



---

**ARTIGO DE REVISÃO**

---

***Avaliação clínica da maturação sexual na adolescência****Clinical assessment of sexual maturation in adolescents*

Eugenio Chipkevitch\*

**Resumo**

**Objetivo:** descrever a metodologia da avaliação clínica da maturação sexual durante a puberdade.

**Métodos:** revisão da literatura concernente à prática do estadiamento puberal.

**Resultados:** o estadiamento da maturação sexual é uma prática importante no atendimento clínico do adolescente. Permite ao médico a compreensão adequada do momento maturacional do adolescente, e a correlação entre diferentes fenômenos puberais, seguimento de patologias e interpretação de exames laboratoriais. O estadiamento é realizado pela avaliação das mamas e dos pêlos púbicos, no sexo feminino, e dos genitais e pêlos púbicos, no sexo masculino. Apresenta-se um novo modelo fotográfico para o estadiamento e um novo método de mensuração do volume testicular.

**Conclusão:** avaliação da maturação sexual é uma parte importante do atendimento ao paciente adolescente e deve ser incorporada à rotina do pediatra que presta atenção clínica a este grupo etário.

*J Pediatr (Rio J) 2001; 77 (Supl.2): S135-S142: adolescência, puberdade, maturação sexual.*

**Abstract**

**Objective:** to present the methods for clinical evaluation of sexual maturation in adolescents.

**Methods:** bibliographic review concerning the practice of pubertal staging.

**Results:** the assessment of sexual maturation is an essential step in the comprehensive health care of adolescents, allowing for the evaluation of their developmental stage. In addition, this assessment allows establishing a correlation between different pubertal events, following up diseases, and interpreting laboratory tests appropriately. Pubertal stage is assessed by the examination of breasts and pubic hair in females, and genitals and pubic hair in males. A new photographic standard for pubertal staging and a new method for clinical measurement of testicular volume are presented.

**Conclusions:** the assessment of sexual maturation is an important feature in the health care of adolescent patients and must be included in the clinical practice of pediatricians involved in adolescent medicine.

*J Pediatr (Rio J) 2001; 77 (Supl.2): S135-S142: adolescence, puberty, sex maturation.*

**Introdução**

A puberdade é um período de maturação biológica marcado por surgimento de caracteres sexuais secundários, estirão de crescimento e modificações da composição corpórea. Com exceção do período fetal, não há nenhuma outra fase no desenvolvimento do ser humano em que o crescimento em altura e as mudanças na composição corpórea sejam tão intensos e rápidos como na puberdade. O estirão puberal dura cerca de 3 a 4 anos e representa ganho de aproximadamente 20% da estatura e 50% do peso adultos do indivíduo<sup>1</sup>.

Na adolescência, a idade cronológica deixa de ser um parâmetro seguro para a caracterização biopsicossocial de um determinado indivíduo. Adolescentes de mesma idade freqüentemente estão em fases distintas da puberdade, pois esta tem início e ritmo de progressão muito variáveis entre eles. A maioria dos eventos puberais (velocidade máxima de crescimento, menarca, aquisição da estatura final, etc.) assim como muitas patologias associadas à puberdade (acne, escoliose, ginecomastia, etc.) e algumas dosagens laboratoriais (hemoglobina, fosfatase alcalina, dosagens hormonais, etc.) se correlacionam mais com determinadas fases da puberdade do que com a idade cronológica<sup>1</sup>. O estadiamento puberal permite ao médico compreender o momento maturacional do seu paciente adolescente, fazer

---

\* Diretor do Instituto Paulista de Adolescência, ex-coordenador do Serviço de Adolescentes do Hospital Infantil Darcy Vargas (SUS, São Paulo).

correlações entre diversos fenômenos puberais, estimar a provável idade da menarca, a época do estirão de crescimento e a estatura final, oferecer ao jovem orientação antecipada sobre os próximos eventos da puberdade, aconselhar a escolha apropriada de modalidades esportivas, interpretar corretamente exames complementares e tratar patologias associadas à puberdade<sup>1</sup>.

O *estadiamento da puberdade* se torna, assim, uma medida importante para a caracterização do grau de maturação do adolescente, facilitando a compreensão e o manejo de problemas clínicos mais comuns neste grupo etário. Este artigo oferece uma breve revisão sobre a prática do estadiamento puberal, propõe um novo modelo fotográfico dos estágios de maturação sexual e um novo método para a mensuração do volume testicular.

