



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**DEPARTAMENTO DE CIRURGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS MÉDICO-  
CIRÚRGICAS**

**MARIANA GONÇALVES DE SANTANA PARENTE**

**EPIFISIÓLISE TRAUMÁTICA DO COTOVELO DE RECÉM-NASCIDO: DO  
LABORATÓRIO À PRÁTICA CLÍNICA**

**FORTALEZA**

**2022**

MARIANA GONÇALVES DE SANTANA PARENTE

EPIFISIÓLISE TRAUMÁTICA DO COTOVELO DE RECÉM-NASCIDO: DO  
LABORATÓRIO À PRÁTICA CLÍNICA

Dissertação apresentada ao programa de pós-Graduação *Strictu Sensu* em Ciências Médico-Cirúrgicas do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Ceará para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Titular José Alberto Dias Leite

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a)

---

P252e Parente, Mariana Gonçalves de Santana.

Epifisiólise traumática do cotovelo de recém-nascido: do laboratório à  
prática clínica / Mariana Gonçalves de Santana Parente. – 2022.  
36 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de  
Medicina, Programa de Pós-Graduação em Cirurgia, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Prof. Dr. José Alberto Dias Leite.

1. Ultrassom. 2. Epífise deslocada. 3. Recém-nascido. I. Título.

CDD 617

---

MARIANA GONÇALVES DE SANTANA PARENTE

EPIFISIÓLISE TRAUMÁTICA DO COTOVELO DE RECÉM-NASCIDO: DO  
LABORATÓRIO À PRÁTICA CLÍNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médico-Cirúrgicas do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Ceará como requisito à obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 24/10/2022

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Titular José Alberto Dias Leite (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dra. Christine Maria Muniz Silva  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Luzete Costa Cavalcante  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ao meu esposo  
Às minhas filhas  
Aos meus pais  
Ao meu padrinho

## **AGRADECIMENTOS**

Ao programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médico-Cirúrgicas da UFC.

Ao Prof. Titular José Alberto Dias Leite, coordenador desta Pós-Graduação, pela orientação, pelo auxílio prático na execução do trabalho e estímulo.

Ao Prof. Dr. José Leite de Oliveira Júnior pela correção do vernáculo.

Às funcionárias do ultrassom da Maternidade Escola Assis Chateaubriand (MEAC) que auxiliavam na realização dos exames e no manejo do equipamento.

Às mães dos recém-nascidos, que concordaram com a realização de mais um exame em seus filhos.

Às mães dos natimortos, que, em momento de dor, os deixaram para contribuir com estudos e com a ciência.

Aos professores e demais funcionários do Departamento de Cirurgia, sobretudo a Sra. Maria Luciene Vieira Oliveira, que muito auxiliou em minhas solicitações.

Aos colegas de turma de mestrado, que muito colaboraram durante os seminários e aulas.

## RESUMO

A epifisiólise distal do úmero no período neonatal constitui uma lesão rara, tendo poucos casos clínicos publicados. Essa lesão ocorre principalmente em partos traumáticos, vaginais ou cesariana de emergência, quando a articulação é submetida a uma força em hiperextensão ou rotação do antebraço. O exame radiográfico não confirma com precisão essa lesão, uma vez que a epífise distal do úmero nessa faixa etária é totalmente cartilaginosa. Um estudo sonográfico, padronizando os cortes coronal lateral e sagital anterior, foi realizado em 20 cotovelos de recém-nascidos normais, constatando, respectivamente, uma percentagem de extrusão média da epífise distal do úmero de 8,95% e 21,66%. Um estudo experimental foi realizado para correlacionar as imagens de 4 cotovelos de cadáver de recém-nascidos obtidas por ultrassonografia com os dados anatômicos encontrados durante a autópsia. Dois natimortos tiveram seus cotovelos estudados por ultrassonografia, sendo as epífises distais do úmero direito marcadas com metal eco-denso. O cotovelo direito de cada natimorto, quando submetido a estudo microtopográfico, confirmou a localização precisa dos marcadores. Um cotovelo esquerdo dos natimortos foi submetido a uma força em varo e o outro cotovelo esquerdo do segundo natimorto a uma força em hiperextensão com a finalidade de reproduzir a epifisiólise. O relato do diagnóstico de epifisiólise de cotovelo em um paciente recém-nascido no 14º dia após o nascimento foi auxiliado pelo ultrassom. Esse exame evidenciou alterações semelhantes ao estudo experimental. O tratamento conservador foi realizado com simples observação e no *follow up* tardio, aos 18 anos, o cotovelo era normal. Os resultados desses estudos, experimental e clínico, comprovaram a acurácia da ultrassonografia em visualizar as estruturas cartilaginosas do cotovelo do recém-nascido, assim como em identificar com precisão a epifisiólise e a direção do seu desvio quando sistematizados os cortes sonográficos.

**Palavras-chave:** ultrassom; epífise deslocada; recém-nascido.

## ABSTRACT

Distal humerus epiphysiolysis in the neonatal period is a rare lesion, with few published clinical cases. This injury mainly occurs in traumatic, vaginal or emergency cesarean deliveries, when the joint is subjected to a force in hyperextension or rotation of the forearm. Radiographic examination does not accurately confirm this lesion, since the distal humeral epiphysis in this age group is totally cartilaginous. A sonographic study, standardizing the lateral coronal and anterior sagittal sections, was performed in 20 elbows of normal newborns, finding, respectively, a percentage of mean extrusion of the distal humeral epiphysis of 8.95% and 21.66%. An experimental study was carried out to correlate the images of 4 newborn cadaver elbows obtained by ultrasound with the anatomical data found during the autopsy. Two stillbirths had their elbows studied by ultrasound, with the distal epiphyses of the right humerus being marked with echodense metal. The right elbow of each stillborn, when subjected to microtopographic study, confirmed the precise location of the markers. One left elbow of the stillborns was subjected to a varus force and the other left elbow of the second stillborn to a force in hyperextension in order to reproduce epiphysiolysis. The report of the diagnosis of elbow epiphysiolysis in a newborn patient on the 14th day after birth assisted by ultrasound. This examination showed changes similar to the experimental study. Conservative treatment was performed with simple observation and in the late follow-up, at 18 years of age, the elbow was normal. The results of these studies, both experimental and clinical, proved the accuracy of ultrasonography in visualizing the cartilaginous structures of the newborn's elbow, as well as in accurately identifying the epiphysiolysis and the direction of its deviation when the sonographic sections were systematized.

**Keywords:** ultrasound; epiphyses slipped; newborn.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Cotovelo direito recém-nascido normal .....	13
Figura 2 – Cotovelo direito recém-nascido normal .....	14
Figura 3 – Ultrassom cotovelo direito recém-nascido normal .....	14
Figura 4 – Cotovelo direito natimorto .....	15
Figura 5 – Cotovelo esquerdo natimorto .....	16
Figura 6 – Cotovelo direito recém-nascido normal .....	18
Figura 7 – Exames cotovelo direito natimorto .....	19
Figura 8 – Dissecção cotovelo direito natimorto .....	19
Figura 9 – Aspecto clínico 1º cotovelo esquerdo .....	20
Figura 10 – Ultrassom 1º cotovelo esquerdo .....	20
Figura 11 – Peça anatômica 1º cotovelo esquerdo .....	21
Figura 12 – Cotovelo esquerdo 2º natimorto .....	22
Figura 13 – Exame radiográfico cotovelo esquerdo .....	23
Figura 14 – Cotovelo esquerdo .....	24
Figura 15 – Ultrassom recém-nascido com epifisiólise distal de úmero .....	25
Figura 16 – Cotovelo esquerdo .....	25
Figura 17 – Exame radiográfico cotovelo esquerdo .....	26
Figura 18 – Exame físico .....	26
Figura 19 – Exame radiográfico .....	27

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>2. OBJETIVO</b> .....	12
<b>3. CASUÍSTICA E MÉTODO</b> .....	13
3.1 Estudo sonográfico em cotovelos normais .....	13
3.2 Estudo anátomo-sonográfico em cotovelos normais .....	15
3.3 Estudo biomecânico em cotovelos normais .....	16
3.4 Relato de caso clínico .....	17
<b>4. RESULTADOS</b> .....	18
4.1 Estudo sonográfico em cotovelos normais .....	18
4.2 Estudo anátomo-sonográfico em cotovelos normais .....	18
4.3 Estudo biomecânico em cotovelos normais .....	20
4.4 Relato de caso clínico .....	22
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	28
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33
<b>ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA</b> .....	36

## 1. INTRODUÇÃO

Em crianças recém-nascidas vítimas de tocotraumatismo, as lesões osteoarticulares ocasionam uma morbidade significativa, tendo uma incidência de 1:1000 nascimentos, sendo a fratura da clavícula, úmero e fêmur as de maior prevalência (BHAT; KUMAR; OUMACHIGUI, 1994).

