


Artigo original

Gabriel Gustavo Bergmann^{1,2}
 Mauren Lúcia de Araújo Bergmann³
 Thiago Del Corona Lorenzi¹
 Eraldo dos Santos Pinheiro¹
 Daniel Carlos Garlipp¹
 Rodrigo Baptista Moreira^{1,2}
 Alexandre Carriconde Marques^{1,4}
 Adroaldo Cezar Araujo Gaya¹

PICO DE VELOCIDADE EM ESTATURA, MASSA CORPORAL E GORDURA SUBCUTÂNEA DE MENINOS E MENINAS DOS 10 AOS 14 ANOS DE IDADE

PEAK GROWTH VELOCITY OF HEIGHT, BODY MASS AND SUBCUTANEOUS FAT IN 10 TO 14-YEAR-OLD BOYS AND GIRLS

RESUMO

O pico de velocidade em crescimento, mais especificamente em estatura, é o indicador de maturação somática mais comumente utilizado em estudos longitudinais em adolescentes. Os objetivos deste estudo foram: a) descrever o momento e a magnitude dos picos de velocidade em estatura (PVE), em massa corporal (PVMC) e no somatório de dobras cutâneas tricótipal e subescapular (PVDC) em um grupo de meninos e meninas, acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade, b) comparar estas variáveis entre os sexos, e c) relacionar o momento dos picos de velocidade das três variáveis. Os sujeitos do estudo foram 70 escolares (35 meninos e 35 meninas), acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade. Os resultados demonstraram que o pico de velocidade, nas três variáveis, ocorreu, em média, dos 12 para os 13 anos nos meninos e dois anos antes nas meninas, e a magnitude média dos picos de velocidade apresentou diferenças entre os sexos apenas no PVDC, sendo favorável às meninas. O período em que ocorreram o PVE, o PVMC, e o PVDC não apresentou correlação significativa. Contudo, as análises individuais demonstraram que na maioria dos indivíduos o PVE e o PVDC aconteceram no mesmo período ou com o PVDC ocorrendo um ano após o PVE. Frente a estes resultados, conclui-se que em termos médios, o PVE, o PVMC ocorrem cerca de dois anos antes nas meninas, havendo diferença entre os sexos na magnitude apenas da gordura subcutânea. Além disto, conclui-se que existe grande variabilidade individual no período em que os picos de velocidade em EST, MC e DC ocorrem durante a adolescência, mas a maioria dos indivíduos apresenta os PVE e PVDC em períodos muito próximos.

Palavras-chave: Crescimento somático; Pico de velocidade em estatura; Gordura subcutânea.

RESUMO

Peak growth velocity, especially of height (PHV), is the most used indicator of somatic maturity in longitudinal studies of adolescents. The objectives of this study were: a) to describe the time and magnitude of the peak height velocity (PHV), the peak weight velocity (PWV), and the peak subcutaneous fat velocity (PSFV) of a group of boys and girls followed from 10 to 14 years of age, b) to compare these variables between sexes, and c) to relate the time and magnitude of the three peaks with each other. The study sample was made up of 70 schoolchildren (35 boys and 35 girls) who were followed from age 10 to age 14. The results demonstrated that the peak growth velocity of the three variables occurred at 12 to 13 years old among the boys, and two years earlier among the girls. Only the magnitude of PSFV exhibited significant difference, with the girls having higher values. The periods during which PHV, PWV, and PSFV occurred, did not present any significant correlations with each other. Nevertheless, the individual analyses indicated that, in a large proportion of the subjects, peak velocities occurred at the same time, or PSFV occurred one year later than PHV. Based on these results, we conclude that PHV, PWV, and PSFV occur about two years earlier among girls, with a significant difference between the sexes in terms of the magnitude of peak velocity only existing for PSFV. Moreover, we conclude that there is great individual variability at the period that PHV, PWV and PSFV occur during adolescence, but that the greater part of the sample exhibited PHV and PSFV very close together.

Key words: Somatic growth; Peak height velocity; Subcutaneous fat.

1 Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR). Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LAPEX-ESEF/UFRGS);

2 Faculdade de Educação Física da Universidade Luterana do Brasil campus São Jerônimo, RS (ULBRA-SJ);

3 Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Luterana do Brasil (PPGSC-ULBRA);

4 Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (ESEF/UFPEL).

