

FRATURAS DA DIÁFISE DA TÍBIA EM CRIANÇAS

TIBIAL DIAPHYSEAL FRACTURES IN CHILDREN

CLÁUDIO SANTILI , CAETANO MARIA DE OLIVEIRA GOMES , MIGUEL AKKARI , GILBERTO WAISBERG ,
SUSANA DOS REIS BRAGA , WILSON LINO JUNIOR , FABRÍCIO GUIMARÃES SANTOS

RESUMO

As fraturas da diáfise da tíbia nas crianças e adolescentes são lesões relativamente comuns e geralmente têm boa evolução com os métodos clássicos de tratamento conservador. Sua elevada frequência se deve ao alto grau de exposição da criança nas suas atividades físicas e também pela anatomia e topografia da tíbia, expondo-a ao trauma direto ou indireto. Algumas particularidades devem ser consideradas e respeitadas na sua abordagem, que compreendem aspectos atinentes à faixa etária, local de acometimento (se proximal ou distal), tipo de fratura e de terapêutica instituída. A vantagem anatômica do periosteio mais espesso e a relativa flexibilidade na acomodação de impactos angulares podem proporcionar na criança de menor idade, maior estabilidade e conseqüente tendência ao melhor prognóstico. Nas crianças maiores e nos adolescentes o grau de exposição a traumas de maior energia, a maior gravidade e complexidade das lesões têm tornado mais comum a estabilização cirúrgica. Complicações encontradas nessas fraturas nos adultos como infecção, retarde de consolidação e pseudartrose são muito menos frequentes nas crianças, mas o risco de instalação de síndromes compartimentais é uma eventualidade que requer atenção, principalmente nas condutas incruentas com imobilizações gessadas.

Descritores: Fraturas da tíbia. Criança. Traumatismos da perna. Cirurgia ortopédica.

ABSTRACT

Tibial diaphyseal fractures in children and adolescents are relatively common injuries and often evolve with good results when treated through traditional methods of conservative treatment. Their elevated frequency is due to the high degree of exposure of children in physical activities and also to the topographic location, exposing them to direct or indirect trauma. The approach used should consider and respect some features regarding age, place of affection (whether proximal or distal), type of fracture and therapy. The anatomical advantage of a thicker periosteum and flexibility when submitted to angular impacts can provide younger children with greater stability and, consequently, increases their chances of a better prognosis than older children and adolescents. In the latter, the degree of exposure to high-energy trauma and the greater complexity and severity of injuries have caused the recent trend towards stabilization surgery to become more common. Frequent complications in the evolution of fractures in adults such as infection, delayed union and non-union are much less common in children, although the risk of occurrence of compartment syndrome is an event that requires attention, especially with plaster.

Keywords: Tibial fractures. Child. Leg injuries. Orthopedics.

Citação: Santili C, Gomes CMO, Akkari M, Waisberg G, Braga SR, Lino Junior W, Santos FG. Fraturas da diáfise da tíbia em crianças. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2010; 18(1):44-8. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Santili C, Gomes CMO, Akkari M, Waisberg G, Braga SR, Lino Junior W, Santos FG. Tibial diaphyseal fractures in children. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2010; 18(1):44-8. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

As fraturas da tíbia em crianças e adolescentes constituem as fraturas mais comuns da extremidade inferior, representando 10 a 15% de todas as fraturas na população pediátrica. Em relação ao adulto, têm a grande particularidade de consolidar rápida e favoravelmente com o tratamento incruento, bem como apresentar poucas complicações tais como o retarde na consolidação e a pseudartrose.¹⁻⁶ As fraturas nessa região são muito mais comuns em crianças que ainda estão aprendendo a andar. Os traumatismos geralmente são de baixa energia e causam fraturas com desvios menores em relação aos adolescentes, pois a resistência do osso aos traumatismos de impacto direto e aos traumatismos torsionais aumentam com a idade.

Na adolescência, são mais comuns os traumatismos decorrentes de alta energia, período em que as fraturas com deslocamento da tíbia e fíbula ipsilateral estão associadas à lesão de tecidos moles e tornam o tratamento mais complexo, além de influenciar no prognóstico.¹⁻⁶

EPIDEMIOLOGIA

As fraturas da tíbia são o terceiro tipo mais comum e representam de 10 a 15% das fraturas pediátricas. O pico de acometimento ocorre em média aos oito anos de idade,²⁻⁸ sendo que a relação de incidência entre meninos e meninas é de 2:1.¹ Aproximadamente de 6 a 10% das fraturas da tíbia são expostas, sendo que 70% delas ocorrem de forma isolada, enquanto que 30% estão associadas à fratura ipsilateral da fíbula.^{1,5-8}