Apesar de as lesões epifisárias corresponderem a 20% - 30% das fraturas das crianças, a epifisiólise distal do úmero no período neonatal constitui uma lesão rara, tendo poucos casos clínicos publicados. Essa lesão resulta de forças de cisalhamento rotacionais empregadas no úmero distal, acarretando uma fratura Salter-Harris tipo I por rotação vigorosa do antebraço com o cotovelo fletido ou hiperestendido (FERNANDES *et al*, 2021).

Madsen, em um trabalho acerca de fraturas em recém-nascidos, revisou 105.119 partos: 789 (0.75%) dos recém-nascidos tiveram uma fratura, mas apenas uma separação traumática da epífise distal do úmero foi detectada (0.001%) (MADSEN, 1955). O primeiro caso relatado desta patologia foi por Camera, em 1926 (CAMERA, 1926 *apud* RUI LAN LIN; ZHEN-JIANG LIU; LI-JUN ZHANG, 2016). Ratti *et al*, em 2015, em uma revisão de literatura, descreveram 30 novos casos, sendo todas as publicações relatos de caso ou pequenas séries. Em 2016, mais um caso foi descrito por Rui Lan Lin *et al* e outro por Tharakan *et al*. Em 2017, Gigante *et al* publicaram uma série de 5 casos em dois hospitais. Neste mesmo ano, Varghese *et al* descreveram outro caso e outros 2 são descritos por Ângelo *et al* em 2019. Em 2021, Fernandes *et al* são autores da primeira publicação nacional onde relatam mais um caso de separação traumática da epífise distal de úmero intraparto.

As epífises são estabilizadas externamente por um anel pericondral e, internamente, por ondulações correspondentes aos processos mamilares. A placa epifisária apresenta menor resistência que o osso e estruturas capsuloligamentares, principalmente quando submetidas a forças de cisalhamento. A região fisária é a parte mais fraca do úmero distal, de modo que forças de cisalhamento rotacionais ou tração excessiva aplicada para extrair o bebê durante o parto podem causar esse tipo de fratura (GIGANTE *et al*, 2017).

Os achados clínicos são edema ao redor do cotovelo, movimento anormal e crepitação abafada com manipulação (SÖYÜNCÜ *et al*, 2009). O mecanismo pode se dar por uma força em hiperextensão ou rotação do antebraço com cotovelo

flexionado (ANGELO *et al*, 2019). Tal lesão pode ocorrer nos partos distócicos ou nas cesarianas durante o movimento de extração do bebê. Também há relatos em casos de maus tratos (ANGELO *et al*, 2019). Outros fatores de risco são gestantes primíparas e apresentação pélvica (NARAIN; GOLDSTEIN, 2016).

Em crianças, o diagnóstico radiológico da lesão usando-se o alinhamento do rádio proximal e *capitellum* foi descrita (DELEE *et al*, 1980; HOLDA; MANOLI; LAMONT, 1980). Em neonatos isto não é possível devido à não formação do centro de ossificação. Logo, o alinhamento do úmero à cabeça do rádio é impossível visualizar radiograficamente. Desta forma, este exame em neonatos não permite distinguir entre epifisiólise distal do úmero e luxação do cotovelo. (SÖYÜNCÜ *et al*, 2009; RAUPP; HAAS; LOVASZ, 2002; SAWANT *et al*, 2002).

A epifisiólise distal do úmero pode passar despercebida na maternidade, quer pela clínica inespecífica (hematoma, deformidade, crepitação abafada ao nível do cotovelo), quer pela dificuldade de interpretação dos exames de imagem (ANGELO *et al*, 2019). O movimento ativo é limitado (pseudoparalítico) e o movimento passivo é doloroso (ANGELO *et al*, 2019). A visualização de uma separação epifisária antes do aparecimento radiográfico do núcleo de ossificação é muito difícil e pode ser sugerido por sinais indiretos como um desvio metafisário ou pelo aumento de partes moles adjacentes. Portanto, a radiografia pouco contribui para a elucidação da epifisiólise distal do úmero em recém-nascidos, uma vez que a calcificação do côndilo lateral, o primeiro a ossificar, ocorre durante o primeiro ano, podendo aparecer aos dois anos de idade (NAVALLAS *et al*, 2013; BAR-ON; HOWARD; PORAT, 1995).

Para melhor entendimento dessas lesões, podemos utilizar a artrografia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Todavia, além do elevado custo para realização destes exames, no recém-nascido necessita de anestesia para mantê-los imóveis. A ultrassonografia pode ser usada para diferenciar a luxação do cotovelo da separação da fratura do terço distal epífise umeral (DAVIDSON *et al*, 1994; ZIV *et al*, 1996).

A ecografia confirma o diagnóstico, demonstrando a cartilagem da parte distal do úmero e a sua relação com o antebraço (JACOBSEN; HANSSON; NATHORST-WESTFELT, 2009). Nos dias atuais, o progresso tecnológico fez com que o ultrassom de alta resolução seja utilizado em frequência crescente no sistema músculo-esquelético de lactentes e crianças na primeira infância. No caso específico de recém-nascidos, este recurso diagnóstico foi utilizado primeiramente por Dias *et*

*al* (1988) e, atualmente, tornou-se método de escolha para diagnóstico destas lesões (BAR-ON; HOWARD; PORAT, 1995; ZIV *et al*, 1996; BROWN e EUSTACE, 1997; RAUPP; HASS; LOVASZ, 2002; SÖYÜNCÜ *et al*, 2009; JACOBSEN; HANSSON; NATHORST-WESTFELT, 2009; NAVALLAS *et al*, 2013; VARGHESE *et al*, 2017; ÂNGELO *et al*, 2019).

O aspecto dependente do operador que caracteriza a sonografia transformou-se em desafio. A ausência de uma sistematização dos cortes sonográficos vistos nas publicações citadas dificulta a interpretação dos desvios da epífise.

Para facilitar essa visualização, um estudo em recém-nascidos normais e em cadáveres mostrando a correlação anátomo-sonográfica das estruturas cartilaginosas normais do úmero distal e da epifisiólise foi realizado. Para ilustrar, o relato de mais um caso de epifisiólise distal do úmero em recém-nascido é descrito.

## 2. OBJETIVO

- Fazer a correlação entre a imagem sonográfica da articulação do cotovelo de recém-nascido e a anatomia das peças dissecadas.

- Identificar as alterações visualizadas no ultrassom em um paciente recém-nascido com epifisiólise de cotovelo.

- Comprovar a utilização do ultrassom como método de imagem viável e seguro na avaliação de estruturas cartilaginosas do cotovelo de recém-nascidos.

### 3. CASUÍSTICA E MÉTODO

O estudo comparativo, descritivo e experimental foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará - protocolo nº 125/05 (Anexo A) e envolveu vinte cotovelos de dez recém-nascidos normais, quatro cotovelos provenientes de dois natimortos sem anomalias musculoesqueléticas e um recém-nascido com epifisiólise do cotovelo. Organizou-se em 3 etapas conforme detalhado abaixo.

#### 3.1 Estudo sonográfico em cotovelos normais

Foi realizado um estudo sonográfico, usando cortes laterais e ântero-laterais, em 20 cotovelos de dez recém-nascidos a termo, a fim de observar a articulação normal (Figuras 1 e 2). Incluíram-se no estudo recém-nascidos de ambos os sexos, cuja gestação e parto não tiveram intercorrências, tendo sido realizado o exame em até 24h após o nascimento na Maternidade Escola Assis Chateaubriand.

