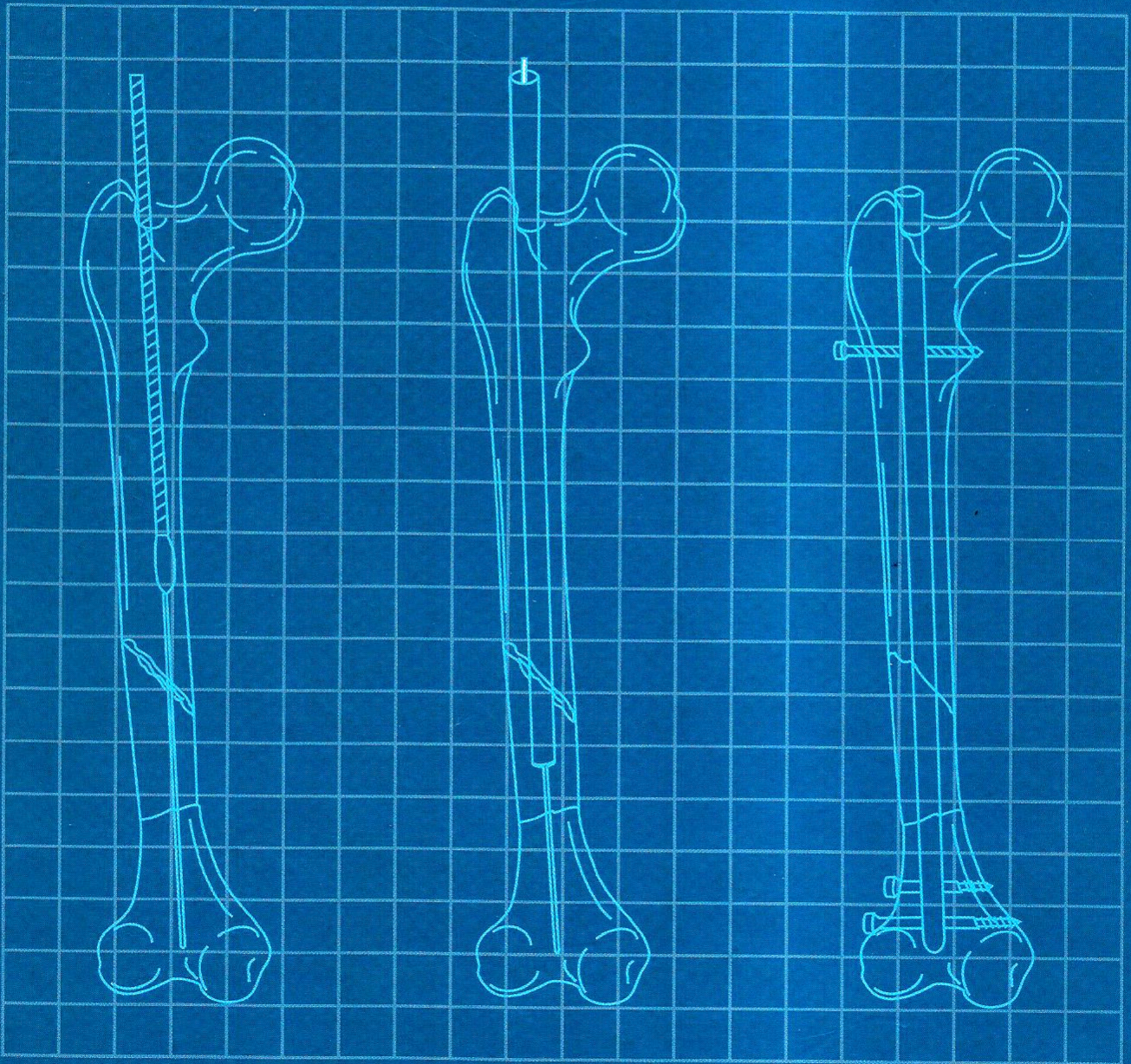


Fernando Baldy dos Reis

FRATURAS



PREFÁCIO DO PROFESSOR WALTER MANNA ALBERTONI

EDITORA
AUTORES
ASSOCIADOS 

I. Fraturas da patela

1. Introdução

As fraturas de patela representam cerca de 1% de todas as fraturas e acometem todas as faixas etárias, sendo mais frequente entre 20 e 50 anos de idade. O sexo masculino é duas vezes mais acometido do que o sexo feminino.

2. Anatomia

A patela é considerada o maior osso sesamóide do corpo humano, constituído de tecido ósseo lamelar maduro. Seu formato é triangular com bordos arredondados, inserida no aparelho extensor do joelho. O tendão do músculo quadríceps (músculos retofemoral, vastomedial, vastolateral, vasto-intermédio, vastomédio oblíquo e vastolateral oblíquo) insere-se no pólo proximal e nas bordas medial e lateral da patela. Uma fina camada do tendão do quadríceps reveste a superfície anterior da patela, continuando-se com o tendão patelar, que se origina no pólo inferior ou ápice da patela e se insere na tuberosidade anterior da tibia.

A patela apresenta uma superfície articular espessa, constituída de cartilagem hialina, podendo chegar a 4 ou 5 mm na sua porção central.

A vascularização da patela é suprida por uma rede arterial anastomótica em forma de anel, subdividida em quatro quadrantes: súpero-medial, súpero-lateral, ínfero-medial e ínfero-lateral. O quadrante súpero-medial é suprido pelas artérias genicular suprema e artéria genicular súpero-medial. O quadrante súpero-lateral é formado pela artéria genicular súpero-lateral e anastomosa-se com o quadrante súpero-medial através da artéria suprapatelar transversa. O quadrante ínfero-lateral é suprido por uma anastomose das artérias genicular ínfero-lateral e o ramo recorrente da artéria tibial anterior. O anel se completa mediante a anastomose do quadrante ínfero-lateral com a artéria genicular ínfero-medial, através da artéria infrapatelar transversa e da artéria parapatelar ascendente ao quadrante súpero-medial.

Funcionalmente, a patela articula-se somente com o fêmur e não com a tibia. A patela começa a articular-se com o fêmur, a partir de sua extremidade distal, aos 15° de flexão do joelho. No início da flexão do joelho, a extremidade distal da faceta lateral da patela articula-se com a porção anterior do côndilo femoral lateral. Por volta de 30-45° de flexão, a porção média da patela faz o contato de suas facetas medial e lateral com o fêmur. Durante a flexão do joelho, a área de contato se move proximalmente sobre a patela, até atingir seu máximo valor ($\pm 5 \text{ cm}^2$) entre 60 e 90° de flexão. Aos 90° de flexão do joelho, as facetas medial e lateral da porção proximal

da patela passam a fazer contato com o fêmur. Durante a flexão máxima do joelho ($> 135^\circ$), a patela passa a situar-se na região intercondilar do fêmur, articulando a extremidade medial da sua faceta medial e a metade lateral da sua faceta lateral.

