



## ARTIGO ORIGINAL

# Association of body composition and age at menarche in girls and adolescents in the Brazilian Legal Amazon <sup>☆</sup>



Ivanice Fernandes Barcellos Gemelli <sup>ID</sup> <sup>a,\*</sup>, Edson dos Santos Farias <sup>ID</sup> <sup>b</sup>  
e Poli Mara Spritzer <sup>ID</sup> <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Departamento de Medicina, Pós-Graduação em Ginecologia e Obstetria (PPGGO), Porto Alegre, RS, Brasil

<sup>b</sup> Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Departamento de Educação Física, Porto Velho, RO, Brasil

<sup>c</sup> Universidade Federal Rio Grande do Sul (UFRGS), Departamento de Fisiologia, Porto Alegre, RS, Brasil

Recebido em 28 de maio de 2018; aceito em 28 de setembro de 2018

### KEYWORDS

Menarche;  
Body composition;  
Body height

### Abstract

**Objective:** To analyze the association between age at menarche and variables of body composition in girls from the Northern region of Brazil, the Brazilian Legal Amazon.

**Method:** The sample was composed of 926 school girls, aged between 8 and 18 years, divided into two groups, those who had (G1;  $n=727$ ; 72.5%) and had not undergone menarche (G2;  $n=199$ ; 21.5%), from public and private schools, using the stratified random proportional sampling technique. Weight, fat weight, muscle weight, and body mass index were measured using bioimpedance analysis. Body height was measured using a stadiometer. Age at menarche was obtained using the conventional method. For the evaluation of sexual maturation, self-assessment was performed according to criteria described by Tanner.

**Results:** The highest cumulative distribution of menarche was found at age 11, and presented significant differences between G1 and G2 at ages 11 and 12 years in all variables of body composition, except body mass index Z-score. Fat and muscle mass were associated with age at menarche.

**Conclusion:** The present results support the notion of menarche anticipation in girls from Brazilian Amazon and its association with body composition. Further studies are needed to investigate the influence of other possible factors that may interfere with the time of growth spurt, thus determining the timing of puberty in these girls in comparison to other regions of Brazil.

© 2018 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

DOI se refere ao artigo:

<https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.10.012>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Gemelli IF, Farias ES, Spritzer PM. Association of body composition and age at menarche in girls and adolescents in the Brazilian Legal Amazon. J Pediatr (Rio J). 2020;96:240–6.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [igemelli500@hotmail.com](mailto:igemelli500@hotmail.com) (I.F. Gemelli).

**PALAVRAS-CHAVE**

Menarca;  
Composição corporal;  
Altura corporal

## Associação da composição corporal e idade da menarca em meninas e adolescentes na Amazônia Brasileira

**Resumo**

**Objetivo:** Analisar a associação entre idade da menarca e variáveis da composição corporal em meninas na região norte do Brasil, a Amazônia brasileira.

**Método:** A amostra foi composta por 926 meninas em idade escolar, entre 8 e 18 anos, divididas em dois grupos, com presença de menarca (G1),  $n = 727$  (72,5%) e ausência (G2)  $n = 199$  (21,5%), provenientes de escolas públicas e privadas, com a técnica de amostragem aleatória estratificada proporcional. Peso, massa de gordura, massa muscular e índice de massa corporal foram medidos através da análise de bioimpedância. A altura foi medida com um estadiômetro. A idade da menarca foi obtida pelo método *status quo*. Para a avaliação da maturação sexual, a autoavaliação foi realizada de acordo com os critérios descritos por Tanner.

**Resultados:** A maior distribuição cumulativa da menarca foi encontrada aos 11 anos e apresentou diferenças significativas entre a presença e ausência de menarca aos 11 e 12 anos em todas as variáveis de composição corporal, exceto o escore-z do índice de massa corporal. Massa de gordura e massa muscular foram associadas com a idade da menarca.

**Conclusão:** Os resultados apresentados corroboram a antecipação da menarca em meninas da Amazônia brasileira e sua associação com a composição corporal. Mais estudos são necessários para investigar a influência de outros possíveis fatores que podem interferir na época do estirão de crescimento e determinar, assim, a ocorrência da puberdade em meninas amazônicas em comparação com as de outras regiões do Brasil.

