

AValiação Radiográfica Na Epifisiólise: Possíveis Preditores De Bilateralidade?

RADIOGRAPHIC EVALUATION IN EPIPHYSIOLYSIS: POSSIBLE PREDICTORS OF BILATERALITY?

MARCOS BARBIERI MESTRINER, CLEBER MARCIAL AGUILAR VERQUIETINI, GILBERTO WAISBERG, MIGUEL AKKARI, ERIKA TIEMI FUKUNAGA, CLÁUDIO SANTILI

RESUMO

Objetivo: Identificar radiograficamente alterações anatômicas e da maturidade esquelética em paciente com epifisiólise do quadril, que auxiliem na indicação do tratamento cirúrgico profilático dos quadris não escorregados, no mesmo paciente. **Métodos:** Foi realizada uma avaliação radiográfica retrospectiva com 61 pacientes, acompanhados até o final do crescimento, divididos em dois grupos: 37 com escorregamento unilateral e 24 com escorregamento bilateral, diagnosticados durante o acompanhamento. A maturidade esquelética foi avaliada nas radiografias da bacia (método de Oxford) e comparada entre os grupos, nos pacientes do mesmo sexo. Além disso, diversos ângulos descritos para a região proximal do fêmur foram medidos e comparados: ângulo de Southwick (nas incidências ântero-posterior e Lauenstein), ângulo de inclinação da fise e ângulo de *sloping* posterior da fise. **Resultados:** A maturidade esquelética mostrou diferença estatisticamente significante entre os grupos, em ambos os sexos. Com relação aos ângulos avaliados, o de Southwick no perfil mostrou-se matematicamente igual ao de "sloping" posterior, os únicos a mostrar diferenças relevantes. **Conclusão:** O método de Oxford e o ângulo de Southwick no perfil podem ser utilizados como parâmetros para uma melhor indicação do tratamento profilático do quadril contralateral em pacientes com epifisiólise. **Nível de Evidência III, Estudo Diagnóstico.**

Descritores: Epifisiólise. Articulação do quadril/radiografia. Cabeça do fêmur. Determinação da idade pelo esqueleto. Criança. Adolescente. Humanos. Masculino. Feminino.

ABSTRACT

Objective: To identify anatomical changes and skeletal maturity through radiographic analysis, allowing more accuracy for indication of surgical management of non-slipped hips in patients with epiphysiolysis. **Methods:** A retrospective study of the radiographs of 61 patients followed until the end of skeletal growth, assigned to two groups: 37 patients with unilateral epiphysiolysis, and 24 patients with contralateral epiphysiolysis diagnosed during follow up. The skeletal maturity was evaluated using pelvis radiographs (Oxford method) and compared between the groups for patients of the same gender. In addition, the Southwick angle (in anteroposterior and in Lauenstein view), physeal sloping angle and physeal posterior sloping angle were compared as well. **Results:** Skeletal maturity showed a statistically significant difference between the two groups for both genders. It was observed that the lateral view of the Southwick angle is mathematically equal to the physeal posterior sloping angle, and were the only ones to show relevant differences between the groups. **Conclusion:** The Oxford method and the Southwick angle in Lauenstein view can be utilized as parameters to help the physician to better indicate the profilatic surgical treatment of the contralateral hip, in patients with slipped capital femoral epiphysis (SCFE). **Level of evidence III, Diagnostic Study.**

Keywords: Epiphyses, slipped. Hip joint/radiography. Femur head. Age determination by skeleton. Child. Adolescent. Humans. Male. Female.

