

Situação:

# ESTUDO RADIOGRÁFICO DO ESPAÇO ARTICULAR MEDIAL DO QUADRIL NA DOENÇA DE LEGG-CALVÉ-PERTHES

Diego Praxedes de Miras, Rene Dujardin, Roberto Bezerra Nicolau, Eiffel Tsuyoshi Dobashi

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2952>

Submetido em: 2021-09-13

Postado em: 2021-09-15 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

## CARTA DE APRESENTAÇÃO DE ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO

SÃO PAULO - SP - 06 de setembro de 2021

Ao Editor-chefe da Revista Acta Ortopédica Brasileira  
Assunto: Submissão de artigo para avaliação

**Título: ESTUDO RADIOGRÁFICO DO ESPAÇO ARTICULAR MEDIAL DO QUADRIL NA DOENÇA DE LEGG-CALVÉ-PERTHES**

Autores:

Rene Dujardin<sup>1</sup>, Diego Praxedes de Miras<sup>1</sup>, Roberto Bezerra Nicolau<sup>2</sup>, Eiffel Tsuyoshi Dobashi<sup>3</sup>.

1. Médico residente do DOT EPM-UNIFESP.
2. Médico assistente da Disciplina de Traumatologia do DOT EPM-UNIFESP.
3. Professor Adjunto e Chefe da Disciplina de Ortopedia Pediátrica do DOT EPM-UNIFESP.

Departamento de Ortopedia e Traumatologia  
Escola Paulista de Medicina - UNIFESP

e-mails: [rduja@hotmail.com](mailto:rduja@hotmail.com), [diegopraxedes07@gmail.com](mailto:diegopraxedes07@gmail.com),  
[robertobnicolau@gmail.com](mailto:robertobnicolau@gmail.com), [eiffeldobashi@uol.com.br](mailto:eiffeldobashi@uol.com.br)

Como autores correspondentes, lemos todas as instruções para submissão e declaramos que somos responsáveis pelas informações inseridas no sistema editorial da revista.

Asseguramos que a contribuição é original e inédita e que não está sendo avaliada para publicação por outra revista e que não será retirada do processo editorial até a decisão final da administração da Revista Acta Ortopédica Brasileira.

Este manuscrito abrange um estudo que avalia o espaço articular medial entre o quadril afetado e o contralateral normal em pacientes com Doença de Legg-Calvé-Perthes, através de radiografias

Os autores acreditam que este manuscrito é apropriado para publicação pela Revista Acta Ortopédica Brasileira, pois apresenta um estudo original, através da análise de características encontradas nas radiografias de pacientes com Doença de Legg-Calvé-Perthes, correspondendo a uma das temáticas desta revista.

Os presentes autores não possuem quaisquer interesses financeiros na publicação do artigo submetido que possam comprometer sua integridade

Obrigada por sua consideração!  
Atenciosamente,

Diego Praxedes de Miras.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO  
ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA E  
TRAUMATOLOGIA**

**ARTIGO ORIGINAL**

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DO ESPAÇO ARTICULAR MEDIAL DO  
QUADRIL NA DOENÇA DE LEGG-CALVÉ-PERTHES.**

**RADIOGRAPHIC STUDY OF THE MEDIAL HIP SPACE JOINT IN LEGG-  
CALVÉ-PERTHES DISEASE.**

Rene Dujardin Miras - Médico residente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia - Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo - <https://orcid.org/0000-0002-3567-0982>

Diego Praxedes de Miras - Médico residente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia - Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo - <https://orcid.org/0000-0001-7270-9447>

Roberto Bezerra Nicolau - Médico assistente da Disciplina de Traumatologia do Departamento de Ortopedia e Traumatologia - Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo - <https://orcid.org/0000-0002-3669-4580>

Eiffel Tsuyoshi Dobashi - Professor Adjunto e Chefe da Disciplina de Ortopedia Pediátrica do Departamento de Ortopedia e Traumatologia - Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo - <https://orcid.org/0000-0001-6735-1401>

**ESTUDO DESENVOLVIDO NO AMBULATÓRIO DA ORTOPEDIA  
PEDIÁTRICA – HOSPITAL SÃO PAULO – ESCOLA PAULISTA DE  
MEDICINA - UNIFESP**

Autor Correspondente: Diego Praxedes de Miras – R: Borges Lagoa, 980 – apto 45 - Vila Clementino – São Paulo - SP  
diego.praxedes07@gmail.com – (11)95893-3006

Os autores declaram não haver conflito de interesse que poderia se constituir em um impedimento para a publicação deste artigo

**São Paulo  
2021**



## **ESTUDO RADIOGRÁFICO DO ESPAÇO ARTICULAR MEDIAL DO QUADRIL NA DOENÇA DE LEGG-CALVÉ-PERTHES.**

RADIOGRAPHIC STUDY OF THE MEDIAL HIP SPACE JOINT IN LEGG-CALVÉ-PERTHES DISEASE.

