

A menarca e seu impacto nas qualidades físicas de escolares

The menarche and its impact on schoolgirls' physical qualities

Sidnei Jorge Fonseca Junior¹ e José Fernandes Filho²

1 Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. sjffjunior@gmail.com

2 Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. jff@ceafbr.com.br

Recebido 8 Mai 2012/Enviado para modificação 23 Agosto 2012/Aprovado 15 Novembro 2012

RESUMO

Objetivos Analisar a idade de ocorrência da menarca em escolares de Angra dos Reis/RJ e o comportamento das qualidades físicas em diferentes períodos da puberdade, utilizando a menarca como referência da maturação sexual.

Métodos A amostra constou de 232 meninas com idades entre 10 e 16 anos divididas em quatro grupos de acordo com a maturação sexual. Após a entrega da anamnese referente à menarca foram marcados os dias dos testes motores para avaliar as qualidades físicas força explosiva de membros inferiores, velocidade de corrida, flexibilidade e consumo máximo de oxigênio absoluto e relativo. Utilizou-se a estatística descritiva para avaliar a idade da menarca; a ANOVA *one way* e a correlação de *Pearson* ($p < 0,05$) foram utilizadas para analisar o comportamento das qualidades físicas de acordo com o período da menarca.

Resultados A idade da menarca foi $12,23 \pm 1,2$ anos e diferenças significativas entre os grupos foram encontradas nas qualidades físicas força explosiva de membros inferiores, velocidade de corrida e consumo máximo de oxigênio absoluto e relativo.

Conclusões A ocorrência da idade da menarca foi condizente com a de estudos realizados no Brasil. Durante a puberdade a força explosiva de membros inferiores e a velocidade de corrida aumentam, o consumo máximo de oxigênio absoluto aumenta com tendência de queda dois anos após a menarca e o consumo máximo relativo apresenta declínio durante a puberdade.

Palavras-Chave: Maturidade sexual, puberdade e desenvolvimento do adolescente (fonte: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Objectives Ascertaining the age when the menarche occurs in school girls living in Angra dos Reis/RJ and the pattern of physical qualities in periods during puberty using the menarche as the benchmark for sexual maturation.

Methods The sample consisted of 232 10-to-16-year-old girls, divided into four groups according to sexual maturation. Following an interview during which the onset of the menarche was recalled, motor tests were scheduled for assessing physi-

cal qualities, lower limb power, running speed, flexibility and relative and absolute maximum oxygen consumption. Descriptive statistics were used for assessing the age of onset of the menarche; one-way ANOVA and Pearson's coefficient of correlation ($p < 0.05$) were used for analyzing the physical qualities' pattern according to the onset of the menarche.

Results The onset of the menarche was set at 12.23 ± 1.2 years; significant differences were found regarding lower limb power, running speed, absolute and relative maximum oxygen consumption.

Conclusions The occurrence of the onset of the menarche agreed with other studies carried out in Brazil. Lower limb power and running speed were seen to increase during puberty, absolute maximum oxygen consumption increased (tending to decline two years after the menarche) and relative oxygen consumption decreased.

Key Words: Sexual maturation, puberty and adolescent development (*source: MeSH, NLM*).

RESUMEN

Impacto de la menarquía en las capacidades físicas de escolares

Objetivo Analizar la edad de la menarquía, como una referencia de la maduración sexual de los escolares en Angra dos Reis/RJ, con respecto a las capacidades físicas en las diferentes etapas de la pubertad.

Métodos La muestra se conformó con 232 niñas en edades comprendidas entre 10 y 16 años, divididos en cuatro grupos en función de la maduración sexual. Después de la entrevista, se aplicó un test de motricidad para evaluar las capacidades físicas, con base en la fuerza explosiva de miembros inferiores, la velocidad de carrera, la flexibilidad y el consumo máximo de oxígeno relativo y absoluto. Para evaluar la edad de la menarquía con respecto al comportamiento de las capacidades físicas, se utilizaron estadística descriptiva, ANOVA de una vía y la correlación de Pearson ($p < 0.05$).

Resultados La edad de la menarquía fue de 12.23 ± 1.2 años y se encontraron diferencias significativas entre los grupos, con respecto a la fuerza explosiva de miembros inferiores, la velocidad de carrera y el consumo máximo de oxígeno relativo y absoluto.

Conclusiones El papel de la edad de la menarquía estuvo de acuerdo con estudios realizados en Brasil. Durante la pubertad, la fuerza de miembros inferiores y la velocidad de carrera aumentan, el consumo máximo de oxígeno absoluto aumenta con tendencia a la baja dos años después de la menarquía y el consumo máximo relativo disminuye.

