

Ausência de pulso e perfusão periférica pós redução de fratura supracondiliana em criança

Cássio Luis Ferreira Júnior¹, Mauro dos Santos Volpi², João Eduardo Simone Barbosa¹,
Lucas Tavares Conceição³, Carlos Eduardo Alves dos Santos⁴

RESUMO

Fraturas supracondilianas são as mais comuns do úmero em crianças. O tratamento cirúrgico é indicado em casos mais graves para evitar possíveis sequelas. O comprometimento da perfusão do membro é uma possível complicação, exigindo atenção do cirurgião. Fratura supracondiliana Gartland III em uma criança de nove anos, com trauma de cotovelo em extensão e ausência de pulsos radial e ulnar após tentativa de redução fechada. Como não houve reperfusão do membro, foi realizada redução aberta com exploração cirúrgica e liberação do feixe neurovascular, associada a osteossíntese. Pela literatura, a ausência de pulsos periféricos após redução fechada conduz a exploração cirúrgica e redução aberta essa tendência parece ser maior quando associada à angiografia ou Doppler arterial com fluxometria. Como apresentado por Delnitis et al., o uso de Doppler arterial, associado ao exame físico intraoperatório, conduziu a exploração cirúrgica aberta com bom desfecho clínico.

Palavras-chave: fraturas do úmero; fraturas ósseas; pulso; criança.

ABSTRACT

Supracondylar fracture is the most common site in children's humerus. Surgery is indicated in serious cases avoiding possible sequelae. Impairment of the vascular perfusion of the member is a possible complication, demanding attention of the surgeon. A nine years-old boy with supracondylar extension fracture Gartland III had absence of radial and ulnar pulses after closed reduction. As there was not reperfusão of the member, open reduction was performed with surgical exploration and release of the neurovascular bundle. According to the literature, absence of the peripheral pulses after closed reduction leads to surgical exploration and open reduction. This tendency seems to be bigger when associated with angiography or arterial Doppler. As presented by Delnitis et al., the use of arterial Doppler, associated with intraoperative physical examination, leads to open surgical exploration with a good result.

Keywords: humeral fractures; fractures, bone; pulse; child.

INTRODUÇÃO

As fraturas supracondilianas são as mais comuns dentre as que ocorrem no úmero em crianças¹. Isso, possivelmente, por se tratar de um local formado por duas colunas unidas por uma fina camada

óssea delimitada pelas fossas do coronóide anteriormente e do olecrano posteriormente, o que torna essa área a mais frágil do membro superior. Em fraturas com desvio, o tratamento cirúrgico é o de escolha por diminuir a ocorrência de complicações como síndrome compartimental e consolidação viciosa².

1. Médico ortopedista pediátrico, Hospital das Clínicas da Fac. Med. Botucatu (UNESP), Botucatu, SP, Brasil

2. Professor Doutor, Fac. Med. Botucatu (UNESP), Botucatu, SP, Brasil

3. Fellow em ortopedia pediátrica, Fac. Med. Botucatu (UNESP), Botucatu, SP, Brasil

4. Residente médico em ortopedia, Fac. Med. Botucatu (UNESP), Botucatu, SP, Brasil

Autor responsável: Cássio Luis Ferreira Júnior / **E-mail:** cassiofjr@yahoo.com.br

O desvio da fratura varia conforme o mecanismo do trauma, em flexão ou em extensão, sendo as em extensão cerca de 95% dos casos³. Nas fraturas em extensão, as classificações de Gartland modificada⁴ e AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen)⁵ são as que servem de base para determinar o tratamento. As de Gartland tipo I apresentam desvio menor que 2mm; nas Gartland II a cortical posterior está íntegra e o desvio é maior que 2mm, nas Gartland III a fratura é totalmente desviada, mas com estabilidade anteroposterior à manipulação e as Gartland IV são totalmente desviadas e com instabilidade multidirecional à manipulação. Já a classificação AO determina a tipo I como incompleta sem desvio, tipo II incompleta com desvio, tipo III completa com desvio e com contato entre os fragmentos e tipo IV completa com desvio e sem contato entre os fragmentos.

Fraturas com desvio mínimo, como as Gartland I, são tratadas com imobilização por até 6 semanas, já as fraturas com desvios como as Gartland II, III e IV necessitam de redução aberta ou fechada e osteossíntese, geralmente com fios de Kirschner. A redução fechada deve sempre ser a primeira alternativa para o alinhamento da fratura, sendo as indicações para redução aberta: mau alinhamento após a redução (geralmente por interposição de partes moles), fratura exposta e quando após a redução fechada ocorrer ausência de pulso, má perfusão ou déficit neurológico².