### Estadiamento da puberdade

Embora alguns modelos de estadiamento puberal tenham sido propostos já nas décadas de 1940 e 1950<sup>2-4</sup>, coube ao médico inglês J.M. Tanner padronizar um método de estadiamento da maturação sexual<sup>5</sup>, que se difundiu a partir dos anos 1960, e é o mais utilizado até hoje.

O estadiamento da maturação sexual é feito pela avaliação das mamas e dos pêlos púbicos no sexo feminino, e dos genitais e pêlos púbicos no sexo masculino. As mamas e os genitais masculinos são avaliados quanto ao tamanho, forma e características; e os pêlos púbicos por suas características, quantidade e distribuição (Tabela 1). O estágio 1 corresponde sempre à fase infantil, impúbere, e o estágio 5 à fase pós-puberal, adulta. Portanto, são os estágios 2, 3 e 4 que caracterizam o período puberal. Convencionou-se chamar esses estágios de *estágios de maturação sexual* ou *estágios de Tanner*.

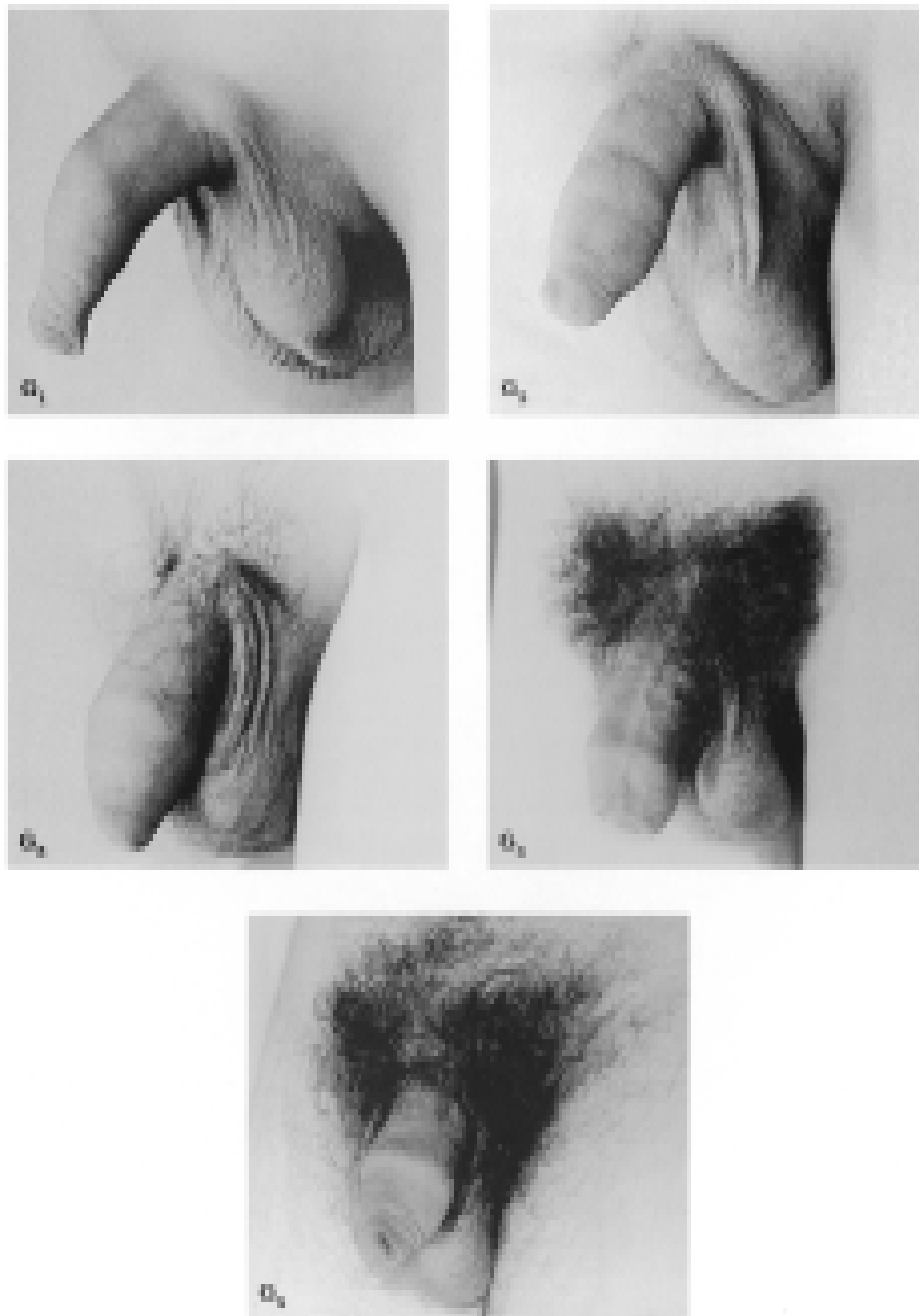
O trabalho clássico de Tanner continha um conjunto de fotografias em preto-e-branco ilustrando cada estágio de maturação, para ambos os sexos<sup>5</sup>. Alguns anos depois, um grupo holandês publicou um conjunto de fotografias coloridas para esses mesmos estágios<sup>6</sup>. No presente trabalho, está reproduzido o modelo em preto-e-branco para os estágios de maturação sexual (Figuras 1, 2, 3 e 4), elaborado pelo autor deste artigo e originalmente publicado em 1995<sup>1</sup>. Este é o primeiro modelo fotográfico brasileiro, e o terceiro até agora publicado na literatura internacional.