Figura 1 – Cotovelo direito recém-nascido normal



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Ultrassom cotovelo direito: transdutor posicionado no corte coronal lateral.

Figura 2 – Cotovelo direito recém-nascido normal

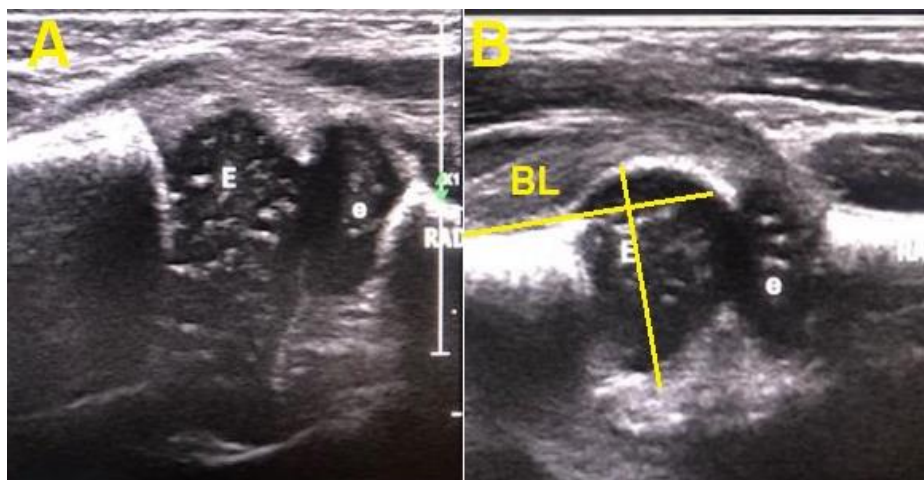


Fonte: arquivo pessoal do autor.

Ultrassom cotovelo direito: transdutor posicionado no corte sagital anterior, nível do rádio.

Nos exames sonográficos, em ambos os cortes (coronal lateral e sagital anterior), uma linha de base foi traçada na borda lateral do úmero, para identificar a porcentagem de extrusão da epífise umeral, dividindo a medida da parte extrusa pela extensão total da epífise (Figura 3).

Figura 3 – Ultrassom cotovelo direito recém-nascido normal



Fonte: arquivo pessoal do autor.

A - corte coronal lateral mostra a epífise distal do úmero (E), epífise proximal do rádio (e). B - corte sagital anterior: linha de base (BL), a extrusão da epífise distal do úmero.



### 3.2 Estudo anátomo-sonográfico em cotovelos normais

Com a finalidade de confirmar as estruturas visualizadas nos exames ultrassonográficos realizados nos vinte cotovelos do grupo anterior, foi executado um estudo experimental em dois cotovelos direito de dois natimortos a termo que não apresentavam qualquer anomalia musculoesquelética.

Primeiramente, uma agulha anestésica peridural tipo Tuohy 16 G (1,7 x 90mm) foi inserida percutaneamente sob visualização sonográfica em plano nas epífises distais do úmero direito dos dois cadáveres, usando-se um aparelho de alta resolução da marca Dasonics Ultrasound com transdutor linear de dez MHz (Figura 4). Um fragmento de fio metálico de 3mm foi inserido através do lúmen da agulha nas epífises, para agir como um marcador eco-denso.

Figura 4 – Cotovelo direito natimorto



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Transdutor posicionado no corte coronal lateral, observe a inserção da agulha de peridural em plano.

Realizou-se radiografia, nas incidências ântero-posterior e perfil, das articulações e, posteriormente, as imagens sonográficas foram então comparadas com essas radiografias.

Seguiu-se a dissecação dos dois cotovelos direito, através da via de acesso de Kocher ampliada, para visualização das estruturas cartilaginosas e,

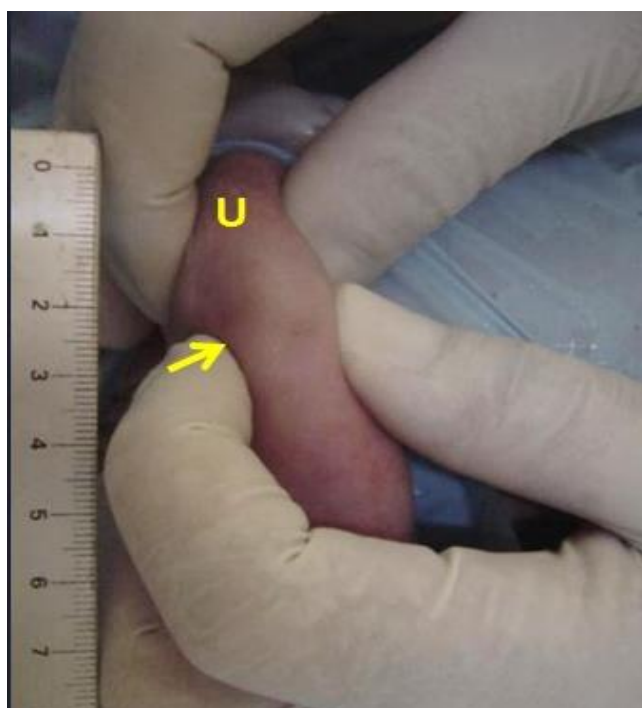
posteriormente, as epífises foram bissectadas para expor os marcadores. Microfotografias com auxílio de um microscópico cirúrgico foram realizadas para documentação desta etapa.

### 3.3 Estudo biomecânico em cotovelos normais

A fim de confirmar os achados sonográficos da epifisiólise, o cotovelo esquerdo de um dos cadáveres de recém-nascido a termo foi submetido a uma força manual em varo com objetivo de obter um descolamento da epífise distal do úmero (Figura 5) e no outro cotovelo esquerdo do segundo cadáver, uma força em hiperextensão foi da mesma forma aplicada. Posteriormente, realizou-se ultrassom nos planos coronal lateral e sagital anterior e radiografia nas incidências ântero-posterior e perfil nas duas articulações.

As imagens sonográficas foram então comparadas com as radiografias correspondentes. Em seguida à realização dos exames, as duas peças foram dissecadas e submetidas a corte macroscópico no plano coronal para comprovação da lesão articular.

Figura 5 – Cotovelo esquerdo natimorto



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Cotovelo esquerdo normal do natimorto (posicionado em decúbito ventral) sendo submetido a uma força manual em varo (seta). Úmero (U).

### 3.4 Relato de caso clínico

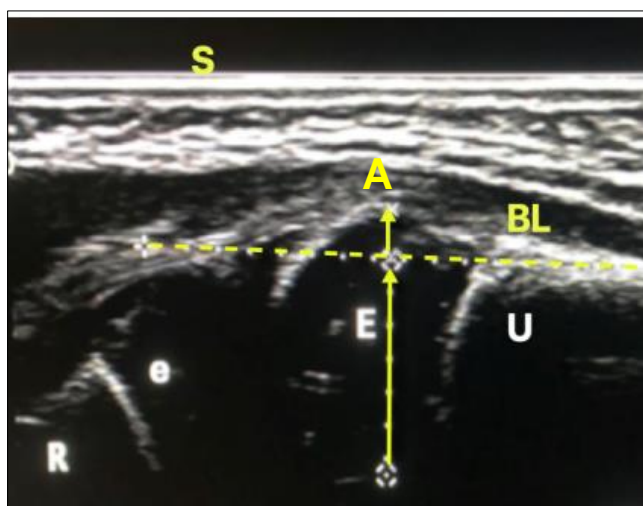
Em um paciente de 14 dias, nascido de gravidez normal, porém de parto cesariana e traumático, com epifisiólise distal do úmero relacionada a tocotraumatismo, foi realizado um estudo clínico, radiológico e sonográfico, assim como avaliação da sua recuperação precoce no 35.º dia e *follow-up* após a maturidade esquelética com 18 anos.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Estudo sonográfico em cotovelos normais

Constatamos, nos exames sonográficos dos 20 cotovelos de recém-nascidos normais, que uma linha de base traçada na borda externa do úmero corta a epífise distal. Nos cortes coronais laterais, a distância média da epífise extrusa à linha de base (LB) foi de 0,10cm e a medida média da epífise, 1,12cm, levando a uma percentagem média de extrusão de 8,95%; nos sagitais anteriores, a distância média do ponto A à linha de base (LB) foi de 0,18cm e a medida média da epífise, 0,83cm, levando a uma percentagem média de extrusão de 21,66% (Figura 6).

