

## Deslocamento epifisário de úmero em recém-nascido por trauma intraparto - um relato de caso

### *Humerus epiphyseal displacement in a newborn due to intrapartum trauma – a case report*

**Bruna Fernandes<sup>1</sup>, Dagna Karen de Oliveira<sup>2</sup>, Dyayne Carla Banovski<sup>3</sup>, Sadana Hillary Dal’Negro<sup>4</sup>, Diana Loch Duessmann<sup>5</sup>, Renata Bragato Futagami<sup>6</sup>, Paula Bragato Futagami<sup>7</sup>, Karin Erdmann<sup>8</sup>, Suelin Pereira<sup>9</sup>**

Fernandes B, Oliveira DK, Banovski DC, Dal’Negro SH, Duessmann DL, Futagami RB, Futagami PB, Erdmann K, Pereira S. Deslocamento epifisário de úmero em recém-nascido por trauma intraparto - um relato de caso / *Humerus epiphyseal displacement in a newborn due to intrapartum trauma – a case report*. Rev Med (São Paulo). 2021 maio-jun.;100(3):306-11

**RESUMO:** Introdução: A separação traumática intraparto da epífise distal do úmero é uma fratura extremamente rara. Essa lesão resulta de forças de cisalhamento rotacional empregadas ao úmero distal que resulta em fratura tipo I de Salter-Harris por rotação vigorosa do antebraço com o cotovelo fletido ou hiperextensão do cotovelo. Objetivo: Relatar um caso de fratura transfisária distal do úmero em recém-nascido do sexo masculino. Descrição do caso: Recém-nascido, masculino, gemelar, prematuro tardio, nascido de parto cirúrgico, em apresentação pélvica, diagnosticado no quinto dia de vida com deslocamento epifisário póstero-medial do úmero distal direito (Salter-Harris tipo I) e submetido a redução incruenta com fixação percutânea com fio de Kirschner. Conclusão: A fratura Salter-Harris tipo I em recém-nascido possui elevado potencial de remodelamento ósseo e rápida recuperação quando diagnosticada precocemente e manejada de forma adequada ainda que seja uma lesão rara, de difícil diagnóstico, de interpretação radiológica complexa e de sinais inespecíficos.

**Palavras-chave:** Cesárea; Epífises; Fraturas do úmero; Recém-nascido.

**ABSTRACT:** Introduction: Traumatic intrapartum separation of the distal humerus epiphysis is an extremely rare fracture. This injury results from rotational shear forces employed on the distal humerus which results in a Salter-Harris type I fracture by vigorous forearm rotation with the elbow flexed or hyperextended. Objective: To report a case of a humerus distal transphyseal fracture in a newborn male. Case description: Newborn male, twin, late preterm, born by surgical delivery, in pelvic presentation, diagnosed in his 5th day of life with postero-medial epiphyseal displacement of the right distal humerus (Salter-Harris type I) and subjected to closed reduction with percutaneous fixation with Kirschner wire. Conclusion: Type I Salter-Harris fracture in newborns has a high potential for bone remodeling and rapid recovery when diagnosed early and properly managed, even though it is a rare lesion, difficult to diagnose with complex radiological interpretation and nonspecific signs.

**Keywords:** Cesarean section; Epiphyses; Humeral fractures; Newborn.

Resumo do artigo apresentado no XII Congresso Gaúcho de Atualização em Pediatria, online, Porto Alegre, RS, 18-19 set. 2020.