Para cada sexo, o estadiamento é realizado em duas etapas: mamas (M) e pêlos (P) para as meninas, e genitais (G) e pêlos (P) para os meninos (Tabela 1). É recomendável que estes dois componentes do estadiamento sejam sempre realizados separadamente (por exemplo, M3P3 em vez de "estágio 3"). Alguns adolescentes poderão estar em fases diferentes para cada uma destas características (por exemplo, M4P5 ou G2P1), visto que a maturação das mesmas obedece a mecanismos hormonais e genéticos diferentes. A correlação de alguns eventos pubertários é maior com um determinado componente do estadiamento do que com

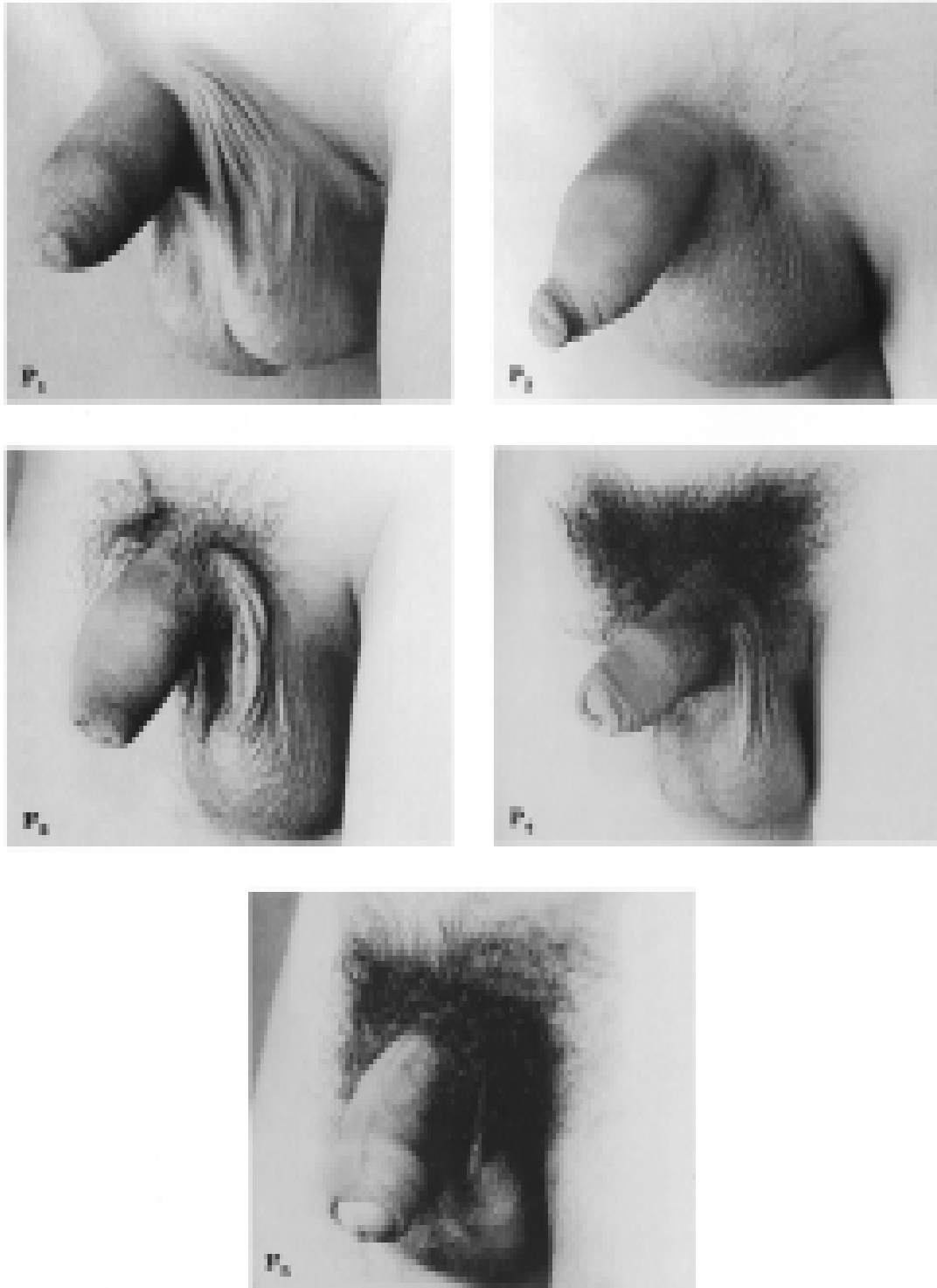
**Tabela 1** - Características dos estágios de maturação sexual

