

Complicações neurovasculares em fraturas supracondilianas de úmero em crianças

Neurovascular complications in supracondylar fractures of the humerus in children

Felipe Bulka Tkatchuk¹, Patryck Garcia do Prado¹, Cassio Zini¹, Ronaldo Mafia Cuenca²

RESUMO

Introdução: As fraturas da porção supracondiliana do úmero são muito frequentes na população pediátrica, cujo mecanismo de trauma principal é a queda com o apoio das mãos e cotovelo estendido. O tratamento visa reestabelecer a posição correta da articulação e evitar complicações, em especial neurovasculares.

Objetivos: Analisar o perfil epidemiológico dessas fraturas correlacionando-as com complicações neurovasculares.

Método: Estudo individuado transversal observacional e descritivo, com amostra de 172 prontuários de crianças com fraturas supracondilianas de úmero. Estudaram-se variáveis demográficas, classificação, tratamento realizado, tempo de internamento hospitalar e se houve ou não complicação neurovascular.

Resultados: A idade média dos pacientes no momento da fratura foi aos 5 anos. As complicações neurovasculares mais relevantes foram naqueles em Gartland mais avançado e atingindo com maior frequência o nervo radial. Foram 86% em pacientes Gartland III e 14% em Gartland II.

Conclusão: Lesões neurovasculares foram predominantemente observadas em fraturas Gartland III, caracterizadas por maior desvio. O nervo radial e artéria braquial foram os mais afetados. Em relação ao tratamento, a abordagem cirúrgica foi mais prevalente do que o tratamento conservador. O perfil epidemiológico dessas fraturas em crianças demonstrou ser heterogêneo.

PALAVRAS-CHAVE: Fraturas do úmero. Ortopedia. Pediatria.

Classificação	Não	Sim	Total Geral
Gartland I	41	0	
Gartland II	57	2	14%
Gartland III	60	12	86%
Total Geral	158	14	100%
p=0,002*	x2 CALC = 12,41		

Correlação entre a classificação com a frequência de lesões neurovasculares

Mensagem Central

Fratura supracondiliana é das mais frequentes na população pediátrica. Ocorre na região logo acima do cotovelo, próxima à epífise distal e é decorrente, principalmente, de queda com o apoio da mão com o cotovelo estendido causando a chamada fratura em extensão, e por traumas diretos na região do olécrano, chamada de fratura em flexão. Usa-se para elas a classificação de Gartland e cada categoria possui tratamento específico. Elas podem ter complicações neurovasculares, predominando nos nervos mediano, radial e ulnar, e na artéria braquial. Este estudo mostra os resultados e indicações dos métodos de tratamento para essa população.

ABSTRACT

Introduction: Fractures of the supracondylar portion of the humerus are very common in the pediatric population, whose main mechanism of trauma is a fall with the support of the hands and an extended elbow. The treatment aims to reestablish the correct position of the joint and avoid complications, especially neurovascular ones.

Objectives: To analyze the epidemiological profile of these fractures, correlating them with neurovascular complications.

Method: Individual observational and descriptive cross-sectional study, with a sample of 172 medical records of children with supracondylar humerus fractures. Demographic variables, classification, treatment performed, length of hospital stay and whether or not there was a neurovascular complication, were studied.

Results: The average age of patients at the time of the fracture was 5 years. The most relevant neurovascular complications were in those with more advanced Gartland and more frequently affecting the radial nerve. It was 86% in Gartland III patients and 14% in Gartland II.

Conclusion: Neurovascular injuries were predominantly observed in Gartland III fractures, characterized by greater displacement. The radial nerve and brachial artery were the most affected. Regarding treatment, the surgical approach was more prevalent than conservative treatment. The epidemiological profile of these fractures in children has been shown to be heterogeneous.

KEYWORDS: Fractures of the humerus. Orthopedics. Pediatrics.

Perspectiva

Reforça-se a importância na conhecer as peculiaridades desse tipo de fratura, que contribuem para o raciocínio clínico e indicação correta da forma de tratar evitando-se complicações que por vezes são permanentes. Este estudo dá ênfase à ocorrência das complicações neurovasculares, muito frequentes e de grande importância, pois, se negligenciadas, podem trazer repercussões permanentes. Dessa forma, o manejo inicial com base na classificação de Gartland e exame físico possibilita direcionar o tratamento adequado conforme o tipo da fratura, e assim reduzir os riscos de complicações neurovasculares.