Autores:

Rene Dujardin<sup>1</sup>, Diego Praxedes de Miras<sup>1</sup>, Roberto Bezerra Nicolau<sup>2</sup>, Eiffel Tsuyoshi Dobashi<sup>3</sup>.

1. Médico residente do DOT EPM-UNIFESP.

2. Médico assistente da Disciplina de Traumatologia do DOT EPM-UNIFESP.

3. Professor Adjunto e Chefe da Disciplina de Ortopedia Pediátrica do DOT EPM-UNIFESP.

Departamento de Ortopedia e Traumatologia  
Escola Paulista de Medicina  
Universidade Federal de São Paulo

### **RESUMO**

**OBJETIVO:** Avaliar o espaço articular medial entre o quadril afetado e o contralateral normal em pacientes com Doença de Legg-Calvé-Perthes (DLCP)

**MATERIAL E MÉTODOS:** Comparação entre o espaço articular, extrusão da cabeça femoral (ECF), coeficiente do espaço medial do quadril (CEM) e largura da cabeça femoral (LCF) entre quadris afetados e normais a partir de 127 radiografias de pacientes com DLCP unilateral. Foram consideradas faixas etárias maiores e menores do que 6 anos e o estágio evolutivo da doença.

**RESULTADOS:** Comparando-se os lados normal e afetado, independente da fase da doença, não se observou diferença estatisticamente significativa quanto ao CEM. Contudo, a distância articular medial no quadril afetado foi significativamente maior que a do quadril normal.

Na fase de necrose e fragmentação, a distância do espaço medial dos quadris afetados foi significativamente maior em comparação aos quadris normais contralaterais.

Dentre os quadris afetados, o CEM e a LCF apresentaram diferenças estatisticamente significantes, sendo que o grupo com idade >6 anos apresentou valores maiores.

Nos quadris normais, observou-se diferença estatisticamente significativa do CEM e da LCF no grupo com idade <6 anos.

**CONCLUSÕES:** Não foi observada diferença estatisticamente significativa do espaço articular medial no quadril afetado pela doença com o quadril normal, exceto nas fases iniciais da doença (necrose e fragmentação)

O uso isolado do estudo radiográfico mostra-se insuficiente na DLCP, de forma que a falta de complementação com outros instrumentos, como ressonância magnética, pode retardar o diagnóstico e conseqüentemente, o início do tratamento.

**Palavras-chave:** Doença de Legg-Calvé-Perthes; Radiografia; Classificação; Criança; Espaço articular;

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVES:** To evaluate medial joint space in affected and normal contralateral hips in patients with Legg-Calvé-Perthes disease (LCPD).

**MATERIAL AND METHODS:** To compare joint space, femoral head extrusion (FHE), hip's medial space coefficient (MSC) and femoral head width (FHW) in affected and normal hips, using 127 radiographs of patients with unilateral LCPD and considering age groups older and younger than 6 years old as well as their disease stage.

**RESULTS:** Comparing normal and affected hips, regardless of disease staging, there were no statistically significant differences observed in terms of MSC. However, medial joint distance in affected hips was significantly greater than normal hips.

In the necrosis and fragmentation phase, distance from medial space in affected hips was significantly greater compared to contralateral normal hips.

Comparing only affected hips, MSC and FHW showed statistically significant differences and the group aged >6 yo presented higher values.

Among normal hips, there was a statistically significant difference considering the MSC and FHW in the group aged <6 yo.

**CONCLUSIONS:** No statistically significant difference was found comparing medial joint space of affected and normal hips, except for early stages of disease (necrosis and fragmentation).

The isolated use of radiographic study is insufficient in LCPD, so that the lack of complementation with other exams, such as magnetic resonance, may delay diagnosis and initiation of treatment.

**KEYWORDS:** Legg-Calvé-Perthes Disease; radiography; classification; child;  
Joint space

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a sua descrição em 1910, a doença de Legg-Calvé-Perthes (DLCP) sempre estimulou interesse entre os pesquisadores, figurando entre os assuntos de maior índice de controvérsias na literatura ortopédica.

Considerando-se os aspectos do diagnóstico por imagem, durante muito tempo os autores concentraram suas análises nos aspectos radiográficos. As fases evolutivas foram descritas pela primeira vez por Waldenström, cuja classificação foi, posteriormente, simplificada e correlacionada com os achados anatomopatológicos de Jonsäter<sup>1</sup>. A avaliação do comprometimento do núcleo de ossificação da cabeça femoral (CF) veio a ser sistematizada por Catterall, baseando sua análise na fase de fragmentação máxima. Com o intuito de determinar as proporções da lesão na fase inicial ou de necrose, Salter e Thompson demonstraram que o tamanho da fratura subcondral na incidência de perfil da cabeça refletiria com precisão



quanto da epífise proximal femoral (EPF) estava afetada pela doença<sup>2</sup>. Mais recentemente, Herring et al. propuseram uma classificação baseada na altura da coluna lateral da epífise femoral<sup>3</sup>.