Figura 6 - Cotovelo direito recém-nascido normal



Fonte: arquivo pessoal do autor.

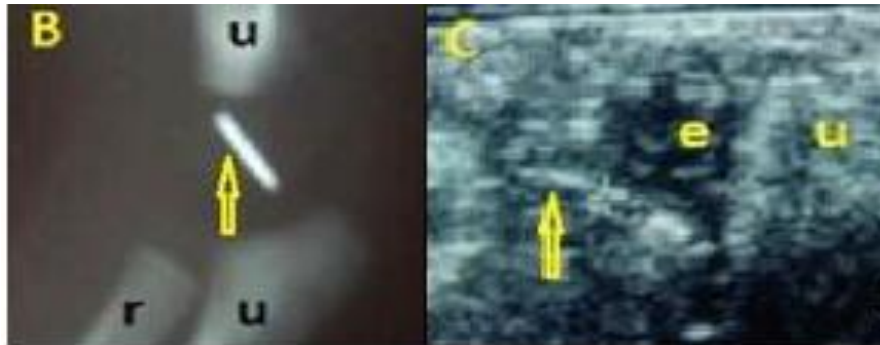
Corte coronal lateral mostra a pele (S), úmero (U), epífise distal (E), linha de base (BL), rádio (R) e a epífise proximal (e). A seta superior demarca a extrusão da epífise distal do úmero.

### 4.2 Estudo anátomo-sonográfico em cotovelos normais

No estudo realizado nos cotovelos direitos dos cadáveres de recém-nascidos, os achados sonográficos tiveram uma boa correlação com os exames radiográficos dos natimortos e com as disseções anatômicas. Os marcadores metálicos encontravam-se na epífise distal do úmero. O exame sonográfico dinâmico mostra a agulha penetrando na epífise e o momento do depósito do marcador

metálico, tal qual foi documentado com o exame radiográfico destes mesmos cotovelos (Figura 7). Estes achados foram comprovados quando se dividiu as duas epífises do úmero distal (Figura 8).

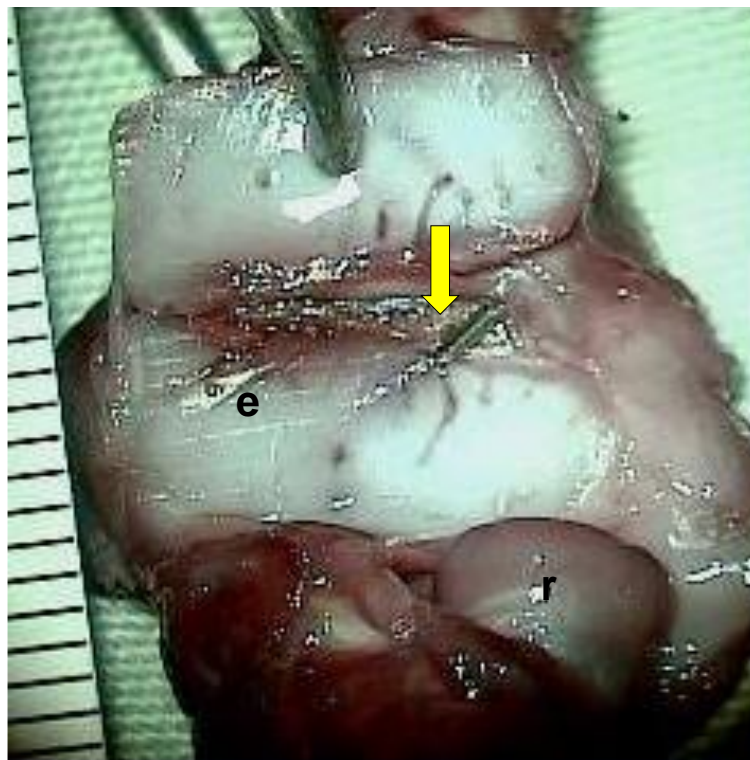
Figura 7 – Exames cotovelo direito natimorto



Fonte: arquivo pessoal do autor.

B – marcador metálico (seta direta) no raio X em AP; C – corte coronal lateral mostra o úmero (u), a epífise distal (e) e marcador metálico (seta direta).

Figura 8 – Dissecção cotovelo direito natimorto



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Epífise bissectada, marcador no interior da epífise distal (e), rádio (r), em microfotografia

### 4.3 Estudo biomecânico em cotovelos normais

No primeiro cotovelo esquerdo, observou-se clinicamente o deslocamento medial da articulação após força em varo (Figura 9). No ultrassom, usou-se da mesma forma cortes sonográficos no plano coronal lateral e sagital anterior. Este exame colocou em evidência o escorregamento da epífise distal do úmero no sentido medial e posterior no cotovelo submetido a uma força em varo (Figura 10).

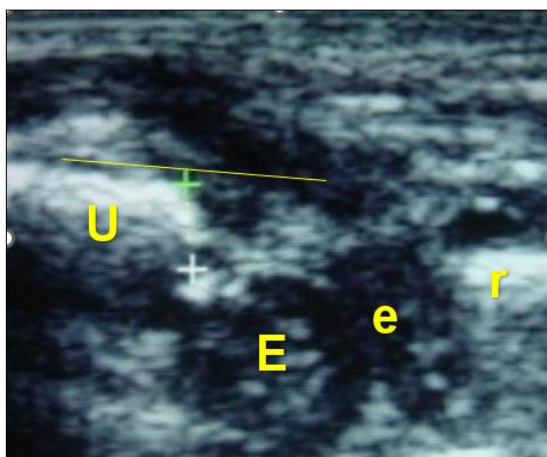
Figura 9 – Aspecto clínico 1º cotovelo esquerdo



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Aspecto clínico do deslocamento do cotovelo após força em varo (seta)

Figura 10 – Ultrassom 1º cotovelo esquerdo

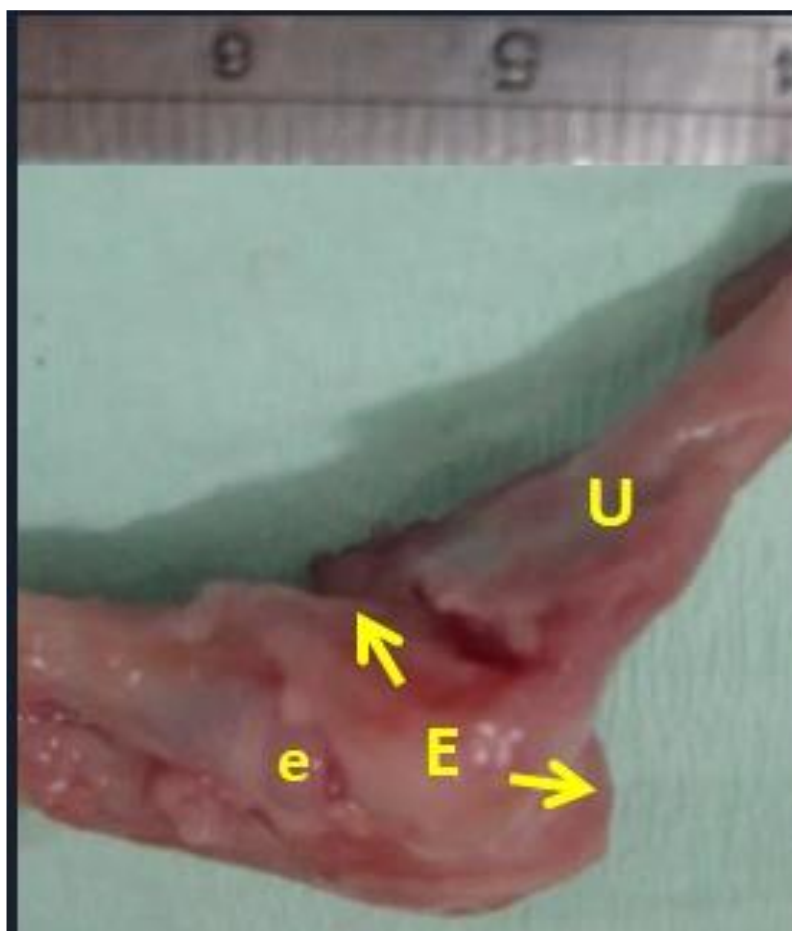


Fonte: arquivo pessoal do autor.