INTRODUÇÃO

O processo de crescimento somático apresenta dois momentos de grandes aumentos. O primeiro ocorre durante a primeira infância e início da infância. O segundo durante o surto de crescimento da adolescência. Este segundo grande aumento, também conhecido como estirão de crescimento na adolescência, é o período no qual ocorre o chamado pico de velocidade em altura (PVE), que é considerado um importante marcador do início da puberdade, sendo a técnica mais empregada e com maior exatidão para marcar o período de maturação na adolescência, em estudos longitudinais¹.

Com a chegada da puberdade, além do rápido aumento em estatura e massa corporal, uma série de outras mudanças físicas e motoras ocorre em meninos e meninas. Estas alterações são devido a inúmeros fatores, mas com especial destaque para a maturação dos sistemas nervoso e endócrino². Dentre estas mudanças, as alterações na composição corporal são, provavelmente, uma das mais evidentes. Antes da puberdade, as diferenças entre os sexos são praticamente inexistentes^{2,3,4}. Com a chegada deste evento, contudo, as meninas tendem a aumentar a quantidade de gordura corporal de forma mais acentuada que os meninos. Estes, por outro lado, aumentam de forma mais acentuada a quantidade de massa corporal livre de gordura, principalmente pelo grande incremento em massa muscular^{5,6}.

Estudos com a preocupação de investigar o PVE e as alterações na composição corporal de meninos e meninas não são raros na literatura internacional^{7,8,9,10,11}. No Brasil, os estudos de Nahas et al.¹², e de Waltrick e Duarte¹³, acompanharam longitudinalmente o crescimento somático e a composição corporal de meninos e meninas. Contudo, no primeiro foram estudados escolares dos 7 aos 10 anos de idade, não sendo estudada as idades na qual normalmente ocorrem os ganhos máximos no crescimento somático. No segundo, os autores estudaram escolares dos 7 aos 17 anos, divididos em três coortes; uma dos 7 aos 10 anos, outra dos 10 aos 15 anos, e outra dos 15 aos 17 anos. Entretanto, os autores não identificaram o momento e a magnitude das maiores alterações em estatura, massa corporal e composição corporal, apresentando apenas a curva de distância de cada uma das variáveis. Diante destas informações, os objetivos do presente estudo foram: a) descrever o momento e a magnitude do pico de velocidade em estatura (PVE), do pico de velocidade em massa corporal (PVMC), e do pico de velocidade no somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular (PVDC); b) comparar o momento e a magnitude do PVE, do PVMC e do PVDC entre os sexos, e c) relacionar o momento dos picos de velocidade das três variáveis.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo descritivo de desenvolvimento com delineamento longitudinal, faz parte de uma série de

estudos desenvolvidos pelo Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR). A amostra foi constituída por 70 escolares (35 meninos e 35 meninas), selecionados por conveniência em uma escola privada da cidade de Canoas/RS. Tendo em vista que se trata de um estudo longitudinal, no ano de 2001, após o consentimento do órgão diretivo e pedagógico da escola, foi firmado um acordo para que, anualmente, fossem realizadas medidas e testes físicos em um grupo de alunos. Com o consentimento (assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido) dos pais para a participação dos alunos na pesquisa, no mês de agosto de 2001, foi realizada a primeira coleta de dados e, anualmente, até o ano de 2005, repetiram-se todas as medidas e testes nos mesmos alunos, sempre no mês de agosto. A idade foi anotada em anos completos, na data da primeira coleta, tendo os 70 participantes idade inicial de 10 anos e, no último ano de coleta (2005), 14 anos. O grupo de avaliadores foi o mesmo nas cinco coletas (membros pesquisadores do PROESP-BR).

As medidas de estatura (cm) foram realizadas por intermédio de um estadiômetro de parede com 1 milímetro de precisão (SANNY). As medidas de massa corporal (kg) foram realizadas, utilizando-se uma balança digital com 100 gramas de precisão (PLENNA). A composição corporal foi medida a partir do somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular (Σ DC TRI+SUB) (mm), com um adipômetro de 0,1 milímetros de precisão (CESCORF).