Citação: Mestriner MB, Verquetini CMA, Waisberg G, Akkari M, Fukunaga ET, Santili C. Avaliação radiográfica na epifisiólise: possíveis preditores de bilateralidade? Acta Ortop Bras. [online]. 2012;20(4): 203-6. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Mestriner MB, Verquetini CMA, Waisberg G, Akkari M, Fukunaga ET, Santili C. Radiographic evaluation in epiphysiolysis: possible predictors of bilaterality? Acta Ortop Bras. [online]. 2012;20(4): 203-6. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

A epifisiólise é uma doença da zona hipertrófica da placa de crescimento,^{1,2} que se manifesta entre 10 e 16 anos de idade, durante o estirão pubertário.³ A bilateralidade é observada em 20-40%, podendo chegar a 80% em alguns estudos,⁴ e em aproximadamente 88% o segundo escorregamento ocorre dentro de 12 a 18 meses após a manifestação inicial.⁵ A causa da epifisiólise ainda não está esclarecida, mas há fatores de risco fortemente relacionados à doença, como a obesidade associada à inclinação anatômica do colo femoral e ao crescimento acelerado durante a puberdade.⁶

Southwick⁷ foi o primeiro a determinar os ângulos entre os eixos da diáfise e epífise proximal do fêmur utilizando as incidências radiográficas ântero-posterior e perfil de Lauenstein. Estudos posteriores determinaram o ângulo de Southwick encontrado em crianças normais.^{6,8} O ângulo fisário (avaliado em relação ao solo) correlacionado ao risco de epifisiólise,⁹⁻¹¹ auxilia também na caracterização da coxa vara congênita.¹²⁻¹⁴ Na incidência de perfil, o ângulo de inclinação posterior, ou *sloping* posterior, pode estar relacionado ao risco de bilateralidade.¹⁵

O método de Oxford utiliza radiografias da pelve e do quadril de

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de São Paulo.

Correspondência: Rua Áurea, 463, apto. 112, CEP: 04015-070, Vila Mariana, São Paulo, SP, Brasil, E-mail: marcos.beri@gmail.com / marcos.beri@hotmail.com

Artigo recebido em 04/08/2011, aprovado em 21/09/2011.

Acta Ortop Bras. 2012;20(4): 203-6

crianças hígdas para avaliar a maturidade esquelética, diferente-mente das técnicas usuais de cálculo da idade óssea.¹⁶⁻¹⁸ O tratamento profilático do quadril contralateral "normal" contralateral é controverso e deve ser confrontado com o risco da cirurgia adicional.^{19,20} Desta forma, o objetivo deste trabalho é identificar diferenças radiográficas de dois grupos de pacientes com relação à maturidade esquelética (método de Oxford) e aos parâmetros angulares (Southwick, ângulo fisário, ângulo de *sloping* posterior da fise) que auxiliem, além da idade cronológica, em uma indicação mais precisa de estabilização profilática para os quadris contralaterais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram revisados 712 prontuários de pacientes com epifisiólise tratados no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de São Paulo entre 1982 e 1996, período em que não havia fixação profilática de rotina com base na idade cronológica. Ses-senta e um pacientes (n=61) foram selecionados para o estudo. Os critérios de inclusão foram epifisiólise unilateral sem qualquer sinal radiográfico de comprometimento do lado oposto e com seguimento até o fechamento total da fise. Foram excluídos os casos com seguimento e documentação insatisfatórios.

O grupo 1 (37 pacientes) eram de pacientes com epifisiólise uni-lateral e o grupo 2 (24 pacientes) de comprometimento bilateral (escorregamento contralateral durante o seguimento ambulatorial). Nenhum paciente havia sido submetido à fixação profilática.

Quanto ao sexo, 33 eram do sexo masculino (54,1%) e 28 eram do sexo feminino (45,9%). No grupo 1, 20 pacientes (54,1%) eram do sexo masculino e 17 (45,9%) do feminino. No grupo 2, 13 pa-cientes (54,2%) eram do sexo masculino e 11 (45,8%) do feminino. A idade no momento do escorregamento variou de 120 a 199 meses (média de 155,97), sendo que no grupo 1 a média de idade foi de 158,86 e no grupo 2 de 151,50 meses.

As incidências radiográficas analisadas foram a ântero-posterior (AP) da bacia com rotação interna dos quadris de 15° (perfil do trocânter menor) e a incidência de Lauenstein (perfil dos quadris em "posição de rã" - flexão de 90° e abdução de 45°). Foram utilizadas apenas as radiografias iniciais (quando do primeiro es-corregamento) e os parâmetros foram avaliados no lado normal, sem qualquer indício de deslizamento ou pré-deslizamento.

