

Estudo longitudinal de 25 anos e análise de tracking da aptidão física em ex-atletas de natação

25-year follow-up study and tracking analysis of physical fitness in swimmers former athletes

LOPES, M. R.; ARAÚJO, T. L.; ANDRADE, E. L.; CRUCIANI, F.; MATSUDO, V. K. R.; ROMBALDI, A.J. Estudo longitudinal de 25 anos e análise de tracking da aptidão física em ex-atletas de natação. *R. bras. Ci e Mov.* 2007; 15(1): 7-14.

Resumo: Objetivos: (1) O objetivo deste estudo foi observar as alterações na aptidão física de ex-nadadores em um período de 25 anos, determinar a estabilidade dos dados naquele intervalo e verificar qual a relação entre a grande aptidão física da adolescência e os níveis de atividade física (AF) da idade adulta. A amostra foi composta por 24 homens primeiramente testados ao final dos anos setenta ($15,4 \pm 0,4$ anos) e novamente em 2004 ($41,3 \pm 1,6$ anos). As variáveis analisadas foram: a) antropométricas – estatura, peso corporal e adiposidade (x3 dobras cutâneas – tríceps, subescapular e suprailíaca); b) metabólica – VO_{2max} (l/min^{-1} e $ml/kg/min^{-1}$) e c) neuromotoras – força de membros superiores (preensão manual) e força de membros inferiores (impulsão vertical e horizontal). O nível de AF foi mensurado pelo Questionário Internacional de AF (IPAQ). O teste “t” mostrou um aumento do peso (50,1%), adiposidade (82,9%), diminuição do VO_{2max} $ml/kg/min^{-1}$ (-51,7%) e manutenção dos níveis de força muscular. Foram encontradas correlações de $r = -0,70$ e $r = -0,88$ entre o VO_{2max} $ml/kg/min^{-1}$ com o peso e adiposidade, respectivamente. O VO_{2max} $ml/kg/min^{-1}$ apresentou o maior valor de “tracking” ($Rho = 0,76$). A análise de regressão multivariada “stepwise” não encontrou relação entre o nível de AF atual e a aptidão física da adolescência, mas sim com o peso ($\beta = -0,78^*$) e adiposidade ($\beta = -0,80^*$) atuais. Assim, parece que os aumentos do peso corporal e da adiposidade explicariam em parte a diminuição observada na potência aeróbica. Apesar de no período ocorrer uma diminuição sensível, o VO_{2max} $ml/kg/min^{-1}$ apresentou alta estabilidade; fato que sugere uma grande participação genética e a sua importância na seleção de talentos na natação. Os níveis de AF atuais foram relacionados aos comportamentos atuais, sobretudo em relação ao peso e adiposidade, o que salienta a importância da adoção de hábitos saudáveis mesmo em ex-atletas.

Palavras-chave: longitudinal, tracking, ex-atletas, aptidão física, natação.

LOPES, M. R.; ARAÚJO, T. L.; ANDRADE, E. L.; CRUCIANI, F.; MATSUDO, V. K. R.; ROMBALDI, A.J. 25-year follow-up study and tracking analysis of physical fitness in swimmers former athletes. *R. bras. Ci e Mov.* 2007; 15(1): 7-14.

ABSTRACT: Purpose: (1) The aim of this study was to observe the 25-year-changes in physical fitness of former male swimmers to determine the data stability (tracking) in that period, and to verify the relation between the great physical fitness in adolescence and physical activity (PA) levels in adulthood. The sample was comprised of 24 men, first tested in the late 70s (15.4 ± 0.6) and again in 2004 (41.3 ± 1.6). Variables analyzed were: a) anthropometric – body weight and adiposity (x3 skinfolds - triceps, subscapula and suprailliac); b) metabolic – VO_{2max} (l/min^{-1} and $ml/kg/min^{-1}$) and c) neuromotor – upper limb strength (handgrip test) and lower limb strength (vertical and long jump). PA level was measured by International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). The “t” test showed an increase of body weight (50,1%), adiposity (82,9%), reduction of VO_{2max} $ml/kg/min^{-1}$ (-51.7%), and maintenance of muscular strength. Correlations are found of VO_{2max} $ml/kg/min^{-1}$ with body weight ($r = -0.70^*$) and adiposity ($r = -0.88^*$), respectively. The highest value of “tracking” was $Rho = 0.76$ of the VO_{2max} $ml/kg/min^{-1}$. “Stepwise” multivariate regression analysis did not find relation between current PA levels and adolescent physical fitness, but verified a relation with current body weight ($\beta = -0.78^*$) and adiposity ($\beta = -0.80^*$). Thus, the reduction of the aerobic power is related to the increase in body weight and mainly in adiposity; moreover maintenance of muscular strength was observed. However, despite significant decreases, the VO_{2max} $ml/kg/min^{-1}$ showed high stability. It suggests a great genetic participation and its importance for the talent selection in swimming. The PA levels were related to current behaviors, mainly with body weight and adiposity which strengthens the importance of health habits adoption even in former athletes.