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

Trabalho realizado no Grupo de Ortopedia Pediátrica do Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Central da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, "Pavilhão Fernandinho Simonsen". Diretor: Prof. Dr. Osmar Avanzi
Endereço para correspondência: Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo - Grupo de Ortopedia e Traumatologia Pediátrica do Hospital e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Rua Cesário Motta Junior 112 - CEP: 01277-900. Vila Buarque - São Paulo-SP. Brasil.
Site: www.ortopediatria.com.br. E-mail: ortopediatria@yahoo.com.br

Trabalho recebido em 30/01/09 aprovado em 29/06/09

Vinte e seis em cada cem (26%) crianças que são vítimas de abuso e que resultem em fratura, apresentam fratura da tíbia tornando este segmento o segundo osso mais comumente fraturado em crianças espancadas.^{1,6}

Até os sete anos de idade, os traumas mais comuns relatados são decorrentes de acidentes domésticos e escolares. Dos cinco aos 10 anos, os atropelamentos são as causas importantes de fratura, enquanto que dos sete aos 14 anos os acidentes por queda de bicicleta, os esportes (futebol, vôlei, basquete etc), a prática de skate e as chamadas atividades esportivas radicais são os fatores causais mais frequentes de fraturas da tíbia neste período etário.

Fraturas e descolamentos epifisários ocorrem como consequência de forças aplicadas indiretamente no local do membro inferior afetado. Os traumatismos diretos produzem fraturas transversais, oblíquas simples ou cominutivas. O mecanismo de torção com angulação, geralmente tem como consequência uma fratura oblíqua longa ou espiral.^{4,6,7}

ANATOMIA

A região antero-medial da tíbia é subcutânea e sem musculatura subjacente para sua proteção.^{1,6}

Existem três centros de ossificação que formam a tíbia:

- 1 - Epífise proximal - O centro secundário de ossificação proximal aparece logo após o nascimento com ulterior fechamento aos 16 anos.
- 2 - Diafisário - Ossifica-se na sétima semana de gestação e expande-se proximal e distalmente.
- 3 - Epífise distal - O centro secundário distal de ossificação aparece no segundo ano com ulterior fechamento aos 15 anos.

O maléolo e o tubérculo medial podem apresentar-se como centros de ossificação em separado e não devem ser confundidos com fratura.¹ A artéria nutrícia origina-se da artéria tibial posterior e penetra na cortical póstero-lateral, distalmente. No canal intramedular, dá origem a três ramos ascendentes e um descendente, que por sua vez originam a vascularização endosteal e anastomosam-se com os vasos periosteos que provêm da artéria tibial anterior. Esta por sua vez é particularmente vulnerável a lesões à medida que passa pelo hiato da membrana interóssea.¹

O nervo fibular comum faz seu trajeto ao redor do colo da fíbula que é quase subcutâneo nesta região e é, particularmente, vulnerável à lesão por trauma direto ou por mecanismo indireto de tração.

Compartimentos fasciais

A perna possui quatro compartimentos fasciais.⁶

- 1 - Anterior - Contém os músculos extensor longo dos dedos e hálux e o tibial anterior; artéria tibial anterior e o nervo fibular profundo.
- 2 - Lateral - Contém os músculos fibular longo, curto e o nervo fibular superficial.
- 3 - Posterior superficial - Contém os músculos sóleo e gastrocnêmio.
- 4 - Posterior profundo - Contém os músculos flexor longo dos dedos e hálux, tibial posterior, artéria tibial posterior, artéria fibular e o nervo tibial.

MECANISMO DE LESÃO

As fraturas isoladas da tíbia geralmente resultam de traumatismo direto.¹ Das fraturas tibiais com fíbula íntegra, 81% são causadas por forças rotacionais indiretas.

Cinquenta por cento das fraturas tibiais e fibulares ipsilaterais resultam de traumatismo por atropelamento de veículos motorizados.¹

CLASSIFICAÇÃO

- A. Fratura fisária proximal da tíbia e fíbula
- B. Fratura metafisária proximal da tíbia

- C. Fratura diafisária da tíbia e fíbula
 1. fratura diafisária da tíbia
 2. fratura diafisária da tíbia e fíbula
 3. fratura diafisária da fíbula
- D. Fratura metafisária distal de tíbia
- E. Fratura fisária distal da tíbia e fíbula

AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

Devem ser realizadas¹ as incidências ântero - posterior (AP) e laterais da perna e joelho. As incidências AP, lateral e AP verdadeira do tornozelo devem ser feitas para se descartar lesão concomitante do tornozelo. Raramente, podem ser necessárias radiografias comparativas do membro contralateral ileso.