Como as medidas foram realizadas anualmente, a identificação dos picos de velocidade de cada uma das variáveis foi feita diminuindo os valores individuais de um ano pelos valores do ano anterior, sendo considerado o pico aquele em que as maiores alterações nos valores médios foram identificados. Além disto, para possibilitar determinadas análises (período em que os picos de velocidade ocorreram), os períodos entre as idades foram categorizados da seguinte forma: 10-11 anos = 1; 11-12 anos = 2, 12-13 anos = 3; 13-14 anos = 4.

Para a apresentação dos dados, foi utilizada a estatística descritiva (média, desvio padrão e valores percentuais). Para comparar o período em que os picos de velocidade ocorreram entre os sexos, utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para comparar a magnitude dos picos de velocidade entre os sexos, foi utilizado o teste t para amostras independentes. Para determinar a correlação entre o PVE e do PVMC com o PVDC, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. O nível de significância adotado foi de 5% e, para todas as análises estatísticas, foi utilizado o programa estatístico SPSS 10.0.

RESULTADOS

Ao observar a tabela 1, nota-se que, em média, os picos de velocidade em estatura, massa corporal e Σ DC TRI+SUB ocorreram dos 12 para os 13 anos nos meninos e dois anos antes, dos 10 para os 11, nas meninas. Além disto, nota-se que o PVDC nos meninos foi negativo, indicando que no período em

que em média, houve o máximo ganho em estatura e massa corporal, houve redução no Σ DC TRI+SUB. Nas meninas, por outro lado, concomitantemente aos aumentos médios máximos em estatura e massa corporal ocorreu o ganho máximo no Σ DC TRI+SUB.

Como descrito anteriormente, as meninas apresentaram, em média, o pico de velocidade nas três variáveis estudadas dois anos antes que os meninos. Esta diferença é confirmada após a aplicação do teste estatístico não paramétrico de Mann-Whitney (tabela 2). Com relação às diferenças entre os sexos nas magnitudes dos picos de velocidade, apenas no Σ DC

TRI+SUB elas foram estatisticamente significativas, sendo a favor das meninas (tabela 3). No que se refere às diferenças entre os sexos nas alterações dos 10 para os 14 anos, diferenças estatisticamente significativa foram detectadas nas três variáveis, tendo os meninos valores superiores na estatura e massa corporal e as meninas no Σ DC TRI+SUB (tabela 3).

Analisando estes resultados a partir dos valores médios, percebe-se que os picos de velocidade tendem a ocorrer no mesmo período nas três variáveis, sendo nas meninas cerca de dois anos mais cedo. Contudo, faz-se necessário também uma outra forma de análise

Tabela 1. Valores médios das alterações anuais e dos 10 para os 14 anos na estatura (EST), na massa corporal (MC) e no Σ DC TRI+SUB (Σ DC) de meninos e meninas.

Período (anos)	MENINOS			MENINAS		
	EST (cm)	MC (kg)	Σ DC (mm)	EST (cm)	MC (kg)	Σ DC (mm)
10-11	6,21	4,36	0,82	7,34	4,84	4,32
11-12	6,28	5,38	1,60	3,65	4,25	2,22
12-13	7,78	5,94	-3,44	2,52	2,60	1,13
13-14	5,67	5,13	-1,18	2,20	2,36	-0,04
10-14	25,9	20,8	-2,34	15,7	14,0	8,11

Tabela 2. Diferenças entre meninos e meninas no período etário em que ocorreram os picos de velocidade em estatura (EST), massa corporal (MC) e Σ DC TRI+SUB (Σ DC).

	MENINOS		MENINAS		U	sig
	período (anos)		período (anos)			
	x postos	Σ postos	x postos	Σ postos		
EST(cm)	47,4	1660,5	23,5	824,5	194,5	0,000
MC(kg)	44,1	1544,0	26,8	941,0	311,0	0,000
Σ DC(mm)	42,0	1570,0	27,7	945,0	350,0	0,002

x postos = média dos postos; Σ postos = somatório dos postos; U = valor do teste Mann-Whitney; sig = significância

Tabela 3. Diferenças entre meninos e meninas na magnitude dos valores médios dos picos de velocidade em estatura (EST), massa corporal (MC) e Σ DC TRI+SUB (Σ DC).