Keywords: longitudinal, tracking, former-athletes, physical fitness, swimming.

Maurício Rodrigues Lopes
Timóteo Leandro de Araújo
Erinaldo Luiz de Andrade
Fernanda Cruciani
Victor Keihan Rodrigues Matsudo

Trabalho apresentado no 52º Congresso do Colégio Americano de Medicina Esportiva, realizado na cidade de Nashville, Tennessee, no ano de 2005.

Recebimento: 11/2005
Aceite: 07/2007

Introdução

Em geral atletas apresentam melhor aptidão física do que não – atletas⁴. Embora tal afirmação não pareça uma novidade, tal fato sempre despertou o interesse do meio científico.

Porém, pouco interesse se dá e raras pesquisas se voltam para o que acontece com esse atleta após o encerramento da sua carreira competitiva. Como seria a queda da performance? Como seria o comportamento da aptidão física antes tão valorizada?

Andrade, Matsudo e Matsudo² ao analisarem transversalmente o comportamento da aptidão em 129 mulheres ativas com idades entre 30 e 73 anos, verificaram que houve uma diminuição da aptidão física nos grupos com maior idade, sobretudo nas variáveis de agilidade, força muscular de membros superiores e inferiores.

Astrand, Bergh e Kilbon⁴ observaram o comportamento do consumo máximo de oxigênio em professores de educação física de ambos os sexos por um período de 33 anos e verificaram uma redução em aproximadamente 27% em ambos os grupos.

No entanto, os indivíduos observados nos dois estudos anteriores não eram atletas. Assim, será que o mesmo fenômeno pode ocorrer neste grupo?

Nesse contexto, Haggerman et al¹¹ avaliaram medalhistas olímpicos dez e vinte anos após o encerramento de suas carreiras e observaram uma diminuição do $VO_{2\max}$ em mais de 40%, um aumento significativo de 26,8% da adiposidade e uma manutenção do peso corporal.

Pollock et al¹⁷, analisaram em um período de vinte anos, o comportamento da composição corporal e da potência aeróbica em corredores de elite que continuaram a treinar, treinavam moderadamente ou abandonaram o treinamento. Verificaram que houve uma diminuição da potência aeróbica e da massa magra naqueles que cessaram suas atividades de treinamento. Tal fato parece deixar claro que com a diminuição ou encerramento do treinamento há uma diminuição natural da aptidão física, mesmo em atletas de alto nível.

Entretanto, em nenhum desses trabalhos citados acima foi analisado o “tracking”, ou seja, a estabilidade dos resultados dos indivíduos dentro do grupo no decorrer do tempo. Detalhando melhor até que ponto indivíduos

que apresentavam uma determinada posição de aptidão física quando atletas poderiam manter essa posição após um longo tempo, mesmo após o encerramento de suas carreiras. A esta análise do nível de estabilidade ao longo do tempo denominamos de “tracking”,

Malina¹³, em uma ampla revisão sobre a estabilidade da atividade física e da aptidão física durante toda a vida, definiu “tracking” como a manutenção de uma posição relativa em um grupo em função do tempo. Além disso, afirmou que para se estabelecer valores de estabilidade são necessárias pelo menos duas observações do mesmo indivíduo em um determinado intervalo de tempo e, que a forma mais usual de se obter os coeficientes de “tracking” é através de correlações (Pearson ou Spearman Rho rank order) e os valores obtidos classificam a estabilidade em: baixa (<0,30), moderada entre 0,30 e 0,60) ou alta (>0,60).

