

COMPARAÇÃO DA RAZÃO ALTURA DA CABEÇA/COMPRIMENTO DO COLO FEMORAL ENTRE O QUADRIL NÃO ACOMETIDO DE PACIENTES COM EPIFISIÓLISE PROXIMAL UNILATERAL E OS QUADRIS DE INDIVÍDUOS SEM EPIFISIÓLISE

COMPARISON OF THE FEMORAL HEAD HEIGHT/NECK LENGTH RATIO BETWEEN THE UNAFFECTED HIP OF PATIENTS WITH A UNILATERAL SLIPPED FEMORAL HEAD AND THE HIPS OF INDIVIDUALS WITHOUT A SLIPPED FEMORAL HEAD

Paulo Santoro Belangero¹, Thiago Amorim Bastos¹, Glauber Kazuo Linhares¹, Patrícia Corey Yamane², Paulo Ivan Miyagi³, Sérgio Satoshi Kuwajima⁴, Akira Ishida⁵

RESUMO

Objetivo: Comparar a razão cabeça/colo do lado contralateral em pacientes com epifisiólise proximal do fêmur unilateral com indivíduos controles. **Métodos:** Foram estudados 17 pacientes com diagnóstico de epifisiólise proximal do fêmur unilateral no período de 1985 a 2007, acompanhados no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Unifesp. O grupo controle consistiu de 34 indivíduos do mesmo local, pareados por idade e gênero, com história de trauma que necessitou de radiografia da bacia. A mensuração do comprimento da altura da cabeça e do colo do fêmur foi realizada na radiografia simples da bacia, segundo os critérios de Bleck, em ambos os lados no grupo controle, e no quadril contralateral dos pacientes. Foi utilizada estatística não paramétrica, com valor de $p \leq 0,05$. **Resultados:** A distribuição das idades, gênero, IMC e idade óssea não diferiram entre os grupos. A razão cabeça/colo do lado direito e esquerdo não diferiram entre si no grupo controle ($p = 0,64$). Entretanto, a razão cabeça/colo do lado contralateral dos pacientes com epifisiólise proximal do fêmur foi significativamente menor que a encontrada no grupo controle ($p = 0,00$). **Conclusão:** A diminuição significativa da razão cabeça/colo nos pacientes com epifisiólise pode ser indicativa de risco de epifisiólise proximal do fêmur.

Descritores – Epífise Deslocada; Cabeça do Fêmur; Fatores de Risco

ABSTRACT

Objective – To compare the head/neck ratio on the contralateral side of patients with a unilateral slipped capital femoral epiphysis (SCFE) with control individuals. **Methods** – Seventeen patients who were followed up at the Department of Orthopedics and Traumatology, Federal University of São Paulo, Brazil, between 1985 and 2007, were assessed. The control group consisted of 34 individuals from the same place who were matched for gender and age, with a history of trauma that necessitated pelvic radiography. The femoral head height and femoral neck measurements were made using simple pelvic radiography in accordance with the criteria of Bleck (1983), on both sides in the control group and on the contralateral hip in the patients. **Nonparametric statistics were used, with a p -value ≤ 0.05 .** **Results** – There was no difference in the distribution of age, gender, body mass index and bone age between the groups. The head/neck ratio on the right and left side in the controls did not differ ($p = 0.64$). However, the head/neck ratio from the contralateral hip of the patients with SCFE was significantly lower than that of the control group ($p = 0.00$). **Conclusion** – The significantly lower head/neck ratio in the patients with epiphysiolysis could be indicative of a risk of SCFE.

Keywords – Epiphysis, Slipped; Femoral Head; Risk Factors.

1 – Residente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo.

2 – Pós-Graduanda do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo.

3 – Médico Assistente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo.

4 – Doutor pelo Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo.

5 – Professor Titular do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo.

Trabalho desenvolvido na Disciplina de Ortopedia Pediátrica do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo.

