

## ESCANOMETRIA DOS MEMBROS INFERIORES: REVISITANDO DR. JUAN FARILL \*

Henrique Zambenedetti Werlang<sup>1</sup>, Gabriel Antônio de Oliveira<sup>2</sup>, Ana Maria Tamelini<sup>3</sup>, Ben Hur Madalosso<sup>1</sup>, Francisco da Silva Maciel Júnior<sup>4</sup>

**Resumo** A escanometria pelo “método de Farill” é exame rotineiro na maioria dos serviços radiológicos. Ela permanece, há mais de meio século, como um método amplamente utilizado para diagnóstico da diferença entre os membros inferiores e seu respectivo tratamento pelos especialistas de diversas áreas. Contudo, detalhes na técnica do exame e na avaliação das medidas costumam ser ignorados ou negligenciados, comprometendo o resultado final. Este trabalho tem por objetivo divulgar os detalhes preconizados pelo autor, restaurando a precisão do método, bem como discuti-lo em relação aos demais métodos.

*Unitermos:* Farill; Escanometria; Membros inferiores; Diferença.

**Abstract** *Scanometry of lower extremities: revisiting Dr. Juan Farill.*

Orthoradiographic measurement employing the “Farill technique” is a routine study in the majority of radiological services. For more than half a century, this method has been widely utilized by specialists in several areas for both measuring and treating differences in length between lower extremities. Nevertheless, technical procedural details during examination and measurements evaluation have usually been neglected or ignored, affecting the final results and consequently the effectiveness of this method. The present study is aimed at publicizing the details standardized by the authors, restoring accuracy to the technique, besides discussing it in comparison with other methods.

*Keywords:* Farill; Orthoradiographic measurement; Lower extremities; Difference.

### INTRODUÇÃO

A maneira mais precisa de se avaliar a diferença entre os membros inferiores é por exames de imagem<sup>(1)</sup>. O primeiro método de escanografia foi descrito por Merrill em 1942<sup>(2)</sup>. Em 1953, o Dr. Juan Farill descreveu uma técnica prática para medir diferen-

ças entre os comprimentos dos membros inferiores<sup>(3)</sup>. O princípio em que este método se baseia é muito simples: na medida da diferença entre duas distâncias, a eliminação de iguais segmentos de cada uma não altera o resultado final. Sendo um método de fácil execução e que não exige nenhum equipamento específico, é realizado diariamente em qualquer serviço de radiologia geral. Porém, poucos especialistas tiveram a oportunidade de ler o artigo original do Dr. Juan Farill, e quase sempre aprenderam o método com alguém que também não o leu. Conseqüentemente, a forma de medir não é padronizada e resultados incorretos são obtidos, comprometendo o tratamento dos pacientes, o qual varia conforme o tipo e o grau da deformidade constatada<sup>(4)</sup>. Este

método, como os demais, tem limitações e está contra-indicado em alguns casos.

O objetivo deste trabalho é restaurar e divulgar a técnica de aferição preconizada pelo autor, bem como comparar sua eficiência com os demais métodos (escanografia com régua milimetrada, radiografia panorâmica e tomografia computadorizada).

### ESCANOGRAFIA (TÉCNICA)

O exame é realizado em duas etapas. Na primeira, com o paciente deitado em posição supina na mesa Potter-Bucky, coloca-se um pé junto ao outro, e seus maiores eixos formando um ângulo de aproximadamente 90° com a mesa (Figura 1); alinha-se o feixe central longitudinal do colimador,

\* Trabalho realizado no Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI) e no Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória (HINSG), Vitória, ES, Brasil.

1. Membro Titulares do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), Médicos Residentes do Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI)/Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM)/Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória (HINSG), Vitória, ES, Brasil.

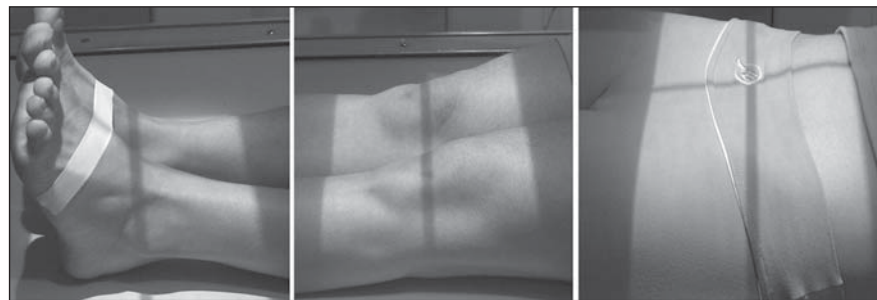
2. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), Médico Radiologista do Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória (HINSG), Preceptor de Radiologia Pediátrica da Residência Médica do Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI)/Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM)/Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória (HINSG), Vitória, ES, Brasil.

3. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), Médica Radiologista e Preceptora de Radiologia da Residência Médica do Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI)/Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM)/Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória (HINSG), Vitória, ES, Brasil.

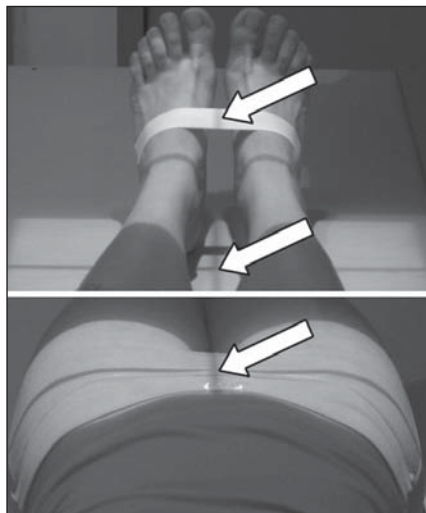
4. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), Médico Radiologista e Chefe da Residência Médica do Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI)/Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM)/Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória (HINSG), Vitória, ES, Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. Gabriel A. de Oliveira. Rua Sagrado Coração de Maria, 220, Praia do Canto. Vitória, ES, 29055-770. E-mail: hzwerlang@gmail.com

Recebido para publicação em 22/9/2005. Aceito, após revisão, em 17/10/2005.



**Figura 1.** Locais de colimação do feixe de raios X para a realização da escanografia. O resultado obtido está demonstrado na Figura 5.



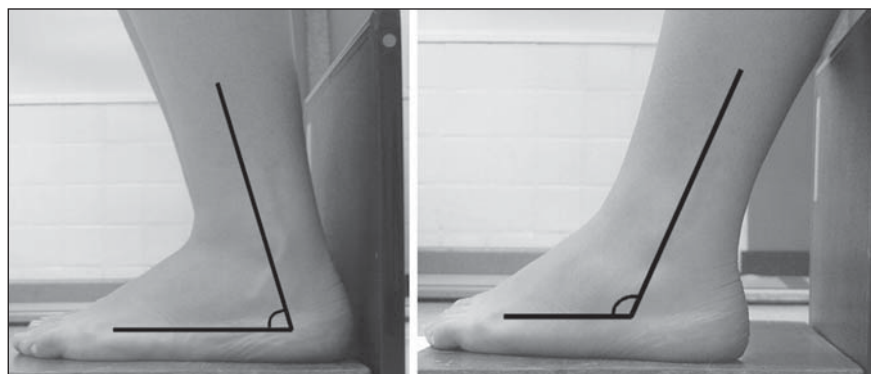
**Figura 2.** Antes de iniciar as radiografias, deve-se mover o tubo para certificar que o feixe central dos raios passa exatamente entre os pés e na sínfise púbica, sem que haja necessidade de o paciente se mover.

de maneira que ele passe exatamente entre os tornozelos e na sínfise púbica do indivíduo (Figura 2). O paciente deve permanecer imóvel até o término do exame. Utilizando-se duas placas de chumbo, divide-se o filme em três segmentos, que são radiografados separadamente: no primeiro, realiza-se a radiografia dos quadris; no segundo, a dos joelhos; e no terceiro, a dos tornozelos. O numerador, posicionado à direita do paciente, indica o lado. Entre as radiografias, apenas a gaveta pode ser movida. Em nenhuma hipótese o chassi pode ser removido da gaveta até o término das três exposições.

Numa segunda etapa, procede-se ao exame para medir a altura dos pés. Com estes rodados internamente  $30^\circ$  sobre uma plataforma de madeira cuja face posterior é revestida por chumbo, posiciona-se o chassi imediatamente atrás dos pés e realiza-se uma radiografia em ântero-posterior dos tornozelos. Esta posição determina uma dissociação dos maléolos, permitindo total visualização dos tálus. Para uma adequada imagem, as plantas dos pés devem estar totalmente apoiadas sobre a plataforma (Figura 3). Caso isso não seja possível, devido a alguma deformidade, por exemplo, deve-se proceder a uma inclinação para frente ou para trás, conforme necessário, até que um adequado acoplamento seja obtido (Figura 4).