Muitos estudos de estabilidade têm procurado analisar o aumento dos valores de aptidão física, sobretudo em crianças nos diferentes estágios de crescimento e desenvolvimento. Em um desses estudos, Brito et al⁹ analisaram a estabilidade da aptidão física em 44 escolares durante 5 anos e observaram que todas as variáveis com exceção do consumo máximo de oxigênio apresentaram estabilidade, variando de moderada a alta.

Outro aspecto a ser destacado é que alguns estudos^{5,12} tentam relacionar a aptidão física da infância ou adolescência com o nível de atividade física na idade adulta. No entanto, será que esse fenômeno poderia ocorrer também com aqueles que foram atletas?

Sendo assim, os objetivos deste estudo foram: 1) acompanhar o comportamento da aptidão física de ex-atletas de natação por um período de aproximadamente 25 anos; 2) estabelecer a estabilidade (Tracking) dos dados naquele período; e 3) observar qual a influência da aptidão física do início da carreira esportiva no nível de atividade física dos dias atuais.

Métodos

A amostra do presente estudo foi composta por 24 ex-atletas de natação, com idade média de $41,3 \pm 1,6$ anos. Os ex-atletas selecionados já haviam realizado avaliações no Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS) entre os anos de 1977 e 1980, quando estes

tinham de 14 a 15 anos de idade. Naquela primeira avaliação, 21 (87,5%) foram classificados como pós-púberes e 3 (12,5%) classificados como púberes, tendo como critério os pêlos axilares¹⁴. O critério de inclusão compreendia que os indivíduos deveriam: a) ter competido por mais de dez anos em campeonatos regionais, estaduais e brasileiros; b) ter abandonado as competições e os treinamentos por mais de dez anos.

A coleta de dados foi realizada através de uma avaliação da aptidão física geral seguindo a padronização sugerida pelo CELAFISCS¹⁴. As variáveis antropométricas incluíam: peso corporal (balança Filizola com precisão de 0,1g), estatura corporal (estadiômetro) e adiposidade corporal determinada indiretamente com a mensuração de três dobras cutâneas (compasso Harpenden Body Care T.M., com precisão de 0,2mm), que representassem as regiões periféricas (membros superiores) e centrais (tronco). Para isso foram escolhidas as dobras cutâneas de tríceps, subescapular e suprailíaca.

A variável metabólica analisada foi a potência aeróbica (em valores absolutos e relativos) estimada em um cicloergômetro (Monark Ergomedic 828 E), seguindo o protocolo de Astrand. Também foram mensuradas as seguintes variáveis neuromotoras: a) força muscular dos membros superiores, determinadas indiretamente utilizando o teste de prensão manual com um dinamômetro ajustável; b) força de muscular dos membros inferiores, determinada indiretamente mediante os testes de impulsão vertical com o auxílio dos braços e impulsão horizontal.

Para determinar o nível atual de atividade física dos indivíduos da amostra foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta, validado no Brasil por Pardini et al¹⁶. Os resultados foram expressos em unidades metabólicas (METS/semana).

A análise estatística adotada foi o teste “t” de Student para amostras dependentes, utilizado para comparar a aptidão física dos ex-atletas na primeira com a da segunda avaliação realizada em 2004. Para calcular a magnitude das possíveis diferenças foi utilizado o delta percentual da primeira para a segunda avaliação. Utilizou-se a correlação de Pearson entre as variáveis metabólicas ($VO_{2\text{máx}}$ l/min⁻¹ e ml/kg/min⁻¹) e antropométricas (peso e adiposidade). A estabilidade (“tracking”) entre os dois pontos (primeira e segunda avaliação) foi analisada mediante a correlação de Spearman Rho. Também foi utilizado o coeficiente de determinação (r^2), conhecido como coeficiente de explicação (R) para verificar o quanto que os resultados atuais poderiam estar sendo explicados pelos resultados obtidos há 25 anos. A análise de regressão multivariada “stepwise” foi utilizada para estabelecer a influência da aptidão física da primeira e segunda avaliação no nível de atividade física atual. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Resultados

O comportamento da aptidão física observado na Tabela I, revela que houve um aumento significativo do peso corporal (+50,1%), da adiposidade (+82,9); uma diminuição significativa (-51,7%) da potência aeróbica ($VO_{2\text{máx}}$ ml/kg/min⁻¹); e uma manutenção das variáveis neuromotoras, em um intervalo de 25 anos.