Genitais (sexo masculino)	
<b>G1</b>	Pênis, testículos e escroto de tamanho e proporções infantis.
<b>G2</b>	Aumento inicial do volume testicular (>4ml). Pele escrotal muda de textura e torna-se avermelhada. Aumento do pênis mínimo ou ausente.
<b>G3</b>	Crescimento peniano, principalmente em comprimento. Maior crescimento dos testículos e escroto.
<b>G4</b>	Continua crescimento peniano, agora principalmente em diâmetro, e com maior desenvolvimento da glândula. Maior crescimento dos testículos e do escroto, cuja pele se torna mais pigmentada.
<b>G5</b>	Desenvolvimento completo da genitália, que assume tamanho e forma adulta.
Mamas (sexo feminino)	
<b>M1</b>	Mama infantil, com elevação somente da papila.
<b>M2</b>	Broto mamário: aumento inicial da glândula mamária, com elevação da aréola e papila, formando uma pequena saliência. Aumenta o diâmetro da aréola, e modifica-se sua textura.
<b>M3</b>	Maior aumento da mama e da aréola, mas sem separação de seus contornos.
<b>M4</b>	Maior crescimento da mama e da aréola, sendo que esta agora forma uma segunda saliência acima do contorno da mama.
<b>M5</b>	Mamas com aspecto adulto. O contorno areolar novamente incorporado ao contorno da mama.
Pêlos púbicos (ambos os sexos)	
<b>P1</b>	Ausência de pêlos pubianos. Pode haver uma leve penugem semelhante à observada na parede abdominal.
<b>P2</b>	Aparecimento de pêlos longos e finos, levemente pigmentados, lisos ou pouco encaracolados, principalmente na base do pênis (ou ao longo dos grandes lábios).
<b>P3</b>	Maior quantidade de pêlos, agora mais grossos, escuros e encaracolados, espalhando-se esparsamente pela sínfise púbica.
<b>P4</b>	Pêlos do tipo adulto, cobrindo mais densamente a região púbica, mas ainda sem atingir a face interna das coxas.
<b>P5</b>	Pilosidade pubiana igual a do adulto, em quantidade e distribuição, invadindo a face interna das coxas.
<b>P6</b>	Extensão dos pêlos para cima da região púbica.