© 2018 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introdução**

A puberdade é definida como o período em que as características sexuais secundárias e a capacidade de reprodução sexual se desenvolvem, a menarca é um evento identificado como um marcador da maturidade reprodutiva, mas isso não ocorre simultaneamente com a maturidade psicossocial. Embora os fatores genéticos sejam os principais determinantes para o início da puberdade, outros fatores parecem estar envolvidos, como estado nutricional, estado geral de saúde e estado psicológico.<sup>1</sup> A idade da menarca varia consideravelmente em diferentes países, mas diferentes estudos relatam que esse evento tem ocorrido cada vez mais cedo durante as últimas três décadas em diferentes partes do mundo.<sup>2-5</sup> Nesse sentido, tem-se demonstrado uma tendência à precocidade do início do desenvolvimento mamário, assim como uma associação com um IMC maior.<sup>6</sup> Evidências mostram uma associação entre excesso de peso e idade da menarca; de fato, parece haver uma coincidência entre a epidemia mundial de obesidade e essa antecipação da maturação sexual.<sup>3-5</sup>

A puberdade precoce pode levar a consequências e desfechos de saúde negativos, como baixa autoestima, insatisfação da adolescente com o corpo, distúrbios alimentares e início precoce da vida sexual, além do aumento de risco de diabetes *mellitus* e câncer de mama na idade adulta.<sup>2</sup> Como consequência de profundas alterações biopsicossociais e a proximidade da maturação sexual, as adolescentes são alvo de estudos em todo o mundo com o objetivo de oferecer oportunidades para a prevenção de problemas de saúde. Novos estudos tendem a aprofundar as

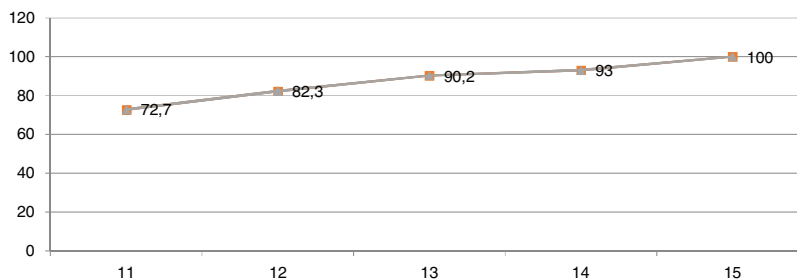
associações já relatadas com uma abordagem em relação à menarca e variáveis corporais.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar a associação entre idade na menarca e variáveis de composição corporal em meninas na região norte do Brasil, a Amazônia brasileira.

**Métodos**

Este foi um estudo transversal de base escolar feito na cidade de Porto Velho, Rondônia, com 428.527 habitantes, no sudoeste da Amazônia brasileira. A população total estimada de alunos matriculados em escolas primárias e secundárias de Porto Velho era de 26.546 alunos, distribuídos na faixa de 8 a 16 anos para o período de novembro de 2014 a dezembro de 2015, de acordo com a Secretaria de Educação de Rondônia. As escolas foram estratificadas de acordo com o número de alunos com o uso da técnica de randomização simples por proporcionalidade de pareamento com estudantes de escolas públicas, 479 (44,48%), e privadas, 598 (55,52%).

A equação  $no = 1 / Eoyn = N.n / N + no$ <sup>7</sup> foi usada para calcular o tamanho da amostra, com base em uma prevalência de 50% de excesso de peso, margem de erro de 3%, intervalo de confiança de 95%, geraram-se 1.026 participantes. Considerando a perda e recusa de 100 meninas (9,75%), o estudo foi feito com 926 participantes. Após a coleta dos dados para análise, as meninas foram divididas em dois grupos: G1 = com menarca [ $n = 727$  (72,5%)] e G2 = sem menarca [ $n = 199$  (21,5%)].



**Figura 1** Distribuição cumulativa da proporção de idade da menarca em meninas em idade escolar na cidade de Porto Velho, Rondônia. 2014-2015.

