

Avaliação do Estado Fisiológico de Escolares Atletas

Evaluation on the Physiological State of School Athletes

REABIAS DE ANDRADE PEREIRA¹
GUSTAVO DA SILVA FÉLIX¹
DOUGLAS CAVALCANTE SILVA²
MARIA GERCICA MAGNA SILVA¹
THÁIS HENRIQUE PACHÊCO²
RAQUEL SUELEN BRITO DA SILVA¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar o estado fisiológico de atletas escolares de basquete e handebol, para verificar como estes adolescentes estão respondendo às cargas de treinamento que são aplicadas na realidade do esporte escolar. **Material e Métodos:** 18 atletas escolares com idade entre 14 e 16 anos, sendo 11 meninos do basquete e sete meninas do handebol. Após 48 horas sem treinamentos, foi aplicado um instrumento psicométrico POMS, um questionário de padrão de sono e descanso, um questionário relacionado ao treino e as atividades escolares, registro da ANAC e coleta sanguínea para posterior análise de CK, LDH e PCR-us. Teste t para uma amostra foi usado para comparar os resultados obtidos com valores de referência de normalidade para as variáveis estudadas. **Resultados:** Os meninos treinam quatro horas e meia/semana dividido em três sessões e apresentaram valores normais para CK ($33,0 \pm 3,4$ U/L), LDH ($252,7 \pm 34,7$ U/L), PCR-us ($2,9 \pm 3,4$ mg/L) POMS ($97,5 \pm 6,8$) e nível de sonolência diurna ($6,5 \pm 2,4$) e acima dos limites apenas para MAC ($3,42 \pm 1,8$), enquanto as meninas treinam oito horas/semana dividido em quatro sessões e apresentaram valores acima da normalidade para PCR-us ($5,1 \pm 5,24$ mg/L), nível de sonolência diurna ($11,6 \pm 4,08$) e POMS ($108,6 \pm 14,71$) e dentro da normalidade para CK ($37,0 \pm 15,19$ U/L), LDH ($312,7 \pm 114,77$ U/L), MAC ($1,8 \pm 0,91$). As médias acima dos valores da normalidade se explicam por alguns valores individuais. **Conclusão:** Os dados deste estudo mostraram que os meninos respondem sem alterações fisiológicas às cargas de treino impostas a eles, e as cargas de treino das meninas já inspiram cuidados individuais.

DESCRIPTORIOS

Nível de Saúde. Atletas. Treinamento de Resistência.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the physiological state of school basketball and handball athletes, and then to verify how they respond to the training loads applied at school. **Material and Methods:** A total of 18 school athletes aged 14 to 16 years – 11 boys from basketball team and 7 girls from handball team – participated in this study. After 48 hours without training, we applied the psychometric instrument POMS, a questionnaire of sleep and rest standards, a questionnaire on training and school activities, registration of ANAC and blood collection for further analysis of CK, LDH and CRP. We used t test for one sample to compare the results obtained with the normal reference values of the studied variables. **Results:** boys trained 4.5 hours/week divided into three sessions and showed normal values for CK (33.0 ± 3.4 U/L), LDH (252.7 ± 34.7 U/L), CRP (2.9 ± 3.4 mg/L), POMS (97.5 ± 6.8) and level of daytime sleepiness (6.5 ± 2.4); only MAC (3.42 ± 1.8) was found to be above the reference values. Girls trained eight hours/week divided into four sessions. CRP (5.1 ± 5.24 mg/L), level of daytime sleepiness (11.6 ± 4.8) and POMS (108.6 ± 14.71) were found to be above the normal levels, whereas CK (37.0 ± 15.19 U/L), LDH (312.7 ± 114.77 U/L), MAC (1.8 ± 0.91) were within the normal values. The averages above normal limits are explained by some individual values. **Conclusion:** boys respond to imposed training loads with no physiological changes, and girls demand individual care in particular cases.

DESCRIPTORS

Health Status. School Athletes. Resistance Training.