Correspondência: Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo. A/C – Paulo Santoro Belangero

Rua Borges Lagoa, 783 – 5º andar – Vila Clementino – 04038-032 – São Paulo, SP. E-mail: psbelangero@yahoo.com.br

Trabalho recebido para publicação: 17/01/10, aceito para publicação: 19/07/10.

INTRODUÇÃO

A epifisiólise proximal do fêmur (EPF) é a doença do quadril mais comum durante a pré e a adolescência^(1,2). É mais frequente no sexo masculino e na presença de obesidade ou sobrepeso⁽²⁾. Apesar de desconhecida, a etiologia está relacionada com fatores biológicos e mecânicos⁽¹⁻⁶⁾. Dentre os fatores biológicos, os hormônios, a idade, o desenvolvimento puberal e a maturação esquelética têm sido considerados. Assim, o aumento de FSH, LH, testosterona ou o uso de GH têm sido citados como favorecedores do EPF⁽³⁾.

Geralmente, a apresentação inicial da epifisiólise é unilateral, mas pode ocorrer envolvimento do lado contralateral em até 80% das vezes, dependendo da idade, gênero, distúrbios hormonais, fase da maturação óssea, entre outros fatores⁽⁷⁾. Este fato tem causado grande polêmica na literatura, sobre a indicação ou não da epifisiodesse profilática contralateral. Tanto os parâmetros dinâmicos (idade óssea, idade cronológica, perfil hormonal) como anatômicos (retroversão do colo, ângulo fise-colo) têm sido estudados com o objetivo de se encontrarem determinantes preditores para embasar com maior confiabilidade uma conduta cirúrgica no quadril com ausência de sintomas. Puylaert *et al*⁽⁴⁾ demonstraram que mais de 60% dos casos com EPF estão no estágio puberal 1 de Tanner, com a cartilagem trirradiada aberta e, portanto, com condição propícia para o escorregamento contralateral. O estadiamento da puberdade é considerado um parâmetro importante. Bidwell e Stott, entre outros, consideram EPF abaixo de 12 anos fator de risco de escorregamento contralateral, independente do gênero do paciente⁽⁸⁾. No entanto, há autores que não associaram o risco de EPF com a idade⁽⁹⁾. Os dados sobre a maturação esquelética como fator de proteção (quando adiantada) ou de risco (quando atrasada) têm sido destacados. Em 1996, Stasikelis *et al*⁽¹⁰⁾ avaliaram a maturidade esquelética pelo método modificado de Oxford em um grupo de pacientes com EPF e concluíram que havia correlação linear entre o risco de um novo escorregamento e a maturação óssea. Quando o escore de Oxford era menor do que 16, havia risco de 85% de um segundo episódio de EPF; no entanto, se o valor fosse 21, o risco era de 11% e, se fosse maior do que 22, o EPF não ocorria⁽¹⁰⁾. Recentemente, Loder *et al*⁽¹¹⁾ avaliaram a diferença entre a idade cronológica e a idade óssea em pacientes com EPF, utilizando o método de Oxford modificado e concluíram que o intervalo de idade óssea no qual ocorre a epifisiólise é de somente 15 meses. Dos índices anatômicos já avaliados, não foram encontrados estudos sobre a relação entre a altura da cabeça e o comprimento

do colo femoral. Assim, o objetivo do estudo foi comparar a razão cabeça/colo no quadril contralateral de pacientes com epifisiólise com um grupo controle.

OBJETIVOS DO ESTUDO

Comparar a razão cabeça/colo do lado contralateral de pacientes com epifisiólise unilateral com um grupo controle, pareado por idade e gênero.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Tipo de estudo

Retrospectivo, transversal, não randomizado, com grupo controle. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unifesp com o número 0361/07.

O grupo estudo (grupo 1) foi formado por todos os pacientes com diagnóstico de EPF unilateral durante o período de 1985 a 2007, acompanhados no Hospital São Paulo. Somente foram incluídos os pacientes com o quadril contralateral assintomático e que não apresentavam sinais radiográficos de EPF neste lado. Os dados relativos a cada paciente foram obtidos dos prontuários e das radiografias.