Palabras Clave: Maduración sexual, pubertad y desarrollo del adolescente (*fuentes: DeCS, BIREME*).

A puberdade é considerada uma fase de importantes transformações somáticas, decorrentes do desenvolvimento das características sexuais primárias e secundárias (1). Desta forma, a avaliação da maturação biológica (MB), neste período da vida, é recomendada em dois contextos: o da saúde e o esportivo (2).

Entre os sistemas biológicos utilizados para avaliar a MB, a maturação sexual (MS) é constantemente requisitada devido a sua fácil aplicabilidade,

sendo mais utilizado o método proposto por Tanner (3), que utiliza um padrão fotográfico de cinco estágios distintos de desenvolvimento mamário e de pilosidade pubiana. No entanto, gera constrangimento e difícil aceitação no ambiente escolar.

Neste sentido, a menarca por ser um método que depende apenas do relato do período da sua ocorrência e por representar um marco da puberdade, parece ser adequada na impossibilidade de utilizar outros métodos. Ademais, a menarca pode, ainda, ser utilizada para o cálculo da idade ginecológica, através da subtração da idade cronológica pela idade da menarca, possibilitando um acompanhamento detalhado do período pós-menarca.

No que tange ao contexto da saúde, a menarca pode estar associada ao estado socioeconômico, nutricional e as condições ambientais de uma população (1,4). No contexto esportivo, sua utilização como indicativo de maturação pode auxiliar no planejamento do treino de jovens atletas e na seleção de talentos esportivos, pois meninas de mesma idade cronológica podem estar em momentos maturacionais diferentes, interferindo no desenvolvimento das qualidades físicas (2,5).

As qualidades físicas podem ser avaliadas através de testes motores. Em sua totalidade, são responsáveis pelo desempenho motor de um indivíduo e sua avaliação é comum nas escolas e no desporto em geral, podendo desempenhar importante papel na prevenção, conservação e melhoria da capacidade funcional, e consequentemente na saúde dos jovens (6).

Desta forma, ao levar em consideração a tendência secular de diminuição da ocorrência da idade da menarca (7,8), vislumbra-se a possibilidade de ampliar os conhecimentos relativos deste fenômeno; ao observar a influência da MB no desempenho motor durante a puberdade, pretende-se, ainda, utilizar o período da menarca e a idade ginecológica como referência da maturação sexual para avaliar o comportamento das qualidades físicas de escolares.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a idade de ocorrência da menarca em escolares de Angra dos Reis/RJ e o comportamento das qualidades físicas básicas flexibilidade, força explosiva de membros inferiores, velocidade e potência aeróbica absoluta e relativa em escolares de diferentes períodos da puberdade, utilizando a menarca como referência da MS.

MÉTODOS

População e amostra

A escolha da amostra foi de forma intencional, pois abrangeu as alunas da escola que apresentava melhor espaço físico para a coleta de dados. Assim, a população alvo abrangeu as 648 alunas matriculadas em uma escola pública localizada em um bairro periférico da cidade de Angra dos Reis, frequentando regularmente o ensino fundamental e médio no ano letivo de 2007. Destas, 232 meninas participaram da coleta de dados, pois atendiam os seguintes critérios de inclusão: aceitar participar de toda a coleta de dados; ter o Termo de Livre Consentimento assinado pelo responsável; ter idade variando entre 10 e 16 anos de idade; lembrar o mês e ano da menarca; não aparentar deficiência locomotora significativa ou estar grávida; não participar de treinamentos para disputar competições esportivas.

A coleta de dados e seus objetivos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Castelo Branco (UCB), sob protocolo 0035/2007.

Procedimentos

Inicialmente, o estudo foi pauta de duas reuniões para pais de alunos, sendo explicado detalhadamente todo o procedimento. Posteriormente, todas as alunas foram convidadas a participar e receberam o termo de consentimento e uma anamnese com questões que abordavam a data de nascimento, a ocorrência ou não da menarca, em caso de respostas afirmativas o mês e o ano da menarca e sobre a prática constante de treinamentos para competições esportivas. Com o intuito de terem auxílio no momento de recordarem a época da menarca, as meninas que aceitaram participar do estudo preencheram o questionário junto ao responsável. Por fim, o responsável entregou a anamnese e o termo de consentimento assinado ao pesquisador; em seguida, foram marcadas as datas e os horários dos testes motores, na qual cada indivíduo foi avaliado por um único e experiente avaliador em dois dias consecutivos.