Como o quadril em crescimento apresenta um molde cartilaginoso que não é visível pela radiografia simples, somente a pneumoartrografia (PAG) ou a Ressonância Magnética (RM) permitiriam que as alterações da forma da cabeça e da extrusão femoral pudessem ser reconhecidas precocemente<sup>4</sup>.

A espessura da cartilagem hialina da CF, reconhecida virtualmente pela radiografia convencional como espaço articular, varia de acordo com o crescimento progressivo da criança. A redução dessa lacuna é indicativa direta de doença articular e ocorre numa série de afecções artríticas do quadril<sup>5</sup>. Na DLCP, o afinamento da cartilagem articular da CF é reconhecido por um aumento do espaço articular que ocorre, especialmente nas fases iniciais da doença. De modo menos comum, uma redução exacerbada do espaço medial pode ser reconhecida pela ocorrência de uma condrólise, especialmente nas formas mais graves da DLCP.

Estes conceitos são considerados fundamentais para o entendimento da doença e para a indicação do tratamento. Sabe-se que a preservação da forma esférica da CF minimiza o risco de aparecimento da osteoartrite degenerativa secundária do quadril na vida adulta<sup>6</sup>.

Ao observarmos a literatura ortopédica, observamos poucos estudos que discutem a importância do espaço articular, especialmente de em seu aspecto medial da articulação coxofemoral pela análise radiográfica na DLCP. Portanto, este trabalho foi idealizado com o objetivo primário de mensurar a

medida da distância articular medial no quadril afetado pela DLCP unilateral e comparar os valores obtidos com o quadril contralateral não envolvido pela doença. O objetivo secundário é o de verificar se há alguma correlação deste parâmetro radiográfico com a extrusão da EPF ou a idade de acometimento dos pacientes.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Inicialmente, este projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Plataforma Brasil e aprovado para execução sob o número CAAE 53730316.6.0000.5625.

Foram avaliadas imagens radiográficas de 127 pacientes acometidos pela DLCP de forma unilateral, provenientes do Ambulatório da Disciplina de Ortopedia Pediátrica do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da EPM-UNIFESP. O material foi coletado no período compreendido entre 1996 e 2008.

Do total de pacientes estudados, 96 (75,6%) eram do sexo masculino e 31(24,4%) do feminino, cuja média das idades foi de 7,3 anos (variando do mínimo de 3 e do máximo de 16 anos). Com relação ao lado afetado, 68 (53,5%) apresentavam o quadril direito comprometido e 59 (46,5%) o esquerdo.

Para a inclusão dos pacientes consideramos os seguintes critérios para este trabalho:

- Pacientes com DLCP unilateral.
- Documentação radiográfica adequada e de boa definição.
- Pacientes não submetidos ao tratamento cirúrgico.
- Pacientes esqueleticamente imaturos.

Os seguintes critérios foram utilizados para a não inclusão dos pacientes:

- Pacientes com DLCP bilateral.
- Documentação radiográfica incompleta ou de má qualidade.
- Pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico.
- Maturidade esquelética

As radiografias foram classificadas de acordo com os critérios de Waldenström que foram modificados por Jonsäter e foram divididas nos estágios de necrose, fragmentação, reossificação e definitivo. Desta forma, obtivemos em nosso estudo, 55 (43,31%) quadris categorizados na fase da necrose, 42 (33,07%) na fragmentação, 21 (16,53%) na reossificação e 9 (7,09%) na fase definitiva (QUADRO 1).

Utilizamos como parâmetros para o estudo as relações das medidas obtidas nas radiografias da pelve na incidência anteroposterior dos pacientes (FIGURA 1).

Foram avaliadas as relações do espaço medial, da subluxação da CF e do tamanho da cabeça femoral de ambos os quadris, por meio do cálculo dos seguintes coeficientes:

- Coeficiente do espaço medial do quadril afetado (CEMA):  $BD/CD$ .
- Extrusão da CF do quadril afetado (ECFA):  $AC/AB$
- Largura da CF do quadril afetado (LCFA):  $AD-AC$
- Coeficiente do espaço medial do quadril normal (CEMN):  $EG/EF$
- Extrusão da CF normal (ECFN):  $FH/GH$
- Largura da CF normal (LCFN):  $EH-EF$

### **Metodologia para a Análise dos Dados:**

Os resultados foram avaliados por profissional especializado em estatística médica através do auxílio do Coeficiente de correlação de Spearman, do teste não-paramétrico Wilcoxon e de Mann-Whitney para comparar as medidas obtidas entre os quadris normais e os afetados. Todos os testes foram aplicados considerando o nível de significância de 5% e os valores significantes foram marcados com o sinal de (\*).

### **3. RESULTADOS**

Ao utilizarmos o teste de Wilcoxon, quando comparamos os lados normal e afetado, independente da fase evolutiva da doença, não foram observadas diferenças estatísticas significantes. No entanto, a distância

articular medial no quadril afetado é significativamente maior quando comparada ao quadril normal ( $p=0,025^*$ ).