¹ Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, Curitiba, PR, Brasil;

² Centro de Clínica Cirúrgica, Hospital Universitário de Brasília, Universidade de Brasília, DF, Brasil

Conflito de interesse: Nenhum | Financiamento: Nenhum | Recebido em: 23/03/2024 | Aceito em: 15/05/2024 | Correspondência: cassio_zini@yahoo.com.br | Editor Associado: Jurandir Marcondes Ribas Filho[✉]

Como citar:

Tkatchuk FB, do Prado PG, Zini C, Cuenca RM. Complicações neurovasculares em fraturas supracondilianas de úmero em crianças. BioSCIENCE. 2024;82:e029

INTRODUÇÃO

O úmero é o maior e mais longo osso do membro superior, desempenhando papel importante na movimentação do braço, no suporte e estabilidade ao ombro. É composto por 2 epífises, proximal e distal, e 1 diáfise.¹

A epífise distal contém a tróclea que se articula com a ulna. Essa região possui variadas estruturas neurovasculares representadas pelos nervos mediano, radial, ulnar e pela artéria braquial.¹

A fratura supracondiliana é das mais frequentes na população pediátrica, correspondendo a cerca de 12-17% de todas as fraturas. Sua incidência é maior entre os 3-10 anos, com pico aos 6.¹ Ocorre na região logo acima do cotovelo, próxima à epífise distal e é decorrente, principalmente, de queda com o apoio da mão com o cotovelo estendido causando a chamada fratura em extensão, e por traumas diretos na região do olécrano, chamada de fratura em flexão.² O diagnóstico é clínico feito pela anamnese e exame físico e é confirmado por radiografia nas incidências AP e em perfil.

As fraturas podem ser classificadas de acordo com Gartland et al.², e cada categoria possui tratamento específico que visa restabelecer a anatomia e prevenir complicações.

Por ocorrer em região repleta de estruturas importantes, elas podem ter complicações neurovasculares, de acordo com a movimentação dos fragmentos lesionando, principalmente, os nervos mediano, radial e ulnar, e a artéria braquial. Essas possibilidades podem levar a repercussões clínicas de forma aguda, e se não tratadas corretamente, de forma tardia. Ainda, essa região está sujeita a sofrer de síndrome compartimental, que pode deixar a criança com sequelas permanentes.^{1,2}

Uma vez que se trata de lesão de grande ocorrência na população, estudos como este são importantes para melhor entendimento da epidemiologia da lesão e de suas possíveis complicações neurovasculares, propiciando medidas de prevenção e terapêuticas.

Objetivo deste trabalho foi descrever o perfil epidemiológico de crianças com fratura supracondiliana de úmero e analisar as lesões neurovasculares ocorridas.

MÉTODO

Trata-se de estudo individuado, observacional, transversal, descritivo e analítico, realizado no Serviço de Ortopedia do Hospital Universitário Evangélico Mackenzie, Curitiba, PR, Brasil, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, registrado sob o parecer 5.957.267 CAAE 67823123.1.0000.0103

Fonte de dados

O estudo foi realizado a partir dos dados registrados nos prontuários eletrônicos dos pacientes admitidos, entre o período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022. A seleção se deu inicialmente através da pesquisa da Classificação Internacional de Doenças (CID) número S42.⁴ relativo às fraturas da extremidade inferior do úmero; na sequência foram selecionados pacientes com

radiografia ou prontuários que foram explicitamente classificados como fraturas supracondilianas.

Critérios de inclusão e exclusão

A pesquisa encontrou total de 223 prontuários. Foram incluídos todos com idade igual ou menor de 18 anos, classificados com CID S42.⁴ e com prontuários com dados completos.

