

Perfil antropométrico e metabólico de rapazes pubertários da mesma idade cronológica em diferentes níveis de maturação sexual

Anthropometric and metabolic profile in puberty boys adolescents with at same chronological age at different level of sexual maturation

Flávia Santos Borges¹
Sandra Marcela Mahecha Matsudo
Victor Keihan Rodrigues Matsudo

Resumo

BORGES, F.S., MATSUDO, S.M.M., MATSUDO, V.K.R. Perfil antropométrico e metabólico de rapazes pubertários da mesma idade cronológica em diferentes níveis de maturação sexual. **R. bras. Ci.e Mov.** 2004; 12(4): 7-12.

Introdução: Existem poucos estudos que têm analisado o nível de aptidão física em jovens na fase pubertária, com a mesma idade cronológica, mas com níveis diferentes da maturação biológica. **Objetivo:** verificar o perfil antropométrico e metabólico da aptidão física de adolescentes na fase púber com a mesma idade cronológica, mas em diferentes estágios de maturação sexual. **Metodologia:** a amostra foi composta por 79 escolares do sexo masculino com idade de 13 anos ($13,48 \pm 0,28$) da rede pública de ensino de Ilhabela, litoral norte do Estado de São Paulo Brasil. Todos faziam parte do Projeto Longitudinal de Crescimento, Desenvolvimento e Aptidão Física coordenado pelo CELAFISCS desde 1978. O nível de maturação foi determinado mediante a auto-avaliação da maturação sexual dos estágios de Tanner, considerando os níveis de pilosidade púbica e o desenvolvimento dos genitais. Todos os escolares se encontravam na puberdade (estágios II, III e IV). Foram verificados também os níveis dos pêlos axilares classificados nas fases pré-púber, púber e pós-púber. As medidas antropométricas determinadas segundo a padronização CELAFISCS foram: peso corporal (kg), estatura (cm), comprimento tronco-cefálico (cm) adiposidade mediante a média de 7 dobras cutâneas (mm), diâmetro de úmero e fêmur (cm), circunferências de braço e perna (cm). O consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) em termos absolutos ($l \cdot min^{-1}$) e relativos ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) foi preditos por teste submáximo na bicicleta ergométrica, utilizando o nomograma de Astrand. Para comparar os resultados dos níveis de maturação sexual

utilizou-se a Análise de Variância "One Way", com o teste post hoc Scheffé e o delta percentual ($\Delta\%$), com nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** analisando os dados de acordo com os pelos púbicos houve diferença significativa no peso corporal do estágio II em relação ao estágio III (25,9%) e do estágio II em relação ao IV (24,4%); na estatura do estágio II em relação III (5%), do estágio II em relação o IV (5,4%) e no comprimento tronco cefálico e do estágio II em relação ao IV (2,8%). Não foram encontradas diferenças significativas no VO_{2max} nos diferentes estágios maturacionais, tanto mediante pêlos axilares, púbicos como pelo desenvolvimento dos genitais, nem na análise das variáveis antropométricas pelos estágios de genitais nem pelos axilares. **Conclusão:** a auto-avaliação dos pêlos púbicos parece ser um critério mais eficaz na determinação de eventuais diferenças de aptidão física em escolares do sexo masculino assim com o processo de maturação na puberdade parece afetar mais as variáveis peso, estatura e comprimento tronco-cefálico, enquanto que circunferências, diâmetros, adiposidade e potência aeróbica parecem não se alterar de maneira significativa entre esses três estágios.

PALAVRAS-CHAVE: maturação sexual, aptidão física, puberdade, adolescentes

Abstract

BORGES, F.S., MATSUDO, S.M.M., MATSUDO, V.K.R. Anthropometric and metabolic profile in puberty boys adolescents with at same chronological age at different level of sexual maturation. **R. bras. Ci.e Mov.** 2004; 12(4): 7-12.