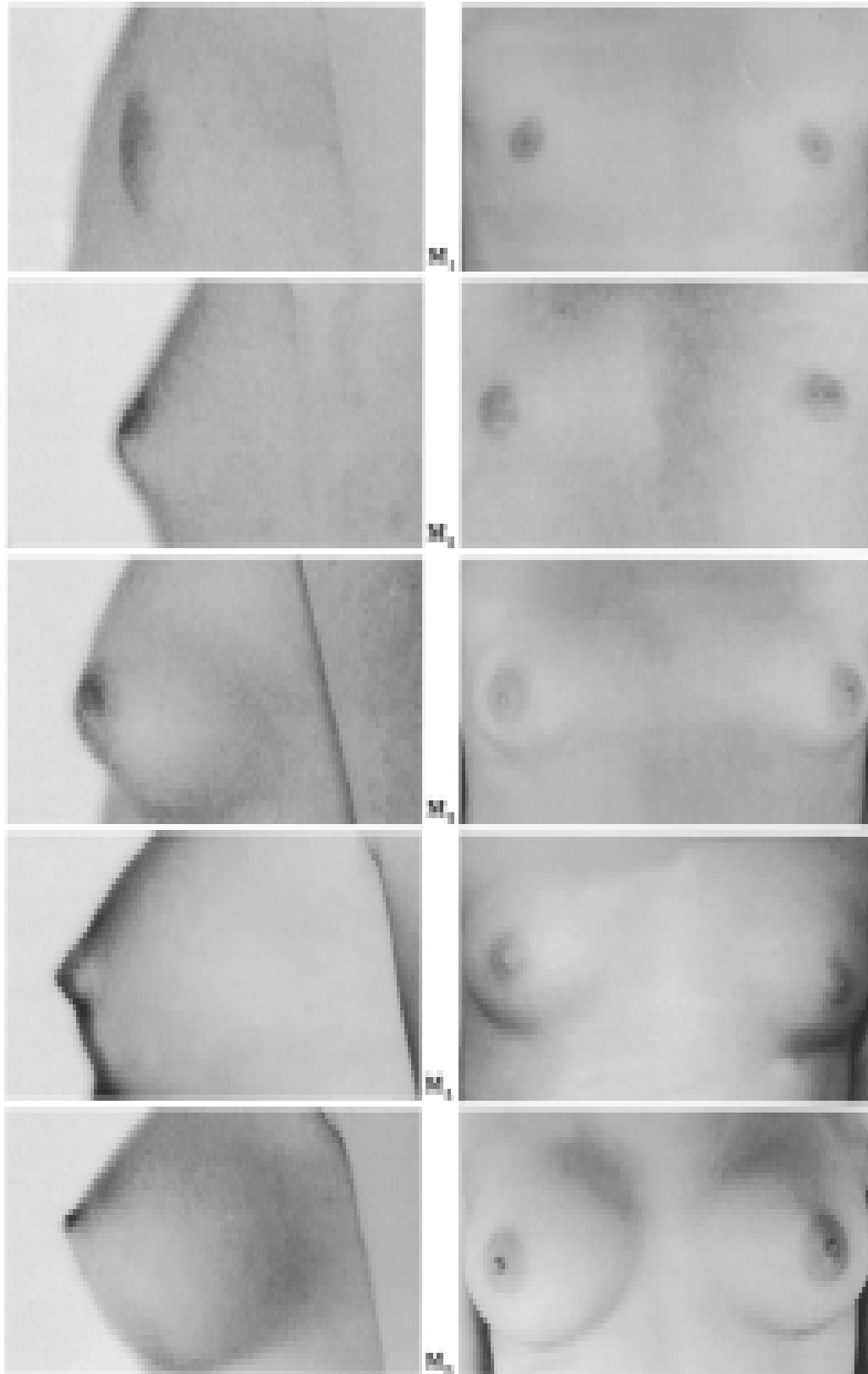
outro, por exemplo, a idade da menarca se correlaciona mais com o desenvolvimento mamário do que com os pêlos púbicos. A maioria dos adolescentes não diverge entre os dois componentes do estadiamento mais do que em um



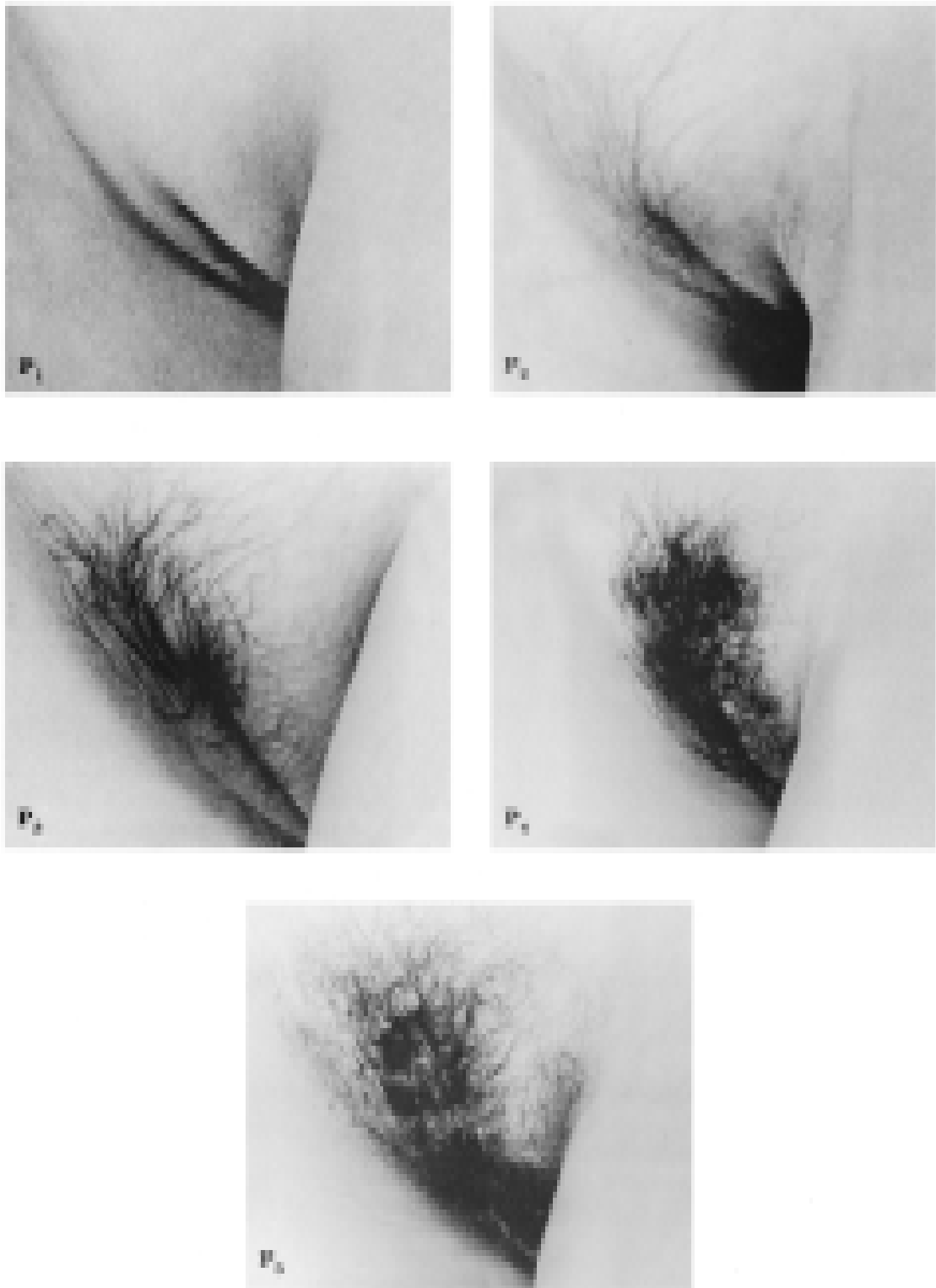
**Figura 1** - Estágios de maturação sexual masculina - genitais