Foram excluídos aqueles erroneamente classificados como CID S42.⁴ maiores de 18 anos, com fraturas da extremidade inferior do úmero que não fossem fraturas supracondilianas, que não preenchiam os critérios de classificação ou com dados incompletos. As identidades dos prontuários analisados foram preservadas, atendendo à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Variáveis

As demográficas levantaram a idade (em anos) no momento da fratura e o sexo. Outras coletadas foram a classificação de Gartland (através dos prontuários eletrônicos ou radiografias), tratamento realizado, tempo de internamento hospitalar (calculado pela data de alta subtraída da data de entrada no serviço), se houve ou não complicação neurovascular, qual a estrutura afetada, o tratamento da complicação neurovascular, mecanismo de trauma, o tempo de consolidação da fratura (calculado pela data em que foi retirado o método de fixação ou imobilização subtraído da data da fratura), fraturas associadas e outras complicações.

Análise estatística

As variáveis coletadas foram tabeladas e analisadas com auxílio do programa Excel. Para as variáveis quantitativas foi calculada a média, mediana e desvio-padrão. As variáveis qualitativas serão apresentadas na forma de número e porcentagem. O cruzamento de dados utilizou os testes do qui-quadrado de Pearson e de Kruskal-Wallis para o cálculo do valor de significância dos resultados. O nível de significância adotado foi de 0,05 ($p < 0.05$).

RESULTADOS

A pesquisa inicial de prontuários encontrou 223 pacientes, porém 51 foram excluídos, totalizando 172 para análise.

Os dados coletados revelaram que a idade média dos pacientes no momento da fratura, considerada em anos, foi de 5,10, com mediana de 5 ($\pm 2,42$). Ao selecionar apenas a população feminina a média foi de 4,30, com mediana de 4 ($\pm 2,14$). Já a população masculina apresentou idade média de 5,71, com mediana de 5 ($\pm 2,42$). O tempo de consolidação das fraturas, calculado a partir da data em que foi retirado o material de síntese, nos casos submetidos ao tratamento cirúrgico, ou da retirada da imobilização gessada, nos submetidos a tratamento conservador subtraída da data da fratura, foi em média de 31,23 dias, com mediana de 30 ($\pm 10,01$, Tabela 1).

TABELA 1 — Idades e tempo de consolidação

Variáveis	Mediana (Média±DP)
Idade (anos)	5 (5,10±2,42)
Idade Feminino	4 (4,30±2,14)
Idade Masculino	5 (5,71±2,45)
Tempo de consolidação (dias)	30 (31,23±10,01)

Em relação às variáveis qualitativas, o sexo predominante foi o masculino (56,98%) e o lado predominante da fratura foi o esquerdo (54,65%, Tabela 2).

TABELA 2 — Sexo e lado da fratura

Variáveis	n	%
Sexo		
Feminino	74	43,02%
Masculino	98	56,98%
Lado da Fratura		
Direito	78	45,35%
Esquerdo	94	54,65%
Total Geral	172	100,00%

Em relação às variáveis qualitativas inerentes da fratura em si, foram classificados 41 pacientes como Gartland I, 59 como II e 72 como III. Do total, 127 foram submetidos ao tratamento cirúrgico e 45 ao conservador. Todos, menos 1, tiveram queda com o antebraço em extensão, como diagnosticado radiograficamente. O tempo de internamento variou de 1-5 dias. De todos, em 48 não foi possível calcular o tempo de internamento, ou por não terem sido internados ou por dados incompletos desse período. Com relação à presença de lesões neurovasculares, 8,14 (n=14), tiveram alguma estrutura afetada, precocemente ou nos retornos ambulatoriais subsequentes. Dos nervos da região do cotovelo o mais afetado foi o radial com 50% dos casos (n=7), seguido do ulnar com 5 e do mediano com 3. A artéria braquial não foi lesada em nenhum. Houve 2 pacientes que necessitaram tratar a complicação nervosa, ambos foram submetidos à microneurólise de nervo periférico (no caso o nervo ulnar) pós-pinagem medial iatrogênica, 1 deles ainda teve que realizar transposição do nervo.