Introduction: there is little information about physical fitness level in adolescents during puberty, who are at the same chronological age but at different sexual maturation levels. **Purpose:** to analyze anthropometric and metabolic

* Trabalho premiado com o premio Jovem Pesquisador pelo COI e a ICSSPE no Congresso Científico Pre-Olímpico 2004 em Thessaloniki. Centro de Estudos do Laboratório de aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS)

¹ E-mail: celafiscs@celafiscs.com.br / borgesflavi@yahoo.com.br

Recebido: 14/03/2004

Aceite: 04/10/2004

variables of physical fitness among adolescents at puberty at same chronological age (13 years old), but at different sexual maturation stages. **Methods:** sample consisted of 79 males 13 years old (13.48 ± 0.28 y) from the Ilhabela public school. Ilhabela is an island of low socio economic status in Sao Paulo coast of Brazil. This group is part of the Longitudinal Project of Growth, Development and Physical Fitness carried out by CELAFISCS since 1978. The maturation level was established through the self-assessment of Tanner stages, considering pubic hair and genital development. A trained physician classified axillary hairs in three stages: I (pre-puber), II (puberty), and III (post-puber). All of them were in puberty according to Tanner pubic hair and genital stages (II, III and IV). The anthropometric variables measured were: body weight, body height, sitting height, body adiposity, determined through the mean of seven skinfolds, knee and elbow diameter, arm and calf circumferences. Aerobic power (VO_{2max}) was determined by a submaximal cycle ergometer test using Astrand Nomogram. Values were expressed in relative ($ml.kg.min^{-1}$) and absolute terms ($l.min^{-1}$). Results were analyzed by One Way ANOVA, post-hoc Scheffé, and delta percent (%Δ). Level of significance adopted was $p < .05$. **Results:** according to pubic hair stages, data showed significant increase in BW from stage II to III (25.9%) and from stage II to IV (24.4%); in BH from stage II to III (5%), and from II to IV (5.4%); in sitting height from stage II to IV (2.8%). Data of adiposity and aerobic power did not show any significant differences among the stages of sexual maturation (pubic hair, genital and axillary's hair development). **Conclusion:** the self-evaluation of pubic hair seems to be an efficient criteria in determining eventual differences in physical fitness, and sexual maturation seems to affect more body weight, body height, and sitting height than circumferences, diameters, adiposity and aerobic power in adolescents in the same chronological age and different sexual stages.

KEYWORDS: sexual maturation, phisical fitness, puberth, adolescents.

Introdução

A maturação sexual é marcada por mudanças físicas e biológicas durante a puberdade. O termo puberdade refere-se ao período de desenvolvimento das características sexuais secundárias. Mudanças observáveis externamente, tais como o aparecimento de pêlos púbicos, em ambos os sexos, os seios nas meninas e o aumento do tamanho do pênis e dos testículos nos meninos, são consideradas um marco do início da puberdade¹⁵. A determinação da maturidade biológica tem sido objeto de estudo em inúmeras pesquisas. Segundo CLAESSENS et al⁴ quatro sistemas biológicos têm sido usados para avaliar a maturidade biológica: sexual, dental, morfológica e óssea.

MATSUDO e MATSUDO¹⁰ definiram a maturação biológica como sendo o processo que leva a um completo estado de desenvolvimento morfológico, fisiológico ou psicológico e que, necessariamente, tem influência genética e

ambiental. A maturação está relacionada com o tempo biológico e a idade cronológica, mas não necessariamente estão em sincronia. Assim dentro de um grupo de indivíduos do mesmo sexo e da mesma idade cronológica, poderá haver variações na idade biológica ou no nível de maturação atingido⁹.