O grupo controle (grupo 2) foi formado por indivíduos atendidos no Hospital São Paulo durante o ano de 2007, com história de trauma ou queixa de dor na região do quadril ou pelve que justificasse a realização de radiografia da bacia, e que ao final da avaliação não apresentasse alterações. Foram selecionados de acordo com a idade e gênero do grupo estudo, em número de dois controles para cada caso do grupo 1.

Foram utilizadas as radiografias simples da bacia na incidência anteroposterior e de Lauenstein assim como os dados da consulta inicial que constavam no prontuário: gênero, idade, cor, lado acometido pela epifisiólise, peso e altura.

Avaliação radiográfica

Na radiografia da bacia em incidência anteroposterior com os membros em posição neutra, o comprimento do colo femoral, a altura e o diâmetro da epífise proximal do fêmur foram medidos no quadril contralateral à epifisiólise e em ambos os quadris dos controles com base no método descrito por Bleck⁽¹²⁾.

Método para as medidas

Através dos círculos concêntricos de Mose, determina-se o centro da cabeça femoral e o centro do colo. Por esses dois pontos traça-se um segmento de reta ("AB") que se estende desde a cortical lateral do fêmur até a

extremidade proximal articular da cabeça. A seguir, traça-se um segmento de reta “CD” unindo as duas extremidades da placa epifisária do colo femoral, segmento este que representa a largura da cabeça. Esse segmento corta o segmento de reta AB, no ponto C, em duas partes: o segmento “a”, que vai desde a cortical lateral da diáfise até o ponto C, que corresponde ao comprimento do colo femoral; e o segmento “b”, que vai do ponto C até a extremidade proximal articular da cabeça, que é considerado a altura da mesma (Figura 1).

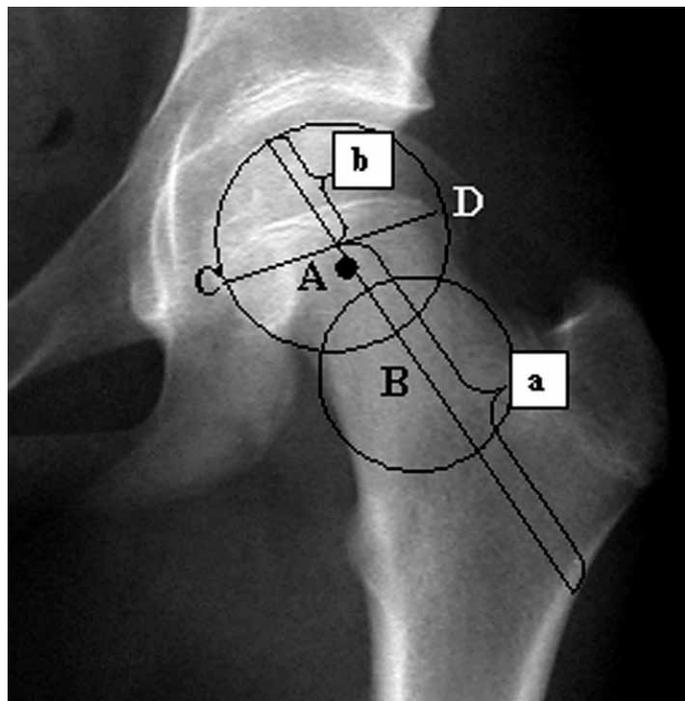


Figura 1 – Esquema da mensuração dos segmentos a e b.

DETERMINAÇÃO DO IMC E DA IDADE ÓSSEA SEGUNDO OXFORD

Com os valores do peso e da altura foi calculado o índice de massa corporal (IMC), sendo os valores classificados seguindo a normatização de Must *et al*⁽¹³⁾. De acordo com estes últimos autores, indivíduos que possuam valores do IMC menores que o percentil 5 são considerados desnutridos; entre os percentis de 5 e 85, são normais; entre os percentis 85 e 95, com sobrepeso; e, igual ou acima do percentil 95, obeso.