**Figura 3.** Posição para radiografia da altura dos pés. O resultado obtido é mostrado na Figura 6.



**Figura 4.** Posições adotadas para compensação em caso de deformidade dos pés.

Esta segunda etapa geralmente é omitida, por desconhecimento ou porque, na maioria das vezes, inexistem diferenças significativas entre as alturas dos pés. No entanto, existem situações em que isto pode acontecer (lesões congênicas, seqüelas de poliomielite, destruições osteocartilaginosas decorrentes de processos inflamatórios ou cirúrgicos, etc.).

#### Contra-indicações do método

A mais importante é a impossibilidade de manter amplo contato de todas as partes dos membros inferiores com a mesa, pois posições fletidas distorcem a imagem óssea nas radiografias. Tal ocorre com o uso de fixadores externos<sup>(5)</sup>, nas deformidades dos fêmures e das tíbias no plano sagital ou ainda nas contraturas com flexão do quadril ou do joelho.

Acentuadas deformidades em valgo, varo ou equino impedem avaliações seguras das diferenças entre as alturas dos pés.

#### ESCANOMETRIA (MEDIDAS)

A primeira medida é feita na escanografia, entre o ponto mais alto da cabeça femoral e a projeção do centro da incisura

intercondiliana, em uma linha que tangencia os côndilos femorais (Figura 5a). Procedimento idêntico é feito no membro contralateral (Figura 5a'); a diferença entre estas duas medidas representa o encurtamento femoral.

A segunda medida é a distância do mesmo ponto da linha entre os côndilos femorais, até o ponto mais baixo da superfície articular da tíbia, no tornozelo (Figura 5b). Repete-se esta medida no osso contralateral (Figura 5b'); a diferença entre estas duas medidas representa o encurtamento tibial.

A terceira medida é feita diretamente do ponto mais alto da cabeça femoral até o ponto mais baixo da superfície articular da tíbia (Figura 5c). Isto é repetido no membro oposto (Figura 5c'); a diferença entre estas duas medidas foi chamada, por Fariill, de *encurtamento funcional*.

Finalmente, a quarta medida refere-se à altura do pé. Ela é feita do ponto mais baixo do tálus, na superfície articular tibiotársica, até a linha proporcionada pela lâmina de chumbo na face posterior da bancada de madeira (Figura 6d); repete-se esta aferição no pé contralateral (Figura 6d'). A diferença entre estas duas medidas equivale ao encurtamento do pé.

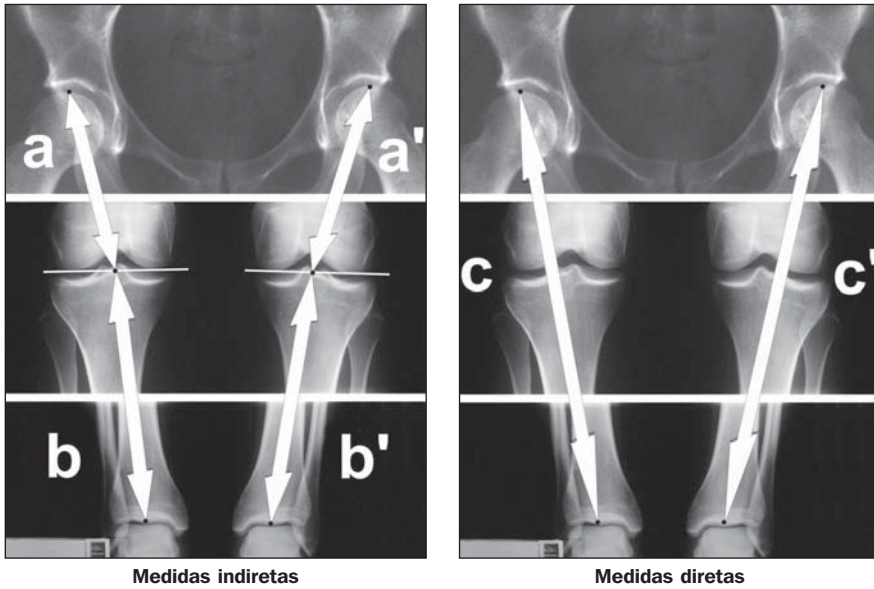


Figura 5. Locais das medidas para o cálculo do encurtamento dos fêmures e das tíbias.