1 Educador Físico, João Pessoa/PB, Brasil.

2 Graduando em Educação Física da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil

A educação física escolar desempenha um importante papel no desenvolvimento afetivo, social, cognitivo e motor^{1,2}. Dentre os diversos conteúdos que devem ser trabalhados nas aulas de educação física escolar está o esporte, que desempenha um importante papel na educação e formação da transmissão de valores sociais e educativos², assim como benefícios à saúde³⁻⁷.

O esporte na escola deve ser pensado em termos de esporte educação, que se divide em esporte educacional e esporte escolar⁸. O esporte educacional é apoiado em princípios socioeducativos, com a finalidade de propiciar vivências educativas para os alunos⁸. O esporte escolar é mais seletivo, pois se trata do aproveitamento das vocações esportivas entre os alunos para a prática de competições escolares, mas sem que esse processo dispense a formação para a cidadania⁸.

O problema deste estudo é o fato de que os alunos que participam do esporte escolar, além das aulas de educação física curricular, realizam treinamentos na sua modalidade para competições, o que leva a uma solicitação fisiológica aumentada em relação aos seus colegas não atletas, considerando que eles ainda têm que manter os mesmos encargos escolares.

Assim como no esporte de alto rendimento cujo objetivo é a maximização da performance, o esporte escolar está cada vez mais competitivo, levando os escolares a treinarem como atletas profissionais⁹. Segundo Cardoso¹⁰ a sobrevalorização dos resultados nas competições juvenis conduz a um ambiente de pressão e expectativas exageradas sobre os jovens ainda em desenvolvimento psicológico, fisiológico, maturacional e emocional.

Diante desse cenário, há uma tendência de os adolescentes praticantes do esporte escolar receberem altas cargas de treino e competições similares às que são prescritas para adultos⁹. Sendo assim, os cuidados que se deve ter com atletas de nível profissional em termos de monitoração de como estão respondendo fisiologicamente às cargas de treinamento devem ser tomados também com atletas escolares.

Em atletas de alto rendimento, existem diversas ferramentas que são adotadas para o diagnóstico de como atletas estão respondendo às cargas de treinamento, através de variáveis bioquímicas¹¹, neurais, e comportamentais¹². A vantagem do uso destas ferramentas é o diagnóstico de desajustes das cargas de treinamento antes que ocorra evolução para o processo de overtraining, que é uma inflamação sistêmica que se instala cronicamente¹³, podendo ocorrer por desequilíbrio no treinamento, alimentação e/ou descanso.

Dentre os marcadores bioquímicos, destacam-se as enzimas creatina quinase (CK) e Desidrogenase Láctica (LDH) marcadoras indiretas de danos musculares¹⁴, assim como a proteína C reativa ultrasensível (PCR-us) utilizada como marcador inflamatório¹⁵. No parâmetro comportamental, o instrumento psicométrico perfil do estado de humor (POMS) tem sido bastante utilizado com atletas de diversas modalidades, se mostrando capaz de revelar as respostas de diferentes sistemas corporais ao estresse decorrente do treinamento¹⁰. A atividade nervosa autonômica cardíaca (ANAC), é uma ferramenta neural capaz de refletir as alterações absolutas e relativas entre os componentes simpático e parassimpático do sistema nervoso autonômico¹⁶. E para a detecção de distúrbio do sono utiliza-se a Escala de Epworth¹⁹.

Todos estes procedimentos são baseados em estudos com atletas de alto rendimento e adultos, de modo que não se sabe como esses escolares adolescentes estão respondendo as cargas de treinamento. Outro elemento que deve ser considerado é o fato de que durante a adolescência, o organismo fisiológico, morfológico e comportamental, ocasiona respostas diferenciadas em relação ao organismo do adulto^{17, 18}. Então, é importante assegurar que a prática esportiva se acomode dentro da vida cotidiana dos adolescentes de modo que garanta os benefícios da prática esportiva sem o risco dos excessos.