**Figura 2 -** Estágios de maturação sexual masculina - pêlos púbicos



**Figura 3 -** Estágios de maturação sexual feminina - mamas



**Figura 4 -** Estágios de maturação sexual feminina - pêlos púbicos

estágio, mas situações como G1P3, G4P1 ou M3P1, embora raras, são vistas em adolescentes geralmente normais. No entanto, diferenças importantes também podem ser sinal de patologia (supra-renal, testicular, etc.)<sup>7</sup>.

O diâmetro da papila e da aréola mamária aumentam durante a puberdade, em ambos os sexos, mas sobretudo no sexo feminino. O diâmetro da papila feminina aumenta mais nos estágios M4 e M5, o que ajuda a diferenciar os estágios M3, M4 e M5 entre si. A papila aumenta pouco entre estágios 1 e 3, e bastante entre os estágios M3 e M4 (diâmetro médio de 3mm em M1, 3,4mm em M2, 4,7mm em M3, 7,3mm em M4 e 9,4mm em M5)<sup>7,8</sup>.

O aparecimento do broto mamário (telarca, M2) pode ser observado inicialmente apenas em uma mama; a mama contralateral geralmente começará a crescer semanas a meses depois. Assimetrias mamárias, no entanto, podem persistir por algum tempo, entre M2 e M4, ou ser permanentes em algumas mulheres. O estágio M4 não é observado em todas as garotas; algumas parecem passar diretamente do estágio M3 para M5, ou então a duração do estágio M4 é tão fugaz que não chega a ser registrado em consultas sucessivas. Em outras moças, ao contrário, o desenvolvimento mamário cessa em M4.

O estágio 6 de pilificação é observado em cerca de 80% dos homens e 10% de mulheres, e em alguns indivíduos, só se completa anos após o fim da puberdade.

### Volume testicular

No sexo masculino, a mensuração do volume testicular constitui um instrumento adicional que tem uma certa importância na avaliação da maturação sexual.

O método mais difundido para este fim emprega o orquidômetro de Prader, que consiste num conjunto de 12 modelos de testículos, de forma elipsóide, feitos de madeira ou plástico e montados numa corda, com volumes de 1 a 25ml<sup>9</sup>. Para avaliar o volume testicular, o médico palpa o testículo com uma das mãos, enquanto segura o orquidômetro na outra, procurando o modelo que mais se aproxima do testículo palpado.

Takihara e cols. propuseram um outro tipo de orquidômetro em que o testículo do paciente é encaixado em formas recortadas em madeira ou plástico, com 15 dimensões diferentes do anel elíptico, correspondendo a volumes de 1 a 30ml<sup>10</sup>.