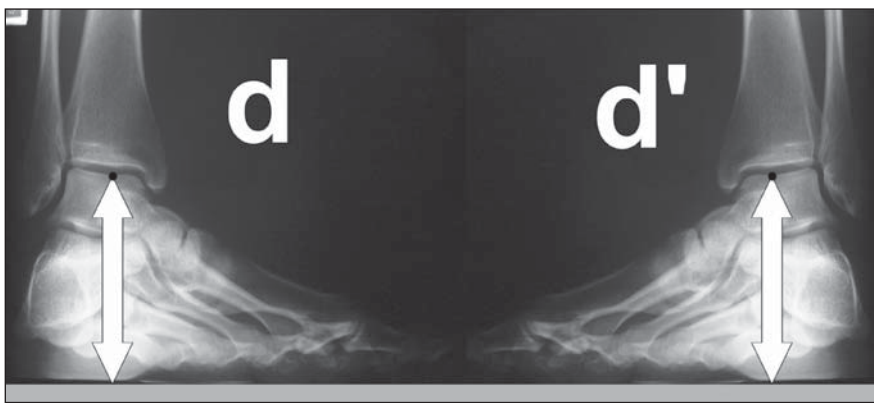


Figura 6. Locais das medidas para o cálculo do encurtamento dos pés.

### Cálculo e análise das diferenças

A assimetria no comprimento dos membros inferiores pode ser devida, basicamente, a três tipos de alterações: a primeira é quando temos ossos com tamanhos diferentes em relação aos contralaterais; a segunda é quando temos um paciente com desvio em varo ou em valgo assimétrico, ou seja, quando um membro possui uma curvatura maior que a do membro do lado oposto; a terceira é quando temos fêmures e tíbias isométricas e pés com alturas discrepantes. A superposição dessas alterações é freqüentemente encontrada, tornando indispensável a avaliação de todas as medidas em conjunto.

Inicialmente, deve-se somar a medida funcional direita com a altura do pé deste

lado. Repete-se este cálculo para o lado esquerdo. A seguir, subtraem-se os dois valores obtidos, encontrando-se a diferença funcional entre os membros inferiores. É esta diferença que deve constar no laudo

#### Exemplo 1

	Direito	Esquerdo	Encurtamento
Fêmur (cm)	23,4	23,4	—
Tíbia (cm)	15,2	14,7	0,5 < à esquerda
Total de fêmur + tíbia (cm) (medida indireta)	38,6	38,1	0,5 < à esquerda
Distância femorotibial (funcional) (cm)	38,6	38,1	0,5 < à esquerda
Altura do pé (cm)	9,2	9,2	—
Encurtamento total (cm) (funcional × altura do pé)	O membro inferior esquerdo é 0,5 cm menor que o membro inferior direito (encurtamento à custa das diferenças tibiais; a diferença das medidas indiretas é igual à das medidas diretas)		

médico, ficando as medidas indiretas, apenas para a análise do tipo de deformidade.

Assim, após ter sido obtida a diferença entre os membros inferiores, devemos realizar a análise comparativa das medidas indiretas (Figuras 5a + 5b; Figuras 5a' + 5b') e das diretas (Figura 5c; Figura 5c'). Quando isto for feito, poderemos obter três resultados:

- A diferença entre os membros inferiores é a mesma, tanto com as medidas diretas quanto com as indiretas. Isto significa que o encurtamento é real, ou seja, que os fêmures e/ou tíbias têm tamanhos diferentes (exemplo 1).

- As medidas indiretas indicam isometria dos membros e as medidas diretas apontam diferença. Isto indica que o encurtamento se deve, provavelmente, a uma deformidade em varo ou em valgo assimétrica (exemplo 2).

- Tanto as medidas indiretas quanto as diretas apontam uma diferença entre os membros inferiores. Neste caso, existe uma somação dessas deformidades (encurtamento real + deformidade em varo/valgo) (exemplo 3).