TANNER¹⁹ descreveu cinco estágios de maturação sexual das mamas e órgãos genitais e seis estágios para pêlos púbicos, sendo estágio (I) para pré-púbere, os estágios (II, III e IV) para púbere e estágios (V e VI) para pós-púbere. Essa classificação permite identificar o nível de maturação sexual em que se encontram crianças e adolescentes, podendo ser feita através do método da auto-avaliação proposto por MATSUDO E MATSUDO¹¹, que permite de maneira prática e eficaz ao individuo sem necessidade de um método invasivo se avaliar de forma visual através de pranchas ilustrativas.

Segundo OLIVEIRA¹⁶ embora pobre na discriminação das categorias, a análise da presença ou ausência e das características dos pêlos axilares pode ser um bom método de determinação de maturação biológica, uma vez que o pêlo axilar surge, geralmente, pela primeira vez cerca de dois anos depois do começo do crescimento do pêlo púbico, embora possa haver variações individuais perfeitamente normais na seqüência de transformações físicas e sexuais nos adolescentes, pois cada indivíduo tem um ritmo de desenvolvimento interno pessoal. O teste de pilosidade é uma técnica que analisa a evolução dos pêlos axilares e, por ser de fácil utilização e menos invasiva, constitui uma útil abordagem na avaliação da maturação sexual, principalmente no sexo masculino.

Como foi descrito anteriormente, a fase púbere compreende três estágios da classificação de Tanner (II, III e IV). Aos escolares que estão entrando na puberdade (estágio II) e os que estão saindo (estágio IV) seria plausível pensar que poderiam existir diferenças que iriam modificar o perfil da aptidão física.

Quanto ao perfil antropométrico, antes da adolescência o peso é positivamente alométrico em meninos e meninas, ou seja, aumenta proporcionalmente ao aumento da estatura. Durante a adolescência a massa corporal magra aumenta rapidamente e a diferença entre os sexos com respeito a massa corporal magra é maior que a diferença quanto a altura e peso. O aumento da massa magra acontece principalmente nos meninos, em quem a gordura corporal apresenta uma queda à medida que se acelera o crescimento ósseo e muscular.²⁰

Em um estudo realizado por SILVA et al¹⁸ foram encontradas diferenças no peso e na estatura em ambos os sexos quando analisados por pêlos púbicos em indivíduos nas fases pré-púbere, púbere e pós-púbere

Em relação ao perfil metabólico, MALINA e BOUCHARD⁹, afirmam que as alterações em VO_{2max} durante o crescimento tendem a ser mais intimamente relacionadas com a massa magra que com o peso corporal enquanto que VO_{2max} por quilograma de massa magra diminui com a idade durante e após a puberdade.

Outro fator que pode influenciar o nível de maturação biológica é a condição socioeconômica. SANTOS et al.¹⁷, observaram diferenças em percentagem de maturação funcional em meninos de regiões com diferentes níveis socioeconômicos e concluíram que meninos pertencentes a um nível socioeconômico mais baixo apresentam menor percentual de maturação funcional e de velocidade de crescimento na mesma idade que aqueles de nível socioeconômico mais elevado.

Dentro de um grupo de uma determinada idade cronológica algumas crianças podem ter vantagem ou desvantagem nos testes de aptidão física devido ao estado maturacional independente de outros fatores¹⁴. Todos os estudos mencionados foram realizados em indivíduos em diferentes idades cronológicas, fato que limita os achados, pois as eventuais diferenças encontradas não poderiam ser atribuídas apenas ao processo de maturação. Assim, o objetivo desse estudo foi verificar as variáveis antropométricas e metabólicas da aptidão física de adolescentes masculinos na puberdade, em uma mesma idade cronológica, de acordo com os estágios de maturação sexual.

Sujeitos e Métodos

O presente estudo é uma análise transversal de parte do Projeto Ilhabela, que é um projeto longitudinal misto, que acompanha o crescimento, desenvolvimento e aptidão física de crianças e adolescentes de uma região de baixo nível sócio-econômico, que é realizado em Ilhabela, litoral norte de São Paulo desde 1978.