Em relação ao comportamento do $VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min-1) atualmente, foram encontradas correlações de $r=0,70$ e $r=0,88$ (Tabela II) com peso corporal e adiposidade, respectivamente. No entanto, o mesmo não ocorreu quando a correlação foi realizada com o $VO_{2\text{máx}}$ (l/min⁻¹).

Tabela I – Valores das variáveis antropométricas, metabólicas e neuromotoras de ex-nadadores em um intervalo de 25 anos (\bar{x} , sd e $\Delta\%$).

Variáveis	1977 - 1980	2004	$\Delta\%$
Peso (kg)	61,3 \pm 12,5	92,0 \pm 16,3*	50,1
Estatura (cm)	170,2 \pm 10,2	180,1 \pm 5,1	5,8
Adiposidade (mm)	11,7 \pm 5,8	21,4 \pm 6,4*	82,9
$VO_{2\text{máx}}$ (l/min ⁻¹)	3,2 \pm 0,6	2,8 \pm 0,4	-12,5
$VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min ⁻¹)	54,8 \pm 7,5	26,5 \pm 5,6*	-51,7
Impulsão Vertical (cm)	39,7 \pm 6,0	44,0 \pm 7,9	10,8
Impulsão Horizontal (cm)	218,0 \pm 25,6	192,3 \pm 27,2	-17,8
Prensão Manual (kg)	52,0 \pm 10,4	56,3 \pm 2,5	8,3

Tabela II – Coeficientes de correlação (Pearson) entre as variáveis metabólicas e antropométricas obtidos na segunda avaliação.

	r
VO _{2 máx} (ml/kg/min ⁻¹) X Peso	-0,70*
VO _{2 máx} (ml/kg/min ⁻¹) X Adiposidade	-0,88*
VO _{2 máx} (l/min ⁻¹) X Peso	0,25
VO _{2 máx} (l/min ⁻¹) X Adiposidade	-0,44
Peso X Adiposidade	0,85*

*p<0,05

Na Tabela III estão apresentados os valores de correlação (Rho) e de explicação (R), onde observamos que nas variáveis antropométricas, o peso corporal apresentou estabilidade baixa (Rho= 0,23), tendo apenas 5% dos valores atuais explicados pelos valores obtidos há 25 anos. A estabilidade da adiposidade corporal foi moderada (Rho= 0,55), sendo explicada por 30% dos valores anteriores. Já a estatura corporal apresentou estabilidade alta

e significativa (Rho= 0,67*) e teve 55% dos valores atuais explicados pelos valores obtidos do início de suas carreiras esportivas.

Nas variáveis metabólicas, o VO_{2 máx} (l/min⁻¹) apresentou baixa estabilidade (Rho= 0,29). No entanto, apesar do VO_{2 máx} (ml/kg/min⁻¹) ter apresentado uma diminuição significativa neste estudo, este indicador de potência aeróbica apresentou grande estabilidade (Rho= 0,76*), sendo explicado por 58% dos valores obtidos há 25 anos.

Tabela III – Estabilidade (tracking) da aptidão física de ex-nadadores em 25 anos, determinados pelos coeficientes de correlação de Spearman (Rho) e explicação (R) e a classificação dos coeficientes de acordo com Malina¹³.

	Rho	R	Magnitude
Peso (kg)	0,23	0,05	Baixa
Estatura (cm)	0,67*	0,45*	Alta
Adiposidade (mm)	0,55	0,30	Moderada
VO _{2 máx} (l/min ⁻¹)	0,29	0,08	Baixa
VO _{2 máx} (ml/kg/min ⁻¹)	0,76*	0,58*	Alta
Impulsão Vertical (cm)	0,50	0,25	Moderada
Impulsão Horizontal (cm)	0,50	0,25	Moderada
Preensão Manual (kg)	0,25	0,06	Baixa

*p<0,05

Em relação as variáveis neuromotoras, a força de preensão manual apresentou baixa estabilidade (Rho= 0,25), já a impulsão horizontal e vertical

com auxílio dos braços apresentaram estabilidade moderadas (Rho= 0,5), sendo explicadas por 25% dos valores obtidos anteriormente.

Tabela IV – Modelos de regressão “stepwise” que estabelecem a relação entre a aptidão física da primeira e segunda avaliação com o nível de atividade física atual.