Na TABELA 1, podemos observar que na fase da NECROSE, as medidas das distâncias do espaço medial dos quadris afetados pela DLCP não apresentam diferença estatística significativa. As mensurações entre as medidas da distância do espaço medial dos quadris do lado contralateral normal também não apresentaram diferença estatisticamente significativa. Ainda nesta fase, observamos que a distância do espaço medial dos quadris afetados pela DLCP apresenta valores estatisticamente significantes e maiores em comparação aos quadris do lado contralateral não afetado pela doença ( $p = 0,047^*$ ). Na fase da FRAGMENTAÇÃO, as medidas das distâncias do espaço medial dos quadris afetados pela DLCP apresentaram diferença estatística significativa ( $p = 0,001^*$ ). Entretanto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas medidas obtidas dos quadris não afetados pela doença e quando comparamos os lados afetado e normal. Nas fases de REOSSIFICAÇÃO e DEFINITIVA da doença, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas medidas obtidas dos quadris afetados e não afetados pela doença e quando comparamos os lados afetado e normal.

A TABELA 2 demonstra os resultados da avaliação entre o coeficiente do espaço medial, extrusão da CF e a largura da CF dos quadris afetados pela DLCP considerando as faixas etárias  $< 6$  anos e  $> 6$  anos, após a aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Ao avaliarmos o CEMA observamos diferença estatisticamente significativa ao considerarmos as faixas etárias, onde o grupo com idade  $> 6$  anos apresentou valores maiores

de modo significativo ( $p=0,025^*$ ). Com relação à ECFA não foi observada diferença estatística significativa entre os dois grupos ( $p=0,170$ ). Quanto à LCFA os grupos apresentaram diferença estatisticamente significativa. O grupo com idade > 6 anos apresentou valores maiores de modo significativo ( $p=0,012^*$ ).

Considerando os quadris não afetados, observamos diferença estatisticamente significativa quanto ao CEMN onde o grupo com idade < 6 anos apresentou valores maiores ( $p<0,001^*$ ). Quanto à LCFN os grupos também apresentaram diferença estatisticamente significativa. O grupo com idade < 6 anos apresentou valores maiores ( $p=0,006^*$ ). Com relação à ECFN não foi observada diferença estatística significativa entre os dois grupos com  $p=0,810$  (TABELA 3).

#### **4. DISCUSSÃO**

Na DLCP, a porção óssea da EPF é submetida a uma série de alterações em sua porção medular que podem ser reconhecidas radiograficamente após algumas semanas desde a instalação da doença e, posteriormente de seu arranjo trabecular desde a instalação da isquemia<sup>7</sup>.

No decurso desta afecção, a EPF poderia conter tecido ósseo viável entremeado ao osso necrótico impossibilitando, durante as primeiras semanas após o infarto inicial da CF, realizar-se adequadamente o estadiamento radiográfico<sup>8</sup> postergado o tratamento<sup>9</sup>.

Nossos achados demonstraram que nas fases iniciais da doença, mesmo com a utilização da radiografia simples, uma subluxação lateral da CF evidenciada pelo aumento do espaço articular medial considerando-se a epífise e o cótilo acetabular pode ser notado. O achatamento da EPF também poderia proporcionar o aumento deste espaço radiográfico virtual.

Tais alterações foram reconhecidas, estatisticamente nas fases da necrose e da fragmentação, o que denota haver desde as fases iniciais da DLCP uma deformidade da CF. Apesar de muitos autores considerarem que a extrusão da CF seria extremamente importante para indicar o tratamento e prognosticar o risco de osteoartrite degenerativa, nossos achados não demonstraram haver relação direta entre esta variável e o espaço medial. Pois, há um aumento da medida do espaço medial cujo resultado foi estatisticamente significativo nos quadris afetados.

A extensão da deformidade da CF na DLCP é considerada fator determinante para estabelecer o prognóstico a longo prazo. Ao se fazer uma análise seriada das radiografias é possível perceber uma progressiva deformação da EPF desde os estágios iniciais da doença. No entanto, o dano à cartilagem hialina da CF ocorre poucos dias após a ocorrência da insuficiência arterial, levando à sua hipertrofia. Salientamos que tal modificação estrutural só pode ser analisada por meio de um exame que possa visibilizar diretamente o tecido cartilaginoso, como na RM<sup>10,11</sup>.

Tendo em vista que a análise radiográfica é insuficiente, a avaliação das estruturas cartilagosas deve proporcionar um melhor estadiamento para a doença e, portanto, indicar com maior acurácia seu tratamento<sup>12</sup>. Por esta razão, a exiguidade de conhecimento sobre as alterações sobre os moldes

cartilagosos da EPF e do acetábulo confere ao exame radiográfico conclusões limitadas e, por vezes, interpretações equívocas ao procurarmos estabelecer a real posição da CF em relação ao cótilo.