3. Etiologia e etiopatogenia

As fraturas de patela são decorrentes de dois mecanismos de ação básicos: forças diretas e indiretas.

A maioria das fraturas de patela decorre da ação de forças diretas (golpe direto, queda sobre o joelho), resultando fraturas incompletas e cominutivas. As fraturas longitudinais marginais acometem geralmente a faceta lateral da patela e são decorrentes de forças de ação direta.

A ação de forças indiretas, como a tração da unidade miotendínea, que supera a resistência intrínseca da patela (impulso vertical durante um salto, ato de tropeçar), resulta fraturas transversais, podendo ou não acompanhar um certo grau de cominuição, acompanhadas de um dano retinacular maior do que o observado nas fraturas por forças diretas. Algumas fraturas, entretanto, resultam de uma combinação de forças de ação direta e indireta.

As fraturas osteocondrais são menos frequentes, acometem indivíduos de 15 a 20 anos de idade e comprometem geralmente a faceta patelar medial, assim como o côndilo femoral lateral, em decorrência de uma luxação ou subluxação da patela e com frequência se associam a atividades esportivas

4. Diagnóstico

O diagnóstico das fraturas de patela se inicia pela história clínica, exame físico e diagnóstico por imagem.

O exame físico pode revelar inicialmente alterações cutâneas, como escoriações, ferimentos cortocontusos, presença de hematoma na bursa pré-patelar e aumento do volume da articulação em decorrência de uma hemartrose. As hemartroses volumosas cursam com dor importante, sendo assim, muitas vezes indicada a aspiração deste conteúdo intra-articular para alívio dos sintomas. Em determinadas ocasiões, não observamos um aumento significativo do volume articular do joelho, em decorrência da difusão da hemorragia pelos tecidos moles.

Os tecidos moles peripatelares são muitas vezes dolorosos à palpação e podem significar rupturas das retináculos medial e lateral.

À palpação, podemos sentir a presença de um degrau, uma separação ou crepitação na superfície anterior da patela, dependendo do grau de afastamento e do número de fragmentos.

Os fragmentos ósseos que continuam envolvidos pelo tendão quadrícipital são desviados proximalmente com a ação da musculatura. Nas fraturas sem desvio, podemos observar apenas um aumento de volume local sem perda da anatomia normal e dor à palpação do local da fratura. O paciente pode ser incapaz de realizar a extensão ativa do joelho em decorrência da dor ou por descontinuidade do aparelho extensor.

O diagnóstico por imagem se inicia através da realização de incidências radiográficas do joelho em dois planos (ântero-posterior e perfil). A incidência ântero-posterior pode ser de difícil interpretação, em função da sobreposição de imagens com o fêmur distal, porém revela informações importantes sobre as fraturas transversas, estreladas e do pólo distal. A incidência de perfil evidencia as irregularidades da superfície patelar e o deslocamento dos fragmentos. Nas fraturas marginais e longitudinais, pode ser necessária também uma incidência axial de patela em 30 a 45° de flexão do joelho. A patela bipartida, embora de localização freqüente no quadrante súpero-lateral (centro de ossificação acessório), na maioria dos casos, seja bilateral e apresente uma linha de densidade homogênea que a separa do restante da patela, pode fazer um diagnóstico diferencial das fraturas da faceta lateral da patela.

As fraturas osteocondrais podem ser mais bem observadas pelo método de ressonância nuclear magnética (RNM) com o uso de contraste intra-articular de gadolínio, permitindo a identificação de defeitos na cartilagem da ordem de 2 a 3 mm.

5. Classificação

As fraturas de patela podem ser classificadas, conforme a orientação das linhas de fratura, como transversas, longitudinais ou cominutivas. Quanto à localização da linha de fratura, em fraturas do pólo proximal, pólo distal e osteocondrais.

As fraturas transversas representam 50 a 80% dos casos de fraturas de patela e localizam-se no terço central e pólo distal da patela em 80% dos casos. As fraturas cominutivas representam 30 a 35% dos casos, seguidas pelas longitudinais em 12 a 17%.

6. Princípios do tratamento

As modalidades terapêuticas empregadas nas fraturas de patela devem visar a mobilização precoce da articulação do joelho. Os objetivos do tratamento das fraturas de patela são: preservar ou restaurar a continuidade do mecanismo extensor do quadríceps, a função da patela e reduzir a freqüência de complicações das fraturas articulares.

A tentativa de salvamento da patela deve sempre ser considerada, com exceção dos casos em que haja grave cominuição, impossibilitando a restauração de sua anatomia.

As fraturas expostas de patela devem ser tratadas conforme os princípios de tratamento das fraturas expostas, como limpeza cirúrgica, desbridamento de tecidos necróticos, estabilização interna e cobertura cutânea adequada.

6.1. Tratamento não cirúrgico

Está indicado nos casos de fraturas de patela consideradas estáveis, com mecanismo extensor intacto, sem desvio de seus

fragmentos, com preservação da superfície articular, ou com desvio dos fragmentos inferior 2 a 3 mm, segundo Böhler, ou 3 a 4 mm com um desnível de 2 a 3 mm da superfície articular.

O tratamento não cirúrgico consiste de uma série de medidas que contenham o quadro inflamatório inicial e propicie uma adequada manutenção da estabilidade da fratura.

O edema local, assim como a dor, podem ser contornados através da ministração de medicações antiinflamatórias, assim como o uso de bandagens compressivas e crioterapia.

A hemartrose também pode ser aliviada, minimizando a tensão capsular e o quadro doloroso através de aspiração articular esvaziadora.

Um aparelho gessado inguinomaleolar pode ser empregado, com o joelho em extensão ou levemente fletido, porém evitando-se a hiperextensão. O tempo de imobilização deverá variar entre 3 e 6 semanas, dependendo da fratura. O paciente deve realizar exercícios isométricos durante o período de uso do aparelho gessado, assim como deve deambular com auxílio de um par de muletas, com descarga parcial de peso dentro de 1 a 3 semanas após o início do tratamento. Rockwood sugere o início precoce dos exercícios de sustentação de peso e de elevação da perna em extensão. Os aparelhos de imobilização removíveis também podem ser empregados nos pacientes adequadamente selecionados, permitindo a retirada durante as atividades de fisioterapia e higiene pessoal. Alguns autores, porém, preferem o tratamento funcional ao uso de aparelhos de imobilização nas fraturas estáveis, permitindo ao paciente a deambulação com um par de muletas, com descarga parcial de peso progressiva até completarmos 6 semanas, quando observamos a consolidação da maioria das fraturas de patela. É importante salientarmos que a consolidação radiográfica das fraturas de patela somente é verificada por volta de 3 a 4 meses após a data da fratura, portanto não devemos considerá-la como critério para a realização de movimentos ou descarga de peso. Também os exercícios para ganho de arco de movimento ativo e passivo, dentro dos limites de 0 a 90° de flexão do joelho, são empregados desde o início do tratamento.