A cintilografia óssea com tecnécio ou a ressonância magnética podem ser eventualmente solicitadas para se descartar uma fratura oculta no contexto clínico apropriado.

TIPOS DE FRATURA E TRATAMENTO

"A maioria das fraturas pediátricas da tíbia e da fíbula não é complicada e pode ser tratada por simples manipulação e imobilização, especialmente se não apresentarem desvio ou se ele for mínimo." Koval e Zuckerman.¹

Metafisária proximal

As fraturas metafisárias proximais em galho-verde com desvio aceitável ou sem desvio, são tratadas de forma incruenta por meio de imobilização com gesso cruropodálico e modelagem em varo. Dependendo da idade do paciente, tais fraturas são mantidas imobilizadas por um período de 21 a 35 dias, mantendo-se o joelho em flexão de 10-15°.

Zionts e MacEwen⁹ acompanharam sete crianças com deformidade em valgo progressivo da tíbia após fratura metafisária e concluíram que a melhor atitude seria, "esperar para ver". O maior percentual da deformidade ocorreu durante o primeiro ano. A tíbia continuou a se deformar a um ritmo mais lento até 17 meses após a lesão. Em seis pacientes, ocorreu correção clínica totalmente espontânea. Após o período de acompanhamento médio de 39 meses; todas as crianças apresentavam radiograficamente menos de 10° de deformidade residual.

Nas fraturas em "galho-verde" anguladas ou desviadas, é recomendada a realização de redução incruenta sempre que possível com auxílio de intensificador de imagens, sob anestesia geral, seguindo-se de imobilização com gesso cruropodálico com o joelho em extensão completa e um movimento em varo aplicado sobre o joelho para evitar o colapso em valgo. A imobilização é mantida por quatro a seis semanas, na dependência da idade da criança. É desaconselhável a anestesia local ou sedação simples, de tal forma que se consiga a redução e a confecção do aparelho gessado com segurança e tranquilidade.^{1,5-8}

Raras fraturas metafisárias se tornam irredutíveis ou instáveis quando tratadas por meios incruentos e isto pode ocorrer devido à interposição de partes moles, ligamentares ou tendinosas (flexores do joelho). Nestes casos está recomendada a redução cirúrgica e fixação por meio de fios de Kirschner, associada à imobilização com gesso, por um período de 45-60 dias. Estas fraturas por se localizarem em uma área bastante vascularizada, constituída por osso esponjoso, consolidam muito rapidamente.

No período pós-gesso, dever-se-á indicar fisioterapia para reforço muscular do membro afetado, com particular atenção para o quadriceps, bem como para ganho e manutenção da amplitude de movimento do joelho e tornozelo.

Robert et al.¹⁰, numa análise de 25 crianças, relataram 12 crianças com fratura em "galho-verde" ou completa e 11 com valgo progressivo. Não houve complicações nas fraturas em "torus" e em três fraturas, houve compensação com o crescimento distal da fise. Quatro

crianças foram submetidas à osteotomia corretiva, houve duas recidivas da deformidade e dois casos de síndrome compartimental. Vários autores afirmam que o tratamento das fraturas da metáfise proximal consolidadas em valgo consiste em observação e seguimento clínico por ser comum o desaparecimento espontâneo do problema com o desenvolvimento de uma tibia com o formato em "S".^{6,11,12} A deformidade persistente, só deverá ser corrigida cirurgicamente na puberdade.^{4,10}

Fraturas diafisárias

Fraturas da diáfise da tibia e ou fíbula são responsáveis por aproximadamente 4 a 5% de todas as fraturas pediátricas^(2,4). Em geral, essas fraturas se enquadram em três categorias:

- Sem desvio
- Oblíquas ou espirais
- Transversais e cominutivas com desvio

Menos de 4% destas fraturas necessitam de tratamento cirúrgico, sendo que em 70% dos casos são fraturas isoladas da tibia, o que mantém de certa forma o comprimento da perna, porém predispõe à deformidade angular em valgo.⁵

A tibia tem limitado potencial de remodelagem. As deformidades rotacionais não se remodelam. Não obstante isto, na prática clínica se observa que a deformidade em rotação externa é mais bem tolerada que aquela em rotação interna.¹³

Em seu crescimento, bebês e crianças de pouca idade podem corrigir aproximadamente 50% da angulação residual pós-fratura. Em crianças com mais de 10 anos de idade, em apenas 25% dos casos ocorrerá melhora do mau alinhamento no eixo axial. Hansen et al.¹⁴, comunicaram que apenas 13,5% de seus pacientes obtiveram correção da deformidade angular, com o crescimento subsequente, enquanto que Shannak¹³ observou que 1/3 das crianças, com mais de 10° de angulação por ocasião da consolidação, persistiram com algum grau de consolidação viciosa até a avaliação final do acompanhamento, que foi de três a dez anos. E concluiu que, em geral, o alinhamento vicioso em varo parece remodelar mais eficientemente que a deformidade em valgo.