As alterações radiográficas mais estudadas na DLCP incluem: deformação e alargamento da CF, coxa brevis com hipercrecimento trocântérico, displasia acetabular, incongruência articular e extrusão da CF<sup>13</sup>.

Porém, alguns autores consideram que os dois parâmetros radiográficos prognósticos mais importantes sejam a deformação da cabeça femoral e perda da congruência articular.

Entretanto, encontramos outros que advogam que o exame radiográfico utilizado isoladamente pode não ser suficiente para avaliar a articulação coxofemoral comprometida e o uso da RM, da PAG ou da tomografia poderiam ser úteis sobremaneira para demonstrar alterações sutis da forma e de fenômenos como o impacto femoroacetabular<sup>14,15</sup>.

No presente estudo não observamos um aumento estatisticamente significativo do espaço articular medial do quadril afetado em relação ao quadril normal quando comparamos as fases evolutivas da doença.

Porém, nossa análise demonstrou que o espaço articular medial dos quadris afetados é maior do que o lado contralateral normal. Acreditamos que tal fato deva estar relacionado à progressiva deformação da cabeça femoral associada ou não com a extrusão da EPF.

Encontrados estudos que se utilizaram de exames com a RM onde os autores encontraram um aumento desse parâmetro<sup>16</sup>. De acordo com estes estudos, haveria numa fase inicial um alargamento atribuído a uma



proliferação dos condrócitos da EPF que não seria acompanhada de sua devida ossificação endocondral do núcleo secundário que sofreu o dano circulatório<sup>17</sup>. Esta proliferação também seria percebida na cartilagem hialina do acetábulo. Este espessamento cartilaginoso, nas fases ativas da DLCP, teria um caráter transitório visto que este fenômeno não seria observado nas fases mais avançadas desta afecção.

O estudo de Vijayan et al. (2013) evidenciou que um considerável montante de pacientes afetados pela DLCP apresentam, incontestavelmente um espaço articular aumentado, o que persistiu até a maturidade esquelética, especialmente quando os quadris foram classificados como pertencentes às classes III, IV e V de Stulberg et al. Também foi demonstrado haver uma relação entre o aumento do espaço articular entre o acetábulo e a CF em toda a sua extensão articular determinada pela magnificação da EPF determinada pela coxa magna. Estes autores também sugeriram que o alargamento cartilaginoso articular poderia ser resultado da hipertrofia de todo complexo femoral proximal e este fato estaria diretamente relacionado com o mau prognóstico dos indivíduos afetados por esta doença.

Nossa casuística constou de pacientes exclusivamente na imaturidade esquelética. Quando consideramos as faixas etárias, existem autores que consideram que a idade limítrofe para indicar o tratamento conservador fosse a idade de 6 anos. Observamos que o espaço medial dos quadris afetados pela doença apresentava-se aumentado quando consideramos a idade superior aos 6 anos, sugerindo maior gravidade e, portanto, deformidade do quadril nesta faixa etária. Com relação ao quadril não afetado pela DLCP, obtivemos valores maiores com relação ao espaço medial e a largura da CF

quando na faixa etária inferior aos 6 anos, o que foi considerado por nós como condição fisiológica.

Apesar dos resultados por nós obtidos, acreditamos que ainda exista muitas variáveis a serem pesquisadas, mesmo quando nos reportamos ao exame radiográfico. Entretanto, cremos que um maior número de estudos biomecânicos, bioquímicos e anatômicos devam ser realizados para melhor se entender este fenômeno na DLCP, a fim de determinar os melhores tratamentos e, portanto, os melhores resultados após a fase de reparação desta afecção.

## **5. CONCLUSÕES**

Apesar da radiografia convencional continuar sendo o principal instrumento para o auxílio diagnóstico e para o acompanhamento da evolução da DLCP, seu uso sem a complementação com outros exames radiológicos mostra-se insuficiente, de forma a retardar o diagnóstico e conseqüentemente o início do tratamento da doença.

Portanto, os autores deste trabalho observaram que, quando comparados os lados normal e afetado, independente da fase evolutiva da doença, não foram observadas diferenças estatísticas significantes referentes ao coeficiente do espaço medial ( $p=0,087$ ). Entretanto, na fase da necrose essa relação apresentou significância estatística (TABELA 1). Na fase da fragmentação, as medidas das distâncias do espaço medial dos quadris

afetados pela DLCP apresentaram diferença estatística significativa ( $p = 0,001^*$ ).

Considerando os quadris afetados pela DLCP, observamos diferença estatisticamente significativa para o CEMA onde o grupo com idade > 6 anos apresenta valores maiores de modo significativo ( $p=0,025^*$ ). Quanto à LCFA os grupos apresentaram diferença estatisticamente significativa. No grupo com idade > 6 anos apresenta valores modo significativo ( $p=0,012^*$ ). Com relação à ECFA não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos com  $p=0,170$  (TABELA 2).