Os parâmetros de comparação entre os grupos foram: maturidade esquelética, com base na situação dos centros de ossificação da bacia e da região proximal do fêmur (método de Oxford),¹⁸ ângulo de Southwick (AP e Lauenstein),^{6,7} e o ângulo de "sloping" posterior da fise proximal do fêmur (ou ângulo fisário, na incidência AP)⁹ e o ângulo do *sloping* posterior da fise proximal do fêmur (Lauenstein).¹⁵ O método de Oxford,¹⁸ consiste numa pontuação numérica que pode variar de 0 (quadril do recém-nascido) a 45 (quadril do adul-to). Esse valor numérico é encontrado somando-se a pontuação encontrada em nove variáveis. (Figura 1)

O ângulo de Southwick é medido igualmente na incidência AP e perfil de Lauenstein pela intersecção da reta paralela ao eixo longo do fêmur com a reta que passa pelas duas extremidades da epífise. Em AP considera-se o ângulo maior e no perfil o ângulo considerado é o menor.^{6,7} (Figuras 2A e 2B)

O ângulo de inclinação da fise proximal é obtido em AP pela intersecção da linha que cruza a "gota-de-lágrima" bilateralmente com outra que passa pelas extremidades da epífise (como no ângulo de Southwick).¹⁴ (Figura 2C)

O ângulo de "sloping" posterior, na incidência de Lauenstein, é deter-minado pela intersecção de uma perpendicular ao eixo longo da diáfi-se com a linha passando pelas extremidades da epífise.²⁰ (Figura 2d) Todos os parâmetros descritos foram aferidos por dois residen-tes do terceiro ano do Departamento de Ortopedia e Traumatolo-gia, auxiliados por dois acadêmicos da Faculdade de Ciências

Médicas da Santa Casa de São Paulo, todos devidamente treina-dos na aplicação dos métodos. Os valores obtidos foram enviados para a análise estatística para a comparação entre os grupos 1 e 2, aplicando-se o teste *t* de Student em cada uma delas.

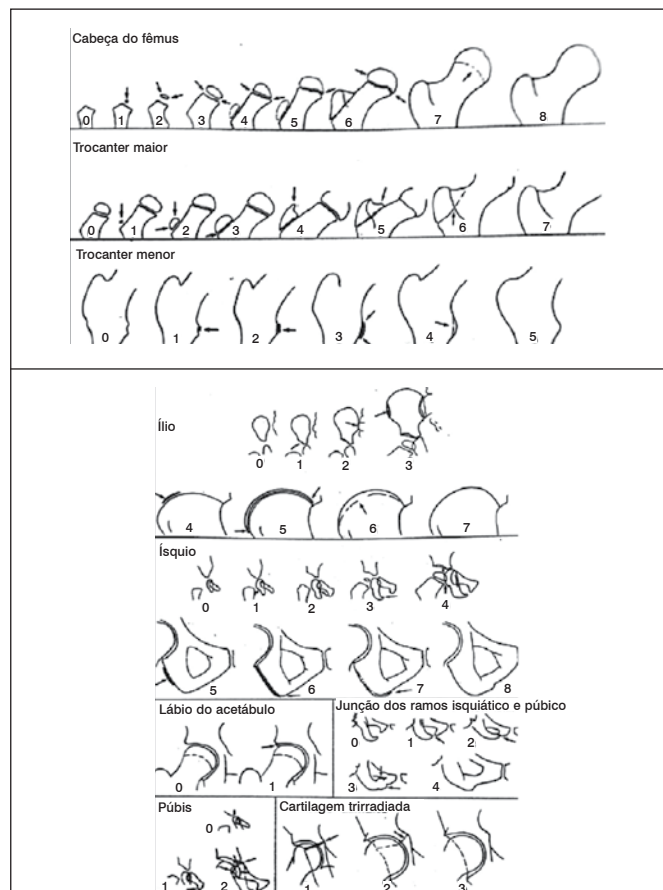


Figura 1. Parâmetros para avaliar a maturidade esquelética (método de Oxford - retirado de Acheson RM. The Oxford method of assessing skeletal maturity / Clin Orthop. 1957;10:19-39).