Dentre todos os coletados apenas 4 apresentaram outras fraturas associadas no trauma (2,32%), todas no mesmo membro da fratura supracondiliana. Ao se analisar outras complicações que não lesões neurovasculares em 5 casos houve infecção simples de ferida operatória, já 6 necessitaram passar por reabordagem cirúrgica por conta de redução insatisfatória. Apenas 1 chegou ao atendimento com fratura exposta (grau 1 de Gustilo-Anderson), e 1 apresentou valgo de cotovelo pós-consolidação. Por fim, 1 dos pacientes teve vasoespasma arterial no pós-operatório (Tabela 4).

TABELA 3 — Variáveis inerentes da fratura

Variáveis	n	%
Classificação		
Gartland 1	41	23,84%
Gartland 2	59	34,30%
Gartland 3	72	41,86%
Tipo de tratamento		
Cirúrgico	127	73,84%
Conservador	45	26,16%
Mecanismo de trauma		
Extensão	171	99,41%
Flexão	1	0,58%
Tempo de Internamento (d)		
1	48	27,91%
2	54	31,40%
3	18	10,47%
4	3	1,74%
5	1	0,58%
N/A	48	27,91%
Complicação NV*		
Não	158	91,86%
Sim	14	8,14%
Estrutura acometida		
N. Mediano	3	21,43%
N. Radial	7	50,00%
N. Ulnar	5	35,71%
Total Geral	172	100,00%

N/A=não se aplica; NV=neurovascular

TABELA 4 — Fraturas associadas e outras complicações

Variáveis	n	%
Fraturas associadas		
Côndilo lateral	1	0,58%
Diáfise de rádio (galho verde)	1	0,58%
Rádio distal	2	1,16%
Outras complicações		
Infecção de ferida operatória	5	1,74%
Reabordagem cirúrgica	6	2,91%
Valgo de cotovelo	1	0,58%
Vasoespasma arterial	1	0,58%
Fratura exposta	1	0,58%
Total geral	172	100,00%

O estudo da correlação entre a classificação da fratura com a ocorrência de lesões neurovasculares demonstrou com grau de significância (p=0,00) que essas são mais frequentes em fraturas mais complicadas, sendo que 86% das lesões ocorreram em pacientes Gartland III e os restantes 14% em lesões tipo Gartland II (Tabela 5).

TABELA 5 — Correlação entre a classificação com a frequência de lesões neurovasculares

Classificação	Não	Sim	Total Geral
Gartland I	41	0	
Gartland II	57	2	14%
Gartland III	60	12	86%
Total Geral	158	14	100%
p=0,002*	x2 CALC = 12,41		

*= Teste qui-quadrado de Pearson

Já na associação entre a classificação da fratura com o tempo médio de consolidação houve diferença significativa (p=0,02) demonstrando que quanto mais complicadas as fraturas em relação à sua classificação,

maior é o tempo de consolidação esperado. Neste estudo, utilizou-se a contagem de dias para a consolidação da fratura para cada tipo da classificação, além de calculadas as medianas, médias e desvio-padrão para cada tipo (Tabela 6).

TABELA 6 — Correlação entre a classificação com o tempo de consolidação em dias

Classificação	Mediana (Média±DP)
Gartland 1	28 (27,38±11,40)
Gartland 2	28 (31,49±9,73)
Gartland 3	31 (32,85±12,08)
p=0,024*	H=7,3937

*=Teste de Kruskal-wallis

DISCUSSÃO

A fratura supracondiliana de úmero é a mais relevante na infância, correspondendo a 70% das fraturas de cotovelo nessa população. É mais frequente em meninos, com idade entre 3-10 anos, tendo pico aos 6, mais comumente no lado esquerdo.^{3,4}

Em nossa amostra, houve predomínio do sexo masculino (56,98%) em relação ao feminino, e o lado predominantemente afetado foi o esquerdo (54,65%). Embora seja fratura muito frequente em crianças mais velhas, o presente trabalho obteve média de idade menor que o encontrado na literatura, correspondendo a 5,10, com mediana de 5. Ao se analisar apenas a população feminina a média de idade encontrada foi menor ainda, de 4,30. Desse modo, a literatura corrobora com os achados dos autores referentes a sexo e lado acometido, porém é um pouco divergente quanto ao pico de incidência da fratura.