Como os orquidômetros não são facilmente disponíveis em nosso meio, outros métodos, não menos precisos, podem ser empregados. Assim, podemos medir os dois eixos do testículo com uma régua plástica transparente (ou, melhor ainda, com um compasso de calibre, como aquele utilizado para medir a espessura das dobras cutâneas) e calcular o volume pela fórmula  $V = 0,523 \times L \times T^2$  (V = volume, L = diâmetro longitudinal, T = diâmetro transversal).

O cálculo do volume testicular pelo ultra-som emprega o mesmo princípio. Embora este tenha sido apontado por alguns como o método mais preciso<sup>11</sup>, o autor deste artigo pôde comprovar, em um outro trabalho, que todos os métodos têm confiabilidade comparável, desde que os volumes obtidos sejam corrigidos pelas equações do modelo linear estrutural<sup>12</sup>. Isto permitiu propor a comparação visual do testículo palpado com modelos gráficos de diferentes secções como estimativa do volume testicular (Figura 5), mostrando ser este um método mais simples e de confiabilidade comparável a do orquidômetro ou do ultra-som<sup>12</sup>.

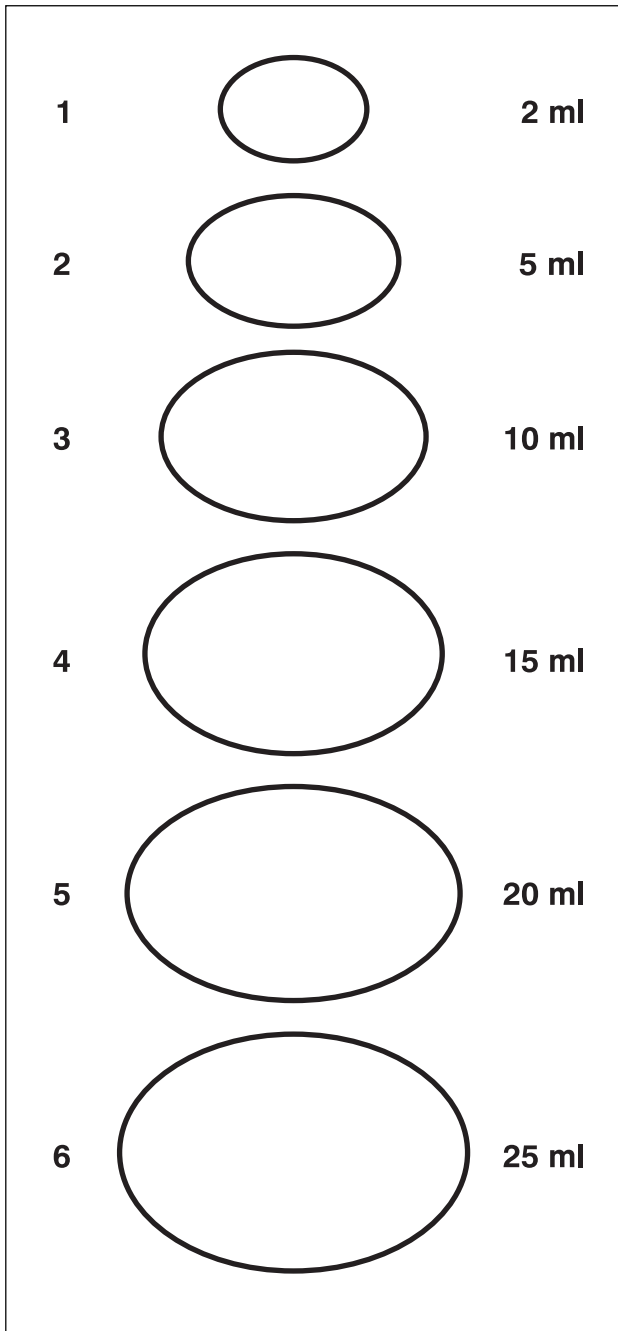
Testículos infantis medem geralmente 1 ou 2ml, às vezes, 3ml. Testículos com 4ml ou mais possivelmente são púberes. Assim, a aquisição de um volume testicular de 4ml é sinônimo de G2, e este é um exemplo de como a mensuração do volume testicular pode auxiliar no estadiamento puberal. Volume testicular de 3ml geralmente prenuncia a puberdade, que tem cerca de 80% de chances de ter seu início somático no decorrer dos próximos 6 meses<sup>7</sup>. Meninos de 11 ou 12 anos, com testículos pequenos (1 a 2ml) provavelmente são portadores de um retardo puberal (geralmente constitucional).