É nessa perspectiva que esse estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o estado fisiológico de atletas escolares de basquete e handebol, para verificar como estes adolescentes estão respondendo às cargas de treinamento que são aplicadas na realidade do esporte escolar.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Pesquisa

O presente trabalho é de caráter quantitativo, transversal e descritivo.

Sujeitos do estudo

18 atletas escolares adolescentes, sendo 11 do time masculino de basquete e sete do time feminino de handebol, com idade entre 14 a 16 anos. Os meninos praticavam a modalidade há 4,5±1,4 anos, treinavam 90 minutos por dia sendo três vezes por semana. As meninas praticavam a modalidade há 6,0±1,15 anos, treinavam 120 minutos por dia sendo 4 vezes por semana.

Crítérios de Inclusão

Praticar a modalidade há pelo menos quatro meses, treinar no mínimo três vezes por semana para competições escolares e não ter sofrido lesões músculo esquelética tendinosa nos últimos três meses.

Cuidados Éticos

O projeto foi previamente aceito pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley (CEP/HULW) da Universidade Federal da Paraíba, sob o parecer 704.905/2014. Todos os sujeitos foram informados das atividades do estudo através de uma palestra com os pais/responsáveis, atletas e técnicos, onde foi feito o convite para a participação do estudo. Foi solicitado aos pais dos menores de idade que assinassem o termo de consentimento livre e esclarecido e aos menores que assinassem o termo de assentimento, obedecendo à resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. As informações pessoais foram preservadas a fim de evitar possíveis constrangimentos aos voluntários do estudo. Os dados serão utilizados apenas para divulgação acadêmico-científica.

Desenho do Estudo

Os atletas foram recomendados a se absterem de treinamentos físicos por 48 horas para o dia da coleta. Foram coletadas junto aos técnicos das equipes informações sobre as cagas de treinamento dos atletas. Os adolescentes foram inquiridos sobre atividades escolares e extra escolar. Foi aplicado um instrumento psicométrico *overtraining Profile of Mood States* (POMS), o questionário de padrão de sono e descanso para avaliar o nível sonolência diurna bem como as horas de sono e um questionário relacionado ao treino e as atividades escolares. Também foi realizado o registro da atividade nervosa autonômica cardíaca (ANAC) e a coleta sanguínea para posterior análise de Creatina Quinase (CK), Proteína C Reativa ultrasensível (PCR-us) e Lactato desidrogenase (LDH).

Instrumento psicométrico

Foi utilizado o questionário *Profile of Mood States* (POMS) correspondente a uma versão reduzida da escala original adaptada¹². É um formulário auto aplicável no qual os atletas informaram, numa escala de 0 a 4, como estavam se sentido nos últimos sete dias em termos de Tensão, Depressão, Hostilidade, Vigor, Fadiga e Confusão. Os participantes sentados em cadeiras dispostas ao lado do ginásio, em um ambiente silencioso, antes do treino, foram instruídos quanto ao preenchimento e solicitados que lessem o cabeçalho do instrumento, que continha as mesmas instruções dadas.

Adicionalmente, foram informados que não poderiam conversar entre si durante a aplicação, nem observar o preenchimento dos colegas.

Padrão de sono e descanso

Os sujeitos responderam um questionário sobre horas de sono noturno, ocorrência e duração de sono durante o dia. Trata-se de um questionário autoaplicável que avalia a probabilidade de adormecer em oito situações envolvendo atividades diárias, algumas delas conhecidas como sendo altamente soporíficas¹⁹.

Atividade nervosa autonômica cardíaca (ANAC)

Foi determinada por meio do registro do balanço da atividade simpática e parassimpática (LH/HF), através de um monitor de frequência cardíaca Polar RS800CX (Polar Electro Oy, Kempele, Finland). A atividade autonômica foi registrada durante 5 minutos estando os atletas sentados, após 15 minutos de repouso. Os dados foram transferidos para um computador provido do software POLAR PRO TRAINER 5 através de um dispositivo de infravermelho e depois transferido para o software Kubios HRV Analysis (versão 2.2, Biosignal Analysis and Medica Image Group, Finland).