O processo de seleção foi feito em três etapas: primeira, foi feita uma amostra estratificada proporcional ao número de escolas em cada estrato (áreas norte, sul, leste e oeste) da cidade; segunda, escolha das escolas de cada estrato por meio de uma seleção aleatória proporcional em cada estrato; terceira, as turmas foram selecionadas aleatoriamente, das quais todas as alunas foram convidadas a participar do estudo. Esse processo de amostragem garantiu que cada aluna tivesse a mesma chance de ser selecionada. Os critérios de inclusão foram a assinatura pelos pais e por todos os alunos do termo de consentimento livre e esclarecido e a concordância em participar deste estudo de duas etapas: estágio 1) preenchimento do questionário para a identificação da presença e ausência da menarca; e estágio 2) tomada das medidas antropométricas (peso corporal, altura e IMC).

A média de idade da menarca foi determinada pelo método *status quo*, perguntou-se à menina se ela havia tido ou não sua primeira menstruação. Para respostas positivas, um questionário retrospectivo foi usado para identificar dia, mês e ano do evento. O estágio de maturidade sexual foi avaliado por meio da autoavaliação através da comparação com imagens dos cinco estágios de classificação do desenvolvimento das mamas (B1-B5), segundo os critérios descritos por Marshall & Tanner (1969).<sup>8</sup> As meninas que atingiram o estágio B2 ou mais com presença de menstruação foram consideradas como tendo tido menarca e a idade da menarca foi calculada.

A altura foi aferida por meio de estadiômetro portátil de acordo com o protocolo recomendado por Petroski (2009)<sup>9</sup> e o peso corporal e IMC por meio de um analisador de bioimpedância tetrapolar (InBody, RJ, Brasil), conforme protocolo recomendado pelos *National Institutes of Health* (1996).<sup>10</sup> A equipe, previamente treinada para aplicar o questionário e fazer medições, era composta por um médico-pesquisador e estudantes de medicina; todo o trabalho foi feito no ambiente escolar.

Na análise descritiva, foi calculada a frequência cumulativa de idade. Os testes de normalidade de Kolmogorov e Shapiro-Wilk foram usados para verificar se os dados apresentavam distribuição normal: peso corporal (kg), altura corporal (cm) e escore-z do IMC ( $(\text{kg})/(\text{E}(\text{m}))^2$ ), massa de gordura (kg) e massa muscular (kg), de acordo com os grupos com presença e ausência de menarca, com o uso como comparação entre os dois grupos de menarca da média, do desvio-padrão e do teste *t* de Student para amostras independentes quando a distribuição era considerada normal ( $p > 0,05$ ) e da mediana, interquartil e do teste U de

Mann-Whitney para duas amostras independentes para distribuição não normal ( $p < 0,05$ ), com nível de significância de  $p < 0,05$ .

Também foi feita uma regressão logística multivariada, estimou-se o efeito da massa de gordura e da massa muscular na idade ajustada da menarca. A partir da regressão logística, *odds ratios* e intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram obtidos. O valor de  $p < 0,05$  foi considerado significativo. Todas as análises estatísticas foram feitas com o *software* estatístico SPSS, versão 17.0.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Rondônia em 16/07/2014, CAAE: 335422014.0.0000.5300. As normas regulatórias para pesquisa que envolvem seres humanos foram seguidas de acordo com a resolução número 466/2012, certificada pelo Conselho Nacional de Saúde em 12 de dezembro de 2012.

## Resultados

A amostra final foi composta por 926 escolares do sexo feminino, 727 (72,5%) com presença de menarca e 199 (21,5%) com ausência de menarca. A **figura 1** mostra a distribuição cumulativa da proporção de idade na menarca. Das 524 meninas com  $\leq 11$  anos, 381 apresentaram menarca, corresponderam a 72,70% do total para a idade. Aos 12 anos, esse percentual aumentou 10%, aos 13 anos, 7,9%, aos 14 anos, 2,8% e, finalmente, aos 15 anos aumentou 7%, totalizou 100% das meninas com menarca (**fig. 1**).