6.2. Tratamento cirúrgico

O tratamento cirúrgico está indicado nas fraturas de patela com desvio significativo de seus fragmentos, maior do que 3 mm entre os fragmentos e maior do que 2 mm de deslocamento articular (maior que 4 mm), fraturas cominutivas com deslocamento da superfície articular, fraturas osteocondrais com deslocamento voltado para articulação.

Uma vez estabelecidos os critérios de indicação cirúrgica, precisamos avaliar o estado clínico do paciente e as condições locais de pele. As lesões cutâneas, como abrasões e escoriações, freqüentemente presentes nas fraturas de patela por trauma direto, podem ser consideradas empecilhos na realização do procedimento cirúrgico, na medida em que estas aumentam o risco de complicações pós-operatórias. Diante de lesões abrasivas extensas de pele ou nas situações em que se tenham passado mais de 8 horas após o trauma, é prudente que se prorrogue o procedimento cirúrgico a fim de que ocorra

a cicatrização da pele, minimizando, assim, os riscos de complicações pós-operatórias.

As vias de acesso empregadas na abordagem cirúrgica das fraturas de patela podem ser desde longitudinais medianas, longitudinais paramedianas, ou transversas. Insall considera a utilização de vias de acesso transversas quando o aspecto estético se constitui uma preocupação, embora as incisões longitudinais situadas ligeiramente laterais à linha média evitam que haja pressão e dor na cicatriz quando o paciente se ajoelha.

A pele, o tecido celular subcutâneo e a fáscia superficial devem ser incisados na mesma linha, evitando-se realizar uma dissecação subcutânea anterior à patela ou separar a fáscia superficial da pele, devido aos riscos de necrose da pele. A dissecação prosssegue com a identificação da bursa pré-patelar, presença de hematoma, avaliação das condições das retináculos e identificação dos fragmentos da fratura. A superfície articular pode ser avaliada nas fraturas complexas mediante a realização de uma pequena artrotomia, ou através das lesões retinaculares concomitantes à fratura.

A técnica de redução aberta é realizada sob visibilização direta da fratura, com remoção de fragmentos ósseos soltos, ressecção de coágulos e dos tecidos necróticos. Muitas vezes se faz necessário o uso de fios de Kirschner pequenos a fim de reduzirmos pequenos fragmentos ósseos a fragmentos maiores, sobretudo nas fraturas cominutivas, e propiciar a reconstrução de dois fragmentos ósseos maiores para aplicarmos os métodos de fixação interna definitiva.

Desde o trabalho de Pauwel's, a banda de tensão (e sua aplicação no tratamento de fraturas, defendida pelo grupo AO) tem sido o método mais amplamente utilizado na fixação interna das fraturas de patela. Embora mais indicada no tratamento das fraturas transversas simples com desvio, esta técnica pode ser empregada nas fraturas complexas da patela. Após ter sido realizada a redução da fratura, são introduzidos dois fios de Kirschner localizados 5 mm posteriormente à superfície anterior da patela, paralelamente dispostos e verticalmente posicionados nos fragmentos da patela pré-bloqueada, proporcionando estabilidade e controle rotacional dos fragmentos. Emprega-se um fio de aço ao redor dos fios de Kirschner em figura de "8" ou circular, em banda de tensão anterior à superfície da patela, proporcionando uma compressão dinâmica do foco de fratura. As forças de tensão originadas pela ação do aparelho extensor do joelho são convertidas em forças de compressão do foco de fratura, aproximando os fragmentos ao nível da superfície Patelofemoral, durante a flexão do joelho.

A fixação interna com parafusos pode também ser empregada com êxito nas osteossínteses de patela. Parafusos corticais de 3,5 mm ou esponjosos de 6,5 mm também podem ser empregados no lugar dos fios de Kirschner, proporcionando compressão estática dos focos de fratura, associados ou não a uma banda de tensão anterior com fio de aço.

As fraturas por avulsão do pólo inferior da patela podem ser tratadas através da fixação interna com parafusos corticais de 3,5 mm ou esponjosos de pequenos fragmentos, reforçadas com cerclagem de fio de aço passado em torno do tendão do quadríceps ao nível da sua inserção na patela e através de orifício perfurado na tuberosidade anterior da tíbia ou de um

parafuso inserido transversalmente neste nível. A amarração em banda de tensão tende a inclinar o pólo inferior da patela para dentro da articulação. Deve-se ter o cuidado para que a tensão no fio de aço não seja tão intensa a ponto de tracionar distalmente a patela, o que poderia levar ao aparecimento de uma patela baixa e dores patelares crônicas. Nas fraturas-avulsão, com pequeno fragmento distal que impossibilite a fixação com parafusos, temos como alternativa a sutura transóssea com fios inabsorvíveis em combinação com a cerclagem. Os fios de cerclagem devem ser removidos após 6 a 9 semanas (Figuras 1a, 1b e 1c).

A patelectomia somente deve ser empregada em última instância no tratamento das fraturas de patela. Casos de cominuição grave do pólo proximal ou distal da patela, com defeitos irreparáveis da superfície articular, são indicativos de patelectomia parcial. A patelectomia parcial do pólo proximal implica uma reinserção do tendão quadricipital no fragmento remanescente com fios de sutura inabsorvíveis, enquanto a patelectomia parcial do pólo distal, geralmente não articular, implica uma reinserção do tendão patelar com fios de sutura inabsorvíveis reforçada com fio de cerclagem envolvendo o tendão do músculo quadríceps e a tuberosidade anterior da tíbia. O ligamento ou tendão deve ser reinserido próximo da superfície articular do fragmento remanescente, a fim de prevenir a angulação do fragmento durante a flexão do joelho (Figuras 2a e 2b).

Muitos autores destacam a participação da patela na biomecânica do aparelho extensor, na medida em que aumenta o braço de alavanca em relação ao centro de rotação do joelho, resultando um aumento da força gerada pelo músculo quadríceps em 33 a 50%. Isto significa que, após a patelectomia, o músculo quadríceps apresenta 50 a 67% da força que possuía antes. A patelectomia total está indicada nos casos de cominuição grave da patela associada ou não a lesões graves de partes moles, onde o uso de grande quantidade de material de síntese, além de não permitir fixação adequada e estável, predispõe ao aparecimento de infecções. Os fragmentos ósseos são ressecados totalmente, e o aparelho extensor, assim como as lesões da retinacula, são devidamente reconstruídos. A evolução pós-operatória revela uma alta incidência de resultados insatisfatórios a longo prazo.

O tratamento pós-operatório pode seguir com imobilização gessada durante um período de 3 a 6 semanas, principalmente nas fraturas patelares instáveis, nas cominuições graves ou nos reparos tendinosos. As imobilizações prolongadas propiciam a degeneração de lesões cartilaginosas da patela, o aparecimento de aderências intra e extra-articulares, dificultando assim a recuperação do arco de movimento normal do joelho. As fixações internas estáveis não demandam imobilização em aparelho gessado. Um programa de reabilitação precoce, composto de exercícios isométricos de quadríceps, limitação do arco de movimento do joelho de 0 a 90° até 6 semanas, deambulação com apoio de muletas, com descarga parcial de peso progressiva, iniciando-se nos primeiros dias de pós-operatório.