	MENINOS		MENINAS		t	sig.
	período (anos)	mag. x(dp)	período (anos)	mag. x(dp)		
EST(cm)	12-13	7,78(1,92)	10-11	7,34(2,92)	0,74	0,457
MC(kg)	12-13	5,94(3,36)	10-11	4,84(3,55)	1,33	0,188
Σ DC(mm)	12-13	-3,44(4,47)	10-11	4,32(7,39)	-5,23	0,000
EST(cm)	10-14	25,95(4,13)	10-14	15,72(5,15)	9,15	0,000
MC(kg)	10-14	20,83(6,06)	10-14	14,06(5,28)	3,83	0,000
Σ DC(mm)	10-14	-2,34(6,59)	10-14	8,11(6,91)	-6,43	0,000

mag. = magnitude; x(dp) = média e (desvio padrão); t = valor do teste t para amostras independentes; sig. = significância.

Tabela 4. Correlação (Spearman) entre o período (pe) em que ocorreram os PVE, PVMC e PVDC em meninos e meninas.

		pePVE	pePVMC	pePVDC
MENINOS	pePVE	-	0,527 (0,001)	-0,072 (0,682)
	pePVMC	0,527 (0,001)	-	-0,161 (0,356)
	pePVDC	-0,072 (0,682)	-0,161 (0,356)	-
MENINAS	pePVE	-	0,175 (0,315)	-0,156 (0,377)
	pePVMC	0,175 (0,315)	-	0,179 (0,311)
	pePVDC	-0,156 (0,377)	0,179 (0,311)	-

destes resultados, que possa dar informações quanto à variabilidade interindividual destes fenômenos. A partir dos resultados da análise de correlação entre as idades do PVE, do PVMC e do PVDC (tabela 4), nota-se que o período em que o PVE aconteceu não está significativamente relacionado com o período em que ocorreu o PVDC.

Aprofundando um pouco mais as análises individuais, nota-se que, semelhante ao que os valores médios informaram, cerca de um terço dos indivíduos, independentemente do sexo, tiveram as alterações máximas em Σ DC TRI+SUB no mesmo período que o PVE. Por outro lado, nota-se também que na maioria dos casos estas alterações ocorreram em um período posterior ao PVE. Entretanto, quando a análise é feita a cada período, ou seja, de ano para ano, a maioria dos indivíduos têm o PVE e o PVDC no mesmo período (31,4% e 40% meninos e meninas respectivamente). Nota-se ainda, que quanto maior é a distância entre o período em que ocorreram o PVE e o PVDC, menor é o número de indivíduos, sendo a menor ocorrência de indivíduos quando o PVDC ocorreu dois ou três anos antes que o PVE (tabela 5).

DISCUSSÃO

A discussão será realizada a partir da confrontação com resultados de estudos internacionais, tendo em vista a escassez de informações de estudos longitudinais com crianças e adolescentes no Brasil. Este fato aumenta ainda mais a relevância do presente estudo, uma vez que se configura como um dos poucos estudos longitudinais disponíveis na literatura nacional. Por outro lado, é importante destacar que as diferenças metodológicas entre o estudo em questão e os estudos que servirão de base para esta discussão configuram-se como uma limitação importante.

O pico de velocidade nas três variáveis estudadas ocorreu, em média, no período dos 12 para os 13 anos de idade nos meninos, e dos 10 para os 11 anos nas meninas. O momento em que o pico de velocidade nestas variáveis ocorreu, foi cerca de dois anos antes

nas meninas, o que vai ao encontro das informações disponíveis na literatura^{9, 4,15,16}. Além disso, o período em que o PVMC ocorreu coincidiu com o período em que ocorreu o PVE, semelhante ao que os estudos de Geithner et al.¹⁴, e Iuliano-Burns et al.⁹ demonstraram. Da mesma forma que para o PVMC, também o PVDC ocorreu no mesmo período em que o PVE, indo ao encontro das informações contidas em outros estudos de que as mudanças na quantidade de gordura subcutânea se intensificam em um período simultâneo ao PVMC e praticamente junto ao PVE^{2,9}. Estes resultados podem ser considerados normais tendo em vista a grande variabilidade interindividual do processo de crescimento humano. Baxter-Jones et al.¹⁷ afirmam que, de um modo geral, o estirão em massa corporal ocorre logo em seguida ao estirão em estatura e que, concomitantemente ao aumento de massa corporal, há um aumento mais pronunciado de massa gorda nas meninas e de massa magra nos meninos.