A **tabela 1** mostra que, nas faixas de  $\leq 11$  e 12 anos, as meninas com menarca eram significativamente mais pesadas do que as sem menarca ( $p \leq 0,001$ ). Em relação à altura corporal, as meninas eram mais altas no grupo com menarca, nas faixas de  $\leq 11$ , 12 ( $p \leq 0,005$ ) e 13 anos ( $p \leq 0,001$ ). Quando o IMC foi avaliado de acordo com o escore-z, com o uso de um ponto de corte maior ou igual ao escore-z +1 (percentil 85) para classificação de sobrepeso, não houve diferenças estatísticas entre os grupos. A massa de gordura também foi maior em meninas com menarca *versus* o grupo sem menarca em todas as idades, com significância estatística nas idades  $\leq 11$ , 12 ( $\leq 0,005$ ) e  $\geq 14$  anos ( $p \leq 0,001$ ). Maior massa muscular também foi observada no grupo com menarca em comparação com as meninas sem menarca nas idades  $\leq 11$ , 12 ( $\leq 0,005$ ) e 13 anos ( $p \leq 0,001$ ).

A análise de regressão logística para a chance de ter tido menarca, ajustada para a idade cronológica, indica uma *odds ratio* de 1,04 (IC95% 1,00–1,09,  $p = 0,041$ ) para cada incremento de 1 kg na massa de gordura e uma *odds ratio* de

**Tabela 1** Valores médios, desvio-padrão, mediana e interquartil de peso (kg), altura corporal (m), escore-z do IMC, massa de gordura (kg) e massa muscular (kg) de acordo com idade e ausência (G1) e presença (G2) de menarca em meninas em idade escolar na cidade de Porto Velho, Rondônia, 2014-2015

IM (anos)	n	Peso <sup>a</sup>		Altura <sup>b</sup>		Escore-z do IM <sup>b</sup>		Massa de gordura <sup>a</sup>		Massa muscular <sup>a</sup>	
		G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
≤ 11	524	39,1 (34,1-45,1)	52,0 <sup>c</sup> (46,5-61,5)	1,47 ±0,1	1,57 <sup>c</sup> ±0,1	0,30 ±1,2	0,31 ±1,2	8,90 (6,3-14,1)	15,90 <sup>c</sup> (11,5-21,4)	15,0 (13,2-17,7)	19,7 <sup>c</sup> (17,6-21,7)
12	237	40,9 (36,7-48,6)	50,6 <sup>c</sup> (45,5-56,8)	1,52 ±0,1	1,58 <sup>c</sup> ±0,1	0,26 ±1,2	0,27 ±1,1	8,70 (6,1-13,8)	13,60 <sup>c</sup> (10,5-18,4)	16,9 (14,5-18,4)	19,5 <sup>c</sup> (17,8-21,3)
13	112	52,1 (40,5-56,8)	50,0 (46,0-59,0)	1,55 ±1,0	1,69 <sup>d</sup> ±0,1	-0,32 ±1,1	0,05 ±1,3	9,90 (7,90-17,9)	13,70 (11,2-18,9)	16,7 (14,9-19,7)	19,3 <sup>d</sup> (17,5-21,0)
≥ 14	53	47,0 (46,2-47,7)	52,6 (47,3-59,6)	1,64 ±0,1	1,61 ±0,1	-0,32 ±1,3	-0,15 ±1,2	9,0 (8,9-9,7)	14,9 <sup>d</sup> (11,5-21,2)	19,8 (19,6-20,4)	19,8 (17,7-22,0)

IM, idade da menarca; IMC, índice de massa corporal.

<sup>a</sup> Teste de Mann-Whitney: representado por mediana e interquartil.

<sup>b</sup> Teste *t* de Student: representado por média e desvio-padrão.

<sup>c</sup>  $p < 0,001$ .

<sup>d</sup>  $p < 0,05$  para comparações entre G1 e G2.

**Tabela 2** Análise múltipla para associar a presença de idade na menarca (IM) em meninas em idade escolar com as variáveis incluídas no modelo

Variáveis	Odds ratios ajustadas (IC95%) <sup>a</sup>	p-valor
Gordura	1,04 (1,00 – 1,09)	0,041
Músculo	1,17 (1,08 – 1,27)	< 0,001

<sup>a</sup> Ajustada para idade cronológica.

1,17 (95% IC 1,08–1,27,  $p < 0,001$ ) para cada incremento de 1 kg na massa muscular.

## Discussão

No presente estudo, a ocorrência de menarca esteve associada a alterações na composição corporal, mais fortemente com ganho de gordura corporal e massa muscular. Quando comparados os grupos com e sem menarca, as variáveis de composição corporal apresentaram diferenças significativas, as idades de 11 e 12 anos mostraram ser o ponto de maior interesse.