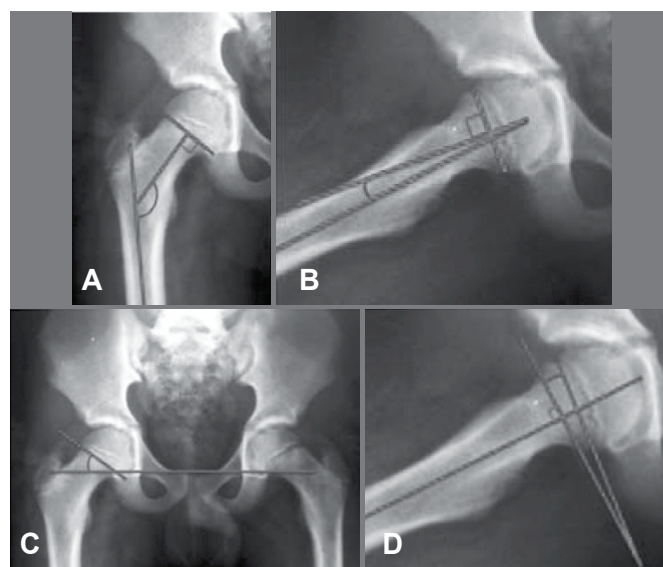


Figura 2. Ângulos de Southwick (A: ântero-posterior; B: Lauenstein); B: inclinação da fise proximal do fêmur; D: sloping posterior da fise.

RESULTADOS

Inicialmente, devido às diferenças do processo de crescimento e de maturidade entre os dois sexos, o método de Oxford foi comparado entre pacientes do mesmo sexo. Desta maneira, os grupos foram subdivididos em masculino e feminino para a realização da análise estatística.

Os gráficos presentes neste estudo são do tipo *boxplot*, onde o retângulo cinza representa 50% da amostra estudada, estando os outros valores contidos no restante da linha negra (distribuição em quartis). A pequena faixa negra no interior do retângulo representa o valor da média. Os valores que se encontram fora do desvio padrão em cada caso são demonstrados como números isolados, fora da linha.

A Tabela 1 e as Figuras 3A e 3B mostram os valores obtidos sobre a maturidade esquelética, utilizando-se o método de Oxford, e a distribuição dos mesmos:

Tabela 1. Comparação da maturidade esquelética entre os grupos 1 e 2, de acordo com o sexo.

Oxford	Sexo (número)	Média	Desvio-Padrão	Intervalo de Confiança 95%	p
Grupo 1	Masculino (20)	34,45	1,605	32,845 - 36,055	p<0,001
	Feminino (17)	35,24	2,047	33,193 - 37,287	
Grupo 2	Masculino (13)	31,00	2,225	28,775 - 33,225	
	Feminino (11)	29,73	2,054	27,676 - 31,784	

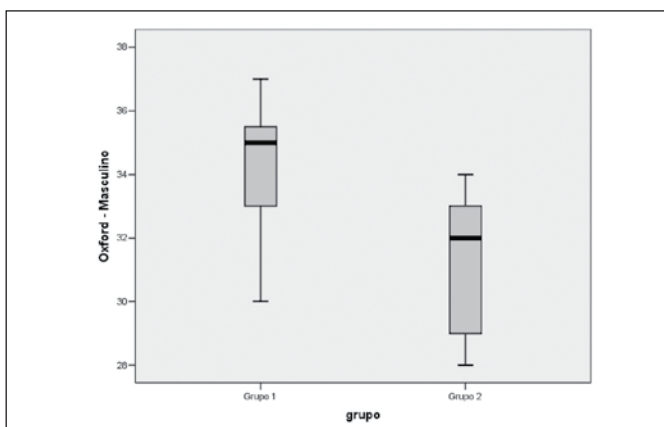


Figura 3A. Distribuição em quartis dos valores de maturidade esquelética, obtidos pelo método de Oxford, sexo masculino.

A análise estatística demonstrou que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre os grupos 1 e 2, divididos em sexo masculino e feminino, em relação à maturidade esquelética. Em relação aos ângulos aferidos, a Tabela 2 e as Figuras 4A e 4B mostram os resultados obtidos.