O prognóstico das fraturas de patela depende das características da fratura e da qualidade do método empregado no tratamento. De uma maneira geral, os resultados cirúrgicos são satisfatórios.

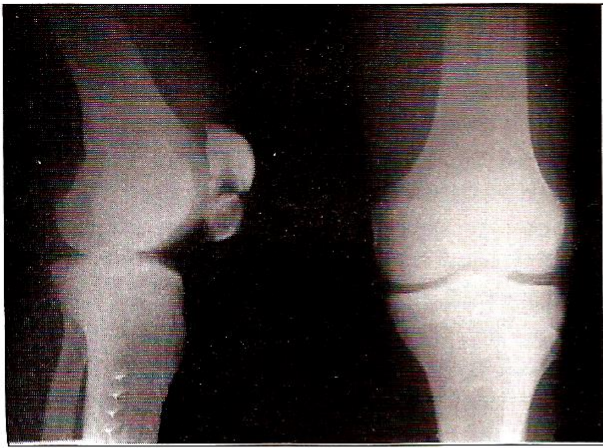


FIGURA 1a. *Fratura de patela (pré-operatório).*



FIGURA 1b. *Fratura de patela fixada com banda de tensão (pós-operatório).*



FIGURA 1c. *Após retirada dos fios.*

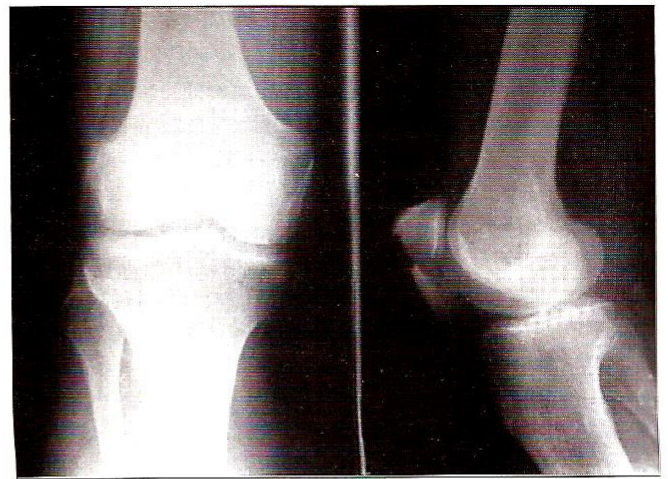


FIGURA 2a. *Fratura cominutiva do pólo proximal da patela (pré-operatório).*

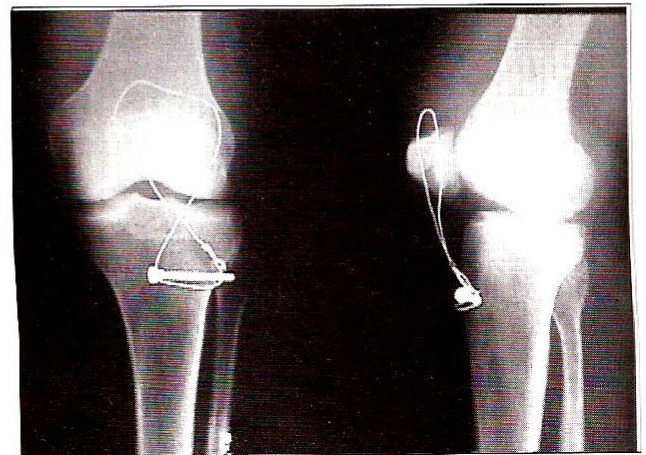


FIGURA 2b. *Retirados fragmentos distais e feita reinserção do tendão patelar.*

6.2.1. Complicações

As complicações inerentes ao procedimento cirúrgico variam desde as infecções, deiscência de sutura com exposição do material de síntese, perda da redução com soltura do material de síntese decorrente do uso de técnica cirúrgica inadequada, limitação do arco de movimento do joelho, refratura (1-5%), dores patelofemorais (~56%), artrose patelofemoral, necrose avascular e pseudartrose (~3%).

II. Fraturas da patela em crianças

1. Introdução

As fraturas de patela são entidades raramente encontradas no esqueleto imaturo, sendo que aproximadamente 1% das fraturas de patela ocorrem em indivíduos com menos de 15 anos de idade. As fraturas-avulsão dos pólos superior e inferior da patela são raras e representam 5% das fraturas de patela na população pediátrica.

2. Anatomia

O molde cartilaginoso da patela começa a se desenvolver por volta da nona semana de vida embrionária e sua ossificação se inicia dos 3 aos 6 anos de idade a partir dos núcleos de ossificação, que se coalescem.

A vascularização da patela na criança não difere do adulto, na qual uma rede anastomótica de vasos circunda a patela a

partir das artérias geniculares suprema, superior, inferior e recorrente tibial anterior, emitindo ramos para a superfície anterior da patela, além do pólo distal. A pobre irrigação sangüínea das margens da patela e do pólo proximal explica o fato de as fraturas marginais raramente se consolidarem.

A patela da criança apresenta algumas diferenças anatômicas e funcionais em relação ao adulto, como a presença de uma camada espessa de cartilagem envolvendo o núcleo ósseo, o que confere a função de amortecimento de choque contra forças de ação direta. O diagnóstico do tamanho do fragmento fraturado muitas vezes pode ser subestimado devido à camada de cartilagem da patela imatura.

As forças de ação indireta provenientes da atividade contrátil do músculo quadríceps apresentam menor magnitude do que no adulto, em decorrência do menor volume muscular e do braço de alavanca curto, gerando um momento de força final menor. A mobilidade aumentada da patela no plano frontal leva ao aparecimento de fraturas osteocondrais e avulsões marginais, principalmente da margem medial, durante a luxação lateral da patela.

3. Etiologia e etiopatogenia

Os mecanismos de lesão das fraturas de patela em crianças são os mesmos encontrados nos adultos: forças de ação direta, indireta e combinada. A ação de forças diretas, como um trauma na região anterior do joelho, culmina com o aparecimento de fraturas lineares ou cominutivas.

A ação de forças indiretas, como a contração vigorosa da musculatura do quadríceps contra resistência, tem sido implicada no mecanismo de lesão das fraturas-avulsão dos pólos superior e inferior da patela, como ocorre nos indivíduos que praticam saltos, sobretudo nas provas específicas de salto em altura e salto com vara.

A ruptura do aparelho extensor pode ser resultante de falência da junção osteocondral por ação de uma força aguda de alta magnitude, ou forças repetitivas de intensidade submáxima ao nível dos pólos superior ou inferior da patela.

1. Diagnóstico

O diagnóstico se faz através da história clínica, exame físico e métodos de diagnóstico por imagem. A criança conta a história de uma queda, um trauma direto na face anterior do joelho, luxação da patela ou durante um movimento de salto, seguido de dor referida na região anterior do joelho e incapacidade funcional.