O mecanismo de trauma mais frequente é a queda com a mão espalmada causando hiperextensão do cotovelo e desvio posterior do fragmento, caracterizando a fratura em extensão que corresponde 97% das fraturas supracondilianas.³⁻⁵ Os dados obtidos no trabalho são consistentes com os achados na literatura, em que todos os pacientes da amostra, exceto 1, tiveram fratura em extensão, resultando em mais de 99% de fraturas em extensão.^{4,5} Além disso, apenas 4 (2,32%) apresentaram outras fraturas associadas, com fratura em galho verde, de côndilo lateral e rádio distal. A fratura supracondiliana geralmente não é acompanhada de outras fraturas associadas; porém, pode ocorrer em cerca de 9%, sendo mais comum lesão no antebraço ipsilateral.^{6,7} Isso se confirmou em nesta amostra, sendo que todas as fraturas associadas foram lesões no mesmo antebraço.

As fraturas supracondilianas podem ser classificadas de forma tradicional de acordo com a classificação de Gartland, em que são divididas em fraturas sem desvio, ou minimamente desviadas - tipo I, e com desvio, tipos II (desvio posterior, com cortical posterior íntegra) e III (desvio completo com rompimento de ambas as corticais).^{5,8} Ainda, se em fratura tipo Gartland III, o periosteio posterior se encontra rompido, a fratura se torna instável tanto em flexão quanto em extensão; essa lesão foi descrita recentemente como fratura tipo Gartland IV.^{4,8} Nesta análise mante-se a classificação de Gartland tradicional, por conta da classificação tipo IV ser intraoperatória. No presente estudo, houve predomínio

de classificados como tipo III, correspondendo em 41,86%, enquanto 34,40% eram do tipo II e 23,84% eram tipo I. Esses números e a ordem de incidência variam na literatura de acordo com a amostra estudada. Observa-se, porém quase sempre, incidência maior de lesões Gartland III.⁹⁻¹¹

No que tange à frequência das lesões neurovasculares, os achados dos autores são consistentes com a literatura, que aponta valor médio de 11% para a frequência de lesões neurovasculares.^{3,12,13} Nesta análise, 8,14% apresentaram alguma lesão neurovascular.

Em relação à estrutura neurovascular afetada, houve predomínio do nervo radial, correspondendo em 50%, seguido do nervo ulnar (35,71%) e nervo mediano (21,43%). A literatura atual aponta que o nervo mais atingido é o mediano, com predominância do seu ramo interósseo anterior, o que foi discordante nesta análise. Na literatura o nervo radial se apresenta como a segunda estrutura mais acometida.^{3,12,13} A maioria das complicações nervosas são neuropraxias periféricas que se resolvem espontaneamente; porém, e alguns casos, principalmente por conta de lesões iatrogênicas por pinagem medial que afeta o nervo ulnar, é necessário a realização de outros procedimentos para restaurar a função nervosa.^{4,14,15} Nesta casuística, 2 pacientes necessitaram de microneurólise do nervo ulnar, pós-pinagem medial iatrogênica, e em 1 ainda realizou-se transposição do nervo.

Não houve achados de lesão de artéria braquial por conta da fratura e sim 1 caso de vasoespasm arterial transitório na artéria braquial, secundário à manipulação cirúrgica. A literatura reporta que o comprometimento vascular pode estar presente em até 20% dos pacientes.^{16,17} Esse comprometimento varia em sua forma de apresentação, resultando de estiramento da artéria braquial por conta dos fragmentos da fratura; porém, pode também haver dano direto à artéria, como compressão, laceração, transecção ou lesão intimal com aparecimento de aneurisma.^{16,17} Cerca de 2,6% se apresentam com ausência de pulso radial na admissão; porém, nem sempre a ausência desse pulso restá acompanhada de má perfusão de extremidades, que aumenta o risco de complicações vasculares e altera o tratamento.^{16,17}