Tabela 2. Valores dos ângulos medidos (mínimo - máximo, média e IC - intervalo de confiança de 95%), demonstrando o valor do p após comparação estatística entre os dois grupos.

Ângulos (em graus)	Grupo 1			Grupo 2			p
	Min - Max	Média	IC 95%	Min - Max	Média	IC 95%	
Southwick AP	138 - 168	152,11	149,15 - 155,07	132 - 168	150,92	147,74 - 154,09	$p=0,589$
Southwick P	0 - 28	12,43	10,45 - 14,42	5 - 34	16,58	13,29 - 19,88	$p=0,032$
Ângulo fisário	10 - 41	26,97	24,26 - 29,69	5 - 42	25,96	22,05 - 29,87	$p=0,654$
Sloping posterior	0 - 28	12,43	10,45 - 14,42	5 - 34	16,58	13,29 - 19,88	$p=0,032$

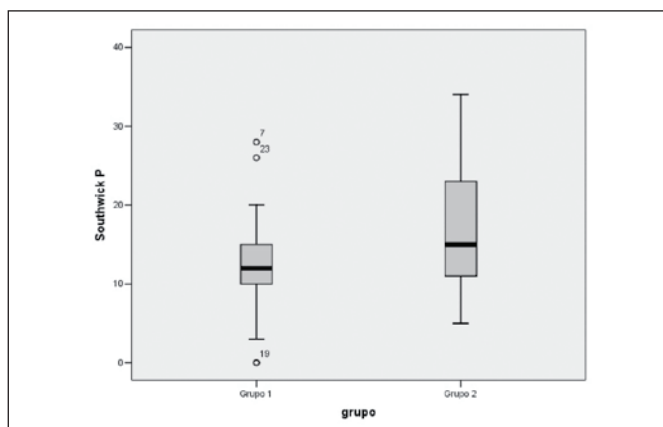


Figura 4A. Distribuição dos valores do ângulo de Southwick no perfil que apresentou diferença significativa após análise estatística.

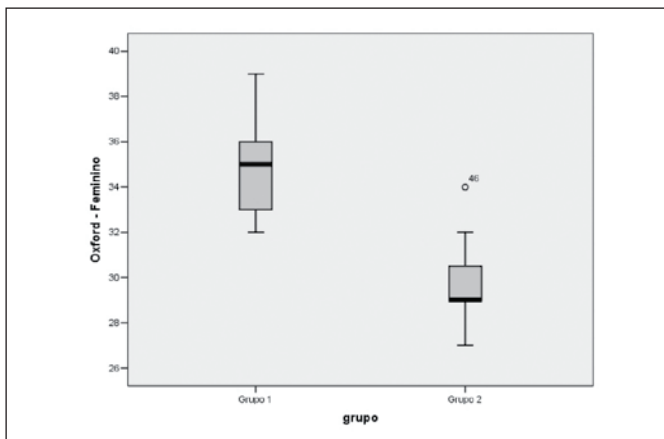


Figura 3B. Distribuição dos valores de maturidade esquelética, obtidos pelo método de Oxford, sexo feminino.

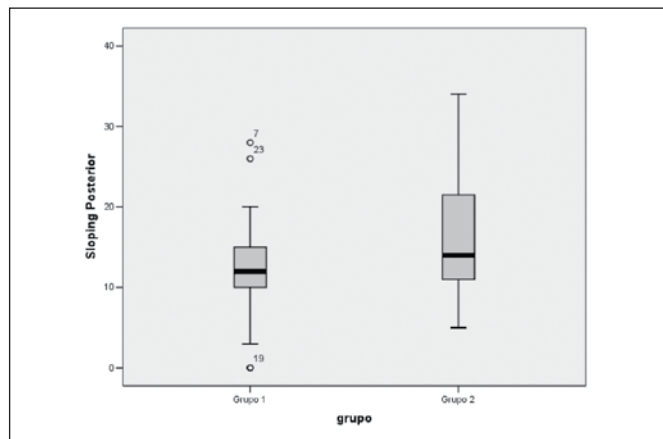


Figura 4B. Distribuição dos valores obtidos do sloping posterior, idêntica ao do Southwick no perfil.