À inspeção, a patela pode assumir uma posição anatômica mais proximal, devido à contração do músculo quadríceps, deslocando o fragmento proximal do restante da patela. Podem estar presentes alterações cutâneas como escoriações, hematomas ou ferimentos com exposição de estruturas profundas e inchaço com perda dos contornos da patela.

A manobra do "rechaço patelar" positiva pode indicar a presença de hemartrose, que limita o arco de movimento do joelho, assim como intensifica a dor por distensão da cápsula, conseqüentemente, fazendo com que o paciente adote uma

posição antálgica. A aspiração da hemartrose com presença de gotículas de gordura é muito sugestiva de fratura intra-articular. Muitas vezes o paciente apresenta incapacidade de se manter apoiado sobre o membro lesionado.

A patela deve ser palpada e manipulada cuidadosamente, com objetivo de revelar alterações estruturais, como irregularidades na superfície anterior da patela, e funcionais, como a presença de instabilidade, dor e algum grau de separação entre os fragmentos.

2. Classificação

As fraturas da patela podem ser classificadas de acordo com a localização anatômica, características da linha de fratura e presença ou não de deslocamento dos fragmentos. Uma forma de fratura encontrada nas crianças de 8 a 12 anos é chamada "fratura tipo manguito", onde um pequeno segmento ósseo do pólo inferior da patela é avulsionado do restante da patela e acompanha uma região grande da superfície articular e retináculo.

O diagnóstico por imagem propicia a confirmação da suspeita clínica e fornece informações quanto às características da fratura, localização, número e disposição dos fragmentos e grau de desvio. Os métodos de diagnóstico por imagem mais freqüentemente empregados na avaliação das fraturas de patela são as radiografias simples e, ocasionalmente, a ressonância magnética e a tomografia computadorizada.

As radiografias simples devem ser tomadas em duas incidências iniciais, ântero-posterior e perfil. Muitas vezes se faz necessário a radiografia do joelho contralateral para uma comparação de imagens duvidosas encontradas. As variações da ossificação patelar normal podem ser confundidas com imagens de fraturas recentes.

As variações da ossificação patelar devem ser diferenciadas das lesões agudas ou crônicas (*overuse*) da patela. As patelas bipartidas podem ser divididas em três tipos: inferior (Tipo I), marginal lateral (Tipo II) e súpero-lateral (Tipo III). Embora as do Tipo I possam ser acompanhadas de sintomas, a ausência de um centro de ossificação secundário verdadeiro do pólo inferior da patela leva à conclusão de que as patelas bipartidas Tipo I muito freqüentemente representam variações da Síndrome de Sinding-Larsen-Johanson. As patelas bipartidas do Tipo II são freqüentemente encontradas em crianças com história de instabilidade patelar traumática. As radiografias realizadas na incidência ântero-posterior podem revelar a imagem de uma patela bipartida, muitas vezes acompanhada de histórias de traumatismo no joelho. Aproximadamente 20% da população geral apresenta patela bipartida, com menos de 45% de bilateralidade, o que limita, segundo alguns autores, a utilização de radiografias comparativas. Apenas 2 a 3% dos indivíduos portadores de patela bipartida apresentam sintomas que requeiram tratamento médico. As margens radioluscentes que separam o centro de ossificação secundário do restante da patela são regulares e arredondadas, geralmente bilaterais e se localizam com freqüência no quadrante súpero-lateral.

A incidência radiográfica de perfil com joelho flexionado a 30° permite que seja avaliada a extensão do deslocamento

dos fragmentos, pois mantém o músculo quadríceps tensionado, tracionando assim o fragmento proximal. A angulação dos fragmentos, com afastamento anterior e mínimo deslocamento posterior, pode significar que a superfície cartilaginosa da patela encontra-se íntegra.

O diagnóstico radiológico das fraturas do pólo inferior da patela pode ser dificultado, já que a presença de um ossículo acessório pode ser confundida com uma "fratura tipo em manguito" ou com a síndrome de Sinding-Larsen-Johanson, que se manifesta radiograficamente como uma imagem de radiopacidade adjacente ao pólo inferior da patela. A cintilografia óssea pode ser útil na distinção entre um ossículo acessório e uma fratura.

As incidências radiográficas axiais de patela permitem a identificação de fratura longitudinais marginais, enquanto as fraturas osteocondrais são mais bem visibilizadas com o método de ressonância nuclear magnética com uso de contraste intra-articular, porém corpos livres intra-articulares podem ser mais bem diagnosticados pela artroscopia do joelho. As fraturas condrais ou osteocondrais localizadas na faceta medial da patela, tróclea ou condilofemoral lateral estão presentes em 40 a 50% das luxações agudas de patela.

3. Tratamento

3.1. Tratamento não cirúrgico

A aspiração da hemartrose está indicada no alívio dos sintomas dolorosos. O tratamento conservador é reservado às fraturas sem deslocamento ou com deslocamento mínimo (inferior a 4 mm entre os fragmentos e 3 mm na superfície articular). Um aparelho de gesso cilíndrico inguinomaleolar é

confeccionado, permitindo a descarga parcial de peso progressiva tão logo a dor permita. O tempo de imobilização varia de 4 a 6 semanas, período em que são realizados exercícios de fortalecimento da musculatura do quadríceps.

3.2. Tratamento cirúrgico

As fraturas com deslocamento superior a 4 mm entre os fragmentos e 3 mm na superfície articular necessitam de tratamento cirúrgico através das diversas técnicas de redução aberta e fixação interna.

Fraturas deslocadas podem ser tratadas preferivelmente com a técnica em banda de tensão (AO). As fraturas marginais devem ser excisadas e as lesões retinaculares devem ser precisamente reparadas. Após o procedimento cirúrgico, um aparelho gessado cilíndrico deve ser empregado durante 4 a 6 semanas.

O tratamento das fraturas condrais e osteocondrais depende das características dos fragmentos. Fragmentos pequenos devem ser excisados, enquanto os fragmentos osteocondrais grandes podem ser também excisados acompanhados de *drilling* do leito da fratura, ou até fixados por meio de palitos ósseos ou pinos bioabsorvíveis, quando redutíveis.

3.2.1. Complicações

As fraturas com desvio significativo não reduzidas, ou seja, sem a restauração do comprimento, podem causar complicações como a patela alta e a deficiência do aparelho extensor, culminando com a atrofia do músculo quadríceps.

A infecção cirúrgica pode levar à perda da redução dos fragmentos, com necessidade de remoção do material de síntese, deficiência do aparelho extensor e rigidez articular.

III. Fraturas do planalto tibial em adultos

1. Introdução

De uma maneira geral, as fraturas articulares merecem uma atenção especial por parte do ortopedista. As fraturas do planalto tibial não fogem a esta regra. Quanto ao diagnóstico e tratamento, devem ser realizados o mais breve e adequadamente possível, para que as complicações decorrentes deste tipo de lesão não causem danos intra-articulares prejudiciais a função articular do joelho.