Ao avaliarmos os quadris normais, notamos diferença estatisticamente significativa para o CEMN onde o grupo com idade < 6 anos apresenta valores maiores de modo significativo ( $p<0,001^*$ ). Quanto à LCFN os grupos apresentaram diferença estatisticamente significativa. No grupo com idade < 6 anos apresenta valores maiores de modo significativo ( $p=0,006^*$ ). Com relação à ECFN não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos com  $p=0,810$  (TABELA 3).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

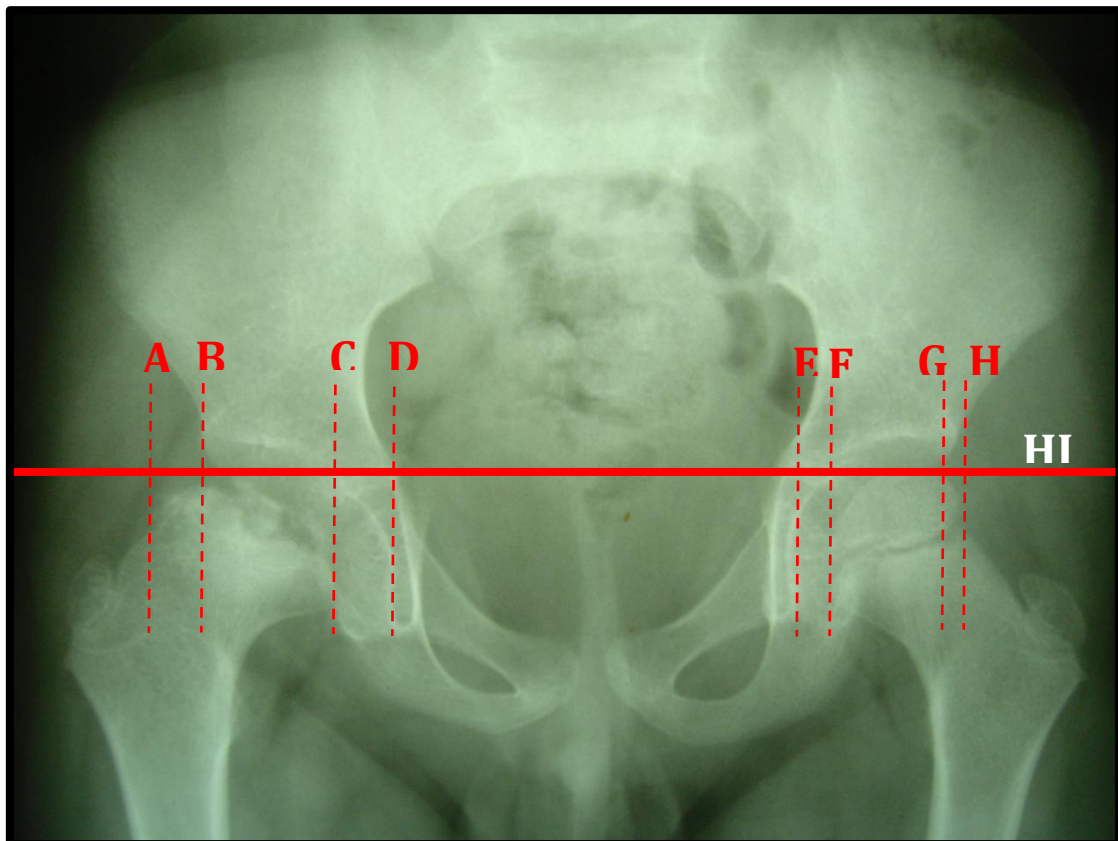
1. Hyman, J. E., Trupia, E. P., Wright, M. L., Matsumoto, H., Jo, C. H., Mulpuri, K., & Kim, H. K. (2015). Interobserver and intraobserver reliability of the modified waldenström classification system for staging of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am*, 97(8), 643-650.
2. Kitoh, H., Kitakoji, T., Katoh, M., & Takamine, Y. (2003). Delayed ossification of the proximal capital femoral epiphysis in Legg-Calvé-Perthes' disease. *Bone & Joint Journal*, 85(1), 121-124.
3. Herring, J. A. (1994). The treatment of Legg-Calve-Perthes disease. A critical review of the literature. *J Bone Joint Surg Am*, 76(3), 448-458.