Anualmente são realizadas duas avaliações de 6 em 6 meses, mensurando as variáveis antropométricas, neuromotoras, metabólicas e nutricionais em escolares da rede pública de ensino de Ilhabela.

Para verificar o nível de maturação sexual foi utilizado o método da auto-avaliação validado por MATSUDO et al.¹⁰. As crianças e adolescentes verificavam através de fotos ilustrativas coloridas das pranchas de TANNER os estágios em que se encontravam em relação aos pêlos púbicos e genitais e anotavam em um ficha. A avaliação dos pêlos axilares foi realizada por um médico. A classificação dos genitais variou do estágio I ao V e pêlos púbicos de I ao VI, sendo considerado o estágio (I) pré-púbere, os estágios (II, III e IV) púbere, que é o foco do nosso trabalho, e estágios (V e VI) pós-púbere. Quanto aos pêlos axilares a classificação foi: fase I (pré-púbere), fase II (púbere) e fase III (pós púbere).

Os adolescentes foram subdivididos em grupos de acordo com os estágios de maturação sexual em que se encontravam mediante a avaliação dos pêlos axilares, pêlos púbicos e desenvolvimento dos genitais. Seis grupos foram subdivididos nos estágios II, III, IV da maturação sexual proposto por Tanner : três de acordo com a avaliação dos pêlos púbicos e Três de acordo com a avaliação do desenvolvimento dos genitais. Tanto os estágios analisados por pêlos púbicos como os genitais corresponderam a fase púbere da maturação biológica. Quanto aos pêlos axilares,

os escolares foram subdivididos em três grupos de acordo com as fase da maturação biológica: estágio I (ausência de pêlos), estágio II (presença parcial de pêlos) e estágio III (presença total). Totalizando nove grupos.

Para a realização desse estudo foram analisadas as medidas realizadas de 1994 a 2003, envolvendo um total de aproximadamente 3000 avaliados. Desses quase 3000 avaliados, foram selecionados 79 adolescentes do sexo masculino com 13 anos de idade ($13,48 \pm 0,28$), que atenderam aos os critérios de inclusão: (a) ter 13 anos; (b) estar na puberdade de acordo com os estágios de maturação sexual de TANNER II, III ou IV em pêlos púbicos e desenvolvimento dos genitais; (c) estar em uma das fases I, II, ou III nos pêlos axilares; (d) ter feito pelo menos uma avaliação completa da aptidão física no ano.

As variáveis antropométricas incluídas no estudo foram: peso corporal, estatura, comprimento tronco-cefálico, adiposidade com a média de sete dobras cutâneas, diâmetros de úmero e fêmur e circunferências musculares de braço e perna. Para variável metabólica: utilizou-se o teste sub-máximo segundo o protocolo de Astrand, em uma bicicleta ergométrica mecânica, para predizer o consumo de VO_{2max} absoluto e relativo. As medidas foram realizadas de acordo com a padronização CELAFISCS¹³.

Análise Estatística

Para comparar os resultados dos diferentes grupos de maturação sexual utilizou-se a Análise de Variância "One Way", com o teste post-hoc Scheffé para localizar as possíveis diferenças entre os grupos (utilizando o "software" SPSS versão 10.0); e o delta percentual (%) para mostrar a magnitude dessas diferenças. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Os resultados das variáveis antropométricas analisadas mediante pelos púbicos (Tabela I) apresentaram em escolares do estágio IV valores significativamente superiores do peso (24,4%), estatura (5,9%) e altura tronco-cefálica (2,8%) em relação aos do estágio II; o mesmo ocorrendo em relação aqueles classificados no estágio III que apresentaram peso (25,9%) e estatura (5%) superior ao estágio II. ($\Delta\%$ tabela III) Não foram observadas diferenças significativas entre os estágios quando se utilizou a classificação mediante os pêlos axilares ou desenvolvimento genital.