O osso e a fina cartilagem que o recobre nesta região (que geralmente tem espessura que varia de 2,5 a 4 mm) apresentam uma anatomia toda própria. A capacidade de cicatrização das partes moles neste complicado envelope biológico osteoarticular é baixa, e as funções biomecânicas do joelho são extremamente complexas, a ponto de fazer com que o tratamento destas lesões da maneira adequada seja mandatório, para que as possíveis complicações que possam advir desta lesão se tornem cada vez mais raras.

2. Anatomia e biomecânica

As superfícies articulares da tibia proximal apresentam uma estrutura anatômica particular, e o conhecimento das particularidades desta anatomia é muito importante para o ortopedista que trata as fraturas desta região. A superfície superior do planalto tibial lateral tem a forma de uma sela, sendo convexa no plano sagital e levemente côncava no plano coronal. O planalto tibial medial, por sua vez, é mais uniforme e é côncavo em praticamente toda sua extensão; é maior que o seu correspondente lateral, particularmente no plano sagital, para se amoldar em melhor conformidade ao côndilo femoral medial durante os movimentos de flexo-extensão do joelho.

No plano frontal, as superfícies articulares são quase perpendiculares ao eixo longo da diáfise tibial, porém algumas inclinações devem ser mantidas, principalmente quando se pensa na restauração cirúrgica das fraturas desta região. Normalmente, encontramos uma inclinação em varo de cerca de 3° e

uma inclinação pósterio-inferior que pode variar de 10 a 15°, desde a horizontal.

No joelho normal, a diáfise da tibia apresenta uma angulação com a diáfise do fêmur que varia de 5 a 7°, dependendo do sexo e da idade do indivíduo (eixo anatômico). Nestes casos, observa-se que a carga se dá principalmente no lado medial, tanto estática como dinamicamente. Isto se deve principalmente ao padrão trabecular mais denso do osso esponjoso no côndilo tibial medial, onde existem os assim chamados "pilares" medial, lateral, anterior e posterior, com trabéculas verticais de compressão e trabéculas transversas e oblíquas de tração. Por outro lado, na porção lateral, as trabéculas são nitidamente mais débeis, particularmente nos dois terços anteriores da epífise, o que faz com que a posição normal do joelho seja a de valgismo.

Ainda de extrema importância é o conhecimento da anatomia da eminência intercondílica, local de fixação das porções anteriores de ambos os meniscos (medial e lateral) e de inserção do ligamento cruzado anterior. De anterior para posterior, encontramos a seguinte relação: mais anteriormente, encontramos a inserção do corno anterior do menisco medial, logo em seguida a inserção tibial do ligamento cruzado anterior e posterior a esta estrutura, o corno anterior do menisco lateral. A eminência posterior traz as inserções posteriores das porções posteriores do menisco lateral (mais anteriormente) e do menisco medial (mais posteriormente), sendo que o ligamento cruzado posterior pode ser visto posteriormente a estas duas estruturas, indo em direção a fôvea posterior para inserir-se cerca de 1 cm abaixo da linha articular, na região posterior da extremidade superior da tibia.

Os meniscos desempenham importante papel na anatomia desta região, e isto deve ser lembrado por todo cirurgião na hora do tratamento cirúrgico de alguns tipos de fratura. Eles aumentam a profundidade dos côndilos tibiais, participam do controle proprioceptivo, melhoram a distribuição de cargas na articulação durante o apoio e exercem um papel importante na circulação e distribuição do líquido sinovial pela articulação. Sempre que possível, a preservação dos meniscos deve fazer parte do planejamento cirúrgico quando este é recomendado.

Um último dado anatômico e biomecânico deve ser lembrado. É o chamado mecanismo de *screw home* (traduzindo para o português como "casa de parafuso"). O comprimento transversal dos côndilos femorais é menor na sua porção anterior quando comparado com a posterior. Na posição de flexão, a parte convexa posterior dos côndilos femorais está em contato com os planaltos tibiais medial e lateral, porém, quando se estende o joelho, entra em contato a superfície anterior mais larga e mais plana dos côndilos. Nos últimos graus de extensão, o fêmur roda internamente, deixando descoberta uma parte da superfície articular do planalto lateral, que se projeta lateralmente no plano ântero-posterior cerca de 5 milímetros para fora do côndilo. O côndilo femoral medial está quase que uniformemente rodeado em seu contorno, enquanto o côndilo femoral lateral tem uma porção anterior aplanada que se articula com o corno anterior do menisco lateral em extensão. Estes detalhes anatômicos podem explicar algumas das características das fraturas de planalto tibial que encontramos na prática clínica e cirúrgica.

3. Mecanismos de lesão

Muito se tem estudado a respeito dos mecanismos de traumas mais freqüentemente envolvidos na gênese das fraturas do planalto tibial. Nos tempos de hoje, vem crescendo muito o número de fraturas de alto grau de cominuição, principalmente devido aos acidentes automobilísticos e aos melhores suportes em termos de atendimento de urgência no local do acidente. Com estas melhorias, um número cada vez maior de acidentados que morriam no local do acidente estão chegando aos hospitais para atendimento, o que faz com que nós, ortopedistas, devamos estar preparados para cuidar de fraturas mais graves.

Estudos antigos como os de Hulter e os de Kennedy e Bailey já demonstraram no passado e em modelos experimentais o que observamos hoje em dia na prática diária: sem dúvida, um trauma em valgo em um joelho fletido e sujeito a carga axial é o mecanismo mais freqüentemente descrito, o que leva a uma fratura do planalto tibial lateral, que pode ser dividida em vários tipos, como veremos mais a diante na parte deste capítulo sobre a classificação das fraturas. Acredita-se que a maior parte das fraturas do planalto tibial é produzida pela parte anterior do côndilo femoral lateral em extensão.

Os mecanismos que produzem fraturas mediais, laterais e bicondílicas são semelhantes. A força se dirige em primeiro lugar distalmente, mas pode seguir em direção medial ou lateral, dividindo somente um ou os dois côndilos tibiais.

Forças em varo podem ocorrer, embora representem uma exceção no mecanismo de trauma destas fraturas. Nestes casos, o côndilo medial se fratura primeiro, mas geralmente não existe depressão articular e o planalto fratura em bloco. A linha de fratura nas fraturas mediais muitas vezes se inicia na eminência intercondílica, na sua face lateral, e pode haver um certo grau de afundamento no planalto lateral. Isto pode ser explicado devido à frágil trama trabecular do osso esponjoso lateral, como citado anteriormente. Outro fator que pode explicar isto é a subluxação súpero-lateral da tibia que ocorre após a fratura. Na realidade, o fragmento comprimido do planalto lateral é angulado lateralmente e não medialmente, como nas fraturas comuns do planalto lateral, e pode haver lesões ligamentares laterais associadas.

Para as fraturas verticais posteriores do côndilo medial, alguns autores acreditam que o mecanismo de trauma deva ser de uma força em varo, com flexão e rotação externa da tibia.