Coleta sanguínea

Foram coletados 5 ml de sangue venoso retirados da veia antecubital por técnicos de enfermagem com habilidade e experiência em coletas. As amostras foram centrifugadas a 3000 RPM por 15 minutos e o sobrenadante refrigerado a -20 °C ou 4 °C até a análise.

Análise da creatina quinase (CK)

A concentração plasmática de creatina quinase foi quantificada em modo cinético por meio do método *International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* (UV-IFCC, 2002), por meio do kit comercial CK-NAC Liquiform (Labtest, Minas Gerais, Brasil) seguindo as instruções do fabricante. A absorbância foi obtida no analisador automático Labmax 240 premium, no comprimento de onda 340nm.

Proteína C Reativa ultrasensível (PCR-us)

A concentração de PCR-us foi quantificada por imunoturbidimetria em amostras de soro. Para calibração foi utilizado o calibrador da série Calibra da Labtest (Calibra Plus PCR-ultra – Ref-345). A absorbância foi obtida no analisador automático Labmax 240 premium, no comprimento de onda 540nm. As concentrações de PCR-us foram determinadas por meio do kit comercial (Labtest, Minas Gerais, Brasil) conforme instruções do fabricante.

Desidrogenase Láctica (LDH)

A concentração plasmática da enzima Lactato Desidrogenase foi quantificada através do método de Piruvato-Lactato em modo cinético, por meio do kit comercial LDH Liquiform (Labtest, Minas Gerais, Brasil) seguindo as instruções do fabricante. A absorbância foi obtida no analisador automático Labmax 240 premium, no comprimento de onda 340nm.

Tratamento estatístico: Os dados são apresentados como média \pm desvio padrão. Para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados foram aplicados os testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Foi utilizado o teste t para uma amostra, a fim de se observar se as médias estavam significativamente abaixo ou acima dos valores de referência. As análises foram realizadas por meio do software Instat 3.0 (GraphPad, San Diego, CA, USA), adotando significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os atletas das duas modalidades tinham idade semelhante, mas as atletas handebolistas tinham um tempo de treinamento 25% superior aos meninos atletas, além de uma frequência semanal também maior e com sessões de treino que duravam um terço a mais, quando comparadas às sessões do treinamento do basquetebol, conforme mostra a tabela 1.

Os atletas das duas modalidades apresentavam o mesmo padrão de sono em relação a horas de sono noturno e diurno. No entanto, as meninas do handebol apresentavam maior incidência de sonolência diurna, com uma média superior a 10 (16%), que é o ponto de referência para anormalidade em termos de déficit de

sono, conforme mostra a tabela 2. Adicionalmente, seis delas apresentaram valores acima dos referenciais, segundo a Escala de Sonolência de Epworth, enquanto todos os atletas do basquetebol apresentaram valores considerados normais.

Quanto aos aspectos bioquímicos, os dois grupos apresentaram valor médio de CK significativamente abaixo dos valores máximos de referência ($p=0,0001$), indicando uma preservação do tecido muscular (ausência de micro lesões). Além disso, todos os atletas individualmente estavam com estes valores adequados.

O mesmo resultado encontrado para a CK se manteve para a enzima LDH no grupo dos meninos ($p=0,0001$), indicando também preservação do tecido muscular. Embora a média das meninas tenha sido inferior ao valor máximo de referência (34,9%) ($p=0,0514$) (tabela 3), uma delas apresentou valor acima da referência.

As meninas do handebol apresentaram valor médio do marcador inflamatório PCR-us acima dos valores de referência (70%). Convém salientar, entretanto, que apenas duas meninas apresentaram valores acima da referência. O fato de estes valores terem sido bastante elevados (13 e 12,5 mg/L), elevou a média do grupo acima dos valores de referência. Enquanto isso, um dos meninos também se mostrou acima dos valores de referência.

Por outro lado, a MAC dos meninos se apresentou significativamente superior (71%) ao valor referencial ($p=0,02$), com oito deles apresentando valores acima da referência para esta variável. Entre as meninas, três apresentaram MAC acima da referência máxima, porém os valores médios se apresentaram dentro dos limites de referência.