Dentre as complicações, a condição vascular do membro exige especial atenção durante o acompanhamento do paciente, o que demanda a vigilância da condição neurovascular do mesmo⁴. Entre 1% e 15% das fraturas supracondilíneas apresentam acometimento vascular⁶⁻⁸. O status vascular do membro pode ser descrito como: corado com pulso, corado sem pulso e pálido sem pulso; sendo necessário também considerar associação com lesão do nervo mediano⁹. Assim, o exame clínico deve relatar de forma precisa a condição neurológica e vascular do membro acometido antes e depois da redução.

RELATO DO CASO

Paciente de 9 anos, sexo masculino, com queda da própria altura apoiado sobre o membro superior esquerdo com cotovelo em extensão, no momento do trauma já notou dor e deformidade do cotovelo. Recebeu primeiro atendimento na cidade de origem e foi encaminhado ao serviço de referência cerca de 4 horas após o trauma com o membro imobilizado.

Ao exame físico, apresentava mão esquerda corada e pulso radial presente e cheio, ao realizarmos avaliação neurológica não se evidenciou déficit dos nervos radial, ulnar, mediano e interósseo anterior (por testes de sensibilidade e força dos respectivos dermatomo e miótomos), apresentava sinal de Pucker. Não havia sinais de síndrome compartimental. Encaminhado ao setor de radiografia; evidenciou-se fratura supracondiliana com desvio total

(Figuras 1 e 2) que durante a manipulação cirúrgica confirmaria se tratar de um Gartland III, por apresentar estabilidade anteroposterior. Indicado redução e osteossíntese em centro cirúrgico em caráter de emergência.

A opção de anestesia foi geral com bloqueio do plexo braquial. Com o paciente anestesiado procedemos a redução da fratura por dois cirurgiões com tração e correção da translação latero-medial, seguida de flexão do cotovelo com membro pronado e apoio no fragmento distal. Com auxílio de radioscopia observamos o alinha-



Figura 1. Radiografia em perfil do cotovelo. Fratura com desvio posterior do fragmento distal.



Figura 2. Radiografia em anteroposterior do cotovelo. Fratura com desvio lateral do fragmento.

mento da fratura. Após o procedimento de redução, notamos que a mão se tornou pálida, com tempo de enchimento capilar maior que 3 segundos e ausência de pulsos radial e ulnar. Como este estado vascular se manteve após 15 minutos; optamos pela realização de um doppler arterial colorido com fluxometria (o equipamento fica à disposição no centro cirúrgico do hospital) que evidenciou ausência de fluxo.

Com a confirmação da ausência de fluxo radial e ulnar, optamos pela exploração cirúrgica do feixe neurovascular de forma cruenta. Realizamos uma via anterior do cotovelo em "Z" com uma incisão longitudinal 1 cm acima da prega, uma extensão transversal na face anteromedial do braço (em sítio anatômico do feixe neurovascular) e outra extensão na face anterolateral do antebraço (Figuras 3 e 4).



Figura 3. Acesso anterior do cotovelo. Acesso cirúrgico mostrando a porção distal do biceps ao centro e a veia cefálica na borda lateral da via cirúrgica.



Figura 4. Acesso anterior do cotovelo. Acesso cirúrgico mostrando a artéria braquial e a veia basilíca na borda medial da via cirúrgica, no detalhe o nervo mediano foi afastado juntamente com a porção distal do biceps.

Durante a exploração cirúrgica, notamos a interposição do fragmento proximal da fratura nas fibras do músculo braquial, além da interposição do periósteo no foco de fratura. Prosseguindo com a exploração, identificamos a artéria braquial invaginada próxima ao músculo braquial e ao nervo mediano, mas não interposta no foco de fratura. Optamos pela dissecação do segmento proximal da fratura e da artéria braquial até sua bifurcação no antebraço. Com o foco de fratura aberto realizamos a redução cruenta e fixação da fratura com dois fios de Kirschner laterais divergentes e um fio de Kirschner medial (após exploração do nervo ulnar) (Figuras 5 e 6). Após a liberação da artéria braquial e fixação da fratura a mão voltou a ficar

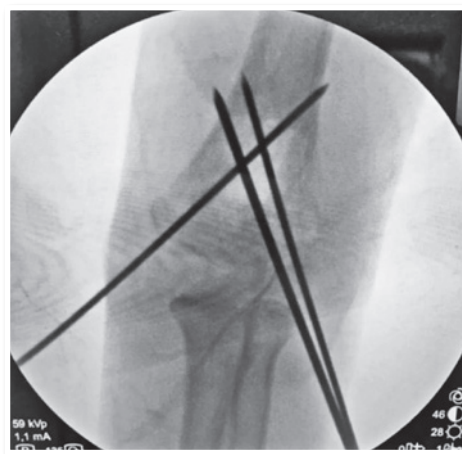


Figura 5. Radioscopia em anteroposterior do cotovelo. Fratura reduzida e ficada com três fios Kirschner com realinhamento dos fragmentos.