Os valores referentes ao peso apresentaram diferenças superiores no estágio III quando comparado ao estágio II, declinando essas diferenças com o avançar dos estágios de maturação sexual. O mesmo ocorreu com os valores referentes à estatura e comprimento tronco-cefálico. Esse declínio se tornou mais evidente quando comparado o estágio III em relação ao IV, mostrando não haver diferença significativa de um estágio para o outro.

Analisando as evidências disponíveis sobre crescimento, maturação e variáveis antropométricas da aptidão física, DUARTE e DUARTE⁶ encontraram diferenças no peso e massa corporal em adolescentes do sexo masculino da rede pública de São Paulo, com idades cronológicas diferentes, sendo que houve aumento dessas variáveis de acordo com o avançar dos estágios de maturação avaliados mediante dos pêlos púbicos. Já considerando a adiposidade, FRANÇA et al⁷ encontraram em escolares da rede pública de ensino de São Paulo que a adiposidade no sexo masculino tende a ser mais estável com o decorrer da idade cronológica, o que poderia explicar a ausência de diferenças em adiposidade observada no presente estudo. No entanto, segundo MOTA et al¹⁴ meninos mais maturados mostraram ter menor adiposidade do que meninos menos maturados, mas a faixa etária foi mais ampla que nesse estudo.

Tal fato foi também observado no estudo de DUARTE e DUARTE⁶, em que a adiposidade não aumentou significativamente de acordo com o avançar dos estágios de maturação sexual mediante a classificação dos pêlos púbicos. Por outro lado, MALINA e BOUCHARD⁹ baseados em estudos na população norte americana concluíram que a quantidade relativa de gordura em meninos aumenta progressivamente até pouco antes do estirão de crescimento da adolescência, por volta dos 11 aos 12 anos e, então declina gradualmente, chegando no seu ponto mais baixo por volta dos 16 a 17 anos e aumenta gradualmente até o início da idade adulta. Concomitante ao declínio na porcentagem de gordura, um rápido crescimento da massa magra ocorre nesse período, sugerindo que com o avançar dos estágios de maturação sexual houve aumento na massa magra no sexo masculino.

Dessa forma, é possível explicar o fato do presente estudo não apresentar diferenças na adiposidade, pois no sexo masculino estaria mais estável nessa fase, mas ao mesmo tempo foi observado diferenças na altura e peso, pois é nesse período da puberdade que ocorre o estirão do crescimento da altura e aumento da massa magra.

Tabela I. Valores em média e desvio padrão das variáveis antropométricas da aptidão física peso, estatura total e tronco-cefálica, e adiposidade corporal de escolares púberes do sexo masculino com a mesma idade cronológica, de acordo com o nível de maturação sexual, avaliado mediante pêlos axilares, púbicos e desenvolvimento dos genitais.

Variáveis	Antropométricas	Pêlos Axilares			Pêlos Púbicos			Genitais		
		I	II	III	II	III	IV	II	III	IV
		n: 19	n: 14	n: 46	n: 15	n: 19	n: 31	n: 7	n: 29	n: 32
Peso (kg)	x	47,6	46,4	42,5	36,7 ^{ab}	46,2*	45,6*	46,1	42,4	45,3
	s	9,6	6,5	10,6	4,2	13,4	8,4	18,2	8,0	7,9
Estatura (cm)	x	158,5	156,9	153,6	148,5 ^{ab}	155,9*	156,5*	153,3	153,0	157,5
	s	9,6	7,0	8,7	5,3	8,5	8,7	8,5	8,7	8,5
Tronco-cefálica (cm)	x	82,0	77,4	79,1	76,4 ^b	80,2	80,7*	78,6	78,6	81,2
	s	5,7	12,1	4,6	3,0	5,1	4,7	4,8	4,8	5,3
Adiposidade (mm)	x	8,4	9,1	8,2	6,7	10,0	8,4	10,6	8,0	8,3
	s	3,2	4,6	5,5	1,9	7,3	4,4	11,3	3,6	3,7

*p < 0,05: a - II x III; b - II x IV.