US corte coronal lateral após força manual em varo mostra úmero (U) e epífise distal (E) com deslizamento medial.

Posteriormente, a dissecação da articulação em estudo comprovou o deslizamento medial e posterior da epífise umeral, mantendo a correlação da epífise umeral com a epífise do rádio (Figura 11).

Figura 11 – Peça anatômica 1º cotovelo esquerdo

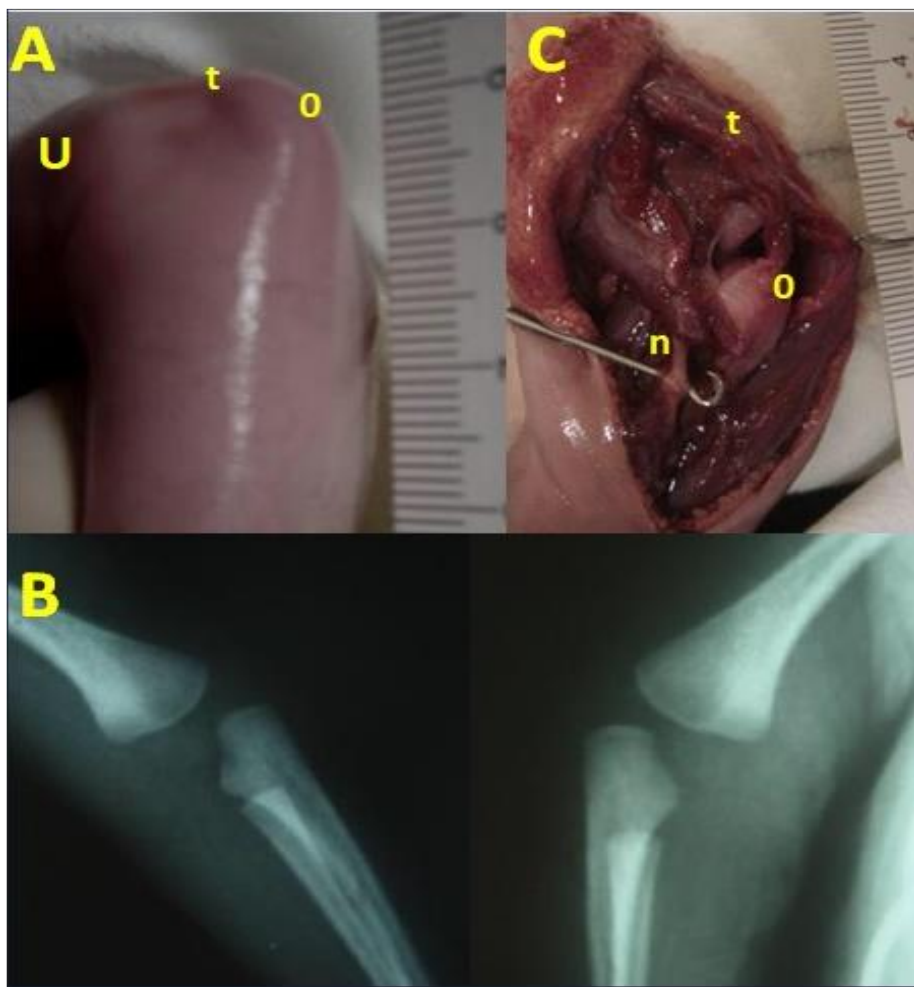


Fonte: arquivo pessoal do autor.

As setas superior e inferior indicam os desvios medial e posterior da epífise distal do úmero (E) respectivamente. Úmero (U), epífise proximal do rádio (e).

O outro cotovelo esquerdo do segundo natimorto foi luxado após aplicação de força em hiperextensão. Não houve descolamento da epífise umeral. Observa-se na dissecação a proeminência do olécrano e a relação epífise-metáfisária do úmero manteve-se intacta. Esses achados ao exame físico tiveram estrita correlação com os anatômicos após dissecação da articulação. Os exames radiográficos do cotovelo não possibilitaram detectar tais alterações (Figura 12).

Figura 12 – Cotovelo esquerdo 2º natimorto



Fonte: arquivo pessoal do autor.

A – aspecto clínico da luxação do cotovelo: úmero (U), olécrano (O), tríceps (t). B – imagens radiográficas do cotovelo luxado. C – cotovelo dissecado: nervo ulnar (n).

#### 4.4 Relato de caso clínico

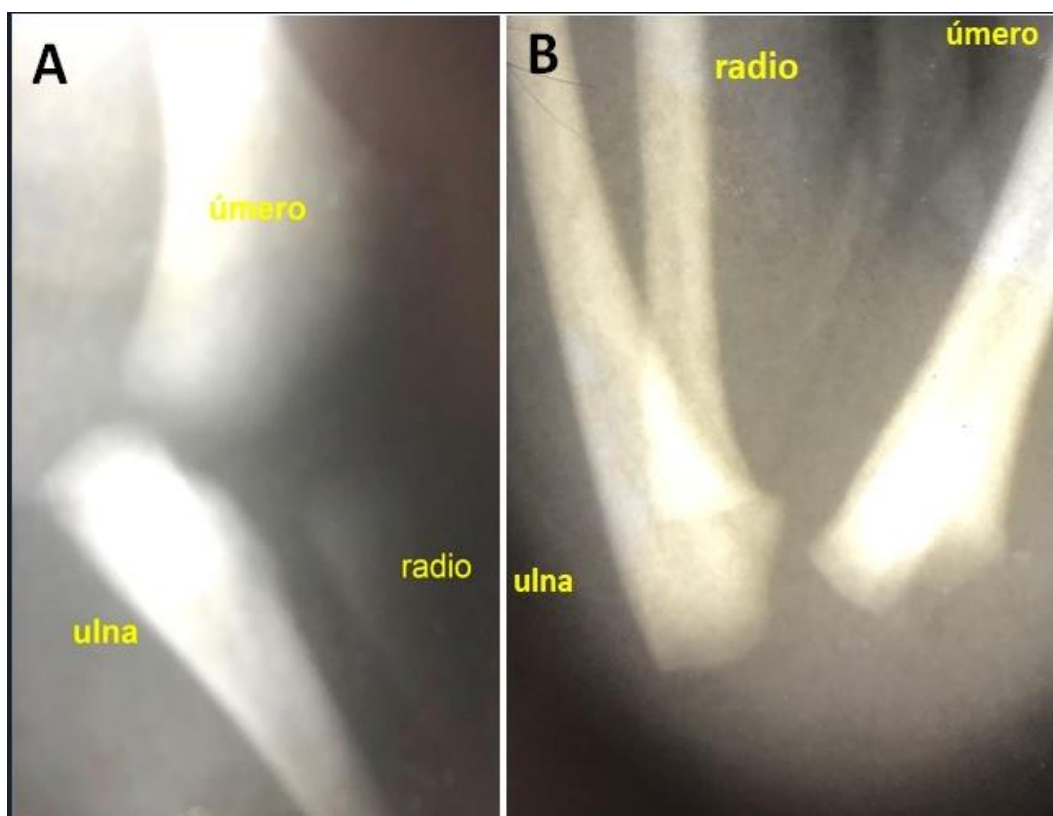
Paciente, masculino, 14 dias após o nascimento, nos foi referido por apresentar um edema no cotovelo esquerdo.

A mãe apresentou pré-eclâmpsia na gestação. A via de parto foi abdominal (cesárea) com 35 semanas por amniorrexe prematura e apresentação còrmica à direita. No boletim cirúrgico, descreveu-se relato de dificuldade durante a extração da criança, sendo necessário o prolongamento da incisão. O menino nasceu com peso de 2,830Kg e estatura de 47cm, apresentou escore de APGAR 1 no 1º minuto, tendo recuperado em seguida - APGAR 8 no 5º minuto. Durante o exame físico, foi



constatado pelo neonatologista uma diminuição da flexão do membro superior esquerdo associado a tocotraumatismo. O exame radiográfico do cotovelo, no segundo dia após o nascimento, aparentava uma “luxação posterior” (Figura 13). O paciente permaneceu internado na maternidade por dez dias, uma vez que apresentou desconforto respiratório e icterícia após o nascimento.