1º Avaliação x Nível de Atividade Física					
Modelo	R	R2	Variáveis Predictoras	β	p
Modelo 1	0,36	0,12	Impulsão Horizontal	0,36	0,284
2º Avaliação x Nível de Atividade Física					
Modelo 1a	0,78*	0,62	Peso Corporal	- 0,78	0,002
Modelo 2	0,80*	0,64	Adiposidade	- 0,80	0,002

*p<0,05

Na Tabela IV, encontrou-se os coeficientes de associação entre os índices de aptidão física na primeira avaliação e o nível de atividade atual, obtendo-se apenas um modelo, onde a variável impulsão horizontal (β= 0,36) pre-

disse de forma fraca e não significativa o nível de atividade física atual (Modelo 1). Já na relação entre os índices aptidão física atual e nível de atividade física atual, o peso corporal (β= -0,78) (Modelo 1^a) e a adiposidade (β=

-0,80) (Modelo2) foram capazes de explicar o nível de atividade física atual.

Discussão

Estudos anteriores^{4,10} indicam que há uma diminuição do consumo máximo de oxigênio com o aumento da idade, mesmo em pessoas muito ativas ou ativas na adolescência.

No presente estudo, a diminuição do consumo máximo de oxigênio corrobora os achados de Hagerman et al¹¹ que observaram uma diminuição de 40% ao analisar ex-remadores olímpicos após vinte anos da última participação em Jogos Olímpicos. Porém, a magnitude da diminuição (51,7%) observada na presente amostra (Tabela I), não foi encontrada em nenhum outro estudo. Pollock et al¹⁷ em um período de vinte anos, observaram um declínio de no máximo 15% por década em corredores com idades entre 50 a 70 anos, mesmo tendo esses indivíduos permanecido em treinamento até a última avaliação.

Trappe et al¹⁹ analisaram o comportamento do consumo máximo de oxigênio em atletas da mesma faixa etária (46,5 anos), observando que a diminuição foi mais acentuada (15% por década) naqueles que cessaram completamente seus treinos em um intervalo de 22 anos. Entretanto, essas diminuições ainda foram inferiores as encontradas no presente estudo.

Parece que o acentuado declínio (51,7%) do consumo máximo de oxigênio VO_{2max} (ml/kg/min⁻¹) observado no presente estudo pode ser atribuído ao aumento do peso (50,1%) e principalmente da adiposidade (82,9%), já que foram encontradas altas correlações (Tabela II) entre o VO_{2max} (ml/kg/min⁻¹) e peso ($r=0,70^*$), como também com a adiposidade ($r=0,88^*$). Estes resultados corroboram os achados de Pollock et al¹⁷ e Trappe et al¹⁹, que observaram que o declínio do consumo máximo de oxigênio era mais acentuado nos indivíduos que aumentaram de forma significativa o peso e a adiposidade no curso da vida. No entanto, a maioria dos estudos^{4,17,19} focou seus experimentos em corredores. Assim, não se saberia até que ponto os resultados encontrados podem ser aplicados à natação, esporte onde o peso corporal tem uma menor influência no desempenho que na corrida.

Donato et al¹⁰ observaram que a queda do desempenho em atletas “masters” é significa-

tivamente maior em eventos de longa duração do que em provas curtas, o que indicaria uma menor perda da potência anaeróbica quando comparada com potência aeróbica. Tal fato ocorreu também no presente estudo, pois mesmo após o encerramento dos treinamentos e competições, não foram encontradas diferenças significativas no que tange a força muscular de membros inferiores e superiores (Tabela I).

Ainda em relação à diminuição acentuada do consumo máximo de oxigênio VO_{2max} (ml/kg/min⁻¹), pode-se inferir que o nível atual de atividade física estaria influenciando o seu declínio, já que o peso corporal e a adiposidade são variáveis que se relacionam com esse fenômeno, existindo ainda muitos estudos^{16,18} afirmando que o a diminuição do VO_{2max} é maior nos indivíduos que diminuíram drasticamente ou cessaram completamente seus treinamentos.

Ao analisar-se o nível de atividade física atual da amostra (Figura 2) a hipótese acima parece se confirmar, já que 50% dos indivíduos da amostra foram classificados como sedentários, quando avaliados pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).