A idade óssea foi avaliada utilizando-se as radiografias iniciais da pelve, segundo o método de Oxford modificado⁽¹⁴⁾. Este método utiliza a radiografia simples da pelve, na incidência anteroposterior, incluindo a crista ilíaca e os terços proximais dos fêmures. São pontuados nove parâmetros radiográficos, que variam com o está-

gio de maturação do indivíduo⁽¹⁴⁾. Na análise do escore de Oxford, foi considerado como valor de normalidade, para cada faixa etária e gênero, a média \pm um desvio padrão, semelhante ao estudo de Ishida *et al*⁽¹⁵⁾.

COMPARAÇÃO DAS MEDIDAS

Os valores absolutos obtidos após a mensuração do comprimento dos segmentos a e b, assim como a razão b/a (medida da altura da cabeça/comprimento do colo), foram analisados comparativamente entre os grupos 1 e 2.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a comparação entre os grupos foi utilizada a prova U de Mann-Whitney. Para comparações dentro do mesmo grupo, utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon. Para todos os testes o valor de p foi 0,05.

RESULTADOS

Foram estudados 17 pacientes e 34 controles cujas características gerais são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Características gerais do grupo de pacientes com epifisiólise proximal do fêmur.

Nº de série dos pacientes	Gênero	Idade (anos)	Lado	Grau da epifisiólise	Escore de Oxford
1	M	11,00	D	II	30,00
2	M	12,00	D	III	33,00
3	M	14,00	E	II	32,00
4	F	12,00	E	III	32,00
5	M	15,00	E	I	32,00
6	M	11,00	E	I	33,00
7	F	9,00	E	I	31,00
8	F	13,00	E	I	31,00
9	F	12,00	E	I	30,00
10	F	10,00	E	I	33,00
11	M	15,00	E	I	32,00
12	M	12,00	E	I	31,00
13	F	11,00	E	III	32,00
14	F	11,00	D	III	31,00
15	M	15,00	E	II	33,00
16	F	10,00	D	I	32,00
17	F	10,00	E	I	29,00
Média \pm SD		11,9 \pm 0,45			31,58 \pm 1,17

Tabela 2 – Características gerais do grupo controle.

Nº de série dos controles	Gênero	Idade (anos)	Escore de Oxford
1	F	14,00	42,00
2	M	11,00	31,00
3	F	9,00	26,00
4	M	10,00	23,00
5	M	12,00	25,00
6	M	12,00	25,00
7	M	11,00	23,00
8	F	11,00	29,00
9	M	14,00	31,00
10	F	10,00	26,00
11	F	10,00	26,00
12	F	11,00	25,00
13	F	12,00	36,00
14	F	12,00	32,00
15	F	9,00	33,00
16	M	13,00	29,00
17	M	14,00	30,00
18	F	12,00	32,00
19	M	12,00	30,00
20	M	13,00	28,00
21	M	10,00	27,00
22	M	12,00	30,00
23	F	12,00	30,00
24	F	11,00	31,00
25	M	14,00	31,00
26	F	15,00	32,00
27	F	13,00	33,00
28	M	13,00	34,00
29	F	11,00	32,00
30	M	11,00	29,00
31	M	14,00	35,00
32	F	9,00	31,00
33	M	10,00	27,00
34	M	13,00	38,00
Média ± SD		11,7 ± 0,28	30,05 ± 4,15

As idades não diferiram de forma significativa entre os grupos 1 e 2, sendo as médias, respectivamente, de $11,9 \pm 0,45$ anos e de $11,7 \pm 0,28$ anos ($p = 0,63$); também a distribuição por gênero não diferiu de forma significativa, havendo oito pacientes e 19 controles do gênero masculino ($p = 0,423$).

A média da idade óssea do grupo 1 foi de $13,41 \pm 0,32$, e a do grupo 2 de $12,92 \pm 0,29$, não havendo diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,43$). Foi

observado que, dentre os pacientes com epifisiólise, 7/17 apresentavam idade óssea normal e 10/17 apresentavam idade óssea adiantada (maior que a média + um desvio padrão). No grupo controle, 17/34 apresentavam idade óssea normal e a outra metade, idade óssea adiantada, sendo as diferenças não significativas ($p = 0,38$). No entanto, em ambos os grupos, a idade óssea foi significativamente maior que a cronológica ($p = 0,000$).