Figura 13 – Exame radiográfico cotovelo esquerdo

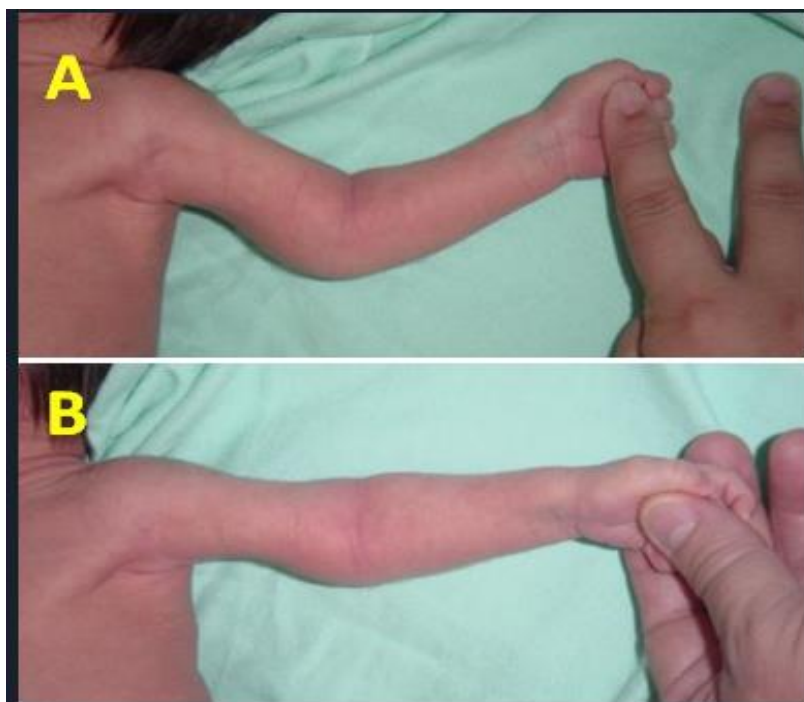


Fonte: arquivo pessoal do autor.

Exame radiográfico do cotovelo esquerdo em AP (A) e perfil (B) evidencia uma aparente “luxação”.

O recém-nascido, no 14<sup>o</sup> dia, apresentava um desvio póstero-medial na articulação e uma limitação dos movimentos de flexo-extensão do cotovelo esquerdo (Figura14). No exame físico geral não foi diagnosticado outra anomalia. O hemograma, a velocidade de hemossedimentação e o FTA-ABS eram normais.

Figura 14 – Cotovelo esquerdo

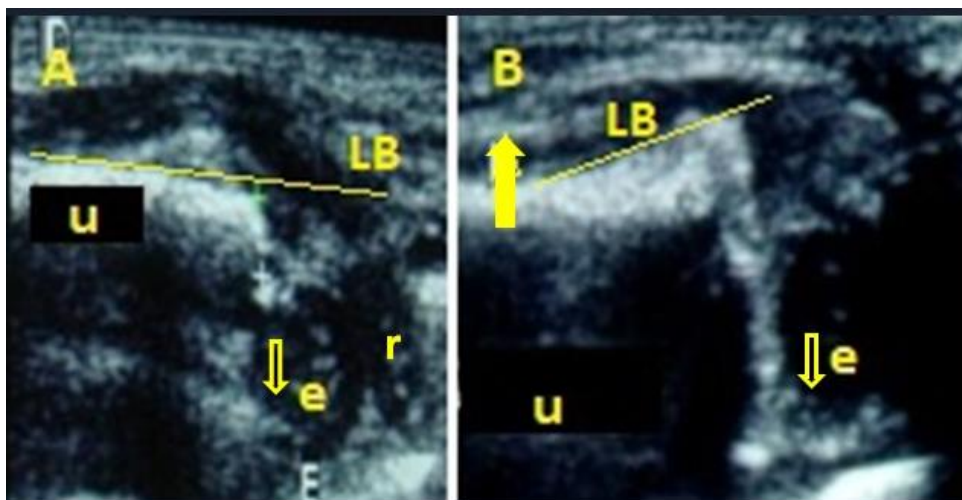


Fonte: arquivo pessoal do autor.

A - Edema e limitação da flexão do cotovelo. B – Limitação da extensão do cotovelo.

Solicitou-se, com a finalidade de avaliar as estruturas cartilagosas nesta faixa etária, um exame sonográfico comparativo dos cotovelos. No cotovelo normal, durante o exame, quando foi submetido ao corte sonográfico sagital anterior, a linha de base traçada na borda hiperecoica do úmero corta a epífise distal; o mesmo não ocorre com lado afetado, devido ao escorregamento posterior de 0,33cm da epífise umeral. Entretanto, o relacionamento da epífise umeral com a epífise cartilaginosa do rádio mantinha-se íntegro. No corte coronal lateral, observa-se a elevação do perióstio e uma imagem hiperecogênica; da mesma forma, nota-se um nítido desvio medial da epífise distal do úmero (Figura 15).

Figura 15 – Ultrassom recém-nascido com epifisiólise distal úmero

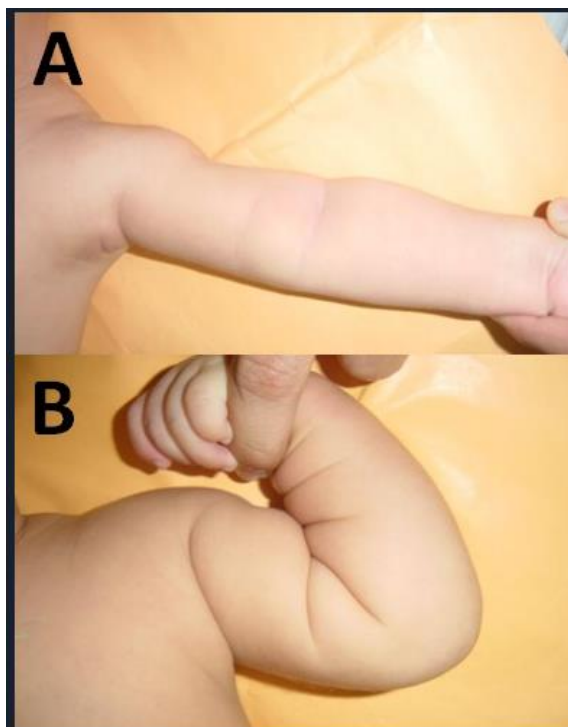


Fonte: arquivo pessoal do autor.

A - corte coronal lateral mostra a epífise distal do úmero (e) com desvio medial (seta), epífise proximal do rádio (r). B - corte sagital anterior desvio posterior (seta) epífise úmero (e), linha de base (LB).

Devido ao tempo da lesão, optamos pelo tratamento conservador, observando a evolução da lesão. No 35º dia, os movimentos estavam normais (figura 16) e o exame radiológico evidenciava uma remodelação do periósteo (figura 17).

Figura 16 – Cotovelo esquerdo



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Exame: no 35º dia os movimentos do cotovelo esquerdo estavam normais e indolor.

Figura 17 – Exame radiográfico cotovelo esquerdo



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Exame radiográfico cotovelo em AP: presença de colo ósseo e início de remodelação periosteal.

Após 18 anos, não se observou limitação dos movimentos de flexão, extensão e prono-supinação ao exame físico (Figura 18) e deformidades do exame radiográfico (Figura 19).

Figura 18 – Exame físico



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Aos 18 anos com todos movimentos do cotovelo esquerdo apresentam-se normais.

Figura 19 – Exame radiográfico



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Radiografia AP e Perfil mostram articulação cotovelo esquerdo normal.