Os mecanismos de trauma mais comumente encontrados estão resumidos no Quadro I.

QUADRO I. MECANISMOS DE TRAUMA COMUMENTE ENVOLVIDOS NAS FRATURAS DO PLANALTO TIBIAL EM ADULTOS

AUTORES	MECANISMO	PORCENTAGEM
Hohl e Larsan, 1975	Atropelamentos	52
	Queda de altura	17
	Outras	31
Blokker e col., 1984	Acidente automobilístico	54
	Quedas	36
	Lesões esportivas	10
Lansinger e col., 1986	Acidente automobilístico	45
	Quedas	33
	Outras	12
Lachiewicz e Funcik, 1990	Quedas	43
	Acidente automobilístico	38
	Lesões esportivas	19

4. Classificação

Várias classificações têm sido desenvolvidas no sentido de melhor direcionar o seguimento dos pacientes que apresentam estes tipos de fraturas. Procuramos abordar aquelas que, de uma forma mais didática e mais prática, podem guiar o ortopedista para que o melhor pelo paciente seja feito.

De um modo geral, as fraturas do planalto tibial podem ser divididas em fraturas do planalto lateral, do planalto medial e as bicondílias, onde ambos os lados do planalto são acometidos, podendo ou não a fratura se estender até a metáfise proximal da tibia. Morfologicamente, as fraturas podem ser verticais (ou de separação e às vezes classificada como de cisalhamento), de compressão (onde ocorre cominuição do osso subcondral) ou de cisalhamento associado a compressão, também chamadas de tipo misto.

Iremos a seguir citar as classificações que são mais encontradas e usadas na literatura.

4.1. Classificação de Schatzker

Em seu estudo com 94 fraturas, estas foram as porcentagens encontradas dos diferentes tipos de fraturas:

- Tipo I: clivagem (6%);
- Tipo II: clivagem e depressão (25%);
- Tipo II: depressão central pura (36%);
- Tipo IV: fraturas do côndilo medial (10%);
 - Subtipo A: vertical ou em cunha (1/3 do total);
 - Subtipo B: deprimidas ou cominutas (2/3 do total);
- Tipo V: fraturas bicondílias;
- Tipo VI: fraturas do planalto com dissociação da metáfise e da diáfise tibial.

4.2. Classificação de Moore

Baseia-se na análise dos autores de 132 fraturas-luxações, classificação esta que alguns autores entendem ser diferente das fraturas puras do planalto tibial:

- Tipo I: vertical (37%);
- Tipo II: condilar total (25%);
- Tipo III: separação (ou avulsão) marginal (15%);
- Tipo IV: compressão marginal (12%);
- Tipo V: fratura em 4 partes (11%).

4.3. Classificação de Hohl modificada

Hohl originalmente fez a sua classificação em 1956 e depois fez uma revisão destes casos em 1967. Posteriormente, em 1981, apresentou uma modificação que aceitamos como a melhor classificação para lidarmos com as fraturas de planalto tibial:

- Tipo I: desvio mínimo (< 4 mm);
- Tipo II: compressão local;
- Tipo III: cisalhamento + depressão;
- Tipo IV: fratura condilar total;
- Tipo V: vertical (cisalhamento);
- Tipo VI: avulsão ou compressão marginal;
- Tipo VI: bicondília.

Nas fraturas Tipo I, as compressões locais são muito frequentes, porém evoluem bem na maioria dos casos. Por definição, têm menos de 4 mm de desvio.

A compressão local (fraturas Tipo II) é o tipo mais frequente de fratura. Ocorre, pois o côndilo femoral lateral comprime localmente o côndilo tibial correspondente, e nestes casos deve-se avaliar bem o quanto de afundamento ocorreu. As diferentes formas de tratamento, que veremos mais adiante, varia de acordo com o quanto de afundamento ocorreu (se foi menor do que 4 mm, de 4 a 7 mm, de 7 a 11 mm e maior do que 11 mm).

Nas fraturas do Tipo III, onde ocorre o desvio do fragmento cisalhamento e compressão, é muito importante que se avalie a magnitude do deslocamento, que geralmente envolve um fragmento composto por osso cortical e por uma das margens do planalto tibial.

Nas fraturas Tipo IV, por definição, não ocorre um dano importante à superfície articular, já que todo o côndilo foi fraturado e desviado. Nestes casos, são frequentes as lesões ligamentares associadas, principalmente as lesões do ligamento cruzado anterior. A linha de fratura geralmente começa ao redor da eminência intercondílica, e a redução destas fraturas geralmente não é difícil, porém a manutenção desta redução é que vai geralmente levar o paciente que sofreu este tipo de fratura a um tratamento cirúrgico.

A fratura vertical (Tipo V) está no plano coronal, comumente por fora do lado posterior do planalto tibial medial. Na vista ântero-posterior, geralmente se observa a imagem de "duplo planalto". Não é uma fratura frequente.

As fraturas Tipo VI e VII são incomuns e geralmente ligadas a traumas de alta energia. Moore considera a fratura Tipo VII como a "fratura-luxação em quatro partes", onde a eminência intercondílica se torna um fragmento solto e à parte. Estas fraturas são de difícil manuseio, independentemente do tipo de tratamento escolhido, cirúrgico ou conservador.

4.4. Classificação AO/ASIF

É a classificação usada pelo grupo AO, que apresenta o inconveniente de não abranger todos os tipos de fraturas. Outra característica desta classificação é a de englobar todas as fraturas da tibia e fíbula proximais, o que faz com que, por exemplo, as fraturas Tipo A não sejam consideradas fraturas de planalto tibial, pois são por definição extra-articulares. Vamos apenas citá-la para conhecimento e referência literária:

- Tipo A: fratura extra-articular;
- Tipo B: unicondilar;
- Tipo C: bicondilar.

5. Diagnóstico e quadro clínico

Como em qualquer tipo de fratura, uma análise detalhada e cuidadosa do mecanismo de trauma que causou a fratura é imperativo em uma avaliação inicial para o diagnóstico preciso. Levando-se em consideração que este traumatismo pode ser sido de alta energia, é necessário que se faça uma avaliação clínica geral com relação ao estado e função das vias aéreas,

observação de alguma fonte de sangramento e outras medidas gerais que se tornam prioridade no tratamento do doente. Entretanto levaremos em conta, nesta seção, somente o quadro clínico e diagnóstico ortopédicos.

Muitas vezes existe um derrame articular importante acompanhando as fraturas de planalto tibial. Se houve uma lesão capsular associada, o sangramento pode se estender para os tecidos moles ao redor da articulação também. Podem ocorrer lesões do tendão patelar associadas, apesar de tal fato ser raro.