A idade cronológica foi calculada com precisão de meses, baseada na data de nascimento e na data da avaliação. O mesmo ocorreu com a idade da menarca (IM), ou seja, utilizando-se do mês e ano de nascimento e do mês e ano da menarca. Desta forma, a idade ginecológica foi calculada, além da divisão da amostra em quatro grupos: a. As que ainda não tinham atingido a menarca (SM); b. As que estavam no ano corrente da menarca (AM); c. Do primeiro ao segundo ano após a menarca (1PM) e; d. As que estavam há dois anos ou mais decorrentes da menarca (2PM).

No primeiro dia de testes motores, era realizado um leve aquecimento, seguido do teste de salto vertical para medir a força explosiva dos membros inferiores (FEMII) no plano vertical (9), através de três tentativas, sendo utilizada a melhor marca; e posteriormente, o de 50 metros para medir a velocidade (10).

No segundo dia, após o aquecimento, foi realizado o teste de sentar e alcançar para medir a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores, através de três tentativas, sendo utilizada a melhor marca (9). Posteriormente, foi aplicado o teste de potência aeróbica “*maximal multistage 20m shuttle run test*” (SRT-20) para estimar o consumo máximo de oxigênio VO_2 máx absoluto e relativo (11), que realiza-se por meio de uma corrida continua e com múltiplos estágios.

Análise Estatística

Para a avaliação da IM foram utilizados a média aritmética, o desvio padrão, o valor mínimo e máximo e as frequências absolutas e relativas de ocorrência da menarca de acordo com a idade cronológica. Na descrição dos grupos SM, AM, 1PM e 2PM a média aritmética e o desvio padrão foram calculados. O teste *Kolmogorov-Smirnov* constatou a normalidade dos dados. Desta forma, a ANOVA *one way* ($p < 0,05$) foi utilizada para identificar diferenças entre os grupos, que quando constatadas foram localizadas pelo *post hoc* de Scheffé. A correlação de Pearson ($p < 0,05$) foi realizada para identificar através da idade ginecológica o período pós-menarca que apresenta maior relação com as qualidades físicas básicas envolvidas no estudo.

RESULTADOS

Entre as 232 escolares de Angra dos Reis que constituíram a amostra, 164 haviam apresentado a menarca. A idade média de ocorrência da menarca foi $12,23 \pm 1,2$ anos, com o valor mínimo de 9,2 e o máximo de 15,1 anos de idade. Em adendo, a Tabela 1 apresenta a frequência absoluta e relativa da idade de ocorrência da menarca de acordo com a idade cronológica.

Tabela 1. Frequência absoluta e relativa da idade de ocorrência da menarca em escolares do município de Angra dos Reis-RJ

Idade de ocorrência da menarca (anos)	Freq. Absoluta por idade (n)	Freq. Relativa por idade (%)
9	4	2,4
10	17	10,2
11	48	29,5
12	45	27,4
13	38	23,2
14	11	6,7
15	1	0,6

A média, o desvio padrão e o p valor da ANOV das qualidades físicas básicas flexibilidade, FEMMII, velocidade, VO_2 máx relativo e VO_2 máx absoluto das escolares divididas de acordo com o período da menarca, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Média, desvio padrão e p valor da ANOVA das variáveis flexibilidade, FEMMII, velocidade de corrida, VO_2 máx relativo e VO_2 máx absoluto dos períodos da menarca

Variáveis	SM n=68	AM n=60	1PM n=49	2PM n=65
Flexibilidade (cm)#	26,6±6,8	26,6±6,8	28,3±8,3	29,6±8,0
FEMMII (cm)*	27,4±0,6	35,0±0,6	31,2±0,7	31,7±0,5
Velocidade de corrida (s)*	10,0±0,9	9,4±0,7	9,4±1,0	9,3±0,7
VO_2 máx absoluto ($l \cdot min^{-1}$)*	1,7±0,3	1,9±0,3	1,9±0,35	2,00±0,3
VO_2 máx relativo ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)*	42,8±4,3	41,0±3,8	38,3±3,6	37,2±4,4

*=diferença significativa entre grupos ($p=0,000$); #=diferença não significativa ($p=0,068$); SM= meninas sem menarca; AM= ano de ocorrência da menarca; 1PM=período de 1 ano pós-menarca; 2PM= período de 2 anos ou mais pós-menarca; FEMMII= Força explosiva de membros inferiores.

Na Figura 1 são apresentados os valores de média e erro padrão das variáveis flexibilidade, FEMMII, velocidade de corrida; enquanto na Figura 2 também pode ser observado os valores de média e erro padrão do VO_2 máx absoluto e VO_2 máx relativo de escolares divididas de acordo com o período da menarca, localizando ainda a ocorrência das diferenças significativas.