- 1.Universidade Federal do Paraná, Campus Toledo, Faculdade de Medicina. <https://orcid.org/0000-0002-2975-4004>. E-mail: [bruufemaandes96@gmail.com](mailto:bruufemaandes96@gmail.com)
- 2.Universidade Federal do Paraná, Campus Toledo, Faculdade de Medicina. <https://orcid.org/0000-0002-4516-0839>. E-mail: [dagnaoliveira2015@gmail.com](mailto:dagnaoliveira2015@gmail.com)
- 3.Universidade Federal do Paraná, Campus Toledo, Faculdade de Medicina. <https://orcid.org/0000-0002-2480-5829>. E-mail: [dyayne@gmail.com](mailto:dyayne@gmail.com)
- 4.Universidade Federal do Paraná, Campus Toledo, Faculdade de Medicina. <https://orcid.org/0000-0002-5740-1425>. E-mail: [sadanadalnegro@gmail.com](mailto:sadanadalnegro@gmail.com)
- 5.Universidade Federal do Paraná, Campus Toledo, Faculdade de Medicina. <https://orcid.org/0000-0002-1272-2225>. E-mail: [dianaduessmann@ufpr.br](mailto:dianaduessmann@ufpr.br)
- 6.Universidade Federal do Paraná, Campus Toledo, Faculdade de Medicina. <https://orcid.org/0000-0001-5054-6253>. E-mail: [renata.futagami@ufpr.br](mailto:renata.futagami@ufpr.br)
- 7.Universidade Federal do Paraná, Campus Toledo, Faculdade de Medicina. <https://orcid.org/0000-0002-8352-0436>. E-mail: [pfutagami@gmail.com](mailto:pfutagami@gmail.com)
- 8.Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Faculdade de Medicina. <https://orcid.org/0000-0003-3392-1888>. E-mail: [karinerdmann@icloud.com](mailto:karinerdmann@icloud.com)
- 9.Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Faculdade de Medicina. <https://orcid.org/0000-0003-0139-4278>. E-mail: [Suelin3@hotmail.com](mailto:Suelin3@hotmail.com)

**Endereço para correspondência:** Bruna Fernandes. Rua Maringá, 2233 - Bairro La Salle. Toledo, Paraná. CEP: 85903-620.

## INTRODUÇÃO

A separação traumática intraparto da epífise distal do úmero é uma fratura rara, evidenciada por Medsen em 1995 que, ao revisar 105.119 partos, documentou apenas um caso de deslocamento epifisário distal de úmero (0.001%)<sup>1,2</sup>. Essa lesão resulta de forças de cisalhamento rotacional empregadas ao úmero distal que resulta em fratura tipo I de Salter-Harris por rotação vigorosa do antebraço com o cotovelo fletido ou hiperextensão do cotovelo<sup>1</sup>.

A etiologia da fratura pode estar associada ao nascimento, principalmente em casos de parto cesariana, distócicos, apresentação pélvica, gestação gemelar, mães primíparas, e outros<sup>3</sup>. Quando não relacionado ao parto, é indispensável elencar entre os diagnósticos diferenciais a suspeita de maus tratos infantil<sup>3</sup>.

A peculiaridade da interpretação da radiografia simples decorrente da não ossificação das epífises da articulação do cotovelo ao nascimento, associado ao quadro clínico inespecífico, tornam o diagnóstico difícil, o que pode corroborar para a raridade na identificação dessa fratura e, conseqüentemente, para a ausência do diagnóstico ao nascimento<sup>1,4</sup>. A literatura identifica como principais sinais clínicos que levam a suspeita diagnóstica o edema local, a pseudoparalisia, a limitação da amplitude de movimento, a expressão algíca e o choro à movimentação do membro<sup>1</sup>.

Este artigo teve por objetivo relatar um caso de deslocamento epifisário de úmero distal em um neonato decorrente de trauma obstétrico, destacando a importância da suspeita clínica entre os diagnósticos diferenciais e favorecendo a intervenção precoce a fim de viabilizar a preservação da amplitude de movimento no membro afetado.

## DESCRIÇÃO DO CASO

Recém-nascido (RN), sexo masculino, gestação gemelar, parto cesárea de 36 5/7 semanas gestacionais em apresentação pélvica, com peso ao nascimento de 2.690 gramas, adequado para idade gestacional (AIG), 49 centímetros de comprimento, Apgar de sete no primeiro minuto e oito no quinto minuto.