Na tabela II, quanto às demais variáveis antropométricas: circunferências de braço e perna, diâmetros de úmero e fêmur não foram encontradas diferenças significativas entre os diferentes estágios de maturação, nos três critérios de diagnóstico.

Segundo MALINA e BOUCHARD⁹ há variações na época em que ocorre o estirão de crescimento nas outras partes do corpo, quando comparado ao estirão da estatura e peso. Essa afirmação pode explicar o fato de não terem surgido diferenças significativas nessas variáveis.

Tabela II. Valores em média e desvio padrão das variáveis antropométricas da aptidão física circunferências musculares e diâmetros ósseos em escolares púberes do sexo masculino com a mesma idade cronológica, de acordo com o nível de maturação sexual, avaliado mediante pêlos axilares, púbicos e desenvolvimento dos genitais.

Variáveis	Antropométricas	Pêlos Axilares			Pêlos Púbicos			Genitais		
		I	II	III	II	III	IV	II	III	IV
		n:19	n:14	n:46	n:15	n:19	n:31	n:7	n:29	n:32
Circunferência	x	25,1	23,6	23,0	21,9	24,0	23,4	24,0	23,3	23,0
Braço (cm)	s	3,4	3,4	5,6	3,4	3,8	4,7	4,7	2,9	4,5
Circunferência	x	31,1	30,0	29,7	28,3	30,9	30,2	31,0	29,6	30,3
Perna (cm)	s	3,3	3,1	5,3	2,0	4,1	2,7	6,1	2,8	2,4
Diâmetro	x	6,48	6,52	6,23	6,23	6,29	6,36	6,34	6,21	6,43
Úmero (cm)	s	0,45	0,44	1,25	0,86	0,55	0,81	0,55	0,45	0,95
Diâmetro	x	9,23	8,65	9,13	8,81	9,25	9,13	9,47	9,05	8,89
Fêmur (cm)	s	0,96	1,69	1,55	0,47	1,01	0,91	1,03	0,78	1,32

*p < 0,05: a - II x III; b - II x IV.

Outro estudo de BORGES et al³ realizado com a mesma população do presente estudo analisando o desenvolvimento dos genitais de um grupo de prépubertário, com a mesma idade cronológica de 14 anos, verificou diferenças significativas com relação ao peso, estatura, circunferência de braço e perna, assim com o diâmetro de fêmur. Mediante a análise da pilosidade púbica, notaram-se diferenças na adiposidade e quanto aos pêlos axilares diferenças no peso e altura corporal, que reforça e complementam os atuais achados, já que também foram encontradas diferenças significativas na aptidão física em adolescentes púberes na mesma idade cronológica.

Tabela III. Variação (em delta percentual – Δ%) das característica antropométricas da aptidão física peso, estatura total e comprimento tronco-cefálico de escolares púberes do sexo masculino com a mesma idade cronológica, de acordo com o nível de maturação sexual avaliado mediante pêlos púbicos

Variáveis	Pêlos Púbicos	
	Estágio II x Estágio III	Estágio II x Estágio IV
Peso (kg)	25,9%	24,4%
Estatura (cm)	5%	5,4%
Tronco-cefálico (cm)		2,8%

Os resultados da potência aeróbica (VO_2 em $l \cdot min^{-1}$ e em $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) apresentados na Tabela IV não mostram diferenças significativas entre os estágios de maturação em nenhum dos três critérios de maturação sexual utilizados.

Em Portugal MOTA et al.¹⁴ encontraram que valores de VO_2 ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) ajustados pela idade aumentaram com o estágio de maturação, mas o intervalo de idade analisado foi bem maior (8 – 16 anos) que o do presente estudo. O mesmo foi notado por DUARTE e DUARTE⁵ que encontraram um aumento do VO_2 ($l \cdot min^{-1}$) com o decorrer da idade cronológica dos 13 aos 17 anos, mas quando corrigido pelo peso não houve diferença significativa, conforme o observado nos nossos achados. Os mesmo autores⁶ verificaram que não houve diferença significativa no teste de 1000 m entre os estágios de maturação sexual de adolescentes do sexo masculino em diferentes idades cronológicas.

