.; GHARIB, C.; QUI-RION, A. Hormonal and metabolic changes during a strenuous tennis match: effect ageing. **International Journal of Sports Medicine**, v. 12, p. 10-16, 1991.

THOMSON, J.; GARVIE, J. A laboratory method for determination of anaerobic energy expenditure during sprinting. **Canadian Journal Applied Science**, v. 6, p. 21-26, 1981.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal** – Instruções técnicas sobre desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil. 9. ed. São Paulo: Manole, 1999.

Contato

Telmo Bahia Carvalho
E-mail: telmobic@hotmail.com

Tramitação

Recebido em 11 de janeiro de 2012
Aceito em 10 de julho de 2013