Intraparto com intercorrência devido ao irmão, primeiro gêmeo retirado, ter sido encaminhado à unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) por dificuldade respiratória, o que proporcionou tensão na equipe e conseqüentemente a necessidade da resolução rápida do parto por medo de sofrimento fetal. Esse cenário, associado a uma segunda extração difícil decorrente do maior peso e comprimento do segundo feto, além do posicionamento desfavorável, resultou em hiperextensão do membro superior direito ao nascer, conforme relato verbal da equipe. Entretanto, o segundo gêmeo não apresentou dificuldade

para iniciar uma respiração satisfatória, permanecendo com a mãe e iniciando a amamentação.

Durante a permanência do trinômio na maternidade, foram realizados dois exames de radiografia simples a fim de investigar a pseudoparalisia do membro, o choro e a expressão algíca à movimentação do membro superior direito observado pela mãe no RN descrito neste relato. A interpretação radiológica realizada pelo pediatra de plantão não constatou anormalidades, porém com a persistência desses sinais, ao quinto dia de vida, a criança foi avaliada pelo ortopedista pediátrico. Ao exame do especialista em ortopedia pediátrica, observou-se edema, expressão algíca à movimentação do membro superior direito e pseudoparalisia, sendo solicitada nova radiografia simples do cotovelo em duas incidências (anteroposterior e perfil) que evidenciou deslocamento epifisário póstero-medial do úmero distal direito, fratura classificada como Salter-Harris tipo I.

O tratamento cirúrgico foi instituído no mesmo dia do diagnóstico radiológico por ser uma urgência ortopédica. Durante o procedimento, disponibilizou-se de artrografia para melhor visualização da lesão, seguida de redução incruenta com fixação percutânea e inserção lateral do fio de Kirschner, sendo a avaliação cirúrgica imediata realizada por meio de fluoroscopia. No retorno, com 13 dias de pós-operatório, foi realizada a retirada do material de síntese. Em acompanhamento ambulatorial pós-cirúrgico, com auxílio de exame de imagem, evidenciou-se pequeno desvio posterior, porém com preservação do arco funcional do cotovelo e remodelação óssea.

De acordo com a carta circular nº 166/2018-CONEP/SECNS/MS, esse relato de caso foi aprovado pelo CEP/HC/UFPR no parecer consubstanciado número 4.478.934. Os autores declaram não haver conflito de interesse.

## DISCUSSÃO

O trauma durante o parto, considerado um evento comum, está relacionado a qualquer lesão física da mulher ou RN acompanhada ou não de morte<sup>5</sup>. Entre as lesões de membro superior pode-se citar o deslocamento de ombro, o traumatismo do plexo braquial, a fratura de clavícula e de úmero, incluindo a separação traumática da epífise distal do úmero (fratura transfisária do úmero distal)<sup>4,6</sup>. Essa lesão rara foi descrita pela primeira vez por Smith<sup>7</sup> em 1850 e pode ser confundida erroneamente como luxação do cotovelo em radiografia.

A fratura transfisária do úmero distal ocorre quase que exclusivamente em crianças com menos de dois anos de idade, período em que a fise não ossificada encontra-se mais suscetível a lesões, devido a interface da epífise umeral distal com a metáfise ser mais lisa e transversal, principalmente em neonatos, representando a parte mais fraca do úmero<sup>6</sup>. Os principais mecanismos dessa lesão são o cisalhamento rotacional e hiperextensão do cotovelo<sup>7,8</sup>.