Tabela 1. Caracterização da amostra de acordo com a idade, horas de estudo e frequência das aulas de educação física escolar.

	Basquete (n=11)	Handebol (n=7)
Idade (anos)	14,7 \pm 0,5	15,3 \pm 0,49
Tempo Treino (anos)	4,5 \pm 1,4	6,0 \pm 1,15
Sessões de treinos (semana)	3	4
Duração das sessões (min)	90	120
Horas de Estudo		
Na Escola (horas/dia)	5	5
Extra Escolar (horas/semana)	2,5 \pm 1,8	4,6 \pm 4,12
Aulas de educação física escolar		
Frequência Semanal	2	2
Duração (min)	50	50

Nota: Dados são média e desvio padrão da média.

Tabela 2. Horas de sono noturno/diurno e nível de sonolência auto percebido durante o período de vigília em atletas escolares adolescentes.

	Basquete (n=11)	p-valor	Handebol (n=7)	p-valor
Horas de Sono por Noite				
Dias de semana	7,18±1,4		6,9±1,07	
Fim de semana	9,0±1,2		8,4±1,27	
Horas de Sono durante o dia				
Dias de semana	1,0±0,9		0,7±1,25	
Fim de semana	0,91±1,0		1,3±1,11	
Escala de Sonolência Diurna	6,5±2,4	0.0007*	11,6±4,08	0.3471

Nota: Dados são média e desvio padrão da média. Valor de referência: Escala de Sonolência Diurna (10). * Diferença significativa para o teste t de uma amostra em relação ao valor de referência.

Tabela 3. Parâmetros fisiológicos e psicológicos dos atletas escolares.

Variáveis	Basquete (n=11)	p-valor	Handebol (n=7)	p-valor
CK (U/L)	33,0±3,4	0.0001*	37,0±15,19	0.0001*
LDH (U/L)	252,7±34,7	0.0001*	312,7±114,77	0.0514
PCR-US (mg/l)	2,9±3,4	0.8892	5,1±5,24	0.3293
Média RR (ms)	712±122,2		752,5±90,81	
SDNN (ms)	67,7±42,6		61,9±19,3	
MAC (LF/HF)	3,42±1,8	0.0241*	1,8±0,91	0.5100
LF	2176,5±2071		1629±1078,4	
HF	759,5±865,4		1091±673,4	
POMS (PTH)	97,5±6,8	0.2410	108,6±14,71	0.1740
Fadiga	9,1±5,3		9,1±4,5	
Vigor	16,7±3,9		16,6±4,4	
Desajustes de treino	0,73±0,90		2,43±2,99	

Nota: CK = Creatina Quinase; LDH = Desidrogenase Láctica; PCR-US = Proteína C Reativa Ultrassensível; Média RR= Média dos intervalos R-R; SDNN = Média dos desvios-padrão dos intervalos R-R; MAC = Modulação Autonômica Cardíaca; LF = Low Frequency; HF = High Frequency; POMS = Profile of Mood States; Valores de referência: CK – homens (26 à 189 Unidades/L), mulheres (26 à 155 Unidades/L), LDH (200 à 480 Unidades/L), PCR-us (3 mg/L), MAC (2), POMS (100 Scores) *Diferença significativa para o teste t de uma amostra em relação ao valor de referência.

Os maiores valores de Perturbação Total de Humor (PTH) do POMS refletiram o maior desgaste nas meninas, inclusive com a média acima (8,6%) da referência. Como podem ser notados na tabela 3, os dados de desajustes de treinamento das meninas em relação aos meninos confirmam que o maior PTH foi

provocado por inadequado balanço entre as cargas de treinamento x descanso. Entre elas, cinco (70%) apresentaram valores de PTH acima da referência para POMS. Embora entre os meninos os valores médios de PTH se mantiveram dentro da referência, quatro deles (36%) apresentaram valores acima da referência.