Mesmo as medidas indiretas servindo apenas para verificar se o encurtamento dos membros é real ou decorrente de um desvio em varo/valgo, esta análise deve ser sempre realizada, pois pode influenciar diretamente no tratamento do paciente.

Em relação aos pés, a avaliação da diferença entre suas alturas nos traz informações fundamentais. Algumas vezes poderemos ter uma isometria das medidas dos fêmures e tíbias, e uma diferença nas alturas dos pés; se esta diferença for significativa e deixarmos de realizar esta parte do exame, poderemos deixar de diagnosticar uma assimetria na altura total dos membros

**Exemplo 2**

	Direito	Esquerdo	Encurtamento
Fêmur (cm)	23,4	23,4	—
Tíbia (cm)	14,7	14,7	—
Total de fêmur + tíbia (cm) (medida indireta)	38,1	38,1	—
Distância femorotibial (funcional) (cm)	38,6	38,1	0,5 < à esquerda
Altura do pé (cm)	9,2	9,2	—
Encurtamento total (cm)	O membro inferior esquerdo é 0,5 cm menor que o membro inferior direito (encurtamento à custa da diferença do desvio em varo ou em valgo)		

**Exemplo 3**

	Direito	Esquerdo	Encurtamento
Fêmur (cm)	23,4	23,4	—
Tíbia (cm)	15,2	14,7	0,5 < à esquerda
Total de fêmur + tíbia (cm) (medida indireta)	38,6	38,1	0,5 < à esquerda
Distância femorotibial (funcional) (cm)	38,6	37,6	1,0 < à esquerda
Altura do pé (cm)	9,2	9,2	—
Encurtamento total (cm)	O membro inferior esquerdo é 1,0 cm menor que o membro inferior direito (0,5 cm à custa do encurtamento tibial e 0,5 cm à custa do encurtamento em varo ou em valgo)		

**Exemplo 4**

	Direito	Esquerdo	Encurtamento
Fêmur (cm)	23,4	23,4	—
Tíbia (cm)	15,2	14,7	0,5 < à esquerda
Total de fêmur + tíbia (cm) (medida indireta)	38,6	38,1	0,5 < à esquerda
Distância femorotibial (funcional) (cm)	38,6	38,1	0,5 < à esquerda
Altura do pé (cm)	8,7	9,2	0,5 < à direita
Encurtamento total (cm)	Não há diferença entre os membros inferiores, pois a diferença entre fêmures e tíbias é compensada pela diferença invertida dos pés		

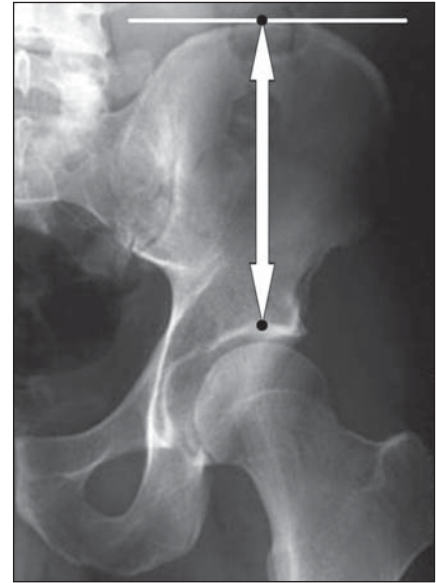
inferiores. Ao contrário, uma diferença entre os fêmures e/ou tíbias pode ser compensada por uma assimetria oposta nas alturas dos pés; neste caso, o tratamento da diferença entre as medidas funcionais estaria contra-indicado (Exemplo 4). O método de Farill não considera a distância do ponto mais alto da crista ilíaca ao *domus* acetabular – Figura 7). Contudo, esta aferição pode ser feita com o mesmo objetivo da medida dos pés<sup>(6)</sup>.

Quando há displasias dos joelhos impedindo que as linhas entre os côndilos femorais sejam traçadas, Farill recomenda que apenas as medidas diretas sejam utilizadas na análise, juntamente com as dos pés.

Nos casos de displasias do quadril ou do tornozelo, o autor não menciona alternati-

vas; para estes casos, sugerimos o método empregado por Terry et al.<sup>(7)</sup>, em que a medida é feita diretamente da espinha ilíaca ântero-superior até o ponto mais externo do maléolo lateral. Nestes casos, é necessário um filme com apenas duas exposições, cada uma incluindo os pontos anatômicos de referência (espinha ilíaca ântero-superior e maléolo lateral). Mesmo assim, entendemos que as medidas das alturas dos pés, bem como das asas ilíacas, ainda devem ser realizadas e incluídas no cálculo das diferenças.