O período e a magnitude dos picos de velocidade encontrados no presente estudo diferem um pouco em alguns pontos, dos resultados encontrados em outros trabalhos. Nos estudos de Geithner et al.¹⁴, Lindgren¹⁵, e de uma série de estudos resumidos por Malina e Bouchard², o PVE ocorreu em torno dos 14 anos para os meninos e 12 anos para as meninas, aproximadamente um ano após o período em que o PVE ocorreu nos meninos e meninas do presente estudo. O estudo de Iuliano-Burns et al.⁹, por outro lado, apresentou idades de PVE mais próximas aos do presente estudo, mas ainda assim mais elevadas, aos 13,4 anos para os meninos e aos 11,8 para as meninas. Com relação à magnitude do PVE, os três estudos além de apresentarem médias superiores tanto para os meninos (em torno de 10 cm) quanto para as meninas (em torno de 8 cm), tiveram magnitudes médias do PVE superiores para os meninos, diferente do que ocorreu no presente estudo, na qual meninos (7,78 cm) e meninas (7,34 cm) apresentaram magnitudes médias do PVE similares.

Esta diferença no período em que o PVE ocorreu entre a amostra do presente estudo e de estudos

Tabela 5. Distribuição dos meninos e meninas de acordo com o período em que ocorreram o PVE e o PVDC.

	período	v.a.	v.p.	período	v.a.	v.p.
MENINOS	PVE=PVDC	11	31,4	PVE=PVDC	11	31,4
	PVE antes que PVDC	14	40	PVE 1 ano antes que PVDC	6	17,1
				PVE 2 anos antes que PVDC	6	17,1
				PVE 3 anos antes que PVDC	2	5,7
	PVE depois que PVDC	10	28,6	PVE 1 ano depois que PVDC	5	14,3
				PVE 2 anos depois que PVDC	4	11,4
PVE 3 anos depois que PVDC				1	2,9	
MENINAS	PVE=PVDC	14	40	PVE=PVDC	14	40
	PVE antes que PVDC	17	48,6	PVE 1 ano antes que PVDC	8	22,9
				PVE 2 anos antes que PVDC	4	11,4
				PVE 3 anos antes que PVDC	5	14,3
	PVE depois que PVDC	4	11,4	PVE 1 ano depois que PVDC	2	5,7
				PVE 2 anos depois que PVDC	1	2,9
PVE 3 anos depois que PVDC				1	2,9	

v.a. = valor absoluto; v.p. = valor percentual.

internacionais pode demonstrar uma tendência de crianças brasileiras entrarem no período de estirão antes que crianças americanas e européias. Estas diferenças podem estar associadas a uma série de fatores, como o clima e variações étnicas/raciais e diferenças metodológicas². Todavia, é importante destacar que tendências seculares também podem influenciar na diferença entre os estudos em relação ao período em que o PVE ocorreu. Considerando que mais recentemente uma série de estudos tem direcionado atenção ao precoce aparecimento da puberdade na população americana^{18,19,20,21}, e que nos estudos resumidos por Malina e Bouchard², as amostras foram coletadas entre as décadas de 50, 60 e 70, assim como a do estudo de Lindgren¹⁵, que foi coletada em meados dos anos 50, esta poderia ser uma possível explicação para tais diferenças. Entretanto, nos estudo de Gheithner et al.¹⁴, e Iuliano-Burns et al.⁹, as amostras foram selecionadas no início dos anos 90, indo de encontro à suposta explicação de tais diferenças por questões seculares.