Com base neste estudo, 72,7% das meninas aos 11 anos já apresentavam menarca. Dados publicados com o mesmo grupo de meninas encontraram uma idade média da menarca de 11,52 anos.<sup>11</sup> Estudos semelhantes feitos em duas cidades do sudeste do Brasil em 2012 e 2014 encontraram que a média de idade da menarca ocorreu entre 12 e 12,2 anos.<sup>12-14</sup> Dessa forma, os presentes resultados revelam que na Região Norte do Brasil, a Amazônia brasileira, não apenas a menarca ocorre em idade mais precoce quando comparados com os dados da Região Sudeste, mas também que, ao atingir 13 anos, 90,2% das meninas já havia apresentado menarca, entre as quais apenas 17,5% tinham atingido a menarca entre os 12 e 13 anos, confirmou-se que o percentual de maior impacto foi na faixa de até 11 anos.

Em 1969, Marshall & Tanner (1969)<sup>8</sup> estudaram um grupo de meninas britânicas, encontraram uma média de idade da menarca de  $13,47 \pm 0,10$  anos e enfatizaram a importância do estado nutricional na idade da menarca. Desde então, tem sido observada uma diminuição na idade da menarca, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento, e estudos em todo o mundo têm procurado esclarecer a relação entre a mudança da idade da menarca e seus possíveis fatores determinantes, entre eles genética, meio ambiente, sazonalidade, estado nutricional e atividade física, a menarca também usada como indicador de mudança socioeconômica por sofrer interferência do ambiente.<sup>13,15,16</sup> Com essa abordagem, um estudo brasileiro na cidade de Jundiá constatou que a média de idade da menarca em 2010 era de 12,08 anos e no mesmo estudo em 2001 a média de idade foi de 12,35 anos.<sup>13</sup> De maneira similar, há uma tendência decrescente na idade da menarca nos últimos 20 anos em países da América, Europa e Ásia.<sup>16-17</sup>

Anderson et al.,<sup>18</sup> nos Estados Unidos, investigaram mudanças na idade da menarca e mostrando que a idade média para esse evento em meninas americanas diminuiu de 12,75 para 12,54 em um período de 20 anos. Além disso, a idade média da menarca diminuiu nos últimos 40 anos, atribui-se essa redução a um aumento na obesidade de meninas.<sup>19</sup> Outros fatores também foram propostos como

impactantes na redução da idade da menarca, inclusive fatores sociais, econômicos, de saúde e melhoria nutricional.<sup>12</sup>

A Região Norte do Brasil apresenta apenas dados comparativos de décadas anteriores, referentes à população cabocla rural residente nas margens do rio Amazonas, na Ilha de Ituqui (PA), em 1996 e 1997, na qual meninas de 8 a 19 anos e mulheres de 20 a 92 anos foram avaliadas. Esse estudo encontrou uma idade média de menarca de 12,29 anos e considerou que a idade da menarca nessa população refletiu as mudanças na assistência à saúde e nutrição ocorridas no Brasil no fim da década de 1960.<sup>20</sup>

Em relação à composição corporal das adolescentes dos grupos de estudo (G1 e G2), houve diferenças significativas para todas as variáveis para idades menores ou iguais a 11 e 12 anos e apenas o escore-z para o IMC não mostrou significância para essas idades. Aos 13 anos a estatura e a massa muscular permaneceram significantes e aos 14 anos apenas a gordura corporal (tabela 2). Esses achados estão de acordo com estudos recentes, embora a maioria deles não tenha abordado todas as variáveis relatadas no presente estudo, em que os grupos foram divididos de acordo com a presença ou não de menarca, pois esse evento corresponde à fase final do desenvolvimento puberal. Wang,<sup>21</sup> em uma análise de dados do estudo NHANESIII (*The Third National Health and Nutrition Examination Survey*), observou que o início da maturação sexual (MS) está positivamente associado ao risco de sobrepeso e obesidade. Esses achados foram consistentes com um estudo longitudinal mais recente, que avaliou a associação entre MS, excesso de peso e adiposidade central em meninas e meninos de 8 a 18 anos e constatou que o peso está negativamente associado com a MS em meninos, mas em meninas essa associação é positiva e elas apresentam maior adiposidade central.<sup>22</sup>

Em relação aos achados da regressão logística, com a idade cronológica como um fator de ajuste, a *odds ratio* ajustada mostrou que o risco de ocorrência de menarca para cada kg de gordura foi 1,04 vez maior e para cada kg de músculo foi de 1,17 vez maior. Assim como os achados de Oliveira et al.,<sup>22</sup> ao concluir que ambos os sexos são mais altos e mais pesados se a MS ocorre precocemente, há uma associação positiva com a gordura corporal em meninas no mesmo estudo.