A avaliação do IMC mostrou que a média dos valores do grupo 1 foi de $21,59 \pm 3,9$ e a do grupo 2 de $21,05 \pm 5,8$, não havendo diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,765$) e nem em relação com o gênero ($p = 0,46$). No entanto, foi observada maior frequência de casos com sobrepeso e obesidade no grupo 1 (50% vs. 25,3%).

A RELAÇÃO ALTURA DA CABEÇA / COLO FEMORAL

Os valores absolutos das medidas do colo e da altura da cabeça são apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Valores absolutos das medidas da altura da cabeça e do colo do femoral contralateral à epifisiólise e da razão cabeça/colo, no grupo de pacientes.

Nº de série dos pacientes	Altura da cabeça femoral (mm)	Colo femoral (mm)	Índice colo/cabeça
1	2,35	8,00	0,294
2	2,40	8,40	0,286
3	2,60	9,40	0,277
4	1,90	8,40	0,226
5	2,30	9,30	0,247
6	2,45	8,45	0,290
7	2,10	7,60	0,276
8	2,17	8,55	0,255
9	2,00	8,70	0,230
10	2,00	7,50	0,267
11	2,00	9,50	0,211
12	2,25	8,70	0,259
13	1,70	8,40	0,202
14	2,35	8,35	0,281
15	2,20	9,40	0,234
16	1,80	9,20	0,196
17	2,35	8,00	0,294
Média ± SD	2,17±0,25	8,55 ± 0,66	0,255 ± 0,03

Tabela 4 – Valores absolutos das medidas da altura da cabeça e do colo femoral, à direita e à esquerda e da razão cabeça/colo no grupo controle.

Nº de série dos controles	Altura cabeça D	Colo a D	Índice colo/cabeça D	Altura cabeça E	Colo a E	Razão Cabeça/colo E	Média das razões
1	2,30	8,20	0,28	2,30	8,10	0,28	0,28
2	2,00	9,10	0,22	2,20	8,70	0,25	0,24
3	2,20	7,00	0,31	2,10	7,10	0,30	0,31
4	1,80	6,10	0,30	1,80	6,10	0,30	0,30
5	2,30	8,30	0,28	2,40	8,40	0,29	0,28
6	2,20	7,20	0,31	2,20	7,20	0,31	0,31
7	2,40	7,70	0,31	2,40	7,80	0,31	0,31
8	2,10	7,30	0,29	2,10	7,10	0,30	0,29
9	2,00	8,30	0,24	2,00	8,30	0,24	0,24
10	2,30	7,80	0,29	2,30	7,80	0,29	0,29
11	2,30	8,30	0,28	2,30	8,30	0,28	0,28
12	1,85	7,50	0,25	1,80	7,40	0,24	0,24
13	2,20	8,30	0,27	2,30	8,00	0,29	0,28
14	2,50	8,10	0,31	2,50	8,10	0,31	0,31
15	2,30	7,90	0,29	2,30	7,70	0,30	0,29
16	2,40	8,10	0,30	2,30	8,30	0,28	0,29
17	2,40	8,30	0,29	2,40	8,40	0,29	0,29
18	2,50	7,40	0,34	2,50	7,80	0,32	0,33
19	2,30	7,70	0,30	2,30	8,90	0,26	0,28
20	2,20	7,80	0,28	2,20	7,80	0,28	0,28
21	2,30	8,40	0,27	2,40	8,30	0,29	0,28
22	2,40	7,90	0,30	2,60	7,90	0,33	0,32
23	2,60	8,70	0,30	2,60	8,40	0,31	0,30
24	2,00	6,50	0,31	2,00	6,40	0,31	0,31
25	2,10	8,90	0,24	2,10	8,90	0,24	0,24
26	1,90	8,80	0,22	1,80	9,00	0,20	0,21
27	2,40	9,00	0,27	2,40	8,70	0,28	0,27
28	2,60	9,60	0,27	2,40	9,50	0,25	0,26
29	2,20	9,80	0,22	2,20	9,70	0,23	0,23
30	1,90	8,20	0,23	1,90	8,30	0,23	0,23
31	2,40	8,30	0,29	2,40	9,80	0,24	0,27
32	2,20	7,60	0,29	2,20	7,10	0,31	0,30
33	2,30	8,20	0,28	2,30	8,10	0,28	0,33
34	2,00	9,10	0,22	2,20	8,70	0,25	0,32
Média ± SD	2,24 ± 0,22	8,02 ± 0,82	0,283 ± 0,032	2,24 ± 0,22	8,06 ± 0,87	0,282 ± 0,032	0,27 ± 0,03