4. Zenios, M., Hutchinson, C., & Galasko, C. (2001). Radiological evaluation of surgical treatment in Perthes' disease. *International orthopaedics*, 25(5), 305-307.
5. Vijayan, S., Mehta, O., Jacob, G., Siddesh, N. D., Shah, H., & Joseph, B. (2013). The fate of the joint space in Legg–Calvé–Perthes' disease. *Skeletal radiology*, 42(3), 341-345.
6. Podeszwa, D. A., & DeLaRocha, A. (2013). Clinical and radiographic analysis of Perthes deformity in the adolescent and young adult. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 33, S56-S61.
7. Larson, A. N., Sucato, D. J., Herring, J. A., Adolfsen, S. E., Kelly, D. M., Martus, J. E., ... & DeLaRocha, A. (2012). A prospective multicenter study of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am*, 94(7), 584-592.
8. Shah, H., Siddesh, N. D., Pai, H., Tercier, S., & Joseph, B. (2013). Quantitative measures for evaluating the radiographic outcome of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am*, 95(4), 354-361.
9. Kim, H. K. (2012). Pathophysiology and new strategies for the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am*, 94(7), 659-669.
10. Siddesh, N. D., Shah, H., Tercier, S., Pai, H., Nair, S., & Joseph, B. (2014). The sphericity deviation score: a quantitative radiologic outcome measure of Legg-Calvé Perthes disease applicable at the stage of healing and at skeletal maturity. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 34(5), 522-528.
11. Kumasaka, Y., Harada, K., Watanabe, H., Higashihara, T., Kishimoto, H., Sakurai, K., & Kozuka, T. (1991). Modified epiphyseal index for MRI in Legg-Calvé-Perthes disease (LCPD). *Pediatric radiology*, 21(3), 208-210.
12. Lobert, P. F., Dillman, J. R., Strouse, P. J., & Hernandez, R. J. (2011). Unexpected MRI findings in clinically suspected Legg-Calvé-Perthes disease. *Pediatric radiology*, 41(3), 369-373.
13. Sugimoto, Y., Akazawa, H., Mitani, S., Tanaka, M., Nakagomi, T., Asaumi, K., & Ozaki, T. (2006). Lateral and posterior pillar grade changes during the treatment of Perthes disease in older patients using skin traction and range of motion exercises. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 126(2), 101-104.
14. Shohat, N., Copeliovitch, L., Smorgick, Y., Atzmon, R., Mirovsky, Y., Shabshin, N., ... & Agar, G. (2016). The Long-Term Outcome After Varus Derotational Osteotomy for Legg-Calvé-Perthes Disease. *J Bone Joint Surg Am*, 98(15), 1277-1285.
15. Stepanovich, M., Upasani, V. V., Bomar, J. D., & Wenger, D. R. (2015). Advanced Containment With Triple Innominate Osteotomy in Legg-Calve-Perthes Disease: A Viable Option Even in Severe Cases. *Journal of pediatric orthopedics*.
16. Lecuire, F. (2002). The long-term outcome of primary osteochondritis of the hip (Legg-Calvé-Perthes' disease). *Bone & Joint Journal*, 84(5), 636-640.

17. Kamegaya, M., Morita, M., Saisu, T., Kakizaki, J., Oikawa, Y., & Segawa, Y. (2016). Single Versus Combined Procedures for Severely Involved Legg-Calve-Perthes Disease. *Journal of Pediatric Orthopaedics*.

## 7. ANEXOS

FIGURA 1. Radiografia da pelve demonstrando as referências utilizadas para o cálculo das medidas estudadas na DLCP.



### LEGENDA

HILG – Linha de Hilgenreiner

A – Linha perpendicular à linha de Hilgenreiner que passa pela borda lateral da EPF do quadril afetado

B – Linha perpendicular à linha de Hilgenreiner que passa pela borda lateral do acetábulo do quadril afetado

C – Linha perpendicular à linha de Hilgenreiner que passa pela borda medial da EPF do quadril afetado

D – Linha perpendicular à linha de Hilgenreiner que passa pela borda medial da lágrima de Köhler do quadril afetado

E – Linha perpendicular à linha de Hilgenreiner que passa pela borda medial da lágrima de Köhler do quadril normal

F – Linha perpendicular à linha de Hilgenreiner que passa pela borda medial da EPF do quadril normal

G – Linha perpendicular à linha de Hilgenreiner que passa pela borda lateral do acetábulo do quadril normal

H – Linha perpendicular à linha de Hilgenreiner que passa pela borda lateral da EPF do quadril normal

Medidas obtidas do quadril afetado:

AB – extrusão da EPF do quadril afetado

AC – largura da EPF do quadril afetado

CD – espaço articular medial do quadril afetado

Medidas obtidas do quadril normal:

EF – espaço articular medial do quadril normal

FH – largura da EPF do quadril normal

GH – extrusão da EPF do quadril normal

Quadro 1. Distribuição dos 127 pacientes acometidos pela DLCP de acordo com a classificação das fases evolutivas de Waldenström modificada por Jonsäter.

Fase evolutiva	Pacientes	Variável	Mínimo	Máximo	Média	p
Necrose	55	quadril normal	0,10	0,50	0,25	0,047
		quadril afetado	0,06	0,33	0,22	
Fragmentação	42	quadril normal	0,09	0,44	0,21	0,790
		quadril afetado	0,08	0,33	0,22	
Reossificação	21	quadril normal	0,10	0,85	0,26	0,079
		quadril afetado	0,11	0,31	0,21	
Definitivo	9	quadril normal	0,11	0,33	0,20	0,767
		quadril afetado	0,13	0,34	0,21	

TABELA 1 – Comparação do coeficiente do espaço medial de acordo com a fase da doença (teste paramétrico de Wilcoxon).