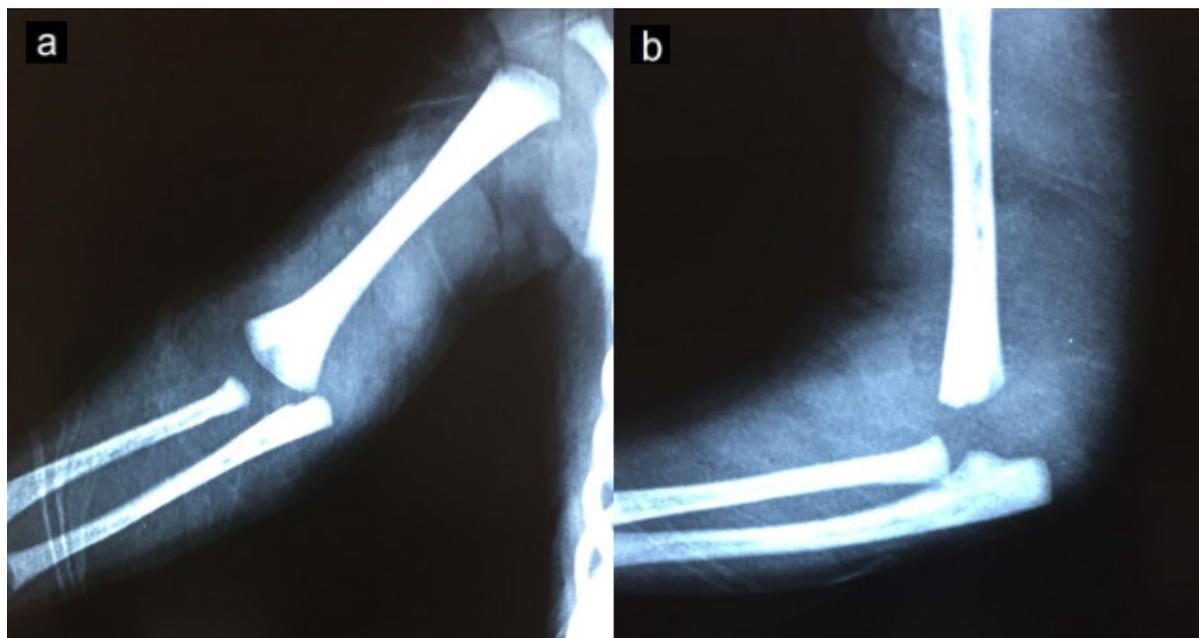
A tração aplicada para retirar o bebê em partos complicados, como descrito neste caso, são evidenciadas na literatura como fator de risco para fratura transfisária do úmero distal, assim como baixo peso, macrosomia, distócia de ombro, apresentação pélvica e primiparidade<sup>3-4,9</sup>.

Do ponto de vista clínico, os sinais como edema, expressão álgica à movimentação do membro superior direito e pseudoparalisia requerem suspeita quanto aos diagnósticos diferenciais como luxação do cotovelo, lesão obstétrica do plexo braquial, artrite séptica, osteomielite, agressão infantil e outras lesões esqueléticas<sup>1</sup>. Ao exame físico, o sinal que possivelmente diferencia a fratura transfisária distal do úmero da luxação do cotovelo é a relação constante de três pontos entre os epicôndilos medial e lateral com o olécrano, observado na mobilização do antebraço, o qual é rompido na luxação. Esses pontos de referência, descritos na literatura, possuem difícil identificação devido ao edema presente no cotovelo e nos tecidos moles adjacentes<sup>10-11</sup>.

Embora o estudo realizado por Gigante et al.<sup>9</sup> evidencie que o tempo médio para o diagnóstico dessa fratura seja de 40,8 horas após o nascimento, é comum o diagnóstico da lesão transfisária em RN ocorrer em períodos

superiores ao tempo destacado por estes pesquisadores, uma vez que são eventos raros, com sintomas clínicos inespecíficos e radiografias de difícil interpretação<sup>9</sup>. O diagnóstico tardio ocasiona atraso no tratamento do paciente e, conseqüentemente, maior risco de complicações como necrose avascular, trauma da placa de crescimento e possibilidade de perda na amplitude do movimento do membro<sup>12</sup>.