DISCUSSÃO

A realização deste estudo foi fundamentada em duas hipóteses: a primeira, que os pacientes com epifisiolise, que tiveram a doença nos dois quadris ou que têm um risco maior de tê-la bilateralmente, são esqueleticamente imaturos quando comparados com as crianças na mesma faixa etária com a doença unilateral, e mais ainda quando comparados às crianças normais.²¹⁻²³ A fise desses pacientes predispostos, por ser ainda muito imatura, teria menor resistência à carga mecânica e teria de suportá-la por um intervalo de tempo maior, o que invariavelmente predisporia ao escorregamento fisário.^{5,21,22} A segunda hipótese é que os pacientes possuem quadris com alterações anatômicas sutis, que podem aumentar o risco de escorregamento, e estas alterações podem ser detectadas por meio da mensuração de ângulos em radiografias simples.^{6,9,10,15}

O tratamento cirúrgico profilático no fêmur contralateral, quando o paciente apresenta-se com epifisiolise unilateral, permanece como um tema controverso.²⁴ O procedimento, apesar de relativamente simples, carrega consigo possíveis complicações, inerentes a qualquer cirurgia, que podem proporcionar mais ônus do que benefícios.^{8,19} A indicação atual de tal procedimento baseia-se na idade cronológica, porém a ideia de tomada de decisão utilizando-se outros parâmetros em conjunto parece-nos razoável, uma vez que a idade cronológica nem sempre condiz com o grau de maturidade esquelética do indivíduo.^{21,23}

Avaliando-se os resultados obtidos neste estudo, observamos que é evidente e grande a diferença entre a maturidade esquelética dos pacientes do grupo 1 em relação àqueles do grupo 2. Os resultados corroboram a hipótese de que os pacientes com escorregamento bilateral possuem um esqueleto mais imaturo. As radiografias necessárias para a avaliação de acordo com o Oxford são as mesmas já utilizadas no diagnóstico e seguimento dos pacientes com epifisiolise, o que facilita sua utilização na prática clínica, permitindo inclusive a realização de estudos retrospectivos, como o presente.