O método de Bell-Thompson (com régua milimetrada), embora preconizado por alguns autores<sup>(8,9)</sup>, em nosso entendimento não oferece vantagens substantivas sobre o método de Farill. Como a régua fica po-



**Figura 7.** Locais das medidas no ilíaco.

sicionada no chassi, ela não acompanha a magnificação que os ossos longos sofrem na realização da radiografia, o que pode induzir erros de aferição<sup>(10)</sup>. Ademais, por necessitar de imobilização rigorosa do paciente, pode ser muito difícil de ser realizado em crianças<sup>(8)</sup>.

A radiografia panorâmica dos membros inferiores é muito precisa e oferece a vantagem de poder ser feita em ortostase<sup>(10)</sup>. Todavia, tem o inconveniente de não estar amplamente disponível e ter custo mais elevado. Além disso, não mede adequadamente a altura dos pés e das asas ilíacas, devendo ser complementada com radiografias próprias para tais aferições.

A medida das diferenças entre os membros inferiores utilizando-se o topograma da tomografia computadorizada é referida por alguns autores como o método mais preciso no diagnóstico das assimetrias de membros inferiores<sup>(5,11)</sup>. Isto é verdadeiro principalmente quando não se consegue um apoio por completo dos membros inferiores na mesa de exame (deformidades, uso de fixadores externos, etc.); nesses casos, deve-se adquirir um topograma em perfil e realizar as medidas nesta incidência<sup>(5)</sup>. Além disso, dentre os métodos analisados neste trabalho, é o que utiliza a menor dose de radiação<sup>(5,10,11)</sup>, sendo o método de escolha para pacientes jovens que necessitam de exames seriados durante controle de tratamento. No entanto, além

de não ser amplamente disponível, tem custo elevado<sup>(10)</sup>.

Em resumo, por ser de baixo custo, amplamente disponível e possuir boa precisão, recomendamos o método de Farill, complementado com a medida da asa ilíaca. Nos casos contra-indicados, preconizamos a radiografia panorâmica ou a tomografia computadorizada.

#### REFERÊNCIAS

1. Lampe HI, Swierstra BA, Diepstraten AF. Measurement of limb length inequality. Comparison of clinical methods with orthoradiography in 190 children. *Acta Orthop Scand* 1996;67:242–244.
2. Merrill OE. A method for roentgen measurement of the long bones. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1942;48:405–406.
3. Farill J. Orthoradiographic measurement of shortening of the lower extremity; technic. *Med Radiogr Photogr* 1953;29:32–38.
4. Dahl MT. Limb length discrepancy. *Pediatr Clin North Am* 1996;43:849–865.
5. Aaron A, Weinstein D, Thickman D, Eilert R. Comparison of orthoroentgenography and computed tomography in the measurement of limb-length discrepancy. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74:897–902.
6. Badii M, Shin S, Torreggiani WC, et al. Pelvic bone asymmetry in 323 study participants receiving abdominal CT scans. *Spine* 2003;28:1335–1339.
7. Terry MA, Winell JJ, Green DW, et al. Measurement variance in limb length discrepancy: clinical and radiographic assessment of interobserver and intraobserver variability. *J Pediatr Orthop* 2005;25:197–201.
8. Lebouchard R, Denis JP, Trope J, Duranteau M<sup>me</sup>. Mensuration radiologique osseuse par la méthode de Bell Thompson. *J Radiol Electrol Arch Electr Medecale* 1956;37:108–110.
9. Delouvrier JJ, Nahum H. Longueur des membres. Précision des méthodes orthoradiographiques. *J Radiol* 1981;62:647–651.
10. Machen MS, Stevens PM. Should full-length standing anteroposterior radiographs replace the scanogram for measurement of limb length discrepancy? *J Pediatr Orthop B* 2005;14:30–37.
11. Aitken AG, Flodmark O, Newman DE, Kilcoyne RF, Shuman WP, Mack LA. Leg length determination by CT digital radiography. *AJR Am J Roentgenol* 1985;144:613–615.