As medidas das alturas da cabeça não apresentaram variação significativa entre pacientes e valores dos controles à direita ou à esquerda ($p = 0,31$ e $p = 0,33$, respectivamente). No entanto, os valores absolutos do colo femoral (direito e esquerdo) foram significativamente menores nos controles em relação aos pacientes ($p = 0,019$ e $p = 0,045$ respectivamente) (Figura 2).

As medidas da relação cabeça/colo, no grupo controle, do lado direito e esquerdo, não diferiram de forma significativa entre si ($0,283 \pm 0,032$ vs. $0,282 \pm 0,032$; $p = 0,64$). Assim, podem-se comparar os valores de ambos os lados com as medidas dos pacientes. Os valores do grupo 1 foram significativamente menores que os valores do grupo 2 ($0,255 \pm 0,035$ vs. $0,282 \pm 0,032$; $p = 0,004$) (Figura 3).

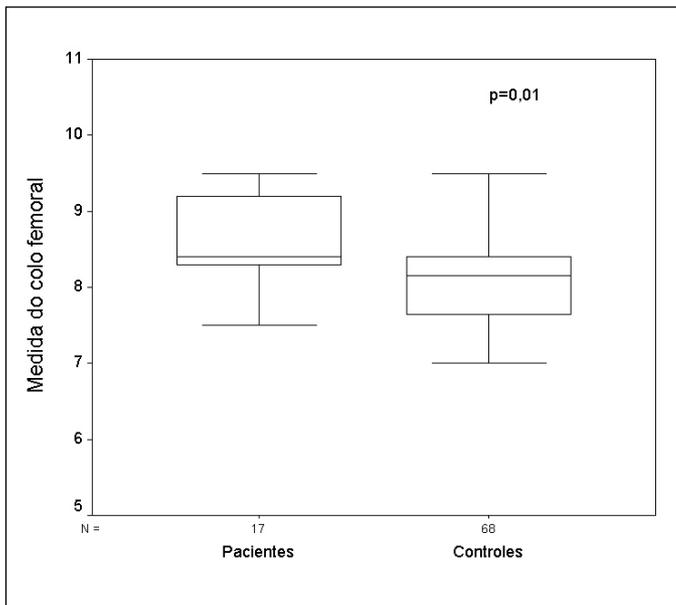


Figura 2 – Apresentação, em box-plot, da medida do colo femoral direito e esquerdo em controles e do colo femoral de pacientes com epifisiólise e em controles.