Após a realização de análise estatística adequada a hipótese de que lesões mais graves, isto é, as com classificação de Gartland maior, são significativamente mais propensas aos acometimentos neurovasculares se confirmou com alto grau de significância (p=0,002). Outros estudos também demonstraram que há associação entre o grau de deslocamento da fratura com acometimentos neurovasculares, em que fraturas classificadas com pior classificação de Gartland, apresentaram maior índice de lesões.^{15,18} Como o publicado por Tomaszewski R (2022)15, onde houve lesões neurovasculares, existia Gartland de maior média. Em outra publicação retrospectiva, Valencia M et al. (2015)19, demonstraram em seus resultados que houve apenas lesões neurovasculares associadas às fraturas tipo III, o que foi discordante desta análise, visto que nela, nos pacientes com lesões neurovasculares 86%

eram classificados como Gartland III e 14% Gartland II. Apesar desta amostra não ter tido casos de lesões vasculares, a literatura demonstra que são a maioria em fraturas classificadas como tipo III.^{20,21}

O tratamento é decidido de acordo com a classificação das fraturas, podendo ser conservador ou cirúrgico.^{14,22} A imobilização não cirúrgica é a preferência em fraturas tipo Gartland I. Já lesões tipo Gartland II ou III a recomendação é que seja feita a fixação percutânea por 2 fios de Kirschner laterais. A fixação através de pinagem medial implica em maior chance de lesão nervosa iatrogênica.^{14,18,23,24} Como a maior parte dos pacientes apresentavam fraturas com desvio, houve prevalência do tratamento cirúrgico (73,84%) em relação ao conservador (26,16%). Em relação àqueles submetidos ao tratamento cirúrgico, o tempo em que ficaram internados variou de 1-5 dias. O tratamento cirúrgico utilizado foi a fixação percutânea com fios de Kirschner, como é preconizado pela literatura.^{4,14,22}

Em se tratando de outras complicações que não neurovasculares, este estudo apresentou 1 caso de fratura exposta, 5 de infecção simples da ferida operatória, 1 de valgo de cotovelo, 6 de reabordagem cirúrgica devido à redução insatisfatória, e 1 de vasoespasm arterial na artéria braquial.

Neste estudo, houve 1 caso de fratura exposta (0,58%), classificada como tipo I por Gustilo-Anderson²⁵; na literatura^{4,26,27} esse número é pouco maior variando de 1-3,4%.¹⁰ Além disso, houve 6 de infecção em sítio operatório após o uso de fios de Kirschner, correspondendo a 4,72% dos tratados de forma cirúrgica.

Estudos mostram que casos de cúbito varo são mais comuns que os valgus (2,3%), variando de 4-58%.²⁸ Porém, nesta série não foi reportada nenhuma complicação tardia em varo, mas 1 em valgo.

Este trabalho não encontrou casos de complicações, como a síndrome compartimental e a contratura de Volkman, descritas na literatura.²² Choi et al.¹⁶ destacaram a relação entre ausência de pulso palpável e desenvolvimento de síndrome compartimental, em que 6% dos pacientes com fratura deslocada e pulso não palpável evoluíram para ela, tendo fatores de risco associados como maior idade, sexo masculino, e fraturas concomitantes. Além disso, no estudo realizado por Sabharwal et al.²⁹ em 7 de 12 pacientes com ausência de pulso e submetidos ao reparo vascular, tiveram lesões ectásicas, o que ressalta a necessidade do acompanhamento regular com ultrassonografia.^{29,30}

O tempo médio de consolidação da fratura na literatura foi de 3-4 semanas.^{3,28} Neste trabalho esse tempo foi em média de 31,23 dias, com mediana de 30, porém com grande desvio-padrão - 10,01 - motivo pelo qual a análise dessa variável foi realizada usando teste de distribuição não paramétrica. Por fim, o tempo médio de consolidação da fratura variou conforme à classificação de Gartland, confirmando a hipótese ($p=0,02$) onde o tempo de consolidação foi maior nas fraturas mais desviadas, sendo a Gartland III a que mais demorou.