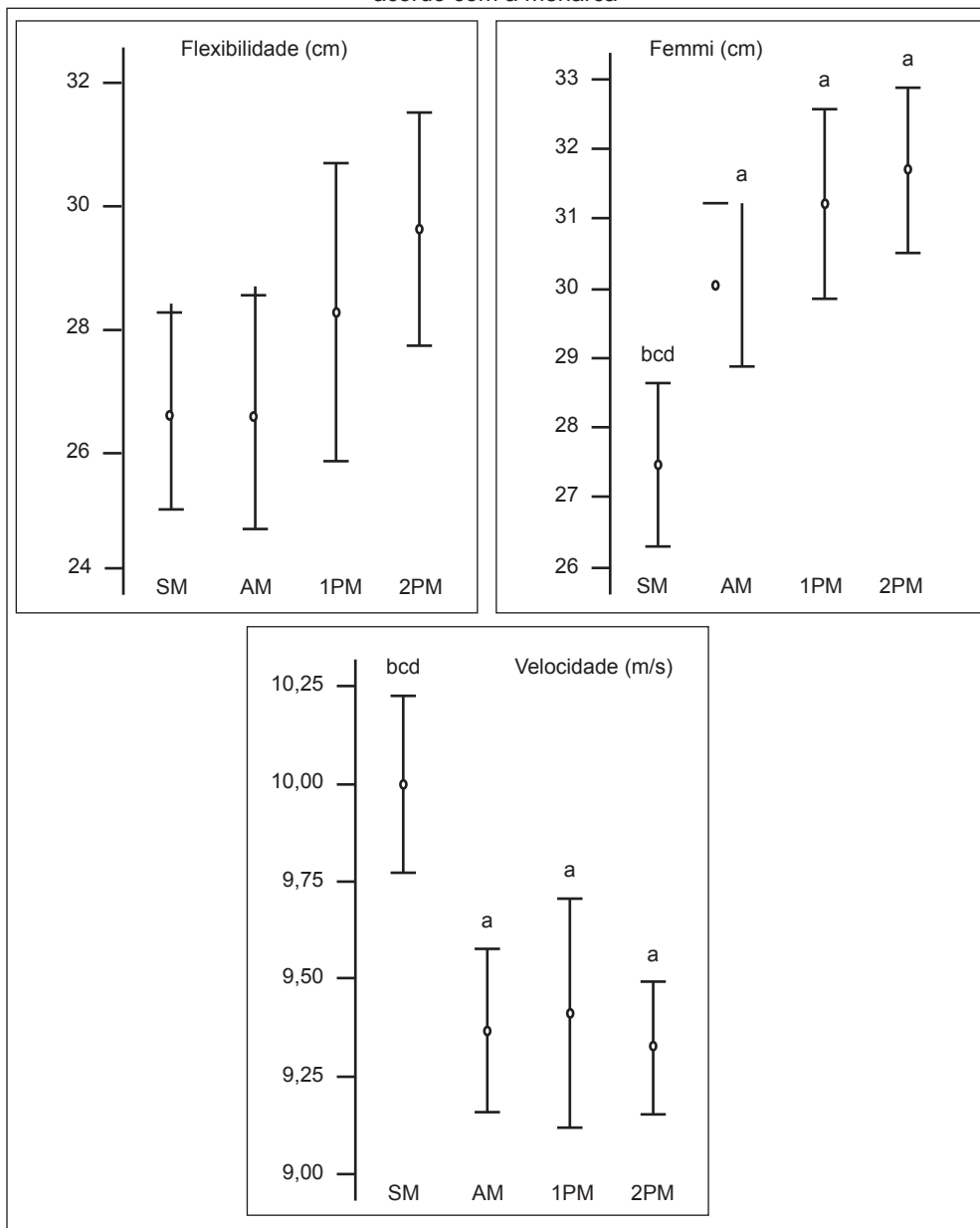
Os valores do coeficiente de correlação e do p encontrado entre a idade ginecológica e as qualidades físicas básicas flexibilidade, FEMMII, velocidade de corrida, VO_2 máx absoluto e VO_2 máx relativo são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Coeficiente de correlação (r) e o valor de p entre a idade ginecológica de cada grupo e as variáveis do estudo