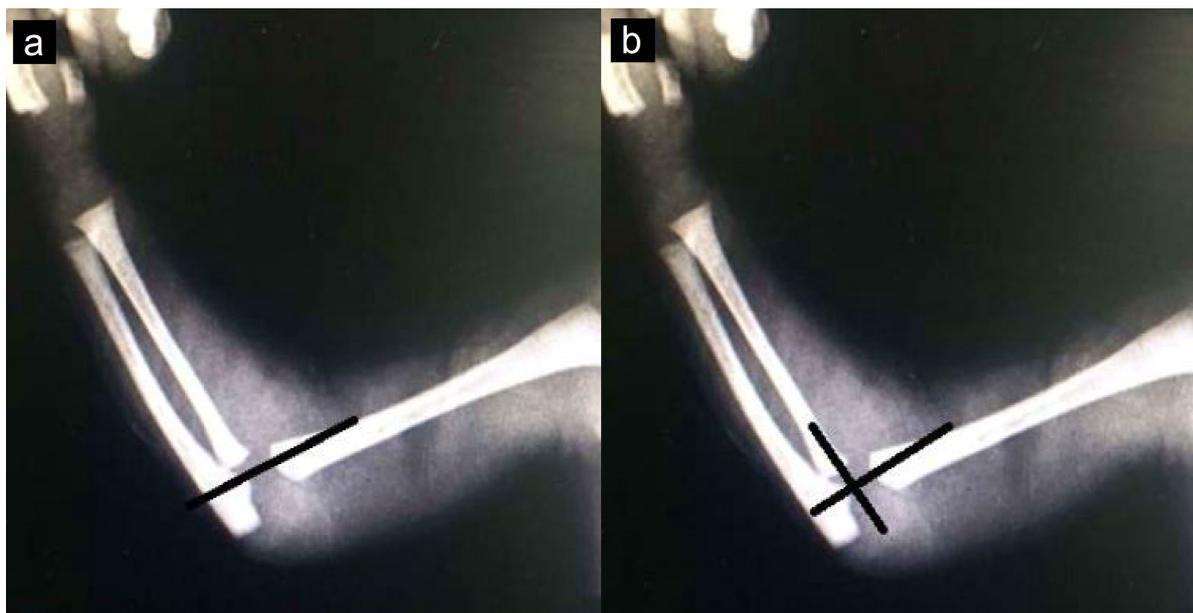
Alguns autores afirmam que a radiografia simples, nas incidências ântero-posterior e perfil adequadas, geralmente estabelecem o diagnóstico de fratura transfisária, cujo indicador de maior importância é o deslocamento pósteromedial do cotovelo (Figura 1), diferenciando de luxação, na qual o deslocamento é posterolateral e nunca foi descrita em menores de quatro anos<sup>3,9,13-14</sup>. Além disso, é possível identificar na radiografia de alguns casos o sinal de coxim gorduroso, que geralmente está presente na fratura transfisária por representar sangramento intra-articular, não identificada na imagem do caso apresentado<sup>15</sup>. Já em radiografias de lactentes com aproximadamente um ano de vida, os centros de ossificação do capítulo aparecem, facilitando a observação do alinhamento e, conseqüentemente, da congruência articular<sup>15-17</sup>.



**Figura 1:** Radiografia pré-operatória de membro superior direito, em neonato com cinco dias de vida, apresentando fratura transfisária de úmero distal de Salter-Harris tipo I. Incidências ântero-posterior (A) e perfil (B) apresentando desvio pósteromedial do cotovelo

Para a análise radiográfica das peculiaridades evidenciadas em RN com ausência de mineralização óssea é necessário traçar uma linha imaginária paralela à diáfise do rádio que deve cruzar o capítulo. Na ausência de ossificação do capítulo, utiliza-se a posição anatômica dos ossos para avaliação. Uma nova linha deve ser traçada na cortical anterior do úmero que também deve cruzar o

capítulo (Figura 2). Caso isso não ocorra, evidencia-se o deslocamento ósseo decorrente da fratura e ausência da congruência articular. Se houver o deslocamento de apenas uma linha, com a preservação do alinhamento da cabeça do rádio e do capítulo, sugere-se o diagnóstico de separação epifisária distal do úmero, enquanto que o deslocamento de ambas as linhas indicam luxação.