O PVMC apresentou comportamento semelhante ao PVE em relação ao período e à magnitude, ou seja, com os meninos apresentando o PVMC cerca de dois anos após o PVDC das meninas e não havendo diferenças na magnitude. Ao confrontar estes achados com as informações disponíveis na literatura, nota-se que o período e a magnitude do PVMC foram mais baixos que os apresentados nos estudos de Gheithner et al.¹⁴, de Iuliano-Burns et al.⁹, e de Lindgren¹⁵. Com relação ao PVDC, os resultados foram os mesmos que para o PVE e para o PVMC no que se refere ao período no qual ele ocorreu, mas diferentes em relação à magnitude. As meninas aumentaram a quantidade de gordura subcutânea e os meninos diminuíram. O período em que o PVDC ocorreu no presente estudo, assim como para as outras duas variáveis, foi mais cedo do que o pico de velocidade em massa gorda apresentado no estudo de Iuliano-Burns et al.⁹. Além disto, no estudo de Iuliano-Burns et al.⁹, tanto meninos quanto meninas tiveram pico de velocidade negativo em massa gorda e não apresentaram diferenças entre os sexos. Com informações mais próximas ao do presente estudo, Malina et al.⁶, encontraram reduções nos níveis de gordura subcutânea para os meninos e um leve aumento para as meninas. Reforçando estes achados, Malina e Bouchard² relatam que no período em que o PVE ocorre, e após este evento, há uma clara tendência das meninas aumentarem suas quantidades de gordura subcutânea e dos meninos diminuírem.

Como o período em que o pico de velocidade médio nas três variáveis ocorreu dos 12 para os 13 anos nos meninos e dos 10 para os 11 anos nas meninas, foi realizado o cálculo dos coeficientes de correlação de Spearman entre estes períodos para se verificar se os indivíduos apresentavam os picos de velocidade nas três variáveis no mesmo período (tabela 4). Os resultados desta análise, contudo, demonstraram não haver relação entre os períodos em que os picos de velocidade ocorreram, com exceção do PVE e do PVMC nos meninos que apresentaram

correlação significativa (Spearman=0,527; p=0,001). Estes resultados demonstraram o que é sugerido por vários estudos, que existe uma grande variabilidade interindividual no momento e na magnitude dos picos de velocidade.

Como as correlações entre os picos de velocidade foram baixas, optou-se por analisar individualmente o momento em que o PVE e o PVDC ocorreram (tabela 5). A variação individual relatada na literatura no momento em que os picos de velocidade ocorrem fica bastante evidente quando se observa a tabela 5. Semelhante ao que os valores médios informaram, grande parte dos indivíduos apresentou o PVE e o PVDC no mesmo período. Contudo, a maioria dos indivíduos apresentou o PVDC após o PVE, sendo 17,1% e 11,4% um ano, 17,1% e 14,3% dois anos e 5,7% e 5,7% três anos para meninos e meninas respectivamente. Esta análise parece evidenciar claramente o que expressa Baxter-Jones et al.¹⁷, e Malina e Bouchard², de que as maiores mudanças em outras dimensões corporais ocorrem bastante próximas ao PVE, havendo diferenças individuais, mas que de um modo geral o PVMC e o pico de velocidade nas variáveis de composição corporal acontecem um pouco após, mas bastante próximos ao PVE.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo evidenciam que o processo de maturação somática, medida pelo PVE, ocorre cerca de dois anos antes nas meninas (10-11 anos) e que nas outras duas variáveis estudadas esta tendência também acontece. Evidenciou também a possível precocidade de meninos e meninas brasileiras em relação ao início do estirão de crescimento e do período em que ocorre o PVE em relação às amostras americanas e européias. Outro ponto observado é que o PVE e PVDC da amostra do presente estudo foi de magnitude inferior às de estudos americanos e europeus e não apresentou diferenças entre os sexos, como observado nos estudos internacionais a favor dos meninos. Como não foram observados valores consistentes na análise de correlação de Spearman, a da análise individual, observou-se que o PVMC e o PVDC tendem a ocorrer próximos ao PVE, com a grande maioria dos indivíduos apresentando o PVE e o PVDC no mesmo período, ou com o PVDC ocorrendo um ano após o PVE. A realização de mais pesquisas longitudinais deve ser estimulada no Brasil para que informações mais consistentes possam ser produzidas acerca do crescimento e desenvolvimento de meninos e meninas brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen, GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exer* 2002;34(4):689-694.
2. Malina R, Bouchard C. *Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação*. São Paulo: Roca, 1ªed. 2002.