As fraturas da tibia e fíbula ipsilaterais, apresentam grande instabilidade, não devendo ser aceitas as reduções com menos de 50% de contato entre os fragmentos da tibia e angulações acima de cinco graus de valgo ou varo.^{5-8,15}

As fraturas diafisárias tibiais isoladas tendem a desviar em varo, enquanto que aquelas que envolvem a tibia e fíbula tendem a desviar em valgo, com o risco de encurtamento e recurvato.¹

Nas fraturas sem desvio ou com desvio mínimo dentro dos padrões aceitáveis (valgo 5°, varo 5-10°, antecurvo 5-10°, recurvo 0-5°, encurtamento 20-25 mm e rotação 5°), o tratamento indicado é a imobilização gessada cruropodálica imediata com o joelho em flexão de 10 a 15°.⁵⁻⁸

Nos casos em que as fraturas apresentem edema importante, o recomendado é a imobilização com tala gessada cruropodálica por sete a 10 dias e posterior conversão para o gesso, sendo permitido apoio leve com ajuda de duas muletas quando possível, depois de quatro semanas. Entre as quatro e seis semanas, poder-se-á converter o gesso cruropodálico em bota gessada para a marcha nas fraturas transversas, oblíquas curtas e as localizadas entre o terço médio e distal. O controle radiográfico é feito na primeira e terceira semanas e a fisioterapia deve ser recomendada nas crianças, a partir da pré-adolescência. Yang e Letts¹⁶ observaram 95 crianças que incluíam 61 meninos e 34 meninas. O terço distal da perna foi acometido em 69 crianças, o terço médio em 17 e as fraturas proximais em nove crianças. Em relação ao traço, 81 fraturas foram espirais ou oblíquas, 11 transversas e três cominutivas. Após o tempo de seguimento de 38,8 meses constataram que o tempo de consolidação foi

de cinco semanas (variando de 2 a 16 semanas). Das 95 fraturas, 19 foram imobilizadas com gesso cruropodálico e 70 apresentavam fraturas deslocadas com deformidade angular tendo sido submetidas à redução fechada e imobilização com gesso tipo PTB (patelar tendon-bearing). As seis fraturas resultantes de acidente de trânsito tiveram lesões graves e foram submetidas à redução aberta seguida de fixação interna ou externa. O trauma indireto foi o mecanismo mais comum, com 39 fraturas resultantes de esqui/patinagem, 38 por queda, três por abuso infantil e 15 por outros acidentes rodoviários. Fraturas instáveis, cominutivas extensas, múltiplas ou da perna contralateral, politraumatizados (trauma cefaloraquideano, torácico e ou abdominal) e fraturas expostas, beneficiam-se do tratamento cirúrgico com estabilização provisória ou definitiva, para facilitar o manuseio da criança.

Hoje ainda é bastante polêmico e ainda não totalmente aceito consensualmente, o tipo de osteossíntese a ser utilizado nas crianças, respeitando-se muito a experiência e o bom senso de cada cirurgião. As placas produzem uma boa imobilização necessitando, porém, de incisões de certa forma extensas e procedimentos adicionais para retirá-las. Não se recomenda a sua utilização em pacientes com menos de 12 anos de idade pelo potencial de sobre crescimento que podem provocar, devido ao estímulo às placas de conjugação.¹⁷