Os resultados aqui obtidos sobre o perfil epidemiológico dessas fraturas, são em sua grande maioria consistentes com os dados da literatura. Algumas variáveis são divergentes, reforçando a contribuição dos trabalhos epidemiológicos para melhor descrição acadêmica. Ainda, reforça-se a importância no conhecer as peculiaridades desse tipo de fratura, que contribui para o raciocínio clínico. Por fim, dá-se ênfase à ocorrência das complicações neurovasculares, muito frequentes e de grande importância, pois se negligenciadas podem trazer repercussões permanentes. Dessa forma, o manejo inicial com a classificação de Gartland e exame físico direcionado possibilita direcionar o tratamento adequado conforme o tipo da fratura, e assim reduzir os riscos de complicações neurovasculares.

CONCLUSÃO

Lesões neurovasculares foram predominantemente observadas em fraturas classificadas como Gartland III, caracterizadas por maior desvio. As mais frequentes foram a lesão do nervo radial e artéria braquial. Em relação ao tratamento, a abordagem cirúrgica foi mais prevalente do que o tratamento conservador, devido ao maior número de fraturas desviadas encontradas nesta série. Além disso, dentre as complicações não vasculares, observou-se maior incidência de infecção no local da operação e necessidade de reoperação. O perfil epidemiológico das fraturas supracondilíneas em crianças demonstrou ser heterogêneo.

Contribuição dos autores

Conceituação: Felipe Bulka Tkatchuk

Metodologia: Patryck Garcia do Prado

Redação (esboço original): Cassio Zini

Redação (revisão e edição): Ronaldo Mafía Cuenca

REFERÊNCIAS

1. Chin K, Hussain S, Mazis G, Arya A. Clinical anatomy and biomechanics of the elbow. *J Clin Orthop Trauma*. 2021;20:101485. Doi: 10.1016/j.jcot.2021.101485
2. Kropelnicki A, Ali AM, Popat R, Sarraf KM. Paediatric supracondylar humerus fractures. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2019;80(6):312-6. Doi: 10.12968/hmed.2019.80.6.312
3. Poggiali P, Nogueira FCS, Nogueira MP de M. Manejo da fratura supracondiliana do úmero na criança. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2020;57(1):23-32. Doi: 10.1055/s-0040-1709734
4. Omid R, Choi PD, Skaggs DL. Supracondylar Humeral Fractures in Children. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. 2008;90(5):1121-32. Doi: 10.2106/jbjs.g.01354
5. Holt JB, Glass NA, Shah AS. Understanding the Epidemiology of Pediatric Supracondylar Humeral Fractures in the United States: Identifying Opportunities for Intervention. *J Pediatr Orthop*. 2018;38(5):e245-51. Doi: 10.1097/BPO.0000000000001154
6. Pilla NI, Rinaldi J, Hatch M, Hennrikus W. Epidemiological Analysis of Displaced Supracondylar Fractures. *Cureus*. 2020;12(4):e7734. Doi: 10.7759/cureus.7734
7. Farnsworth C, Silva P, Mubarak S. Etiology of Supracondylar Humerus Fractures. *J Pediatr Orthop*. 1998;18(1):38-42.
8. Leitch KK, Kay RM, Femino JD, Tolo VT, Storer SK, Skaggs DL. Treatment of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children. A modified Gartland type-IV fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;88(5):980-5. Doi: 10.2106/JBJS.D.02956
9. Martini RK, Fonseca GF, Martini RK, Azeredo Filho M, Serafini OA. Análise de fraturas supracondilíneas do úmero em crianças. *Acta Ortop Bras*. 2002;10(2):25-30. Doi: 10.1590/S1413-78522002000200004