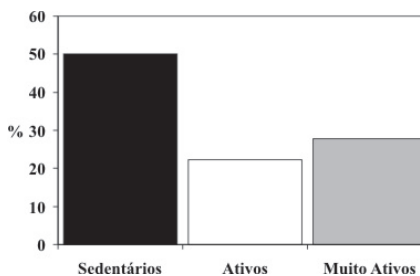


Figura 2 - Nível de atividade física de nadadores de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).

Porém, quando se analisou a relação entre o nível de atividade atual (METS/semana) e os valores de VO_{2max} (ml/kg/min⁻¹), houve (Tabela V) uma relação fraca e negativa tanto na primeira avaliação ($\beta= -0,28$) como também na segunda avaliação ($\beta= -0,54$). Assim, aqueles que apresentavam maior gasto energético atualmente não necessariamente apresentavam o maior consumo de oxigênio nos dias de hoje, e muito menos há 25 anos atrás.

Estabilidade “tracking” (Tabela III)

Os coeficientes de “tracking” das variáveis antropométricas sugerem que o peso corporal

é estável, sobretudo da infância à adolescência, quando analisados em um curto intervalo de tempo⁹. No entanto, grandes intervalos de tempo, como é o caso deste estudo, e o acompanhamento até a idade adulta sugeriu uma baixa a moderada estabilidade do peso corporal.

O estudo de Borehan et al⁷ parece confirmar a hipótese acima e os dados encontrados neste estudo, quando observaram 486 meninos e meninas de 15 anos de idade até à idade adulta e encontraram uma correlação de 0,33 do peso corporal em um intervalo de 15 anos.

Em relação à estatura, os altos e estatisticamente significativos coeficientes podem ser explicados pelo estágio maturacional alcançado pelos indivíduos quando avaliados há 25 anos (88% pós-púberes) o que refletiu em um pequeno incremento (5,8%) entre a primeira medida e a estatura máxima alcançada.

Os valores moderados a altos (0,55) da variável adiposidade também foram encontrados em outros estudos^{1,9,15}. Em um desses estudos, Andersen et al¹ analisando alguns fatores de risco cardiovasculares, dentre os quais a adiposidade, verificaram que esta apresentou alta estabilidade (0,72) em jovens de 16 a 19 anos em um intervalo de 8 anos.

Nas variáveis neuromotoras, os maiores coeficientes relacionados aos membros inferiores e não aos membros superiores também foram encontrados na literatura²⁰. Malina¹³ atribui esse fenômeno ao uso maior dos membros inferiores pela carga imposta pelo peso corporal e pela função locomotora específica.

Em relação ao alto coeficiente de "tracking" do $VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min^{-1}), este é muito difícil de se encontrar na literatura, Malina¹³ e Beunen et al⁶, baseados em amostras de escolares, afirmaram que quanto maior o tempo entre as avaliações menores serão os coeficientes de aptidão física encontrados. Malina¹³ salienta ainda que geralmente são encontrados maiores coeficientes de "tracking" do consumo máximo de oxigênio em valores absolutos $VO_{2\text{máx}}$ (l/min^{-1}) e não em relativos $VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min^{-1}).

Porém, a maioria dos estudos foram realizados em crianças e adolescentes não-atletas^{3,9}. Assim, parece que os altos coeficientes de $VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min^{-1}) podem ocorrer apenas em atletas.

Este fato nos leva a pensar na importância da variável em questão para a seleção de talentos, já que no momento da primeira avaliação os indivíduos estavam apenas iniciando a sua carreira esportiva e, mesmo após 25 anos, demonstravam grande probabilidade de manterem suas posições dentro do grupo, ou seja, na modalidade natação, onde a variável $VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min^{-1}) é de extrema importância, os atletas poderiam ser selecionados precocemente, levando em conta a potência aeróbica relativa.

Outro aspecto a ser destacado é o componente genético que pode estar envolvido na variável $VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min^{-1}), pois, mesmo com todo o processo de treinamento em que os atletas foram envolvidos e após o encerramento dos mesmos, aquele que tinha o mais alto consumo máximo de oxigênio há 25 anos apresentou grande chance de possuir o mais alto valor nos dias de hoje. Nesse contexto, Bouchard et al⁸ afirmaram que a treinabilidade do $VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min^{-1}) apresenta um alto componente familiar e genético.

Assim, os altos coeficientes encontrados no presente estudo apoiam a hipótese de que a potência aeróbica quando medida pelo $VO_{2\text{máx}}$ em ml/kg/min^{-1} é fortemente influenciado por fatores genéticos, que merecem estudos ainda mais detalhados.