Em relação à utilização de hastes rígidas intramedulares após redução incruenta, sabe-se que embora constituam um método bastante seguro do ponto de vista cirúrgico, só deverão ser utilizadas nos adolescentes, após a idade de fechamento da fise ou muito próximo desta. Todavia, já na adolescência, poderão ser utilizadas com os mesmos critérios dos adultos. Srivastava et al.¹⁸ estudaram 24 fraturas decorrentes de trauma de alta energia em 24 crianças. A média de idade foi 11 anos, variando de 4,6 a 16,4 anos. Foram analisadas oito fraturas fechadas nas quais o tempo médio de consolidação foi de 21,5 semanas e 16 fraturas expostas com 20,3 semanas, sendo que a média geral para consolidação foi de 20,4 semanas. As indicações para o tratamento cirúrgico com estabilização com as hastes intramedulares foram fraturas instáveis, expostas, politraumas, joelho flutuante, TCE, falha na redução fechada e síndrome de compartimento. Obtiveram como vantagens do método: a estabilização imediata, mobilidade precoce, menor agressão adicional às partes moles, baixo risco de infecção e refratura, além da redução no tempo de retorno às atividades. Quanto às complicações, relataram duas síndromes compartimentais, duas infecções profundas e duas consolidações viciosas. Já Lascombes et al.¹⁹ analisaram com preocupação as tendências ao uso e abuso das hastes nas crianças e referiram como vantagens a mobilização precoce já no pós-operatório imediato, é uma cirurgia minimamente invasiva e não há agressão à placa de crescimento. Como complicações fazem referência a aos erros da técnica, falha na consolidação, pseudartrose, osteomielite, refratura e discrepância de comprimento dos membros. Relatam um por cento de não consolidação nas fraturas cominutivas e em 18 joelhos flutuantes discrepâncias de até um centímetro em quatro pacientes.

Com os avanços da indústria metalúrgica e consequente aperfeiçoamento e melhoramento dos materiais como as hastes flexíveis de titânio, torna-se possível a realização da redução incruenta, com apoio de intensificador de imagens e subsequente encavilhamento intramedular a foco fechado, reduzindo desta forma a agressão cirúrgica ao foco de fratura e os riscos da desperiostização, além de diminuir o risco de infecção pós-operatória.

Vallamshetta et al.²⁰ estudaram 54 crianças, sendo 43 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, com 56 fraturas instáveis tratadas com hastes flexíveis intramedulares. A média de idade foi de 12 anos (variando de 4 a 16 anos); 35 fraturas haviam sido causadas por trauma de alta energia sendo 13 expostas. A maioria das fraturas (68%) localizava-se no terço médio. O tempo de consolidação foi de

dez semanas (variando de 7 a 18 semanas) e o seguimento de 11 meses (variando de 8 a 17 meses). Como complicações observaram angulação residual da tíbia, discrepância de comprimento dos membros, infecção profunda e falhas na fixação e que apesar disso, as crianças estavam todas com excelente resultado funcional.

Kubiak et al.²¹ realizaram uma revisão retrospectiva avaliando as diferenças na evolução dos resultados de fraturas da tíbia nas crianças tratadas com fixação externa versus hastes flexíveis. Foram revisados 31 pacientes que necessitaram de tratamento cirúrgico das fraturas. Foram tratadas 16 tíbias com hastes flexíveis e 15 com fixação externa. Clínica e radiograficamente foram avaliadas os índices de complicações e a necessidade de novas cirurgias. Não houve diferença estatística entre os dois grupos. As principais conclusões do estudo incluíram um número significativamente menor em relação ao tempo de consolidação para os pacientes no grupo de haste flexível (7 versus 18 semanas), e uma taxa significativa de complicações ósseas relacionadas ao grupo tratado com fixador externo. Sem quaisquer estudos prospectivos randomizados comparando hastes flexíveis e fixação externa, não existe ainda consenso estabelecido para a melhor fixação de fraturas tibiais pediátricas. No entanto, a tendência parece estar inclinada em direção ao tratamento destas fraturas com hastes flexíveis sempre que possível.

El-adi et al.²² avaliaram prospectivamente 48 fraturas do fêmur e 25 fraturas da tíbia, tratadas com hastes intramedulares flexíveis. Apesar de complicações como consolidação viciosa, discrepância dos membros inferiores e irritação nas partes moles relacionadas aos pontos de entrada das hastes, todos os casos obtiveram resultados bons ou satisfatórios.

"A fixação intramedular flexível, é um método fácil e eficaz no tratamento da fratura instável exposta e/ou fechada da tíbia, em crianças".²⁰

Fraturas expostas

Fraturas expostas da tíbia em crianças são decorrentes de traumatismos de alta energia, estando associadas a outras lesões em 25 a 50% dos casos.^{5,6,23,24}

O tratamento inicial consiste na administração de antibióticos intravenosos e profilaxia para o tétano; em seguida, faz-se ampla irrigação e rigorosa limpeza da ferida.^{4,5,23-26} Depois de adequado desbridamento, fraturas expostas e limpas, do grau I, podem ter o ferimento frouxamente suturado, podendo ser instalado um dreno, mas na maioria dos casos, as feridas devem ser deixadas abertas, uma vez que, dentre outras razões, poderão ser submetidas a outros desbridamentos.²⁵ Kreder e Armstrong²⁴ observaram que um atraso para a limpeza cirúrgica de mais de seis horas correlacionava-se com 25% de infecção em comparação com 12% para pacientes operados dentro de um limite de até seis horas. Outros autores, Song et al.²⁶ e Blazier e Barnes,²⁷ observaram que a idade é o indicador prognóstico mais significativo. Advogam que crianças com menos de 12 anos de idade necessitam de tratamento cirúrgico menos agressivo, suas lesões curam com maior rapidez, têm porcentagem mais baixas de infecção e apresentam menos complicações em comparação com crianças além dessa mesma idade.^{26,27}