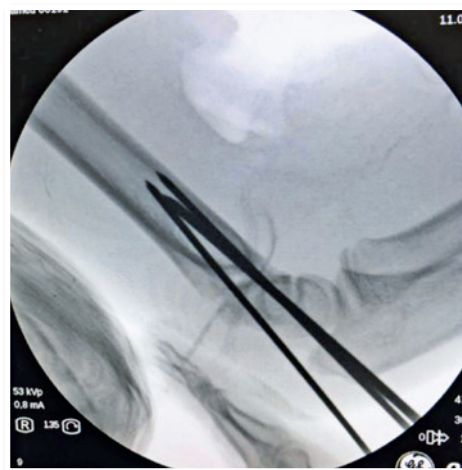


Figura 6. Radioscopia em perfil cotovelo. Fratura reduzida e fixada com três fios Kirschner com restabelecimento do alinhamento ósseo.

corada e o pulso radial retornou (confirmado por ecografia intraoperatória), por um período de 5 minutos, notamos espasmo vascular com melhora espontânea antes do retorno do pulso periférica. O paciente foi mantido em tala axilo-palmar à 90° e em observação hospitalar por 24 horas. No exame físico pós-operatório mantinha as funções motoras e sensitivas preservadas nos nervos radial, ulnar, mediano e interósseo anterior.

O paciente manteve acompanhamento ambulatorial, com a retirada dos fios de Kirschner e da imobilização após 6 semanas de fratura. Devido a limitação de movimento do cotovelo foi indicado reabilitação com fisioterapia. Em avaliação tardia (após 3 meses) apresentava arco amplo para flexo/extensão e pronosupinação e sem deformidades residuais (Figuras 7, 8 e 9).

DISCUSSÃO

Mitchell et al.¹⁰ conduziram um estudo retrospectivo com fraturas supracondilíneas Gartland III e IV documentadas de 2008 a 2016, encontrando 39 fraturas tipo IV e 156 tipo III. Em uma compa-

ração entre os grupos, não houve diferença quanto características epidemiológicas (idade, sexo e IMC) e nem quanto a características clínicas (lateralidade, lesão vascular, lesão neurológica, síndrome



Figura 7. Ectoscopia em anteroposterior dos cotovelos. Exame físico demonstrando a ausência de deformidades do cotovelo esquerdo em relação ao lado direito.



Figura 8. Ectoscopia em flexão do cotovelo. Exame físico demonstrando a boa flexão do cotovelo esquerdo do paciente.



Figura 9. Ectoscopia em extensão dos cotovelos. Exame físico demonstrando a extensão total dos cotovelos do paciente.

compartimental, fratura do punho associada), mas houve um evidente aumento da incidência de desvios presentes nas radiografias e em diferentes direções no grupo Gartland IV. Notaram também um aumento da indicação de redução aberta em fraturas tipo IV quando comparadas com as do tipo III. Assim, nenhum fator clínico poderia diferenciar os tipos avaliados (III ou IV), ao contrário de alguns achados radiográficos, que apresentaram uma alta correlação com o tipo IV.

Sabharwal et al.¹¹ reforçam a necessidade de um exame inicial minucioso dos casos de fratura supracondiliana e documentação da condição neurológica e vascular do membro, e se não houver presença de pulso, deve ser complementado por um exame de imagem como doppler arterial e venoso, se possível colorido, e com análise de fluxo sanguíneo. Cita ainda que, na prática clínica, não há consenso entre aguardar e observar ou intervir na exploração arterial em casos de membro corado e sem pulso, e que, devido a isso, o cirurgião deve adotar uma abordagem individualizada, considerando: achados clínicos, pulso arterial, habilidade do cirurgião, lesão do nervo mediano associada e vigilância pós-operatória do membro, em acordo com a família.

Com isso, em casos de ausência do pulso e membro pálido, Sabharwal et al.¹¹ propõem um algoritmo que prega a rápida redução com tração e imobilização do cotovelo à 30° de flexão, seguida da análise da perfusão do membro: caso ausente, a redução aberta está indicada e caso presente, se prossegue com a redução fechada. A presença de pulso periférico e atividade do nervo mediano ajudam a definir se o paciente deve permanecer sob vigilância pelo período de 12 ou 24 horas, com possibilidade de reintervenção para exploração cirúrgica do feixe vascular caso haja perda da perfusão. A via de acesso deve ser, preferencialmente, a anterior do cotovelo.