Aptidão física predizendo o nível de atividade física (Tabela V)

Na tentativa de explicar os níveis de atividade física durante a idade adulta, muitos estudos buscam indicadores na infância e adolescência. A equação a ser resolvida é se uma vida ativa e uma boa aptidão física nessa fase resultariam em uma vida ativa na idade adulta.

A grande maioria dos estudos salienta que a prática da atividade física durante a infância e a adolescência irá influenciar na sua manutenção no futuro⁵ e será benéfica para a saúde e bem-estar de toda a população¹⁷. Mas, quando se trata da influência da aptidão física sobre os níveis de atividade os resultados são um pouco controversos.

Kemper et al¹² acompanharam 400 meninos e meninas escolares dos 13 anos até a idade adulta e observaram que a potência aeróbica na puberdade poderia explicar os níveis atuais de atividade física.

Já Borehan et al⁷ encontraram baixos coeficientes de "tracking" entre a aptidão física na adolescência e a atividade física na idade

adulta, concluindo que o estilo de vida na adolescência, provavelmente, não é capaz de prever os comportamentos subsequentes.

No presente estudo, mesmo se tratando de indivíduos que foram atletas e, presume-se, tivessem um gasto calórico acima da média na adolescência, os resultados indicam que a aptidão física de 25 anos atrás não foi capaz de prever o nível de atividade física atualmente (Tabela V). Apenas a variável impulsão horizontal apresentou um pequeno e não significativo poder de explicação ($R^2=0,12$). Dessa forma, podemos hipotetizar que apenas o fato dos indivíduos terem sido atletas a aptidão física apresenta pouca influência e não implica em níveis elevados de atividade física nos dias atuais (Figura 2), estando estes indivíduos sujeitos aos mesmos riscos que a inatividade física traz àqueles que jamais foram atletas.

Assim, os resultados indicam que a atividade física é influenciada por comportamentos atuais, sobretudo, em relação ao peso corporal e adiposidade (Tabela V), ou seja, aqueles que possuem menor peso corporal e adiposidade são mais ativos fisicamente. Isso reforça ainda mais a importância dos programas de promoção de saúde que focam seus esforços na mudança de comportamento e adoção de um estilo de vida saudável.

Limitações do estudo e recomendações aos participantes

O presente estudo apresentou algumas limitações, dentre as quais podemos citar que o grande período de tempo entre as avaliações não permitiu um controle maior dos determinantes, sobretudo quando os indivíduos já tinham abandonado suas carreiras esportivas. Também não foi possível controlar o nível de atividade física durante o período de abandono. O número de lesões na fase competitiva e sua influência no desenvolvimento de atividades nos dias atuais também não puderam ser controlados. Ainda lembramos da falta de valores normativos na literatura

nacional que possibilitassem a comparação da amostra na fase adulta com a população da mesma faixa etária.

Baseados nestes achados poderíamos sugerir que todos aqueles que um dia foram atletas deveriam manter ou retomar a prática de uma atividade física regular, pois pode-se notar ao longo deste estudo que somente o fato de ter sido atleta não impediu a deterioração marcante da aptidão física. Tal situação ficou evidente no presente estudo, pelo fato de o peso corporal e a adiposidade apresentarem alta relação com a manutenção de atividades físicas de forma regular.

Conclusão

Após 25 anos, os ex-atletas de natação aumentaram significativamente o peso corporal e a adiposidade, e houve uma diminuição marcante do VO_{2max} ($ml/kg/min^{-1}$). Esta diminuição pode ter ocorrido em função do aumento do peso e principalmente da adiposidade.

Os indivíduos conseguiram manter os níveis de força muscular dos membros inferiores e superiores mesmo após o encerramento dos treinamentos.

O nível atual de atividade física pareceu não influenciar o declínio do VO_{2max} ($ml/kg/min^{-1}$), que foi dependente dos valores iniciais.

O alto coeficiente de "tracking" do VO_{2max} ($ml/kg/min^{-1}$) sugere uma alta participação da genética e confirmam a sua importância na detecção e seleção de futuros atletas.