ANDRADE¹ observou, com adolescentes do sexo masculino, do mesmo projeto longitudinal do presente estudo, manutenção dos valores VO_2 nos diferentes estágios de maturação (fase pré-púbere, púbere e pós-púbere) em idades cronológicas diferentes. Em um outro estudo² do nosso centro de estudos foi verificado que aos 13 anos de idade a curva da aptidão física para VO_2 se estabiliza, o que poderia explicar o fato de não termos encontrado diferenças significativas na potência aeróbica entre os nossos estágios de maturação.

Diferentemente, no sexo feminino, MATSUDO e MATSUDO¹² verificaram que a potência aeróbica de meninas de Ilhabela diminuiu significativamente conforme o incremento nos estágios de desenvolvimento de pêlos púbicos. O conjunto de informações anteriormente mencionadas poderia explicar o fato de não termos encontrado diferenças significativas no VO_2 entre os três estágios de maturação.

Tabela IV. Valores em média e desvio padrão da potência aeróbica em escolares púberes do sexo masculino com a mesma idade cronológica de acordo com o nível de maturação sexual avaliado mediante pêlos axilares, púbicos e desenvolvimento dos genitais.

Variáveis Metabólicas		Pêlos Axilares			Pêlos Púbicos			Genitais		
		I n: 19	II n: 14	III n: 46	II n: 15	III n: 19	IV n: 31	II n: 7	III n: 29	IV n: 32
VO ₂ l.min ⁻¹ .	x	1,8	2,0	1,9	1,7	1,9	1,9	2,0	1,9	1,9
	s	0,4	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4
VO ₂ ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹ .	x	43,3	41,0	46,4	43,3	44,5	41,9	50,1	44,9	42,5
	s	13,2	10,0	11,2	13,2	13,0	11,8	10,7	12,2	11,0

Conclusão

Os presentes achados permitem concluir que:

- a auto-avaliação dos pêlos púbicos parece ser um critério mais eficaz na determinação de eventuais diferenças de aptidão física em escolares do sexo masculino;

- no sexo masculino o processo de maturação na puberdade parece afetar mais as variáveis peso, estatura e comprimento tronco-cefálico.
- Circunferências, diâmetros, adiposidade e potência aeróbica parecem não se alterar de maneira significativa entre esses três estágios.
- Observamos também que as mudanças antropométricas ocorrem com maior magnitude no início da puberdade (da passagem do estágio II para o III).

Este estudo confirma a hipótese que é possível encontrar diferenças na aptidão física de adolescentes com a mesma idade cronológica e na mesma fase da maturação biológica, no caso a puberdade. Isso reforça a idéia de que cada indivíduo tem seu tempo e ritmo biológico, sendo uns mais precoce e outros mais tardios.

Os dados permitem aos autores sugerirem que a análise de mais de um parâmetro é mais rica e eficaz para avaliar a maturação sexual de peri-pubertário e que classificar-los apenas como “púberes” não é o suficiente, pois grandes variações são encontradas nesse período. Assim a verificação do estágio de maturação sexual melhora o diagnóstico de aptidão física e prescrição da atividade física, exercício ou esporte.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio especial de Marcela Telles Ferreira e Ludmila Biassio do CELAFISCS.