Variáveis	AM (n=50) IG = 0,6±0,3 r(p)	1PM (n=49) IG = 1,5±0,4 r(p)	2PM (n=65) IG = 3,2±1,0 r(p)
Flexibilidade (cm)	-0,068(0,640)	0,240(0,094)	0,049(0,697)
FEMMII (cm)	0,145(0,315)	0,320(0,025)*	0,211(0,092)
Velocidade de corrida(m/s)	0,058(0,689)	-0,086(0,556)	-0,096(0,447)
VO_2 máx absoluto($l \cdot min^{-1}$)	0,161(0,264)	-0,054(0,710)	-0,177(0,158)
VO_2 máx relativo($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	-0,032(0,824)	-0,425(0,002)*	-0,245(0,049)*

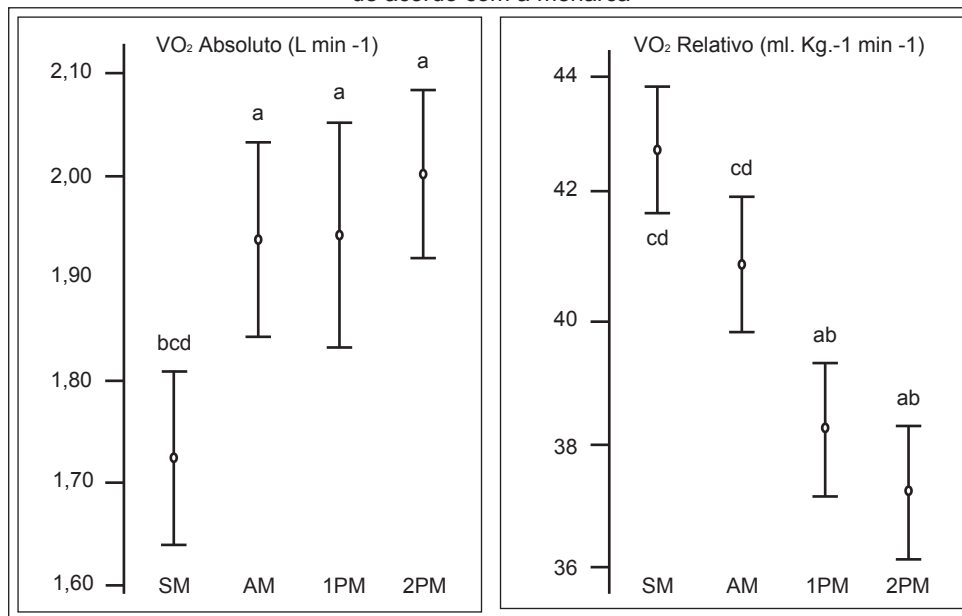
*= $p<0,05$; AM=ano da menarca; 1PM=1 ano pós-menarca; 2PM=2anos pós-menarca; IG=idade ginecológica; FEMMII=força explosiva de membros inferiores

Figura 1. Comportamento da flexibilidade, da FEMMI e da velocidade de acordo com a menarca



SM= meninas sem menarca; AM= ano de ocorrência da menarca; 1PM=período de 1 ano pós-menarca; 2PM= período de 2 anos ou mais pós-menarca; FEMMI= Força explosiva de membros inferiores / a= diferença significativa do grupo SM; b= diferença significativa do grupo AM; c= diferença significativa do grupo 1PM; d= diferença significativa do grupo 2PM.

Figura 2. Comportamento do VO₂ máx absoluto e do VO₂ máx relativo de acordo com a menarca



SM= meninas sem menarca; AM= ano de ocorrência da menarca; 1PM=período de 1 ano pós-menarca; 2PM= período de 2 anos ou mais pós-menarca; FEMMI= Força explosiva de membros inferiores / a= diferença significativa do grupo SM; b= diferença significativa do grupo AM; c= diferença significativa do grupo 1PM; d= diferença significativa do grupo 2PM.

DISCUSSÃO

A média aritmética da IM encontrada neste estudo foi próximo aos de estudos realizados em diferentes regiões do Brasil (12-14). Em adendo, Fonseca e Klug (2) calcularam a média aritmética da IM de diferentes estudos realizados no Brasil e encontraram o valor de 12,2 anos. Realizaram, ainda, o mesmo procedimento com estudos de diferentes países e encontraram o valor de 12,9 anos, constatando IM mais precoce em meninas brasileiras.

O estudo de Borges e Schwarztbach (14) foi realizado com escolares de 9 a 14 anos de idade e mostrou resultados semelhantes ao da tabela 1, pois as maiores incidências foram aos 11, 12 e 13 anos de idade, respectivamente. Observou, ainda, que aos 13 anos 98,8 % da amostra já haviam apresentado a menarca, enquanto que neste foi encontrado 92,7 % aos 13 anos e 99,4 % aos 14 anos. Esta pequena diferença parece ser devido à faixa etária da amostra utilizada nesta pesquisa, que se estendeu até os 16 anos de idade.