3. Cameron N, Gordon-Larsen P, Wrchota EM. Longitudinal analysis of adolescent growth in height, fatness, and fat patterning in rural South African black children. *Am J Phys Antrop* 1994; 93(3):307-321.
4. Ross JG, Pate RR. The National Children and Youth Fitness Study II: A Summary of Findings. *JOPERD* 1987;58(9):51-56.
5. Bar-Or O. Trainability of prepubescent child. *Phys Sports Med* 1989;17:65-82.
6. Malina RM, Koziel S, Bielicki T. Variations in subcutaneous adipose tissue distribution associated with age, sex, and maturation. *Am J Hum Biol* 1999;11:189-200.
7. Beunen G, Malina RM, Lefevre J, Claessens AL, Renson R, Simons J. et al. Size, fatness and relative fat distribution of males of contrasting maturity status during adolescence and as adults. *Int J Obesity* 1994;18:670-678.
8. Garn SM, LaVelle M, Rosenberg KR, Hawthorne VM. Maturation timing as a factor in female fatness and obesity. *Am J Clin Nutr* 1986;43:879-883.
9. Iuliano-Burns S, Mirwald R, Bailey D. Timing and magnitude of peak height velocity and peak tissue velocities for early, average, and late maturing boys and girls. *Am J Hum Biol* 2001;13:1-8.
10. Koziel S, Malina RM. Variation in relative fat distribution associated with maturational timing: The Wroclaw Growth study. *Am J Hum Biol* 2005;32(6):691-701.
11. Pariskova J. Growth and growth velocity of lean body mass and fat in adolescents boys. *Ped Res* 1974;10:647-650.
12. Nahas MV, Petroski EL, Jesus JF, Silva OJ. Crescimento e aptidão física relacionada à saúde em escolares de 7 a 10 anos – um estudo longitudinal. *Rev Bras Ciên Esp* 1992;14(1):7-16.
14. Geithner CA, Thomis MA, Vanden Eyende B, Maes HHM, Ruth JF, Loos RJJ, et al. Growth in Peak Aerobic Power during Adolescence. *Med Sci Sport Exe* 2004;36(9):1616-1624.
13. Waltrick ACA, Duarte MFS. Estudo das características antropométricas de escolares de 7 a 17 anos – Uma abordagem longitudinal mista e transversal. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2000; 2(1):17-30.
15. Lindgren G. Growth of schoolchildren with early, average and late ages of peak height velocity. *Ann Hum Biol* 1978;5:253-267.
16. Lopez-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macias-Tomei C, Saab-Verardy L. Growth in stature in early, average and late maturing children of the Caracas mixed-longitudinal study. *Am J Hum Biol* 1995;7:517-527.
17. Baxter-Jones ADG, Thompson AM, Malina RM. Growth and Maturation in Elite Young Female Athletes. *Sports Med Arthrosc* 2002;10(1):42-49.
18. Anderson S, Dallal G, Must A. Relative weight and race influence average age at menarche: results from two nationally representative surveys of US girls studied 25 years apart. *Pediatrics* 2003;111:844-50.
19. Freedman D, Kahn L, Serdula M, Dietz W, Srinivasan S, Berenson G. Relation of age at menarche to race, time period, and anthropometric dimensions: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2002;110(4):e43.
20. Herman-Giddens M, Slora E, Wasserman R, Bourdony C, Bhapker M, Koch G. Secondary sex characteristics and menses in young girls seen in office practice: a study from the Pediatric Research in Office Settings Network. *Pediatrics* 1997;99:505-512.
21. Kaplowitz P, Slora E, Wasserman R, Pedlow S, Herman-Giddens M. Earlier onset of puberty in girls: relation to increased body mass index and race. *Pediatrics* 2001;108(2):347-353.

Endereço para correspondência

Gabriel Gustavo Bergmann
Rua das Hortênsias, 465
Bairro Igara II
CEP 92410580 - Canoas, RS. Brasil
E-mail: gabrielgbergmann@yahoo.com.br

Recebido em 20/04/07
Revisado em 09/05/07
Aprovado em 13/06/07