Sobre a relação entre ganho de peso e MS, alguns estudos relatam que, para iniciar a menstruação, as meninas precisam atingir um peso mínimo estimado de aproximadamente 47,8 kg,<sup>13</sup> esses dados são compatíveis com o presente estudo. No entanto, a associação entre o IMC e a idade da menarca ainda não é consensual, alguns estudos encontram essa associação,<sup>18</sup> enquanto outros não a relatam.<sup>19</sup> Além disso, estudos que abordam a transição nutricional ocorrida na década de 1980, coincidente com o aumento das taxas de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes em todo o mundo, também demonstraram que a idade da menarca tem diminuído a cada década<sup>23</sup> e essa observação foi associada às taxas de excesso de peso.<sup>11,12</sup>

Ao comparar um estudo internacional<sup>18</sup> e um brasileiro<sup>13</sup> com os resultados do presente estudo, observa-se que na Região Norte, a Amazônia brasileira, não apenas a precocidade da menarca é maior, mas também que as meninas com menarca apresentam maiores níveis de gordura corporal e excesso de peso, achados compatíveis com estudo feito

no Kuwait que encontrou uma associação entre a idade da menarca e o excesso de peso em escolares.<sup>24</sup>

A esse respeito, a pesquisa mostrou que a puberdade começa mais cedo em meninas com obesidade média (20 a 30% mais do que o normal) do que em meninas com peso normal; em contrapartida, meninas com desnutrição experimentam um atraso na menstruação.<sup>25</sup> De fato, evidências indicam que a obesidade infantil é um preditor de puberdade precoce.<sup>12,23</sup> Um aumento na massa de gordura corporal pode ser um sinal significativo que causa a secreção de leptina, estimula o hipotálamo e, consequentemente, a secreção excessiva de GnRH, estimula o eixo pituitário-ovário e inicia o desenvolvimento puberal.<sup>25</sup>

Por outro lado, as meninas que relataram menarca (G2) aos 11 anos ganharam mais gordura corporal quando comparadas com as que relataram menarca aos 14 anos, embora o peso corporal não tenha apresentado diferença entre as idades no grupo que não relatou menarca (G1). Esse fato pode sugerir que a precocidade da menarca ocorre a partir de um maior ganho de gordura, que é uma consequência da menarca, e não um fator determinante, fato já relatado pelo *Fels Longitudinal Study*,<sup>19</sup> que sugeriu que a menarca precoce é um marcador de gordura corporal.

Além disso, ao analisar a [tabela 1](#), constata-se que as meninas de 11 anos apresentaram uma diferença de altura de 10 cm ( $p < 0,001$ ) entre os grupos com e sem menarca e aos 14 anos a diferença nos valores absolutos diminuiu significativamente, mostrou-se uma ligeira inversão para o grupo sem a menarca (1,61 m com menarca e 1,64 m sem menarca). Esse achado está de acordo com os estudos mais recentes sobre a influência da menarca na estatura, mostra que, independentemente da idade da menarca, o pico do estirão de crescimento ocorre naturalmente, sem diferença entre a altura final nos dois grupos; a [tabela 1](#) não apresentou diferença significativa entre os dois grupos em relação à estatura final, o que ocorreu por volta dos 16 anos. O estudo de Marshall & Tanner<sup>8</sup> afirma que as meninas que amadurecem mais cedo atingem a mesma altura final do que aquelas que atingem a maturidade mais tarde. Outros autores encontraram uma diferença de 1 cm entre as meninas, são mais altas aquelas que menstruam posteriormente; no entanto, essa diferença não foi considerada estatisticamente significativa.<sup>26</sup>

Nas meninas, a aceleração do crescimento, isto é, o estirão, geralmente marca o início da puberdade e corresponde a 82,5% da sua estatura adulta; portanto, o ganho puberal representa aproximadamente 20% da estatura final,<sup>26</sup> mantém uma correlação de 0,81 (considerada moderadamente alta) com a estatura da menina no início do estirão.