**Figura 2** - Radiografia em perfil de fratura epifisária distal de úmero. Imagem evidencia ausência de mineralização do centro de ossificação do capitulo

Devido à dificuldade para a interpretação das peculiaridades radiográficas dos neonatos, os médicos recorrem a exames complementares como ultrassonografia, ressonância magnética e artrografia para obter clareza diagnóstica<sup>18</sup>. Estudiosos como Davidson et al.<sup>19</sup> destacaram o uso da ultrassonografia nesses casos, uma vez que fornece informações acerca de estruturas cartilaginosas não ossificadas do cotovelo e é geralmente disponível nos serviços, além de ser menos dispendiosa e evitar a exposição da criança à radiação, porém requer especialização significativa para sua realização e interpretação<sup>13,19</sup>. Já a ressonância magnética tem se mostrado útil como método adicional para identificar fraturas radiograficamente ocultas, no entanto requer uso de anestesia geral ou imobilização para segurar a criança, além de ser uma técnica cara e nem sempre disponível<sup>14,20</sup>.

A artrografia realizada no intra-operatório, como descrita no relato, embora seja invasiva é útil no diagnóstico, principalmente em crianças pequenas sem a ossificação do capitulo do úmero, pois permite o contorno de toda epífise com contraste ao preencher o espaço da articulação do cotovelo e se estender até a linha da fratura fisária, diagnosticando e indicando o tratamento mais adequado<sup>13,21-24</sup>.

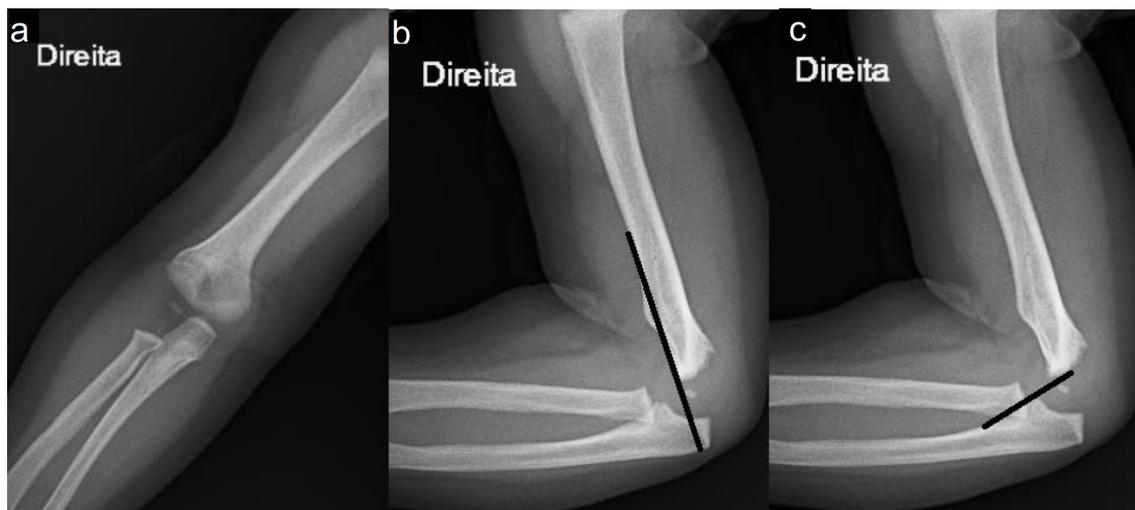
É válido frisar a importância da suspeita diagnóstica de fratura epifisária distal de úmero pelos radiologistas e pediatras frente ao deslocamento pósteromedial do rádio e ulna identificados em exames radiológicos de lactentes, principalmente quando acompanhados dos fatores de risco descritos na literatura e identificado neste caso, por possibilitarem intervenção precoce.

Devido a singularidade dos casos relatados de fratura transfisária distal de úmero em RN, não há consenso entre diretrizes quanto ao tratamento. Alguns autores

elegem o tratamento conservador com ou sem redução fechada e imobilização com gesso, sendo o tratamento cirúrgico com redução fechada ou aberta e fixação transfisária com material de síntese destinado aos casos com diagnóstico tardio, falha ou possível complicação durante a redução e/ou recuperação<sup>1,13</sup>. Já outros profissionais elegem a redução fechada ou incruenta e fixação percutânea com fio de Kirchner como melhor opção terapêutica em casos de desvio por perda de parâmetros anatômicos necessários para preservar o adequado arco de movimento do cotovelo, isso em diagnósticos precoces como descrita neste caso. Ambas as condutas, conservadora e cirúrgica, foram descritas apresentando bons resultados, mantendo a viabilidade do arco funcional do membro afetado, bem como o alinhamento anatômico correto na maioria dos casos, como evidenciado na Figura 3 após oito meses de pós operatório<sup>1,3,13</sup>.