## 5. DISCUSSÃO

Graf (1983) foi um dos pioneiros do uso de ultrassom para determinar a posição da cabeça do fêmur com relação ao acetábulo, de acordo com a imagem sonográfica. Nichols, Schewentker e Boal (1986) e Leite, Nobrega e Pinheiro (2000) realizaram estudos experimentais em quadril e ombro de recém-nascidos, respectivamente, correlacionando as imagens sonográficas com as respectivas estruturas anatômicas e dessa forma confirmaram a precisão deste método na visualização e identificação das estruturas cartilaginosas destas articulações. Este estudo anatomo-sonográfico inédito no cotovelo de cadáveres de dois recém-nascidos usou a mesma metodologia daqueles autores. Através da inserção de marcadores metálicos, a epífise distal do cotovelo foi identificada demonstrando a acurácia do exame sonográfico nesta faixa etária.

Na primeira descrição dos achados sonográficos da separação epifisária distal do úmero em um recém-nascido, Dias, Lamont e Jones (1988) demonstraram o desvio pósteromedial, similar aos encontrados em crianças, através do corte lateral e posterior. Esses mesmos desvios foram demonstrados neste estudo usando transdutores em posição lateral e ântero-lateral e sua reprodução *in vitro* foi possível usando uma força em varo.

Apesar da grande evidência dos descolamentos epifisários fornecidos pelas imagens sonográficas ilustradas nos trabalhos de Bar-or, Howard e Porat (1995) e Brown e Eustace (1997), a falta da descrição da posição do transdutor em planos ortogonais não informa a direção do deslocamento. A sistematização dos planos de cortes sonográficos realizados neste estudo tornam o exame menos examinador-dependente.

Neste trabalho, a hiperextensão do cotovelo descrito como mecanismo comum da epifisiólise distal do úmero, levou a luxação. Essa lesão, por sua vez, foi citada por Bhat, Kumar e Oumachigui (1994) entre as lesões ósseas que ocorrem durante o parto. A ultrassonografia pode ser usada para diferenciar a luxação do cotovelo da epifisiólise distal do úmero em neonatos (DAVIDSON *et al*, 1994; ZIV *et al*, 1996). Esse exame fornece em detalhes a imagem da epífise cartilaginosa e mostra elevação periosteal associada à fratura (DIAS; LAMONT; JONES, 1988). Entretanto, na presença de fratura, o exame pode ser doloroso e desconfortável (SOYUNCU *et al*, 2009; SABAT; MAINI; GAUTAM, 2011).

A ultrassonografia tem muitas vantagens sobre outras modalidades de imagem, incluindo falta de radiação, velocidade, portabilidade, custo-benefício e facilidade de uso, e tem sido citada como “uma ferramenta de diagnóstico ideal para crianças” (RABINER *et al*, 2013). Esses autores realizaram um estudo prospectivo em crianças com idade média 7,5 anos com fraturas de cotovelo que tiveram exames de ultrassom realizados por pediatras na emergência, concluindo-se que se trata de um exame altamente sensível (98%, IC95% 88%-100%). Nesses casos, entretanto, as radiografias são necessárias para confirmar e avaliar o grau do desvio. Da mesma forma, Moritz *et al* (2008), em um estudo prospectivo com crianças de idade média 4,4 anos, concluiu que a sensibilidade do ultrassom para trauma infantil de localização indefinida é semelhante ao do raio-x, devendo este último ser realizado apenas após localização do trauma, em região pré-definida. Sawant *et al* (2002) defendem a ressonância magnética por ser uma ferramenta melhor para o diagnóstico, uma vez que a lesão pode ser exibida em vários planos e o padrão de fratura pode ser mais precisamente definido. Relatam que o exame pode ser realizado sem anestesia geral, quando a criança está dormindo logo após uma alimentação. Em controvérsia, Jacobsen, Hansson e Nathorst-Westfelt (2009) afirmam a necessidade de sedação anestésica para a realização do referido exame com imobilidade.

A epifisiólise distal do úmero é uma lesão incomum principalmente em recém-nascido (RUI-LAN LIN; ZHEN-JIANG LIU; LI-JUN ZHANG, 2016); constitui umas das mais raras lesões causadas por tocotraumatismo (DIAS; LAMONT; JONES, 1988), normalmente secundária a apresentação anormal (NAVALLAS *et al*, 2013). Essa patologia apresenta uma inexpressividade ao exame clínico representado pelo edema no cotovelo (BROWN; EUSTACE, 1997) e um achado radiológico de um desvio posterior do eixo do rádio e ulna em relação ao do úmero, podendo ser confundido com luxação do cotovelo (DIEGO *et al*, 1978). As cesarianas de emergência e a tração exercida para extrair o bebê constituem fator de risco para a lesão, que ocorre em sua maioria nos partos complicados (SABAT; MAINI; GAUTAM, 2011).

A osteomielite metafisária proximal do úmero, a osteoperiostite sífilítica e a epifisiólise por maus tratos devem entrar no diagnóstico diferencial devido à imagem formada com a elevação do perióstio e a formação do calo, visto entre o 11 e 15 dias (DIAS; LAMONT; JONES, 1988). A osteomielite e a artrite séptica são raras ao

nascimento. Neste trabalho, tais patologias foram afastadas, uma vez que no exame físico do paciente com epifisiólise não encontramos outra lesão que a descrita e os exames hematológicos eram normais.

O tratamento, assim como no caso apresentado, é conservador na maioria dos trabalhos e a recuperação sem intercorrências, visto o elevado potencial de remodelação óssea apresentado pelos recém-nascidos. O tratamento dessa lesão, quando foi realizado com manipulação, redução cruenta e fixação ou uma simples evolução, obteve uma boa remodelação com retorno dos movimentos do cotovelo na maioria dos pacientes pesquisados por Dias, Lamont e Jones em 1988, assim como naqueles descritos por Bar-on, Howard e Porat (1995) e Brown e Eustace (1997), quando foram tratados com imobilização simples. Numa série de cinco casos clínico tratados com redução incruenta com fluoroscopia, quatro restabeleceram a função, porém um apresentou um cúbito varo (GIGANTE *et al*, 2017). Tharakan *et al* (2016) advogam o uso transoperatório do artrograma para auxiliar a redução incruenta destas lesões. Baseando-nos na detecção precoce de calo periosteal com auxílio da sonografia, assim como do aspecto clínico do nosso paciente visto inicialmente no décimo quarto dia de lesão, optamos pelo tratamento conservador e uma simples observação e obtivemos resultados satisfatórios.

Por ser uma patologia rara, a maioria dos trabalhos publicados são relatos de caso. Nenhum propõe um protocolo de varredura do ultrassom para o diagnóstico. No entanto, desde Dias, Lamont e Jones (1988), grande parte dos diagnósticos associou a ultrassonografia como exame de imagem.

A pequena disponibilidade de cadáveres de natimortos para estudo inviabiliza uma comprovação dos diversos mecanismo desta lesão traumática que acarreta a epifisiólise distal do úmero de recém-nascidos. Considerando que os dois natimortos aqui descritos tiveram apenas um caráter demonstrativo, novos estudos *in vitro* envolvendo a biomecânica do cotovelo, que apresentem uma maior casuística, são necessários no sentido de esclarecer estas lesões.

O Ultrassom é um exame complementar de fácil acesso e não doloroso aplicado no trauma em geral. Contudo, a expertise do examinador é determinante para o diagnóstico correto. Em crianças na primeira infância, quando alguns centros de ossificação não estão formados, um estudo maior visando a um protocolo de varredura para a realização do exame talvez proporcionasse diagnósticos precisos, sem desnecessária exposição à radiação.



Este estudo inédito confirma a acurácia da ultrassonografia em comprovar *in vitro* e *in vivo* as estruturas cartilaginosas do cotovelo do recém-nascido assim como identificar com precisão a epifisiólise e a direção do seu desvio quando sistematizamos os cortes sonográficos e tracejamos a linha de base. Os resultados deste estudo facilitam o diagnóstico sonográfico da epifisiólise distal do úmero de recém-nascidos.

## 6. CONCLUSÃO

Neste trabalho comprovou-se a correlação entre a imagem sonográfica e a estrutura anatômica dissecada.

A separação epifisária distal de úmero em recém-nascidos é uma patologia rara. Neste relato de caso, o ultrassom possibilitou uma boa visualização da lesão e o paciente apresentou um bom resultado funcional em *follow-up* tardio.