Existem diferenças em relação ao tempo do estirão de crescimento. A altura final de um indivíduo é a altura atingida quando o crescimento cessou, isto é, sua altura na idade adulta. Prader,<sup>27</sup> ao se referir ao *First Zurich Longitudinal Growth Study*, considerou que 99% da altura final foi atingida nas idades de 15,2 anos em meninas e 16,8 anos em meninos.

Ao abordar o resultado da maturação sexual precoce, um estudo recente concluiu que as meninas que chegam à menarca mais cedo apresentam um maior número de doenças sexualmente transmissíveis e de gravidez até os 18 anos.<sup>28</sup> Por outro lado, a subfertilidade parece estar relacionada, pelo menos parcialmente, à redução da frequência

de ovulação e o peso corporal parece ser um regulador da atividade do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal.

Finalmente, além dos desfechos da idade precoce para a menarca e sua associação com o excesso de peso, essa questão traz uma preocupação mundial com a saúde. De fato, além da associação da gordura com a ocorrência da menarca, os resultados do presente estudo também apontam para uma associação do peso muscular com a idade da menarca, um achado que pode trazer novas perspectivas às questões sobre as causas da precocidade puberal e possibilita analisar outros aspectos dos fatores modificáveis, não apenas a gordura corporal, mesmo na presença da alta prevalência de excesso de peso. Isso é confirmado pelo fato de que a *odds ratio* ajustada para o risco de ocorrência da menarca foi associada com maior massa muscular. Considerou-se que a variação da estatura e da massa muscular estava presente, embora menor, e era mais estável para todas as idades. Esses achados podem estar associados ao crescimento, parecem apontar para uma maior ênfase nessa área. Baixos níveis de estradiol inibem o IgF1, mas níveis mais altos atuam como estímulo e fontes de estrogênio de origem externa podem ser um caminho interessante a ser explorado nesse contexto; especialmente porque esse era um grupo de adolescentes da Amazônia brasileira no qual as características do estilo de vida e as particularidades regionais podem representar um ponto de interferência no eixo hormonal que determina o momento da puberdade.

Deve-se considerar o fato de que o presente estudo não avaliou a ocorrência da menarca; portanto, os dados foram obtidos apenas a partir da data da coleta e outros estudos encontraram o mesmo viés.<sup>14</sup> A escassez de estudos brasileiros e a ausência de estudos comparativos anteriores na Região Norte do Brasil limitam o padrão comparativo e evolutivo dessa associação, valorizam o percentual de risco.

Apesar do impacto da associação aqui apresentada, outros estudos que abordem a composição corporal e a idade da menarca serão necessários para melhor esclarecer a relevância desses achados para a saúde futura dessas adolescentes.

## Consentimento informado

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Rondônia em 16/07/2014, CAAE: 335422014.0.0000.5300. As normas regulatórias para pesquisa que envolvem seres humanos foram seguidas de acordo com a resolução número 466/2012, certificada pelo Conselho Nacional de Saúde em 12 de dezembro de 2012, com consentimento prévio e por escrito dos diretores das escolas e pais/responsáveis.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Agradecimentos

Aos estudantes de medicina que ajudaram na coleta dos dados e aos professores da escola por sua paciência e valiosa ajuda.