DISCUSSÃO

Os dados deste estudo mostraram que simultaneamente com uma maior carga semanal de treinamento, as meninas do handebol apresentaram maior nível de desgaste fisiológico agudo que meninos do basquete, tanto objetivamente medido por marcadores bioquímicos quanto por medida subjetiva auto referida de estado de humor e percepção de fadiga.

O processo do treinamento desportivo é designado para gerar um desequilíbrio fisiológico intencional nos atletas²⁰, no intuito de disparar mecanismos de reação (Síndrome da Adaptação Geral - SAG), que promovem adaptação fisiológica e melhoria do desempenho físico subsequente²¹. Sendo assim é algo habitual encontrar atletas com valores acima das referências. No entanto, isto só pode ser considerado normal se este desequilíbrio fisiológico intencionalmente provocado for apenas de caráter momentâneo. O caráter transversal deste estudo não permite determinar se o leve desequilíbrio encontrado nas meninas seria algo momentâneo ou crônico. No entanto, o fato de que os valores eram não muito superiores às referências de normalidade e ocorreram apenas com algumas das meninas nos impedem de relacionar este desequilíbrio comum a possível carga de treino inadequada.

Apesar de o desequilíbrio fisiológico ser necessário, o mesmo não pode evoluir de um aspecto agudo (aparecer depois de algumas sessões de treinamento), para um aspecto crônico (permanecer mesmo depois de os atletas estarem alguns dias sem realizar treinamentos). Neste segundo caso, o processo de treinamento poderá estar impondo ao atleta um risco de desenvolvimento do *overtraining*, que é caracterizado como uma síndrome complexa na qual há desequilíbrio entre o estresse do treinamento e a recuperação, que leva a uma queda no desempenho e desencadeamento de problemas na saúde como alterações psicológicas, imunológicas e hormonais^{12, 22-25}.

Valores aumentados de LDH, PCR-us, POMS e estado de sonolência diurna mostraram um maior desgaste das meninas em relação aos meninos, o que de fato, coincide com a maior carga de treino das meninas handebolistas. No entanto, quando se adota a lógica do raciocínio científico, deve-se levar em conta as médias do grupo. Diante da perspectiva deste trabalho, que foi acompanhar o estado de saúde em resposta ao treinamento de atletas adolescentes, é importante realizar uma avaliação tanto da média quanto dos valores individuais.

Em termos concretos, podemos observar a

interpretação dos valores de PCR-us das meninas, que apresentou valores médios aumentados apenas por causa de duas delas. Neste caso, a intervenção do profissional de educação física escolar deve ser não no grupo, mas particularmente nas duas meninas que se apresentaram com valores anormais. Sabe-se que PCR-us aumenta a qualquer sinal de inflamação sistêmica, como viroses e inflamações bacterianas²⁶, de modo que caberá ao treinador, de posse destes dados, investigar com estas meninas possíveis infecções recentes.

A despeito destas considerações, deve ser salientado que as duas meninas com valores aumentados para PCR-us também estavam com valores anormais de LDH, MAC, POMS e estado de sonolência diurna. Estes dados implicam então em uma urgente intervenção por parte dos pesquisadores deste estudo junto ao técnico da equipe desportiva no sentido de informar o estado destas atletas para que o mesmo aprofunde as causas junto a elas, afim de tomar as medidas necessárias (redução do treinamento, melhoria do aporte nutricional, aumento do tempo sono ou outros).

Desde a década de 70 é consensual na área de treinamento desportivo que o atleta deve ser entendido com um ser humano que está exposto não somente ao treinamento, mas há 24 horas aos mais diversos estímulos^{27, 28}. Este conceito foi denominado de "Treinamento Total"²⁷. Neste conceito, sabe-se que mesmo que um atleta tenha um treino considerado ótimo, suas atitudes e as influências que sofre extra treinamento (alimentação, padrão de sono, estímulos emocionais positivos e negativos), se somam ao treinamento para gerar uma adequada ou inadequada recuperação entre as cargas de treino. Esta é uma plausível explicação para o fato de que, mesmo diante de um mesmo processo de treinamento, apenas algumas atletas se apresentaram com algum desequilíbrio fisiológico. Isto indica a necessidade de individualização do processo de treinamento e avaliação fisiológica.