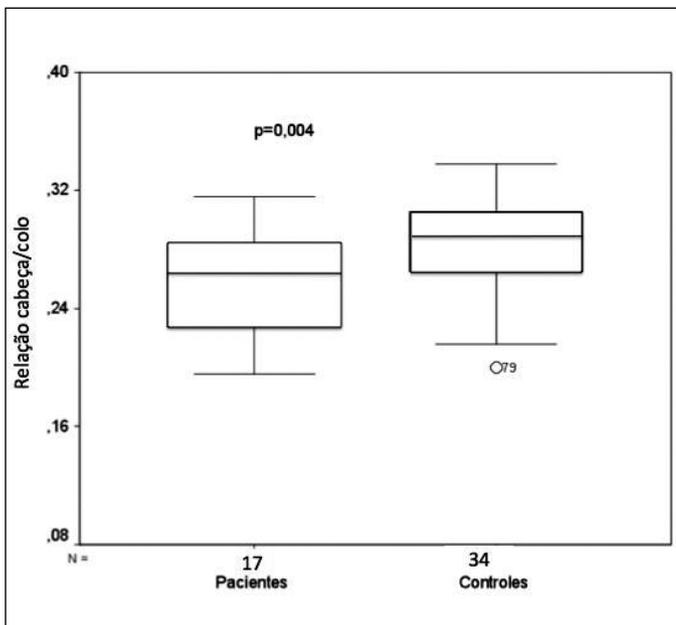


Figura 3 – Apresentação, em box-plot, da razão altura da cabeça/colo em pacientes com epifisiólise e em controles.

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou se havia diferença na relação altura da cabeça/ comprimento do colo do fêmur do lado contralateral de pacientes com epifisiólise unilateral em comparação com um grupo controle, tendo como finalidade determinar se esse índice pode ser um indicador de risco para o escorregamento da epífise contralateral do fêmur (EECF), visto que o diagnóstico precoce do aco-

metimento contralateral é assunto ainda controvertido e discutido na literatura^(1,6-10,16-18). Os fatores envolvidos nessa ocorrência estão ainda em investigação, tentando-se obter parâmetros que possam, com maior segurança, identificar o paciente que deverá ser submetido ao tratamento cirúrgico profilático do quadril contralateral, antes que a doença se manifeste com maior morbidade e complicações.

O grupo controle pareceu bastante adequado, visto não diferir do grupo estudo não somente quanto à idade e gênero (como condições de inclusão), mas também quanto ao perfil de relação da idade cronológica com a idade óssea e também quanto à distribuição do IMC, variável recentemente incluída nos fatores de risco para EPF⁽²⁾. Em 2005, Manoff *et al*⁽²⁾ reviram 106 casos de EPF e identificaram 81,6% de obesidade, enquanto que no grupo controle havia 41,38%. Bhatia *et al*⁽¹⁹⁾ apresentaram o primeiro estudo avaliando o IMC como fator de associação do EPF com acometimento bilateral. Concluíram, após estudar 54 pacientes com EPF, que o IMC era significativamente maior nos casos de acometimento bilateral. Por outro lado, Santili *et al*⁽²⁰⁾ demonstraram que pacientes obesos possuíam ângulo anteroposterior de Southwick maior do que os controles sem obesidade. Apesar de no presente estudo ter sido encontrada elevada prevalência de sobrepeso e obesidade tanto nos pacientes como no grupo controle (corroborando com a visão da “epidemia de obesidade” que tem sido citada largamente no meio científico e leigo), a média dos valores de IMC no grupo estudo não foi tão elevada como em outras referências^(2,19). Talvez isto possa ser justificável, em parte, pelo fato de esta casuística selecionar somente casos com envolvimento unilateral.

A existência de discrepância entre a idade cronológica e a idade óssea em crianças com EPF, também é motivo de discussão na literatura. No presente estudo chamou a atenção o fato de que a idade óssea dos dois grupos (de pacientes e controle) foi significativamente maior do que a idade cronológica, mas sem diferença significativa quando comparadas entre si. Este achado sugere que o grupo estudo tem maturação esquelética semelhante ao grupo controle e que nesta condição a ocorrência de novo escorregamento é praticamente impossível, já que pela pontuação de Oxford o valor médio para o grupo estudo foi de 29.