Desta forma, os resultados deste estudo parecem acompanhar a tendência mundial da diminuição da IM. Padez e Rocha (8) verificaram que em 1895 a média da menarca em Portugal era de 15 anos, diminuindo para 12,03 em 1980. Ademais, após analisar funcionárias de universidades do Rio de Janeiro, observou-se uma antecipação de 2,6 e 2,4 meses por década na IM para mulheres nascidas entre 1920 e 1979 e 1932 e 1977, respectivamente (15,16).

Ao avaliar o impacto da menarca na flexibilidade (Tabela 2; Figura 1), observa-se que não houve diferenças significativas ao longo da puberdade, com coincidência aos resultados descritos por Ulbrich *et al* (17), que utilizou os estágios maturacionais de Tanner. Nesta perspectiva, não foi observada a tendência de diminuição da flexibilidade no sexo feminino durante a puberdade, devido a resultante do desenvolvimento do aparelho passivo e ativo, conforme citação de Weineck (18). Entretanto, o teste de sentar e alcançar limita-se a medir a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores, sendo necessárias novas investigações com outros testes que analisem outras articulações.

Com respeito à FEMMII, os estudos que utilizaram testes com saltos mostram resultados diferenciados. Enquanto este estudo mostrou superioridade somente nos grupos pós-menarca (AM, 1PM e 2PM) em relação ao grupo SM, o estudo de Macedo e Fernandes Filho (19) descreve uma evolução dos resultados obtidos no teste de salto vertical com alunas de diferentes modalidades esportivas durante os três estágios iniciais de maturação sexual de Tanner. Assim como o de Ulbrich *et al* (17) que utilizou o salto horizontal e encontrou diferenças significativas do primeiro ao quarto estágio de pilosidade pubiana de Tanner em alunas de modalidades esportivas variadas. No entanto, vale ressaltar que a menarca ocorre normalmente entre os estágios 2 e 3 de desenvolvimento de mama e 3 e 4 de surgimento de pelos pubianos (12).

O estudo de Loko *et al* (20) mostrou que o comportamento dos resultados da FEMMII obtidos com atletas e não atletas são diferentes, ou seja, a evolução apresentada pela amostra de atletas foi superior à de não atletas com o avanço da idade cronológica durante a puberdade. Desta forma, ao observar que na amostra deste estudo não há praticantes regulares de modalidades esportivas, parece que as diferenças nas características da amostra e entre os métodos utilizados para a avaliação da MS explicam os diferentes resultados entre os estudos citados.

No entanto, o estudo de Biassio, Matsudo e Matsudo (21) também utilizou o salto vertical e observou uma evolução da FEMMII ao comparar os períodos antes, durante e após a menarca. Neste estudo, embora não tenham sido constatadas diferenças significativas nos períodos pós-menarca, as correlações entre a IG e a FEMMII (Tabela 3) apresentaram coeficientes de correlação positivos em todos os períodos pós-menarca, chegando a ser significante no período 1PM, corroborando estudos que observaram um aumento da FEMMII durante todo o período pubertário.

Ao analisar a qualidade física básica velocidade de corrida, os resultados mostram que o grupo SM é inferior aos demais grupos. O estudo de Loko *et al* (20) observa uma evolução da velocidade de corrida até os 13 anos de idade em não atletas, com estabilidade posteriormente. O mesmo não ocorreu com atletas, pois houve aumento gradativo dos 10 aos 17 anos de idade. Esta informação é importante, visto que no nosso estudo a idade média do grupo “ano da menarca” é de 13,02 anos e não utilizou atletas. Ademais, as correlações (Tabela 3) apresentaram coeficientes próximos de zero, corroborando a estabilidade desta qualidade física básica após a menarca em não atletas.

Bompa (22) cita que as crianças alcançam maiores índices de velocidade de corrida durante a puberdade e pós-puberdade, e que a velocidade é em grande parte determinada geneticamente, segundo a composição muscular do indivíduo. No entanto, ficou evidente a importância da atividade física para o desenvolvimento desta qualidade física básica no sexo feminino.