O nível de atividade atual de ex-atletas de natação parece não ser explicado pela boa aptidão física do início de suas carreiras, mas parecem influenciar os valores atuais, principalmente pelo peso corporal e adiposidade, o que reflete a importância dos programas de promoção de saúde através da adoção de hábitos saudáveis e enfatiza a necessidade de ser ativo ao longo de toda a vida e não somente uma parte dela.

Referências Bibliográficas

1. Andersen LO, Hasselstrøm H, Grønfeldt V, Hansen SE and Karsten F. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. 2004; 1:6.
2. Andrade EL, Matsudo SM e Matsudo VKR. Performance neuromotora em mulheres ativas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. 1995; 1: 5-14.
3. Araújo TL, Matsudo VKR, Matsudo SM, Andrade DR e Andrade EL. Estabilidade de aptidão física em meninas de Ilhabela. **Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**. 1996; p.99.

4. Astrand PO, Bergh U, and Kilbom A. A 33-yr follow-up of peak oxygen uptake and related variables of former physical education students. **Journal of Applied Physiology**. 1997; 82: 1844-1852.
5. Baquet G, Twisk JW, Kemper HC, Van Praagh E and Berthoin S. Longitudinal follow-up of fitness during childhood; interaction with physical activity. **Am. J. Hum. Biol.** 2006; 18: 51-58.
6. Beunen G, Ostyn M, Simons J, Renson R, Claessens AL, Vanden Eynde B et al. Development and tracking in fitness components: Leuven longitudinal study on lifestyle, fitness and health. *Int. J. Sports Med.* 1997; 18 Suppl 3: S171-178.
7. Borehan C, Robson PJ, Gallagher AM, Cran GW, Savage M and Murray LJ. Tracking of physical activity, fitness, body composition and diet from adolescence to young adulthood: The Young Hearts Project, Northern Ireland. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. 2004; 1: 14.
8. Bouchard C, An P, Rice T, Skinner JS, Wilmore JH, Gagnon J et al. Familial aggregation of VO₂ máx response to exercise training: results from the HERITAGE Family Study. **Journal of Applied Physiology**. 1999; 87: 1003-1008.
9. Brito CF, Andrade DR, Araújo TL e Matsudo VKR. Estabilidade da aptidão física entre a infância e adolescência. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. 1999; 4: 5-12.
10. Donato AJ, Tench K, Glueck DH, Seals DR, Eskurza I, and Tanaka H. Declines in physiological functional capacity with age: a longitudinal study in peak swimming performance. **Journal of Applied Physiology**. 2003; 94: 764-769.
11. Hagerman FC, Fielding RA, Fiatarone MA, Gault JA, Kirkendall DT, Ragg K E et al. A 20-yr longitudinal of Olympic oarsmen. **Med. Sci. Sports Exerc.** 1996; 28: 1150-1156.
12. Kemper HC, de Vente W, van Mechelen W and Twisk JW. Adolescent motor skill and performance: is physical activity in adolescence related to adult physical fitness? **Am. J. Hum. Biol.** 2001; 13: 180-189
13. Malina RM. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. 1996; 67: 48-57.
14. Matsudo VKR. Testes em ciência do esporte. 7a ed. São Paulo: Gráficos Burti, 2005.
15. Matsudo VKR, Matsudo SM and Araújo T. Relationship between physical fitness level at puberty and at young adult life. **Med. Sci. Sports Exerc.** 1996; 28: S23.
16. Pardini R, Matsudo SM, Araújo TL, Matsudo VKR, Andrade EL, Braggion G et al. Validação do questionário internacional de atividade física (IPAQ – versão 6) : estudo piloto em adultos jovens brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 2001; 9: 45-51.
17. Pollock ML, Mengelkoch LJ, Graves JE, Lowenthal DT, Limacher MC, Foster C et al. Twenty year follow-up of aerobic power and body composition of older track athletes. **Journal of Applied Physiology**. 1997; 82: 1508-1516.
18. Telama R, Yang X, Viikari J, Valimaki I, Wanne O and Raitakari O. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. **Am. J. Prev. Med.** 2005; 28: 267-273.
19. Trappe SW, Costill DL, Vukovich MD, Jones J e Melham T. Aging among elite distance runners: a 22-yr longitudinal study. **Journal of Applied Physiology**. 1996; 80: 285-290.
20. Trudeau F, Shepard RJ, Arsenault F, and Laurancelle L. Tracking of physical fitness from childhood to adulthood. **Can J Appl Physiol**. 2003; 28: 257-271.