Embora com menos desgaste na média em relação às meninas, alguns dos meninos também apresentaram valores de PCR-us e POMS levemente acima do referencial. Diante disso, este estudo mostrou algo interessante: a carga dos meninos (três treinos semanais com 90 minutos cada) parece ser fisiológica. Por um lado se tem a ausência de riscos de *overtraining*, porém sem provocar o desequilíbrio fisiológico, reduz a expectativa de ativação da SAG e consequente limitações do aumento do desempenho. Então, os dados das meninas parecem estar bem no limiar do que seria o suficiente para promover o desequilíbrio fisiológico.

A mais importante implicação prática deste estudo é que a carga de treino das meninas já é algo suficiente para despertar a necessidade de proteção da

saúde destas atletas por meio de monitoração fisiológica mais constante, tal como é feita com atletas com melhor estrutura. Se por um lado, esta estrutura não é fácil para uma escola, por outro lado, nesse estudo é proposta uma ferramenta de baixo custo ou até sem demanda de custo, como é o caso do instrumento psicométrico POMS.

O POMS vem sendo utilizado no contexto desportivo na avaliação do estado de humor de atletas desde 1980 quando William Morgan, psicólogo do esporte americano, passou a utilizá-lo, na área de atividade física e do esporte para avaliar estados de humor em atletas americanos²⁹. Algumas versões foram adaptadas para permitir uma rápida mensuração dos estados de humor entre populações de adolescentes e adultos, já tendo sido demonstrada em recentes pesquisas, sua eficácia no diagnóstico desses estados alterados pelo treinamento intensivo de atletas²⁸. Existe um consenso geral desde o final do século passado de que esta é a ferramenta mais promissora para o monitoramento do estado de humor de atletas jovens e adultos. Isso fica evidente nos diversos estudos que utilizaram o POMS para este fim desde então²⁹⁻³⁰.

Assim o elemento mais importante deste estudo é o fato de que os resultados do POMS, um instrumento psicométrico sem demanda de custo financeiro e muito fácil aplicação (leva apenas entre 5 e 10 minutos), refletiu os resultados encontrados nos modelos bioquímicos. Assim, a implicação prática deste estudo é que a carga de treinamento efetuada pelas meninas do handebol já merece cuidados quanto às repostas fisiológicas. Os dados deste estudo mostraram que o instrumento psicométrico POMS é uma alternativa eficaz e sem demanda de custo financeiro para que treinadores acompanhem as respostas fisiológicas de seus atletas, de modo a garantir tanto o melhor do rendimento esportivo quanto a saúde de atletas adolescentes.