É válido ressaltar que mesmo frente a um tratamento adequado, há possibilidade de sequelas, que devem ser avaliadas no seguimento do RN com auxílio de radiografias. A perda do arco de movimento ou rigidez do cotovelo são as maiores sequelas de uma consolidação viciosa, ou seja, sem restabelecimento dos parâmetros anatômicos, além de lesão neurológica, pseudoartrose e necrose avascular<sup>12</sup>.

Ainda que seja uma lesão rara, de difícil diagnóstico e facilmente confundida com luxação de cotovelo, é possível com o diagnóstico precoce e manejo adequado o restabelecimento da fratura com manutenção da amplitude de movimento e do alinhamento anatômico. Este caso trata-se de uma fratura Salter-Harris tipo I em criança menor de dois anos, caracterizada como faixa etária mais suscetível e que também possui elevado potencial de remodelamento ósseo e recuperação em curto período de tempo.



**Figura 3** - Radiografia pós-operatória de membro superior direito em lactente com 8 meses de vida. Incidências ântero-posterior (A) e perfil (B e C) apresentando congruência articular, sendo possível a visualização da linha traçada na cortical anterior do úmero e da linha traçada paralela ao rádio cruzando o capitulo

**Participação dos autores:** *Bruna Fernandes*: Coleta e compilação dos dados, descrição do caso clínico, revisão final do texto, conclusão, resumo e adequação metodológica a revista. *Dagna Karen de Oliveira*: Coleta e compilação dos dados, descrição do caso clínico, revisão final do texto, conclusão e resumo. *Dyayne Carla Banovski*: Revisão de literatura e discussão dos achados clínicos, revisão final do texto, conclusão e resumo. *Sadana Hillary Dal'Negro*: Revisão de literatura, discussão dos achados clínicos e padronização das referências. *Diana Loch Duessmann*: Revisão de literatura, discussão dos achados clínicos e padronização das referências. *Renata Bragato Futagami*: Revisão. *Paula Bragato Futagami*: Revisão. *Karin Erdmann*: Disponibilização dos dados e revisão. *Suelin Pereira*: Disponibilização de dados, esclarecimentos sobre interpretação radiológica, revisão do texto e orientação do trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. Ângelo S, Coelho AM, Carvalhais P, Soldado F. Separação epifisária do úmero distal em recém-nascidos. *Rev Port Ortop Traumatol*. 2019;27(1):40-7. Disponível em [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-21222019000100006](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-21222019000100006).
2. Madsen ET. Fractures of the Extremities in the Newborn. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1955;34(1):41-74. doi: <https://doi.org/10.3109/00016345509158066>.
3. Gigante C, Kini SG, Origo C, Volpin A. Transphyseal separation of the distal humerus in newborns. *Chin J Traumatol*. 2017;20(3):183-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cjte.2017.04.003>.
4. Kay M, Simpkins C, Shipman P, Whitewood C. Diagnosing neonatal transphyseal fractures of the distal humerus. *J Med IMAGING Radiat Oncol*. 2017;61(4):494-9. doi: <https://doi.org/10.1111/1754-9485.12607>.
5. Anderson CA. The trauma of birth. *Health care Women Int*. 2017;38(10):999-1010. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/07399332.2017.1363208>.
6. Shrader MW. Pediatric supracondylar fractures and pediatric physeal elbow fractures. *Orthop Clin North America*. 2008;39(2):163-71. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2007.12.005>.
7. Smith RW. Observations on dysfunction of the lower epiphysis of the humerus. *Dublin Quart J Med Sci*. 1850;9(1):63-74. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02961695>.
8. Peterson H A. Physeal fractures. In: Morrey BF, Soletto JS, Morrey ME. *The elbow and it's disorders*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. p.286-305.
9. Jacobsen S, Hansson G, Nathorst-Westfelt J. Traumatic separation of the distal epiphysis of the humerus sustained at birth. *Bone Joint J*. 2009;91(6):797-802. doi: <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620x.91b6.22140>.
10. Siffert RS. Displacement of the distal humeral epiphysis in the newborn infant. *Bone Joint J*. 1963;45(1):165-9. Available from: [https://journals.lww.com/jbjsjournal/Citation/1963/45010/Displacement\\_of\\_the\\_Distal\\_Humeral\\_Epiphysis\\_in.16.aspx](https://journals.lww.com/jbjsjournal/Citation/1963/45010/Displacement_of_the_Distal_Humeral_Epiphysis_in.16.aspx).
11. Malik S, Khopkar SR, Korday CS, Jadhav SS, Bhaskar AR. Transphyseal Injury of Distal Humerus: A Commonly Missed Diagnosis in Neonates. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(11):1-2. doi: 10.7860/JCDR/2015/11619.6715.
12. Supakul N, Hicks RA, Caltoun CB, Karmazyn B. Distal Humeral Epiphyseal Separation in Young Children: An Often-Missed Fracture—Radiographic Signs and Ultrasound Confirmatory Diagnosis. *AJR Am J Roentgenol*. 2015;204(2):192-8. doi: <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.14.12788>.
13. Beckmann NM, Crawford L. Salter-Harris I fracture of the distal humerus in a neonate: imaging appearance of radiographs, ultrasound, and arthrography. *J Radiol Case Rep*. 2017;12(3):571-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.radcr.2017.04.013>.