Considerando a adequação do grupo controle, os resultados significativamente diferentes da razão cabeça/

colo femoral entre os grupos estudo e controle são relevantes. A altura da epífise e o comprimento do colo do fêmur foram avaliados por radiografia do fêmur proximal contralateral segundo o método utilizado por Bleck⁽¹²⁾ modificado. Isoladamente, foi observado que a altura da cabeça não diferiu de modo significativo entre os grupos, como poderia se esperar, indicando que não havia retroversão ou epifisiólise do quadril contralateral. Por outro lado, o maior comprimento do colo pode sugerir que tenha havido crescimento acentuado da fise proximal do fêmur. Se este fato pode representar um

outro fator de predisposição à epifisiólise proximal do fêmur, somente estudos complementares prospectivos, com exames de imagem mais sofisticados poderão trazer maior elucidação.

CONCLUSÃO

Como conclusão, pode-se afirmar que há diferenças radiográficas anatômicas no conjunto cabeça/colo contralateral das crianças com EPF quando comparadas com crianças sem esta doença.

REFERÊNCIAS

1. Katz DA. Slipped capital femoral epiphysis: the importance of early diagnosis. *Pediatr Ann.* 2006;35(2):102-11.
2. Manoff EM, Banffy MB, Winell JJ. Relationship between Body Mass Index and slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2005;25(6):744-6.
3. Papavasiliou KA, Kirkos JM, Kapetanos GA, Pourmaras J. Potencial influence of hormones in the development of slipped capital femoral epiphysis: a preliminary study. *J Pediatr Orthop B.* 2007;16(1):1-5.
4. Puylaert D, Dimaggio A, Bentahar T. Staging puberty in slipped capital femoral epiphysis: importance of triradiate cartilage. *J Pediatr Orthop.* 2004;24(2):144-7.
5. Huberty DP, Szalay EA. Evaluation of bone density in children with slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(1):13-5.
6. Lehmann CL, Arons RR, Loder RT, Vitale MG. The epidemiology of slipped capital femoral epiphysis: an update. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(3):286-90.
7. Schultz WR, Weinstein JN, Weinstein SL, Smith BG. Prophylactic pinning of the contralateral hip in slipped capital femoral epiphysis: evaluation of long-term outcome for the contralateral hip with use of decision analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(8):1305-14.
8. Bidwell TA, Stott SN. Sequential slipped capital femoral epiphysis: who is at risk for a second slip? *ANZ J Surg.* 2006;76(11):973-6.
9. MacLean JG, Reddy SK. The contralateral slip. An avoidable complication and indication for prophylactic pinning in slipped upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(11):1497-501.
10. Stasikelis PJ, Sullivan CM, Phillips WA, Polard JA. Slipped capital femoral epiphysis. Prediction of contralateral involvement. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(8):1149-55.
11. Loder RT, Stames T, Dikos G. The narrow window of bone age in children with slipped capital femoral epiphysis: a reassessment one decade later. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(3):300-6.
12. Bleck EE. Idiopathic condrolysis of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(9):1266-75.
13. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th a 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfolds thickness. *Am J Clin Nutr.* 1991;53(4):839-46.
14. Acheson RM. The Oxford method of assessing skeletal maturity. *Clin Orthop Relat Res.* 1957;10:19-39.
15. Ishida A, Laredo Filho J, Kuwajima SS, Milani C, Tamanaga F, Fernandes FAS, Yanaguizawa T. Idade esquelética em crianças com doença de Legg-Calvé-Perthes, avaliadas pelo método de Oxford. *Rev Bras Ortop.* 1999;34(1): 41-6.
16. Aronsson DD, Loder RT, Breur GJ, Weinstein SL. Slipped capital femoral epiphysis: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14(12):666-79.
17. Barrios C, Blasco MA, Blasco MC, Gascó J. Posterior sloping angle of the capital femoral epiphysis: a predictor of bilaterality in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2005;25(4):445-9.
18. Loder RT, Mehbood AA, Meyer C, Meisterling M. Acetabular depth and race in young adults: a potential explanation of the prevalence of slipped capital femoral epiphysis between different racial groups. *J Pediatr Orthop.* 2003;23(6):699-702.
19. Bhatia NN, Pirpiris M, Otsuka NY. Body mass index in patients with slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(2):197-9.
20. 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 epiphysiolisis. *J Pediatr Orthop B.* 2004;13(4):244-7.