CONCLUSÃO

Os dados deste estudo mostraram que os meninos respondem sem alterações fisiológicas às cargas de treino impostas a eles e as cargas de treino das meninas já inspiram cuidados individuais, pelo leve desgaste fisiológico apresentado.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Educação Física*. In: Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: Editora MEC/SEF; 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2014.
2. Alves JGB. Atividade física em crianças: promovendo a saúde do adulto. *Rev Bras Saude Mater Infant*. 2003;3:5-6.
3. Eisenmann JC, Welk JG, Ihmels M, Dollman J. Fatness, fitness, and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39 (8):1251-1256.
4. Carrel AL, Clark RR, Peterson SE, Nemeth BA, Sullivan J, B AD. Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005;159 (10):963-968.
5. Kim J, Must A, Fitzmaurice GM, Gillman MW, Chomitz V, Kramer E, et al. Relationship of Physical Fitness to Prevalence and Incidence of Overweight among Schoolchildren. *Obes Res*. 2005;13(7):1246-54.
6. Mikkelsson LO, Nupponen H, Kaprio J, Kaitiainen H, Mikkelsson M, Kujala U. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. *Br J Sports Med*. 2006;40 (2):107-13.
7. Castelli DM, Hillman CH, Buck SM, Erwin HE. Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *Rev Sport Exerc Psycho*. 2007;29:239-52.
8. Tubino MJG, Moreira SB. Metodologia Científica do treinamento desportivo. 13ª ed. Rio de Janeiro: Editora Shape; 2003.
9. Matos N, Winsley RJ. Trainability of Young Athletes and Overtraining. *J Sports Science Medicine*. 2007; 6(3): 353-367.
10. Freitas DS, Miranda R, Bara Filho M. Marcadores psicológico, fisiológico e bioquímico para determinação dos efeitos da carga de treino e do overtraining. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2009; 11 (4): 457-465.
11. Viana MF, Santos RC. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor - POMS. *Anál Psicol*. 2001;1:77-92.
12. Rogero MM, Mendes RR, Tirapegui J. Aspectos neuroendócrinos e nutricionais em atletas com overtraining. *Endocrinol Metab*. 2005;49(3):359-68.
13. Martinez-Amat A, et al. Release of a-actin into serum after skeletal muscle damage. *Br J Sports Med*. 2005; 39(11): 830-834.
14. Alves RN, Costa LOP, Samulski DM. Monitoramento e prevenção do supertreinamento em atletas. *Rev Bras Med Esporte*. 2006; 12(5): 291-296.
15. Lehmann M, Foster C, Dickhuth HH, Gastmann U. Hipótese de desequilíbrio autonômico e síndrome de overtraining. *Medicine Science Sports Exerc*. 1998; 30 (7): 1140-1145.
16. Silva CC, Goldberg TBL, Teixeira AS, Marques I. O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade?. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10 (6):520-524.

17. Sportive FldM. Treinamento físico excessivo em crianças e adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 1997;3(4):122-4.
18. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 1991;14(6):540-5.
19. Borresen J, Lambert MI. The qualification of training load, training response and the effect on performance. *J Sports Med*. 2009;9(39):779-91.
20. Miranda R, Bara Filho M. *Construindo um atleta vencedor: Uma abordagem psicofísica do esporte*. Porto Alegre: Editora Artmed; 2008.
21. Smith LL. Overtraining, excessive exercise, and altered immunity. *J Sports Med*. 2003;33(5):347-64.
22. Varlet-Marie E, Maso F, MLac G, Brun JK. Hemorheological disturbances in the overtraining syndrome. *Clin Hemorheol Microcirc*. 2004;30(3-4):211-218.
23. Halson SL, Lancaster GI, Jeukendrup AE, Gleeson M. Immunological responses to overreaching in cyclists. *J Sports Sci Med*. 2003; 35(5):854-61.
24. Hartmann U, Mester J. Training and overtraining markers in selected sport events. *Med Sci Sports Exerc*. 2000; 32 (1):209-15.
25. Santos IS, Bensenor IM, Machado JB, Fedeli LM, Lotufo PA. Intervention to reduce C-reactive protein determination request for acute infections at an emergency department. *Emerg Med J*. 2012; 29(12):965-968.
26. Almeida HFR, Almeida DCM, Gomes AC. Aspectos multidimensionais da forma desportiva: Uma ótica contemporânea. *Revista Treinamento Desportivo* 2000;5(2):44-56.
27. Dantas EHM. *A Prática da Preparação Física*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Shape, 1995.
28. Rohlf's ICPM, Carvalho T, Rotta TM, Krebs RJ. Aplicação de Instrumentos de avaliação de estados de humor na detecção da síndrome do Excesso de Treinamento. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(2):111-6.
29. Kellmann M. Prevenção overtraining em atletas em esportes de alta intensidade e monitoramento de estresse/recuperação. *Scand J Med Sci Sports*. 2010; 20(2):95-102.

Correspondência

Reabias de Andrade Pereira
Rua: Papa João Paulo I, 126. Bairro: Grotão
João Pessoa – Paraíba - Brasil
CEP: 58079-808
E-mail: reabiasedf@gmail.com