Nas fraturas expostas o uso de fixadores externos é um procedimento relativamente simples com a vantagem de manter a redução e a estabilidade da fratura, além de propiciar fácil acesso para a limpeza das feridas. Alguns modelos permitem a marcha precoce e não causam limitação da amplitude do movimento articular, tanto do joelho quanto do tornozelo. Apresentam baixa morbidade desde que se tenha o máximo cuidado com possíveis infecções no trajeto dos pinos, para evitar a infecção profunda. Bartlett et al.²⁸ estudaram 23 fraturas expostas em crianças com idades entre 3,5 a 14,5 anos, sendo acometidos 18 meninos e 5 meninas. Os tipos de fraturas foram: 6 fraturas Grau II, 8 fraturas Grau IIIA e 9 fraturas Grau IIIB com 7 fraturas cominutivas em "asa de borboleta". Os mecanismos de lesão foram: todas as fraturas por atropelamentos de veículos a motor

exceto duas, sendo uma queda de veículo motorizado e uma colisão entre motocicleta e veículo a motor. Cinco crianças tiveram outras lesões associadas (TCE, fratura do acetábulo, fêmur, úmero, mandíbula, maxilar e graves perturbações de ligamentos do joelho).

Os fixadores monolaterais tipo Orthofix, AO ou até mesmo os alongadores ósseos tipo Wagner são os de uso preferencial devido à facilidade de instalação, versatilidade quando é necessária a correção de eventuais desvios secundários. Permitem, sobretudo, reduzir e manter a redução uma vez que são extremamente resistentes às forças de tração longitudinal, compressão e angulação.

Os fixadores circulares e os modelos rígidos não são de uso rotineiro e sua eventual indicação no tratamento de lesões traumáticas na criança, é excepcional e deve ser criteriosa.

Buckley et al.²⁹ estudaram 20 crianças com fraturas expostas graves do Tipo III (7 IIIA, 10 IIIB, 3 IIIC) sendo 11 com traços cominutos, três segmentares, uma transversa e uma espiral. Dezesete eram na região diafisária, duas eram metafisárias proximais e uma metafisária distal. A variação de idade das crianças foi dos 2 anos 11 meses aos 16 anos 2 meses (média 9 anos) com acometimento de 16 meninos e 4 meninas. O mecanismo de lesão mais comum foi acidente automobilístico em 12 casos. O tratamento empregado foi o fixador externo em 15 fraturas, gesso em três, um fixador externo associado à fixação interna mínima (parafuso interfragmentário) e uma redução aberta e fixação com placa. As complicações encontradas foram: três lesões vasculares (duas precisaram de enxerto), duas lesões nervosas e três osteomielites.

Gougolias et al.³⁰ em uma recente revisão sugerem que as hastes intramedulares flexíveis são uma alternativa, no entanto mais estudos ainda são necessários para determinar sua melhor indicação nesses casos.

Fraturas metafisárias distais

O tratamento é conservador quando não se observa desvio inaceitável. As fraturas isoladas da tíbia ou associadas à fratura distal da fíbula, eventualmente poderão apresentar desvio e que geralmente são em recurvato ou com angulações laterais.

Na grande maioria das fraturas com desvio, deve-se realizar a redução incruenta sob anestesia geral seguida de imobilização por 30 a 45 dias, dependendo da idade da criança, o gesso pode ser do tipo bota ou mais longo, prolongando-se acima do joelho quando estiver perante uma instabilidade e consequente risco de perda da redução.

Se o recurso for acentuado e com grande possibilidade de desvio secundário dentro do próprio gesso, é mandatória a imobilização incluindo o pé em flexão plantar, por um período de três semanas e depois na posição anatômica de 90° em relação ao eixo da perna.^{1,5,6} Nas fraturas instáveis ou com suspeita de interposição que impossibilite a redução está recomendada a exploração por via aberta; retirada do tecido interposto e após redução a fixação com fios de Kirschner lisos de ponta afilada ou parafusos de compressão evitando atravessar a placa de crescimento.