Já Delnietis et al.¹² realizaram uma revisão sistemática com artigos da plataforma PubMed correlacionando fratura supracondiliana com lesões vasculares, obtendo 16 artigos. Dos membros que se apresentavam perfundidos e sem pulso (203 casos) este retornou de forma espontânea em 129 casos e após a redução em 74, sendo observação a abordagem de escolha em 54 desses, dos membros que estavam sem perfusão e sem pulso (109 casos) a exploração imediata foi a opção em 11; em 30 casos houve retorno do pulso após a redução. Em todos os casos que o membro continuou mal perfundido após a redução (51 casos) a exploração cirúrgica foi indicada.

Em sua revisão Delnietis et al.¹² também avaliaram o método de escolha para determinar a indicação da exploração cirúrgica do feixe vascular, observando que protocolos que usam angiografia ou doppler arterial com fluxometria antes, durante e após a redução tendem a conduzir à exploração cirúrgica, enquanto protocolos que usam de sinais clínicos ou doppler convencional mostraram menor exploração do feixe vascular. Em sua análise, identificou alguns

autores que defendem a exploração cirúrgica quando há lesão do nervo interósseo anterior associada.

Em casos que há ausência de pulso após a redução, a exploração cirúrgica está indicada pela probabilidade do feixe vascular estar interposto no foco de fratura^{13,14}. Mesmo após a liberação do feixe, é possível que ocorra espasmo vascular da artéria braquial, sendo indicado: o uso de lidocaína, aquecimento local e observação por 10 a 15 minutos e caso o pulso não retorne após estas manobras a reconstrução vascular por um especialista pode ser necessária¹⁵.

O caso apresentado trata-se de uma fratura em extensão com desvio póstero-lateral e aposição do fragmento distal, o que coloca a artéria braquial e o nervo mediano em maior risco¹⁵. Essa condição, segundo Mitchell et al.¹⁰, estaria mais associada a fraturas tipo IV, diferente deste caso que se trata de um tipo III. No exame inicial, o paciente apresentava pulso presente e membro bem perfundido, assim como funções motora e sensitiva preservadas, ficando claro que o comprometimento vascular ocorreu após a redução. Como apresentado por Delnietis et al.¹² o uso do doppler arterial com fluxometria, associado ao exame físico, conduziu a indicação da exploração cirúrgica, sendo a via anterior a escolhida. Após a liberação do feixe, este se manteve com espasmo vascular por um período inferior a 5 minutos não sendo necessário o uso de lidocaína e nem aquecimento local. O paciente foi mantido em observação por 24 horas, mesmo com membro bem perfundido e pulso presente, como defendido por Sabharwal et al.¹¹, entretanto a imobilização pós-operatória manteve o cotovelo à 90° e não menor que isso, como proposto pelo mesmo.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Farnsworth CL, Silva PD, Mubarak SJ. Etiology of supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop*. 1998;18(1):38-42.
2. Abzug JM, Herman MJ. Management of supracondylar humerus fractures in children: Current concepts. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20(2):69-77.
3. Wilkins KE: Supracondylar fractures: what's new? *J Pediatr Orthop B*. 1997; 6(2):110-6.
4. Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. *Surg Gynecol Obstet*. 1959;109:145-154.
5. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. Berlin, Heidelberg: Springer; 1990. *The Comprehensive Classification of Fractures*.
6. Badkoobei 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.

7. Garg S, Weller A, Larson AN, Fletcher ND, Kwon M, Schiller J, et al. Clinical characteristics of severe supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 2014;34(1):34-39.
8. 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.
9. 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-e6.
10. Mitchell SL, Sullivan BT, Ho CA, Abzug JM, Raad M, Sponseller PD. Pediatric Gartland Type-IV Supracondylar Humeral Fractures Have Substantial Overlap with Flexion-Type Fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2019;101(15):1351-6.
11. Sabharwal S, Margalit A, Swarup I, Sabharwal S. The Pulseless Supracondylar Elbow Fracture: A Rational Approach. *Indian J Orthop*. 2020;55(1):47-54.
12. Delniotis I, Delniotis A, Saloupis P, Gavriilidou A, Galanis N, Kyriakou A, et al. Management of the Pediatric Pulseless Supracondylar Humeral Fracture: A Systematic Review and Comparison study of 'watchful expectancy strategy' versus surgical exploration of the brachial artery. *Ann Vasc Surg*. 2019;55:260-71.
13. Omid R, Choi PD, Skaggs DL. Supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(5):1121-32.
14. Waters, PM, Skaggs, DL, Flynn, JM. *Rockwood and Wilkins' Fractures in Children*. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020.
15. Louahem DM, Nebunescu A, Canavese F, Dimeglio A. Neurovascular complications and severe displacement in supracondylar humerus fractures in children: defensive or offensive strategy? *J Pediatr Orthop B*. 2006;15(1):51-7.