O VO_2 máx é comumente utilizado em pesquisas através de diferentes testes motores, sendo o VO_2 máx relativo o mais abordado. Entretanto, informações referentes ao VO_2 máx absoluto parecem necessárias, pois seus resultados diferem ao do VO_2 máx relativo. As comparações do nosso estudo demonstram que o VO_2 máx absoluto dos grupos pós-menarca foi superior ao do grupo SM, enquanto que as correlações com a IG apresentaram coeficientes positivo no grupo AM, próximo de zero no grupo 1PM e negativo no grupo 2PM, parecendo haver uma tendência de declínio ao fim da puberdade. Já o VO_2 máx relativo dos grupos SM e AM foram superiores aos grupos 1PM e 2PM. Em adendo, as correlações com a IG apresentaram coeficientes negativos e significativos nos grupos 1PM e 2PM, fato que mostra a tendência de queda desta qualidade física básica durante a puberdade.

Corroborando este estudo, Ulbrich *et al* (17) e Freitas *et al* (23) avaliaram a MB através dos cinco estágios maturacionais de Tanner e da maturação

óssea, respectivamente, e também utilizaram o STR-20 para avaliar tanto o VO_2 máx absoluto quanto o VO_2 máx relativo, verificando um aumento no absoluto e declínio no relativo.

Segundo Malina e Bouchard (5) e Cirino *et al* (24) o aumento do VO_2 máx absoluto durante a puberdade ocorre em conjunto com o desenvolvimento físico, incluindo a composição cardiorrespiratória, o que aumenta o volume de ejeção e consequentemente o débito cardíaco.

Já em relação ao VO_2 máx relativo, os estudos apontam para o aumento da adiposidade como responsável pela queda de desempenho. Nesta perspectiva, o estudo de Mota *et al.* (25) também utilizou o STR-20 em escolares para avaliar o VO_2 máx relativo, mostrando que as moças menos maturadas apresentam resultados superiores quando comparadas as mais maturadas, verificando, ainda, que o aumento do percentual de gordura, ocorrido durante a puberdade, influencia nesses resultados.

Entretanto, o estudo de Böhme (26) utilizou atletas e o teste de corrida em 9 minutos, demonstrando o aumento do VO_2 máx relativo durante a puberdade. Em concordância, o estudo de Guedes *et al.* (27) mostrou que o VO_2 máx relativo foi o único componente de aptidão física relacionado a saúde que está associado à prática regular de atividade física durante a adolescência.

Desta forma, após observar que o desenvolvimento físico promove o aumento do VO_2 máx absoluto, observa-se que a redução dos níveis de atividade física no sexo feminino, associada ao avanço maturacional, impedem as meninas de aproveitarem algumas vantagens biológicas decorrentes da puberdade (6), sendo esta uma possível explicação para os resultados encontrados referentes ao VO_2 máx relativo em estudos realizados com meninas não atletas.

Em suma, após observar que a menarca é um evento tardio da puberdade, este estudo apresenta como limitação a impossibilidade do estudo ter sido realizado de forma longitudinal. Nesse sentido, foi apresentado acompanhamento pouco detalhado do comportamento das qualidades físicas básicas nas meninas sem menarca. No entanto, no período pós-menarca isso foi possível devido a utilização da IG. Outra limitação corresponde aos testes utilizados neste estudo, que são preditores das qualidades físicas básicas pesquisadas.

Conclui-se que a média e a frequência de ocorrência da IM em escolares de Angra dos Reis foi condizente com as encontradas em estudos atuais

realizados no Brasil e acompanham a tendência mundial de diminuição da IM. Com respeito ao comportamento das qualidades físicas básicas, a flexibilidade não evidenciou a perda ou ganho nesta fase da vida, no entanto, seria conveniente a proposição de estudos com testes que abrangessem um número maior de articulações. A FEMMII e a velocidade de corrida tendem a aumentar, sendo que o estímulo da prática de exercícios físicos parece colaborar com esta evolução. O VO_2 máx absoluto também aumentou com o processo de desenvolvimento, no entanto, as correlações com a IG identificaram uma tendência de queda ao fim da puberdade, necessitando de estudos adicionais. Com respeito ao VO_2 máx relativo, verificou-se um declínio que possivelmente está associado a redução dos níveis de atividade física, a prática de exercícios físicos aeróbicos e a adiposidade corporal.