14. Ratti C, Guindani N, Riva G, Callegari L, Grassi FA, Murena L. Transphyseal elbow fracture in newborn: review of literature. *Musculoskelet Surg.* 2015;99(1):99-105. doi: <https://doi.org/10.1007/s12306-015-0366-z>.
15. Ryan LM. Epicondylar and transphyseal elbow fractures in children. UpToDate [cited 2020 Oct 5]. Available from: <https://cutt.ly/rhYqUON>
16. Kleinman PK. Upper extremity trauma. In: Kleinman PK, editor. *Diagnostic imaging of child abuse.* 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2015. p.121-63.
17. Miyazaki CS, Maranhão DA, Agnollitto PA. Study of secondary ossification centers of the elbow in the Brazilian population. *Acta Ortop Bras.* 2017;25(6):279-82. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-785220172506170954>.
18. Supakul N, Hicks RA, Caltoun CB, Karmazyn B. Distal Humeral Epiphyseal Separation in Young Children: an often-missed fracture - radiographic signs and ultrasound confirmatory diagnosis. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;204(2):192-8. doi: <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.14.12788>.
19. Davidson, RS, Maerkowitz RI, Dormans J, Drummond DS. Ultrasonographic evaluation of the elbow in infants and young children after suspected trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76(12):1804-13. doi: <http://dx.doi.org/10.2106/00004623-199412000-00006>.
20. Gufler H, Schulze CG, Wagner S, Baumbach L. MRI for occult physeal fracture detection in children and adolescents. *Acta Radiol.* 2018;54(4):467-72. doi: <https://doi.org/10.1177/0284185113475606>.
21. Akbarnia BA, Silberstein MJ, Rende RJ, Graviss ER, Luisiri A. Arthrography in the diagnosis of fractures of the distal end of the humerus in infants. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(4):599-602. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3957985/>.
22. Hansen PE, Barnes DA, Tullos HS. Arthrographic diagnosis of an injury pattern in the distal humerus of an infant. *J Pediatr Orthop.* 1982;2(5):569-72. doi: <https://doi.org/10.1097/01241398-198212000-00019>.
23. Mizuno K, Hirohata K, Kashiwagi D. Fracture-separation of the distal humeral epiphysis in young children. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61(4):570-3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/318560/>.
24. Tudisco C, Mancini F, De Maio F, Ippolito E. Fracture-separation of the distal humeral epiphysis. *Int J Care Injured.* 2006;37(9):843-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.02.018>.

Submetido: 25.01.2021  
 Aceito: 15.03.2021