10. Anjum R, Sharma V, Jindal R, Singh TP, Rathee N. Epidemiologic pattern of paediatric supracondylar fractures of humerus in a teaching hospital of rural India: A prospective study of 263 cases. *Chin J Traumatol*. 2017;20(3):158-60. Doi: 10.1016/j.cjtee.2016.10.007
11. Martínez JLA, Almero LP, de Anda RMCO, Botaya EG, Montolio MG, Rey MFM. Epidemiological study on supracondylar fractures of distal humerus in pediatric patients. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2019;63(6):394-9. Doi: 10.1016/j.recot.2019.07.001
12. Shore BJ, Gillespie BT, Miller PE, Bae DS, Waters PM. Recovery of Motor Nerve Injuries Associated With Displaced, Extension-type Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. *J Pediatr Orthop*. 2019;39(9):e652-6. Doi: 10.1097/BPO.0000000000001056
13. Babal JC, Mehlman CT, Klein G. Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(3):253-63. Doi: 10.1097/BPO.0b013e3181d213a6
14. Howard A, Mulpuri K, Abel MF, Braun S, Bueche M, Epps H, et al. The treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20(5):320-7. Doi: 10.5435/JAAOS-20-05-320
15. Tomaszewski R, Pethe K, Kler J, Rutz E, Mayr J, Daijka J. Supracondylar Fractures of the Humerus: Association of Neurovascular Lesions with Degree of Fracture Displacement in Children - A Retrospective Study. *Children*. 2022;9(3):308. Doi: 10.3390/children9030308
16. Choi PD, Melikian R, Skaggs DL. Risk Factors for Vascular Repair and Compartment Syndrome in the Pulseless Supracondylar Humerus Fracture in Children. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(1):50-6. Doi: 10.1097/bpo.0b013e318
17. Badkoobehi H, Choi PD, Bae DS, Skaggs DL. Management of the Pulseless Pediatric Supracondylar Humeral Fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(11):937-43. Doi: 10.2106/jbjs.n.00983
18. Ramachandran M, Birch R, Eastwood DM. Clinical outcome of nerve injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children: the experience of a specialist referral centre. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(1):90-4. Doi: 10.1302/0301-620x.88b1.16869
19. Valencia M, Moraleta L, Díez-Sebastián J. Long-term Functional Results of Neurological Complications of Pediatric Humeral Supracondylar Fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2015;35(6):606-10. Doi: 10.1097/bpo.0000000000000337
20. Matuszewski Ł. Evaluation and management of pulseless pink/pale hand syndrome coexisting with supracondylar fractures of the humerus in children. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2014;24(8):1401-6. Doi: 10.1007/s00590-013-1337-4
21. Alton TB, Werner SE, Gee AO. Classifications In Brief: The Gartland Classification of Supracondylar Humerus Fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;473(2):738-41. Doi: 10.1007/s11999-014-4033-8
22. Mulpuri K, Wilkins K. The treatment of displaced supracondylar humerus fractures: evidence-based guideline. *J Pediatr Orthop*. 2012;32(Suppl 2):S143-52. Doi: 10.1097/BPO.0b013e318255b17b
23. Joiner ERA, Skaggs DL, Arkader A, Andras LM, Lightdale-Miric NR, Pace JL, et al. Iatrogenic nerve injuries in the treatment of supracondylar humerus fractures: are we really just missing nerve injuries on preoperative examination? *J Pediatr Orthop*. 2014;34(4):388-92. Doi: 10.1097/BPO.0000000000000171
24. Cramer KE, Green NE, Devito DP. Incidence of anterior interosseous nerve palsy in supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1993;13(4):502-5. Doi: 10.1097/01241398-199307000-00015
25. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am*. 1976;58(4):453-8.
26. Battle J, Carmichael KD. Incidence of Pin Track Infections in Children's Fractures Treated With Kirschner Wire Fixation. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(2):154-7. Doi: 10.1097/bpo.0b013e3180317a22
27. Schroeder NO, Seeley MA, Hariharan A, Farley FA, Caird MS, Li Y. Utility of Postoperative Antibiotics After Percutaneous Pinning of Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(6):363-7. Doi: 10.1097/BPO.0000000000000685
28. Aslan A, Konya MN, Ozdemir A, Yorgancigil H, Maralcan G, Uysal E. Open reduction and pinning for the treatment of Gartland extension type III supracondylar humeral fractures in children. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2014;9(2):79-88. Doi: 10.1007/s11751-014-0198-7
29. Sabharwal S, Margalit A, Swarup I, Sabharwal S. The Pulseless Supracondylar Elbow Fracture: A Rational Approach. *Indian J Orthop*. 2020;55(1):47-54. Doi: 10.1007/s43465-020-00273-6
30. Fernandes F, Obregón PL. Características de vítimas de violência durante o período peri-pandêmico de Covid-19. *BioSCIENCE*. 2022;80(2):63-9. Doi: 10.55684/80.2.15