Desta forma, ao observar a possibilidade da menarca ser utilizada para avaliar a MS no período pubertário, verifica-se a necessidade de investigações longitudinais para avaliar o comportamento das qualidades físicas básicas tanto em meninas não atletas quanto em atletas, visto as diferenças fisiológicas e morfológicas entre estes grupos ■

REFERÊNCIAS

1. Tanner J. *Foetus into Man: physical growth conception to maturity*. 1ed. Massachusetts: Harvard University Press; 1990.
2. Klug DP, Fonseca PHS. Análise da maturação feminina: um enfoque na idade de ocorrência da menarca. *Rev Educação Física*. 2006; 17(2):139-147.
3. Tanner JM. *Growth at adolescent*. 1ed, Oxford: Blackwell Scientific; 1962.
4. Karapanou O, Papadimitriou A. Determinants of menarche. *Reprod Biol and Endocrinol*. 2010; 8:115-123.
5. Malina RM, Bouchard C. *Growth, maturation, and physical activity*. 2ed. Illinois: Human Kinetics Books; Champaign, 1991.
6. Guedes DP, Guedes JERP. *Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Motor de Crianças e Adolescentes*. 1ed, São Paulo: Ed. CLR Baileiro; 1997.
7. Al-Sahab B, Ardern C, Hamadeh J, Tamim H. Age at menarche in Canada: results from the National Longitudinal Survey of Children and Youth. *BMC Public Health*. 2010; 110:736-744.
8. Padez C, Rocha MA. Age at menarche in Coimbra (Portugal) school girls: a note on the secular changes. *Ann Hum Biol*. 2003; 30(5):622-32.
9. Burton L. Anaerobic and Explosive Power. In: Brodie DA; *A reference manual for human performance measurement in the field of physical education and sports sciences*. Mellen Studies in Education; 1996.
10. Marins JCB, Giannichi RS. *Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático*. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Shape ed.; 1998.
11. Léger L, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 1988; 6(2): 93-101.
12. Vitalle MSS, Juliano Y, Amancio OMS. Índice de massa corporal, desenvolvimento puberal e sua relação com a menarca. *Rev Assoc Med Bras*. 2003; 49 (4):429-33.

13. Tavares C, Haeffner L, Barbieri M, Bettiol H, Souza L. Idade da menarca em escolares de uma comunidade rural do Sudeste do Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2000; 16(3): 709-715.
14. Borges GA, Schwarztbach C. Idade da menarca em adolescentes de Marechal Cândido Rondon-PR. *Rev Bras Cine Des Hum*. 2003; 5(2):15-21.
15. Kak G, Meléndez GV, Valente JG. Menarca, gravidez precoce e obesidade em mulheres brasileiras selecionadas em um Centro de saúde de Belo Horizonte, MG, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(Sup1):S111-S118.
16. Junqueira ML, Lopes CS, Werneck GL. Family sócio-economic background modified secular trends in age at menarche: evidence from the Pro-Saude Study (Rio de Janeiro, Brazil). *Ann Hum Biol*. 2003; 30(3):347-52.
17. Ulbrich A, Bozza R, Machado HS, Michelin A, Vasconcelos IQ, Stabelini Neto A, et al. Aptidão física em crianças e adolescentes de diferentes estágios maturacionais. *Fit Perf J*. 2007;6(5):277-82.
18. Weineck J. *Treinamento Ideal*. 9ª Ed. São Paulo: Ed Manole; 1999.
19. Macêdo MM, Fernandes Filho J. Estudos das características dermatoglíficas, somatotípicas e das qualidades físicas básicas nos diversos estágios de maturação sexual. *Fit Perf J*. 2003; 2(6):315-320.
20. Loko J, Sikkut T, Erelina J, Viru A. Motor performance status in 10 to 17-year-old Estonian girls. *Scand J Med Sci Sports*. 2000;10(2): 109-13.
21. Biassio L, Matsudo S, Matsudo V. Impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física. *Rev Bras Ciên Mov*. 2004; 12(2):97-101.
22. Bompa TO. *Treinamento total para jovens campeões*. São Paulo: Ed. Manole; 2002.
23. Freitas D, Maia J, Beunen G, Lefevre JA, Claessens AL, Marques AT, et al. Maturação esquelética e aptidão física em crianças e adolescentes madeirenses. *Rev Port Ciencias Desporto*. 2003; 3(1):61-75.
24. Ciryno ES, Okano AH, Silva KES, Altimari LR, Dórea VR, Zucas SM, et al. Aptidão aeróbica e sua relação com os processos de crescimento e maturação. *Rev Educação Física*. 2002; 13(1):17-26.
25. Mota J, Guerra S, Leandro C, Pinto A, Ribeiro J, Duarte J. Association of maturation, sex, and body fat in cardio respiratory fitness. *Am J Hum Biol*. 2002;29(14):707-12.
26. Bôhme MTS. Resistência aeróbica de jovens atletas mulheres com relação à maturação sexual, idade e crescimento. *Rev Bras Cine Des Hum*. 2004; 6(2):27-35.
27. Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, Oliveira JA. Atividade física habitual e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes. *Rev Bras Ciên Mov*. 2002; 10(1):13-21.