Fase	Variável	n	Média	dp	Mínimo	Máximo	P25	Median	P75	p
necrose	CD	5	2,04	1,2	0,40	4,00	0,7	2,40	3,00	0,543
		5		4			0			
	EF	5	2,06	1,0	0,50	4,00	1,0	2,20	3,00	
		5		5			0			
	relação lado normal	5	0,25	0,1	0,01	0,50	0,1	0,25	0,30	0,047 (*)
		5		0			5			
relação lado afetado	5	0,22	0,0	0,09	0,33	0,1	0,22	0,26		
	5		6			7				

fragmentação	CD	4	1,55	1,2	0,40	4,50	0,6	0,80	2,80	0,001 (*)	
		2		4			0				
	EF	4	1,80	1,2	0,40	4,50	1,0	1,05	3,00		
		2		4			0				
	relação lado normal	4	0,21	0,0	0,09	0,44	0,1	0,18	0,27		0,790
		2		9			5				
relação lado afetado	4	0,22	0,0	0,08	0,33	0,1	0,22	0,27			
	2		7			6					
reossificação	CD	2	2,25	1,3	0,50	4,00	0,7	2,80	3,40	0,226	
		1		2			0				
	EF	2	2,13	0,9	0,50	3,50	1,1	2,50	3,00		
		1		8			0				
	relação lado normal	2	0,26	0,1	0,10	0,85	0,1	0,22	0,30		0,079
		1		5			8				
relação lado afetado	2	0,21	0,0	0,11	0,31	0,1	0,20	0,24			
	1		5			7					
definitivo	CD	9	1,52	1,3	0,40	3,50	0,5	0,70	3,25	0,361	
		7		7			5				
	EF	9	1,68	1,1	0,50	3,70	0,7	1,30	2,90		
		7		7			5				
	relação lado normal	9	0,20	0,0	0,11	0,33	0,1	0,18	0,26		0,767
		7		7			3				
relação lado afetado	9	0,21	0,0	0,13	0,34	0,1	0,16	0,30			
	7		8			5					

### Legenda

CD – espaço articular medial do quadril afetado

EF – espaço articular medial do quadril normal

n = número de casos

dp = desvio padrão

p = resultado do cálculo estatístico

TABELA 2. Avaliação do coeficiente do espaço medial, extrusão da CF e a largura da CF dos quadris afetados pela DLCP considerando as faixas etárias < 6 anos e > 6 anos, após a aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

Variável	Grupo	n	Média	dp	Mínimo	Máximo	P25	Mediana	P75	p
CEMA	até 6 anos	41	3,79	1,48	1,39	9,33	2,91	3,56	4,57	0,026 (*)
	acima de 6 anos	65	4,38	1,59	1,88	9,80	3,36	4,05	5,13	
ECFA	até 6 anos	41	38,01	83,33	-28,00	280,00	4,75	9,45	20,00	0,170
	acima de 6 anos	65	17,37	47,19	-5,00	290,00	3,78	6,33	13,10	
LCFA	até 6 anos	41	3,68	1,62	2,55	10,66	2,80	3,15	3,70	0,012 (*)
	acima de 6 anos	65	4,19	1,67	2,30	10,33	3,05	3,80	4,93	

TABELA 3. Avaliação do coeficiente do espaço medial, extrusão da CF e a largura da CF dos quadris normais considerando as faixas etárias < 6 anos e > 6 anos, após a aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

Variável	Grupo	n	Média	dp	Mínimo	Máximo	P25	Mediana	P75	p
CEMN	até 6 anos	41	3,63	1,29	1,18	8,00	2,82	3,30	4,57	<0,001 (*)
	acima de 6 anos	65	4,53	1,20	1,18	8,00	3,67	4,56	5,00	
ECFN	até 6 anos	41	22,45	59,49	-6,50	290,00	4,16	6,00	9,68	0,810
	acima de 6 anos	65	15,09	47,34	-25,00	280,00	3,69	7,00	10,34	
LCFN	até 6 anos	41	3,31	1,42	1,24	8,47	2,35	2,70	4,14	0,006 (*)
	acima de 6 anos	65	4,10	1,62	1,24	10,20	2,70	4,13	5,43	

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo.

Diego Miras: Aquisição de dados, redação do trabalho e revisão crítica;  
 Rene Dujardin: Aquisição de dados, redação do trabalho e revisão crítica;  
 Roberto Nicolau: Redação do trabalho e revisão crítica;  
 Eiffel Dobashi: Contribuição substancial na concepção ou desenho do trabalho e aprovação final da versão do manuscrito a ser publicado



## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores concordam que caso o manuscrito venha a ser aceito e postado no servidor SciELO Preprints, a retirada do mesmo se dará mediante retratação.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.