COMPLICAÇÕES IMEDIATAS

Síndrome compartimental

Síndrome compartimental, poderá, eventualmente, ocorrer nas fraturas do terço proximal, principalmente na presença de trauma grave acometendo as partes moles, após compressões traumáticas prolongadas ou por aparelhos gessados muito apertados, sobretudo quando colocados na presença de edema intenso ou quando a criança permanece sem elevação do membro. Os sintomas e sinais clínicos quando presentes, podem ser confirmados pela medida da pressão compartimental e implicam em medidas urgentes, que podem variar desde a simples retirada do gesso e elevação do membro até a fasciotomia descompressiva e uso de fixador externo para garantir a estabilização óssea e dar liberdade para controlar e cuidar das partes moles.

Lesão arterial

Embora não muito frequente, poderá ocorrer nos descolamentos epifisários proximais da tíbia, lesando a artéria tibial anterior. A lesão arterial por espasmo poderá ser imediata ou tardia.

É de extrema importância que o médico assistente esteja atento ao aparecimento desta grave lesão, uma vez que pode culminar com a amputação do membro.

Lesão neurológica

Poderá ser observada nas lesões proximais e laterais da perna por lesão do nervo fibular nas fraturas do colo da fíbula, nas luxações tibio-fibulares proximais e na compressão externa exagerada na confecção do aparelho gessado. É importante que o médico assistente pesquise, constantemente, os sinais precoces de compressão nervosa com a extensão do halux e presença de parestesias nos territórios específicos.

COMPLICAÇÕES TARDIAS

Deformidades Progressivas

Joelho Varo ou Valgo

Podem ocorrer nas fraturas epifisometafisárias proximais da tíbia por fechamento parcial da placa de crescimento.

Deve se tornar rotina na prática clínica, alertar a família quanto à possibilidade do surgimento deste tipo de complicação sempre que estivermos na presença destas fraturas.

Segundo Koval et al.¹ angulação progressiva em valgo pode resultar de uma combinação de fatores como a rotura do anel pericondril da fise lateral no momento da lesão ou a formação exuberante de calo pericondril medialmente, que resulta em crescimento excessivo do osso fraturado. Outras hipóteses incluem o encarceramento do periosteio no sítio medial da fratura ou a lesão concomitante da pata de gancho, que resulta na perda do efeito inibitório do pinçamento sobre a fise, permitindo um crescimento excessivo. A deformidade é mais proeminente no primeiro ano após a fratura sendo que os pacientes mais jovens podem apresentar correção espontânea com remodelamento.

Em relação ao tratamento recomendava-se, por exemplo, utilização de cunhas de ressecção ou adição no gesso, com inversão do fragmento retirado para corrigir a deformidade.

Nos pacientes acima dos 12 anos de idade, tem-se usado osteotomia em cúpula, que deve ser fixada com dois fios de Steimann cruzados, mais imobilização gessada por 45-60 dias.

Também tem sido usada a epifisiodese parcial (lateral ou medial), que dependendo do desvio residual pode ser definitiva por meio de curetagem ou transitória com grampos de Blount ou parafusos transfixantes. Nas fraturas metafisárias distais da tíbia, a redução inadequada ou o colapso por desabamento da fratura pode resultar em uma deformidade em recurvato. Os pacientes mais jovens tendem a tolerar isso melhor, pois o remodelamento em geral torna a deformidade insignificante. Os mais velhos, podem precisar de osteotomia supramaleolar quando a deformidade em recurvato é grave a tal ponto que comprometa a função do tornozelo e a marcha.¹

PARADA DE CRESCIMENTO EPIFISÁRIO

O fechamento prematuro da fise tibial proximal,¹ pode ocorrer com a lesão despercebida por esmagamento (Salter-Harris V), resultando em parada de crescimento. Afeta mais comumente a fise anterior, o que acarreta a deformidade em recurvato do joelho acometido. O fechamento da fise tibial distal também pode ocorrer em lesões por "esmagamento" não diagnosticado (Salter-Harris V) na fise da tíbia distal, resultando em parada de crescimento.

Pode estar indicado nestes casos o alongamento ósseo, dependendo da disparidade no comprimento residual ou do quanto será previsível.