O ultrassom é um exame de imagem comprovadamente viável para avaliar as estruturas osteoarticulares do cotovelo de recém-nascidos.

## REFERÊNCIAS

- ANGELO, S.; COELHO, A. M.; CARVALHAIS, P.; SOLDADO, F. Separação Epifisária do úmero distal em recém-nascidos. **Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia**, v. 27, p. 40-47, 2019.
- BAR-ON, E.; HOWARD, C. B.; PORAT, S. The use of ultrasound in the diagnosis of atypical pathology in the unossified skeleton. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 15, n. 6, p. 817-820, 1995.
- BHAT, B. V.; KUMAR, A.; OUMACHIGUI, A. Bone injuries during delivery. **Indian Journal of Pediatrics**, v. 61, p. 401-405, 1994.
- BROWN, J.; EUSTACE, S. Neonatal transphyseal supracondylar fracture detect by ultrasound. **Pediatric emergency care**, v. 13, p. 410-412, 1997.
- DAVIDSON, R. S.; MARKOWITZ, R. I.; DORMANS, J.; DRUMMOND, D. S. Ultrasonographic evaluation of the elbow in infants and young children after suspected trauma. **The journal of bone and joint surgery**, v. 76, p. 1804-1813, 1980.
- DELEE, J. c.; WILKINS, K. E.; ROGERS, L. F.; ROCKWOOD, C. A. Fracture separation of the distal humeral epiphysis. **The journal of bone and joint surgery**, v. 62, p. 46-51, 1980.
- DIAS, J. J.; LAMONT, A. C.; JONES, J. M. Ultrasonic diagnosis of neonatal separation of the distal humeral epiphysis. **The journal of bone and joint surgery**, v. 70, p. 825-828, 1988.
- DIEGO, J. G. L. *et al.* A propos de 82 traumatismes obstétricaux ostéo-articulaires du nouveau-né. **Chirurgie Pédiatrique**, v. 19, p. 219-226, 1978.
- FERNANDES, B. *et al.* Humerus epiphyseal displacement in a newborn due to intrapartum trauma - a case report. **Revista de Medicina**, v. 100, p. 306-311, 2021.
- GRAF, R. New possibilities for the diagnosis of congenital hip joint dislocation by ultrasonography. **J. Pediatr Orthop**, v. 3, p. 354-359, 1983.
- GIGANTE, C. *et al.* Transphyseal separation of the distal humerus in newborns. **Chin J Traumatol**, v. 20, ed. 3, p. 183-186, 2017.
- HOLDA, M. E.; MANOLI 2ND, A.; LAMONT, R. I. Epiphyseal separation of the distal end of the humerus with medial displacement. **J Bone Joint Surg Am**, v. 62, ed. 1, p. 52-57, 1980.

JACOBSEN, S.; HANSSON, G.; NATHORST-WESTFELT, J. Traumatic separation of the distal epiphysis of the humerus sustained at birth. **J Bone Joint Surg**, v. 91, p. 797-802, 2009.

LEITE, J. A. D.; NOBREGA, J. T. M.; PINHEIRO, S. R. Artrossonografia do ombro do recém-nascido: estudo anatomossônográfico comparativo. **Rev Brás Ortop**, v. 35, p. 123-126, 2000.

MADSEN, E. T. Fractures of the extremities in the newborn. **Acta Obstet Gynecol Scand**, v.34, ed. 1, p. 41-74, 1955.

MORITZ, J.D. *et al.* Ultrasound in Diagnosis of Fractures in Children: Unnecessary Harasment or Useful Addition to X-ray? **Ultraschall in Med**, v. 29, p. 267-274, 2008.

NARAIN, A.; GOLDSTEIN, M. Skeletal manifestations of child maltreatment. **Clinical Pediatric Emergency Medicine**, v. 17, ed. 4, p. 274-283, 2016.

NAVALLAS, M.; DIAZ-LEDO, F.; ARES, J.; SÁNCHEZ-BUENAVIDA, A.; LÓPEZ-VILCHEZ, M. A. *et al.* Distal humeral epiphysiolysis in the newborn: utility of sonography and differential diagnosis. **Clinical Imaging**, v. 37, p. 180-184, 2013.

NICHOLS, W. G.; SCHWENTKER, E. P.; BOAL, K. B. Correlation of anatomy and ultrasonographic images in the infant hip: an experimental cadaver study. **J. Pediatr Orthop**, v. 6, p. 410-415, 1986.

RABINER, J. E.; KHINE, H.; AVNER, J. R.; FRIEDMAN, L. M.; TSUNG, J. W. Accuracy of Ultrasonographic Diagnosis of Pediatric Elbow Fractures. **Annals of Emergency Medicine**, v. 61, p. 9-17, 2013.

RATTI, C.; GUINDANI, N.; RIVA, G.; CALLEGARI, L.; GRASSI, F. A.; MURENA, L. Transphyseal elbow fracture in newborn: review of literature. **Musculoskelet Surg**, v. 99, ed. 1, p. 99-105, 2015.

RAUPP, P.; HAAS, D.; LOVASZ, G. Epiphyseal separation of the distal humerus. **J Perinat Med**, v. 30, p.528-530, 2002.

ROGERS, L.F.; ROCKWOOD JR, C.A. Separation of the entire distal humeral epiphysis. **Radiology**, v. 106, p. 393-400, 1973.

LIN, R.; LIU, Z.; ZHANG, L. Neonatal distal humeral physeal separation during caesarean section: a case report and review of a literature. **Int J Clin Exp Med**, v. 9, n. 3, p. 6882-6889, 2016.

SABAT, D.; MAINI, L.; GAUTAM, V.K. Neonatal separation of distal humeral epiphysis during Caesarean section: case report. **Journal of Orthopaedic Surgery**, v. 19, ed. 3, p. 376-378, 2011.

SAWANT, M. R.; NARAYANAN, S.; O'NEILL, K.; HUDSON, I. Distal humeral epiphysis fracture separation in neonates - diagnosis using MRI scan. **Injury**, v. 33, p.179-181, 2002.

SOYUNCU, Y.; ÇEVKOL, C.; SOYUNCU, S.; YILDIRIM, A.; AKYILDIZ, F. Detection and treatment of traumatic separation of the distal humeral epiphysis in a neonate: a case report. **Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery**, v. 15, ed. 1, p. 99-102, 2009.

THARAKAN, S. J. *et al.* Distal humeral epiphyseal separation in a newborn. **Orthopedics**, v. 39, ed. 4, p. 764-767, 2016.

VARGHESE, J. *et al.* Birth injuries to growth plates: A sheep in wolves' clothing. **Journal of Clinical Ultrasound**, v. 45, n. 8, p. 511-514, 2017.

ZIV, N.; LITWIN, A.; KATZ, K.; MERLOB, P.; GRUNEBBAUM, M. Definitive diagnosis of fracture-separation of the distal humeral epiphysis in neonates by ultrasonography. **Pediatric Radiology**, v. 26, n. 7, p. 493-496, 1996.

**ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Universidade Federal do Ceará  
Comitê de Ética em Pesquisa

**Of. N° 50/06**

Fortaleza, 02 de fevereiro de 2006

**Protocolo COMEPE n° 125/05**

**Pesquisador responsável:** José Alberto Dias Leite

**Dept°./Serviço:** Universidade Federal do Ceará

**Título do Projeto:** "Artrossonografia do cotovelo do recém-nascido: estudo anatomossônográfico e relato de epifisiólise traumática"

Levamos ao conhecimento de V.S<sup>a</sup>. que o Comitê de Ética em Pesquisa e do Complexo Hospitalar da Universidade Federal do Ceará – COMEPE, dentro das normas que regulamentam a pesquisa em seres humanos, do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde, Resolução n°196 de 10 de outubro de 1996 e complementares, aprovou o projeto supracitado na reunião do dia 26 de janeiro de 2006.

Outrossim, informamos, que o pesquisador deverá se comprometer a enviar o relatório parcial e final do referido projeto.

Atenciosamente,

Dr. Fernando A. Frota Bezerra  
Coordenador do Comitê  
de Ética em Pesquisa  
COMEPE/UFC