Medir volume testicular também é importante na avaliação do diagnóstico de algumas patologias, por exemplo, síndrome de Klinefelter, em que os testículos são pequenos, ou síndrome do X frágil, em que pode haver macroorquidia. O seguimento do volume testicular também é importante no acompanhamento pós-cirúrgico de orquiepexia (para avaliar se a ectopia ou a torção, e/ou a manipulação cirúrgica não afetaram o crescimento testicular), ou no acompanhamento de varicocele (cujo risco é a eventual hipotrofia testicular e subfertilidade).

A maioria dos adolescentes tem volumes testiculares direito e esquerdo quase iguais, mas é muito comum que o testículo esquerdo apresente um volume ligeiramente inferior ao do testículo direito. Quando a diferença é significativa (mais de 20%), devemos procurar algum fator que possa estar interferindo no crescimento do testículo menor (varicocele, ou antecedentes de cirurgia, orquite, torção, etc.).

O volume testicular tem uma correlação significativa com a função testicular. Volume testicular de 12ml, atingido em média aos 13-14 anos, na época da velocidade máxima de crescimento, é considerado por alguns autores como um volume mínimo compatível com a fertilidade, e seria por isso comparável à menarca, como uma referência na maturidade sexual masculina<sup>1</sup>.

O volume testicular médio de adolescentes brasileiros é de 4ml em G2, 9ml em G3, 16ml em G4 e de 20ml em G5. Mas as variações são muito amplas, de modo que um determinado volume testicular não pode servir para definir o estágio de maturação sexual. Testículos adultos, por exemplo, podem ter entre 12 e 30ml<sup>7</sup>.



**Figura 5** - Método gráfico para mensuração do volume testicular. O testículo é palpado e visualmente comparado com estes seis modelos gráficos de elipse. O volume testicular é estimado como similar a um destes seis volumes ou a um dos volumes intermediários entre dois volumes consecutivos representados no desenho. Assim, a escala completa das medidas inclui 13 volumes: menor que 2ml, 2ml, 3,5ml, 5ml, 7,5ml, 10ml, 12,5ml, 15ml, 17,5ml, 20ml, 22,5ml, 25ml e maior que 25ml

### Referências bibliográficas

1. Chipkevitch E. Puberdade e adolescência: aspectos biológicos, clínicos e psicossociais. São Paulo: Roca; 1995.
2. Schonfeld WA. Primary and secondary sexual characteristics: Study of their development in males from birth to maturity, with biometric study of penis and testes. *Am J Dis Child* 1943; 65: 535-49.
3. Reynolds EL, Wines JV. Individual differences in physical changes associated with adolescence in girls. *Am J Dis Child* 1948; 75:329-50.
4. Reynolds EL, Wines JV. Individual differences in physical changes associated with adolescence in boys. *Am J Dis Child* 1951; 82:529-47.
5. Tanner JM. *Growth at adolescence*. Oxford: Blackwell; 1962.
6. van Wieringen JC, Waffelbakker F, Verbrugge HP. *Growth Diagrams, 1965, Netherlands*. Leiden: Netherland Institute for Preventive Medicine; 1971.
7. Wilson JD, Foster DW, Kronenberg HM, Williams RH, ed. *Williams Textbook of Endocrinology*. 9ª ed. Philadelphia: Saunders; 1998; p.1509-625.
8. Kreipe RE. Normal somatic adolescent growth and development. In: McAnarney ER, Kreipe RE, Orr DP, Comerchi GD, eds. *Textbook of Adolescent Medicine*. Philadelphia: Saunders; 1992; p.44-67.
9. Prader A. Testicular size: Assessment and clinical importance. *Triangle* 1966; 7:240-3.
10. Takihara H, Cosentino MJ, Sakatoku J, Cockett ATK. Significance of testicular size measurement in andrology: I. A new orchidometer and its clinical application. *Fertil Steril* 1983; 39: 836-40.
11. Behre HM, Nishan D, Nieschlag E. Objective measurement of testicular volume by ultrasonography: evaluation of the technique and comparison with orchidometer estimates. *Int J Androl* 1989; 12:395.
12. Chipkevitch E, Nishimura RT, Tu DGS, Galea-Rojas M. Clinical measurement of testicular volume in adolescents: Comparison of the reliability of 5 methods. *J Urol* 1996; 156:2050-3.

Endereço para correspondência:

Dr. Eugenio Chipkevitch  
 Instituto Paulista de Adolescência  
 Rua Alcides Ricardini Neves, 12 - cjs. 906-909  
 CEP 04575-050 – São Paulo, SP  
 Fone/fax: 11 5506.9005  
 E-mail: eugchip@uol.com.br