ADVERTÊNCIA

As deformidades progressivas tanto em varo como valgo, são suscetíveis de ocorrer após as fraturas epifisometafisárias proximais. Assim também pode ocorrer o recurvo do joelho devido ao fechamento prematuro da fise tibial proximal, decorrente de lesão despercebida por esmagamento. Desta forma deve se tornar rotina na prática clínica alertar a família quanto à possibilidade de surgimento de deformidades pós traumáticas no esqueleto imaturo.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Núcleo de Apoio à Publicação da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - NAP-SC o suporte técnico-científico à publicação deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Koval KJ, Zuckerman JD, Handbook of fractures. 3rd ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
2. Mann DC, Rajmaira S. Distribution of physeal and nonphyseal fractures in 2,650 long-bone fractures in children aged 0-16 years. *J Pediatr Orthop.* 1990;10:713-6.
3. Rockwood CA Jr. Fractures in children. Philadelphia: JB Lippincott; 1984.
4. Worlock P, Stower M. Fracture patterns in Nottingham children. *J Pediatr Orthop.* 1986;6:656-60.
5. Beaty JH, Kasser JR, editors. Rockwood and Wilkins fraturas em crianças. Tradução de Mirtes Frange de Oliveira Pinheiro. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2004.
6. Weber BG, Brunner C, Freuner F. Treatment of fractures in children and adolescents. Berlin: Springer-Verlag; 1980.
7. Rang M. Children's fractures. 2nd ed. Philadelphia: JB. Lippincott Company; 1982.
8. Rockwood CA Jr. Fractures in children. 4rd ed. Philadelphia: Lippincott; 1996.
9. Zions LE, MacEwen GD. Spontaneous improvement of post-traumatic tibia valga. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:680-7.
10. Robert M, Khouri N, Carliz H, Alain JL. Fractures of the proximal tibial metaphysis in children: review of a series of 25 cases. *J Pediatr Orthop.* 1987;7:444-9.
11. McCarthy JJ, Kim DH, Eilert RE. Posttraumatic genu valgum: operative versus nonoperative treatment. *J Pediatr Orthop.* 1998;18:518-21.
12. Tuten HR, Keeler KA, Gabos PG, Zions LE, MacKenzie WG. Posttraumatic tibia valga in children. A long-term follow-up note. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:799-810.
13. Shannak AO. Tibial fractures in children: follow-up study. *J Pediatr Orthop.* 1988;8:306-10.
14. Hansen B, Greiff J, Bergmann F. Fractures of the tibia in children. *Acta Orthop Scand.* 1976;47:448-53.
15. Sarmiento A, Latta L, Zilioli A, Sinclair W. The role of soft tissue in the stabilization of tibial fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1974;(105):116-29.
16. Yang JP, Letts MR. Isolated fractures of the tibia with intact fibula in children: a review of 95 patients. *J Pediatr Orthop.* 1997;17:347-51.
17. Muller E, Allgover Schneider R, Willenegger H. Manual of internal fixation. 3rd ed. New York: Springer-Verlag; 1991.
18. Srivastava AK, Mehlman CT, Wall EJ, Do TT. Elastic stable intramedullary nailing of tibial shaft fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2008;28:152-8.
19. Lascombes P, Haumont T, Journeau P. Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. *J Pediatr Orthop.* 2006;26:827-34.
20. Vallamshetta P, de Silva U, Bache CE, Gibbons PJ. Flexible intramedullary nails for unstable fractures of the tibia in children. An eight-year experience. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:536-40.
21. Kubiak EN, Egol KA, Scher D, Wasserman B, Feldman D, Koval KJ. Operative treatment of tibial fractures in children: are elastic stable intramedullary nails an improvement over external fixation? *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1761-8.
22. El-adi G, Mostafa MF, Khalil Ma, Enan A. Titanium elastic nail fixation for paediatric femoral and tibial fractures. *Acta Orthop Belg.* 2009;75:512-2
23. Irwin A, Gibson P, Ashcroft P. Open fractures of the tibia in children. *Injury.* 1995;25:21-4.
24. Kreder HJ, Armstrong P. A review of open tibia fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 1995;15:482-8.
25. Cullen MC, Roy DR, Crawford AH, Assenmacher J, Levy MS, Wen D. Open fracture of the tibia in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:1039-47.
26. Song KM, Sangeorzan B, Benirschke S, Browne RI. Open fractures of the tibia in children. *J Pediatr Orthop.* 1996;16:635-9.
27. Blazier RD, Barnes CL. Age as a prognostic factor in open tibial fractures in children. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;(331):261-4.
28. Bartlett CS 3rd, Weiner LS, Yang EC. Treatment of type II and type III open tibia fractures in children. *J Orthop Trauma.* 1997;11:357-62.
29. Buckley SL, Smith GR, Sponseller PD, Thompson JD, Robertson WW Jr, Griffin PP. Severe (Type III) open fractures of the tibia children. *J Pediatr Orthop.* 1996;16:627-34.
30. Gougoulis NE, Khanna A, Maffulin N. Open tibial fractures. Are children small adults. *Hippokratia.* 2009; 13:147-53.