## Referências

1. Bazrafshan H, Behnampour N, Sarabandi F, Mirpour S. Association between puberty and weight, height and body mass index in a developing community. *J Pak Med Assoc.* 2012;62:454–7.
2. Cheng G, Buyken AE, Shi L, Karaolis-Danckert N, Kroke A, Wudy SA, et al. Beyond overweight: nutrition as an important lifestyle factor influencing timing of puberty. *Nutr Rev.* 2012;70:133–52.
3. Zhai L, Liu J, Zhao J, Liu J, Bai Y, Jia L, et al. Association of obesity with onset of puberty and sex hormones in Chinese girls: a 4-year longitudinal study. *PLoS One.* 2015;10:e0134656.
4. Biro FM, Wolff MS, Kushi LH. Impact of yesterday's genes and today's diet and chemicals on tomorrow's women. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2009;22:3–6.
5. de Oliveira JR, Frutuoso MF, Gambardella AM. Association among sexual maturation, overweight and central adiposity in children and adolescents at two schools in São Paulo. *J Hum Growth Dev.* 2014;24:201–7.
6. Biro FM, Greenspan LC, Galvez MP, Pinney SM, Teitelbaum S, Windham GC, et al. Onset of breast development in a longitudinal cohort. *Pediatrics.* 2013;132:1019–27.
7. Barbetta PA. *Estatística aplicada às ciências sociais.* 5th ed. Florianópolis: Editora da UFSC; 2004.
8. Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child.* 1969;44:291–303.
9. Petroski EL. *Antropometria: técnicas e padronizações (org.).* 3rd ed. Porto Alegre: Pallotti; 2009.
10. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. *Am J Clin Nutr.* 1996;64:524S–32S.
11. Barcellos Gemelli IF, Farias ES, Souza OF. Age at menarche and its association with excess weight and body fat percentage in girls in the Southwestern Region of the Brazilian Amazon. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2016;29:482–8.
12. Castilho SD, Nucci LB. Age at menarche in schoolgirls with and without excess weight. *J Pediatr (Rio J).* 2015;91:75–80.
13. Domingues da Silva Faria AL, Fernandes da Graça BM, Alvarenga AP, Bosco Ramos Borges J. Idade da menarca em estudantes de instituições públicas no município de Jundiaí, Brasil. *Perspect Med.* 2014;25:27–32.
14. Castilho SD, Pinheiro CD, Bento CA, Barros-Filho AA, Cocetti M. Secular trends in age at menarche in relation to body mass index. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2012;56:195–200.
15. Elks CE, Perry JR, Sulem P, Chasman DI, Franceschini N, He C, et al. Thirty new loci for age at menarche identified by a meta-analysis of genome-wide association studies. *Nat Genet.* 2010;42:1077–85.
16. Biro FM. Puberty-Whither goest? *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2006;19:163–5.
17. Bahrami N, Soleimani MA, Chan YH, Ghojzadeh M, Mirmiran P. Menarche age in Iran: a meta-analysis. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2014;19:444–50.
18. Anderson SE, Dallal GE, 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 Pt 1:844–50.
19. Demerath EW, Towne B, Chumlea WC, Sun SS, Czerwinski SA, Remsberg KE, et al. Recent decline in age at menarche: the Fels Longitudinal Study. *Am J Hum Biol.* 2004;16:453–7.
20. Silva HP, Padez C. Secular trends in age at menarche among Caboclo populations from Pará, Amazonia, Brazil: 1930–1980. *Am J Hum Biol.* 2006;18:83–92.
21. Wang Y. Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. *Pediatrics.* 2002;110:903–10.
22. Oliveira JR, Frutuoso MF, Gambardella AM. Association among sexual maturation, overweight and central adiposity in children and adolescents at two schools in São Paulo. *J Hum Growth Dev.* 2014;24:201–7.
23. Carvalho WR, Santos Farias E, Guerra-Júnior G. A idade da menarca está diminuindo? *Rev Paul Pediatr.* 2007;25:76–81.
24. Al-Awadhi N, Al-Kandari N, Al-Hasan T, Almurjan D, Ali S, Al-Taiar A. Age at menarche and its relationship to body mass index among adolescent girls in Kuwait. *BMC Public Health.* 2013;13:29.
25. Karapanou O, Papadimitriou A. Determinants of menarche. *Reprod Biol Endocrinol.* 2010;8:115.
26. Leal VS, Lira PI, Oliveira JS, Menezes RC, Sequeira LA, Arruda Neto MA, et al. Overweight in children and adolescents in Pernambuco State, Brazil: prevalence and determinants. *Cad Saude Publica.* 2012;28:1175–82.
27. Prader A, Largo RH, Molinari L, Issler C. Physical growth of Swiss children from birth to 20 years of age. First Zurich longitudinal study of growth and development. *Helv Paediatr Acta Suppl.* 1989;52:1–125.
28. Boden JM, Fergusson DM, Horwood LJ. Age of menarche and psychosocial outcomes in a New Zealand birth cohort. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2011;50:132–40, e5.