REFERÊNCIAS

1. Lacroix P, Verbrugge J. Slipping of the upper femoral epiphysis; a pathological study. *J Bone Joint Surg Am.* 1951;33(2):371-81.
2. Bowen JR. Development disorders of the hip. In: Scopes PV, editor. *Pediatric orthopedics in clinical practice.* St. Louis: Mosby; 1988. p. 171-8.
3. Wilson PD. Conclusions regarding the treatment of slipping of the upper femoral epiphysis. *Surg Clin North Am.* 1936;16:733-52.
4. Gholve PA, Cameron DB, Millis MB. Slipped capital femoral epiphysis update. *Curr Opin Pediatr.* 2009;21(1):39-45.
5. Loder RT, Aronson DD, Greenfield ML. The epidemiology of bilateral slipped capital femoral epiphysis. A study of children in Michigan. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(8):1141-7.
6. Santilli C, de Assis MC, Kusabara FI, Romero IL, Sartini CM, Longui CA. Southwick's head-shaft angles: normal standards and abnormal values observed in obesity and in patients with epiphysiolysis. *J Pediatr Orthop B.* 2004;13(4):244-7.
7. Southwick WO. Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am.* 1967;49(5):807-35.
8. Loder RT, Richards BS, Shapiro PS, Reznick LR, Aronson DD. Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(8):1134-40.
9. Hughes LO, Aronson J, Smith HS. Normal radiographic values for cartilage thickness and physeal angle in the pediatric hip. *J Pediatr Orthop.* 1999;19(4):443-8.
10. Speer DP. Experimental epiphysiolysis: etiologic models of slipped capital femoral epiphysis. In: *The hip: proceedings of the Hip Society.* St. Louis: Mosby; 1982. p. 68-88.
11. Speer DP, Abbott J. Physeal inclination angle of the proximal femur during normal development: poster exhibit at the 31st Annual Orthopaedic Research Society Meeting, Las Vegas, Nevada, January 21, 1985.
12. Amstutz HC, Freiburger RH. Coxa vara in children. *Clin Orthop.* 1962;22:73-92.
13. Babb FS, Ghormley RK, Chatterton CC. Congenital coxa vara. *J Bone Joint Surg Am.* 1949;31(1):115-31.
14. Weinstein JN, Kuo KN, Millar EA. Congenital coxa vara. A retrospective review. *J Pediatr Orthop.* 1984;4(1):70-7.
15. Barrios C, Blasco MA, Blasco MC, Gascó J. Posterior sloping angle of the capital femoral physis: a predictor of bilaterality in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2005;25(4):445-9.
16. Greulich WW, Pyle SI. *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist.* 2nd ed. Stanford: Stanford Univ. Press; 1950.
17. Todd TW. *Atlas of Skeletal Maturation. Part 1. The hand and wrist.* St. Louis: Mosby; 1937.
18. Acheson RM. The Oxford method of assessing skeletal maturity. *Clin Orthop.* 1957;10:19-39.
19. Segal LS, Davidson RS, Robertson WW Jr, Drummond DS. Growth disturbances of the proximal femur after pinning of juvenile slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 1991;11(5):631-7.
20. Fahey JJ, O'Brien ET. Acute slipped capital femoral epiphysis: review of the literature and report of ten cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1965;47:1105-27.
21. Kelsey JL, Acheson RM, Keggi KJ. The body build of patients with slipped capital femoral epiphysis. *Am J Dis Child.* 1972;124(2):276-81.
22. Morscher E. Strength and morphology of growth cartilage under hormonal influence of puberty. Animal experiments and clinical study on the etiology of local growth disorders during puberty. *Reconstr Surg Traumatol.* 1968;10:3-104.
23. Sorensen KH. Slipped upper femoral epiphysis. Clinical study on aetiology. *Acta Orthop Scand.* 1968;39(4):499-517.
24. Kocher MS, Bishop JA, Hresko MT, Millis MB, Kim YJ, Kasser JR. Prophylactic pinning of the contralateral hip after unilateral slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(12):2658-65.
25. Park S, Hsu JE, Rendon N, Wolfgruber H, Wells L. The utility of posterior sloping angle in predicting contralateral slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2010;30(7):683-9.

Entre os ângulos aferidos, surpreendeu-nos o fato de que o ângulo de Southwick no perfil e o *sloping* posterior da fise serem matematicamente iguais, apesar de serem aferidos de maneiras diferentes. No entanto, esta coincidência não é relatada em nenhum outro estudo na literatura. A despeito disso, esses foram os únicos ângulos que apresentaram correlação estatisticamente significativa, em nosso estudo, o que mostra que a inclinação fisária no perfil parece ser um fator importante para a predição de ocorrência do escorregamento fisário da região proximal do fêmur. Este achado condiz com o estudo realizado por Park et al.²⁵, que demonstraram a utilidade do ângulo do *sloping* posterior na predição do acometimento bilateral. Acreditamos que os resultados presentes neste trabalho encorajam a realização de novos estudos, para avaliar a confiabilidade dos métodos, tanto intra quanto inter-observador, como na tentativa de definir valores de corte (para a maturidade esquelética e para o ângulo de *sloping* posterior), em que se indica ou não a fixação profilática do quadril contralateral em pacientes com a doença unilateral.

CONCLUSÃO

Os dados e a análise estatística presentes neste estudo permitem a conclusão de que os ângulos de Southwick no perfil e do "sloping" posterior (matematicamente iguais) mostraram importante correlação com o risco de aparecimento da epifisiolise bilateral ($p < 0,05$).

A maturidade esquelética entre os grupos de pacientes com escorregamento uni e bilateral, estimada pelo método de Oxford, apresentou diferenças importantes, com grande confiabilidade estatística ($p < 0,001$).

Estes parâmetros radiográficos podem ser utilizados como ferramentas complementares na prática clínica, como preditores de acometimento bilateral, no sentido de auxiliar na escolha do tratamento profilático, conservador ou cirúrgico, para o quadril contralateral de um paciente com epifisiolise.