Referências Bibliográficas

- Andrade DR França NM, Matsudo SM e Matsudo VKR. (1993) Modelo Biológico para Diagnóstico da Salud y Prescripción de Actividad Física. **Archivos de Medicina del Deporte, X (37): 35-48.**
- Andrade EL. **Atividade física, aptidão física, consumo alimentar e maturação sexual em adolescentes de uma escola pública de Ilhabela – SP.** São Paulo; 2002. [Dissertação Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].
- Borges F, Matsudo S, Matsudo V. Estágio de Maturação Sexual ou Idade Cronológica na Avaliação Antropométrica de Adolescentes. In: **Anais 4º Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde** nov 20-22; Florianópolis/SC: 2003. p.36.
- Claessens AL, Beunen G, Malina RM. Anthropometry, physique, body composition and maturity. In: Armstrong N, van Mechelen W, editors. **Paediatric Exercise Science and Medicine.** Oxford: Oxford University Press, 2000; 11-22.
- Duarte CR e Duarte MFS. Capacidade aeróbica em escolares de 10 a 18 anos: VO_2 e PWC 170. **Rev Bras de Ciên e Mov** 1989; 3 (3): 17-25.²

6. Duarte CR e Duarte MFS. Crescimento físico, maturação sexual e aptidão física em escolares do sexo masculino. In: **Anais XIX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**; out 06-09; São Paulo, (BR). São Paulo: CELAFISCS; 1994. p 92
7. França NM, Matsudo VKR, Sessa M. Dobras cutâneas em escolares de 7 a 18 anos. **Rev Bras de Ciên e Mov** 1988; 2 (4): 07-16
8. Malina RM. Competitive youth sports and biological maturation. In: Brown EW, Branta CF. Competitive sports for children and youth. **Human Kinetics**; Champaign, 1988; 227:245.
9. Malina RM, Bouchard C. **Growth, maturation, and physical activity**. Champaign: Human Kinetics Books; 1991.
10. Matsudo SMM, Matsudo VKR. Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual. **Rev Bras de Ciên e Mov** 1991; 5: 18-35.
11. Matsudo SMM, Matsudo VKV. Self-Assessment and Physician Assessment of Sexual Maturation in Brazilian Boys and Girls: Concordance and Reproducibility. **American Journal of Human Biology** 1994 6:451-455.
12. Matsudo SMM, MATSUDO VKR. In: **Anais do I Congresso da Sociedade Brasileira de Atividade Motora Adaptada**; 1995 out 30-31; SOBAMA, (BR). Campinas: UNICAMP; 1995.
13. Matsudo VKR. **Testes em ciência do esporte**. 6^a ed. São Caetano do Sul: Gráficos Burti; 1998.
14. Mota J, Guerra S, Leandro C, Pinto A, Ribeiro JC, Duarte JA. Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory fitness. **American Journal of Human Biology** 2002; 14: 707-712.
15. Mussen PH, Conger JJ, Kagan J, Huston AC. **Desenvolvimento e personalidade da criança**. São Paulo: Harbra, 1995.
16. Oliveira Júnior AV. **Estudo do comportamento do crescimento e da maturação sexual em suas relações com a estratificação social em indivíduos do Colégio Pedro II na Cidade do Rio de Janeiro** [dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 1996.
17. Santos VCD, Figueira Júnior AJ, Matsudo VKR. Porcentagem de maturação e velocidade de crescimento de variáveis antropométricas e neuromotoras de duas regiões distintas. **Rev Bras Ciên e Mov** 1991; 5: 52-60.
18. Silva MF, Andrade DR, França NM. Impacto da maturação sexual sobre variáveis neuromotoras nos sexos feminino e masculino. **Criança e exercício I: aptidão física e maturação sexual**. São Caetano do Sul: CELAFISCS 1993 p. 162
19. Tanner JM. Growth at adolescence (2nd ed.). Oxford: Blackwell Scientific in: Malina RM, Bouchard C. **Growth, maturation, and physical activity**. Champaign: Human Kinetics Books; 1991.
20. Yli, Dangerfield P, Wood B. Allometry and sexual dimorphism in the growth of limb segments in British children. In: **Abstracts of International Congress on Youth Leisure and Physical Activity and kinanthropometry IV**; 1990; Brussels.