Sempre que possível, o exame dos ligamentos deve ser realizado, após a avaliação e constatação de hemartrose. A instabilidade articular é causada principalmente pela depressão óssea e pelo desvio da fratura, mas também pode ser devido a lesão ligamentar. Se, devido à dor, o exame não for possível, deve ser realizado sob anestesia, por via de regra, poucos minutos antes de se iniciar a redução e fixação cirúrgica da fratura, que é o tratamento empregado na maioria das fraturas.

Outra parte importante do exame físico é a pesquisa de possíveis lesões nervosas e vasculares associadas. A lesão do nervo fibular superficial (ciático poplíteo externo), apesar de rara, pode ocorrer (esta lesão é mais freqüentemente encontrada nas fraturas-luxações e nas luxações de joelho).

As complicações vasculares são ainda mais raras, praticamente sendo encontradas somente nos casos de luxação de joelho.

Com relação às fraturas expostas, dados de literatura relatam também uma incidência baixa, porém estes índices são variáveis dependendo do autor que se estuda. Estes índices podem variar de menos de 4% até 13%.

Com relação aos exames subsidiários mais utilizados, devemos sempre iniciar a avaliação com uma radiografia simples do joelho. Geralmente as incidências ântero-posterior e de perfil trazem dados bons com relação ao prognóstico da fratura. Outras incidências podem ser realizadas, como as oblíquas direita e esquerda.

Um exame muito importante para avaliar as fraturas de planalto tibial é a tomografia axial computadorizada. É imperativo que um paciente com fratura do planalto tibial faça uma tomografia do joelho, pois é neste exame que podemos avaliar e medir com grande precisão o afundamento da superfície articular e o desvio dos fragmentos, dados que serão muito importantes para a programação do tratamento adequado, que abordaremos logo em seguida.

6. Tratamento

6.1. Não cirúrgico

Inclui a imobilização com gesso e o tratamento por meio de tração.

6.1.1. Imobilização com gesso

Este método é usado principalmente para as fraturas com desvio mínimo ou sem desvio. Às vezes este método pode ser usado para as fraturas por compressão ou compressão-depressão, se não há mais de 10 mm de depressão local, 5 mm de separação lateral e até 10° de instabilidade.

O gesso é inguinopodálico ou inguinomaleolar, dependendo de cada caso, com o joelho fletido de 5 a 10°. Este gesso permanece por um período que varia de 3 a 6 semanas. O paciente é liberado para pisar com o membro após 9 a 10 semanas com auxílio de muletas e a carga total é liberada por volta da 12ª semana.

6.1.2. Tração

Pode ser realizada de forma isolada, durante 3 a 8 semanas, ou em conjunto com o tratamento com gesso. A tração se aplica com um fio de Steinmann ou de Kirschner através do calcâneo, com aproximadamente 3 kg de peso. Exercícios vão se iniciando gradativamente de acordo com o conforto do paciente com a melhora da dor.

6.2. Cirúrgico

As formas mais usadas para o tratamento cirúrgico são a redução fechada e fixação percutânea, redução aberta e fixação interna e a fixação externa.

6.2.1. Redução fechada e fixação percutânea

São úteis quando o estado da pele ao redor do joelho contraindica uma incisão para realização de uma cirurgia aberta. Outro caso onde se usa este tipo de fixação é na fratura de planalto tibial exposta.

6.2.2. Redução aberta e fixação interna

É o método de escolha para o tratamento da maioria das fraturas de planalto tibial.

Vias de acesso mais utilizadas:

- anterior mediana;
- ântero-lateral (tipo *hockey stick*);
- ântero-medial;
- combinada (ântero-lateral e ântero-medial).

Os tecidos devem ser dissecados de forma cuidadosa, e as fibras da banda iliotibial devem ser seccionadas no mesmo sentido da incisão cutânea. A exposição do planalto lateral é facilitada desinserindo-se o menisco lateral da tibia através da incisão no ligamento coronário (artrotomia submeniscal). Este é o tipo de artrotomia recomendado para que se tenha uma excelente exposição da fratura e para que se possa preservar o máximo possível o menisco. Se o menisco se apresentar lesado, recomenda-se a sua retirada; outrossim, ele deve ser sempre preservado para que o paciente apresente um melhor resultado funcional.

Com relação ao material de síntese usado, vários modelos e tipos existem no mercado. Usamos principalmente parafusos e placas AO, feitas especificamente para se amoldar a região tibial proximal.

Os parafusos usados são os de 3,5 mm de diâmetro tipo cortical e os de tipo esponjoso de 6,5 mm de diâmetro. Estes podem ser usados com dois tipos tamanho de rosca, de 16 mm e de 32 mm. As placas para serem usadas no lado lateral

são do tipo em L e as placas que são usadas para o planalto tibial medial podem ser em L ou em T. Os furos proximais se prezam para o uso de parafusos de esponjosa e os fusos distais são usados para ancoragem dos parafusos corticais. Um detalhe destas placas é a presença de um furo intermediário ovóide; este furo tem a função de proporcionar um melhor posicionamento da placa com relação a sua altura no planalto tibial Figuras 3a e 3b).

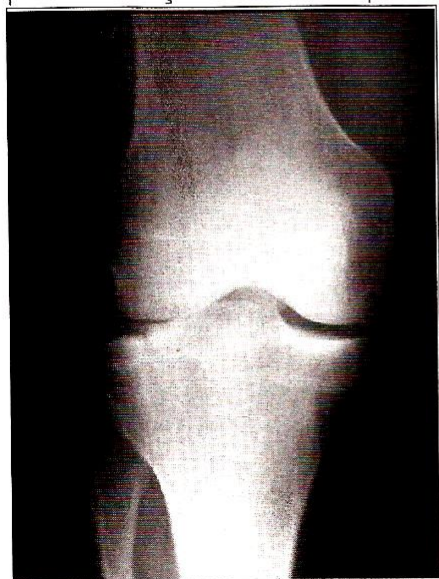


FIGURA 3a. Paciente de 29 anos com fratura do planalto tibial lateral.

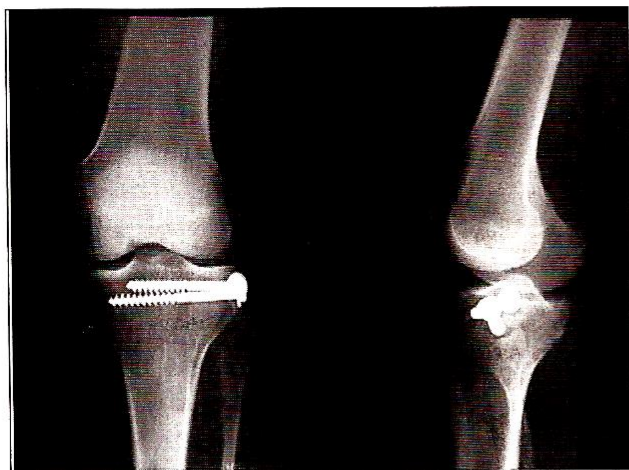


FIGURA 3b. Osteossíntese com dois parafusos mostrando a redução articular.



FIGURA 4a. Paciente de 28 anos com fratura do planalto tibial (pré-operatório).

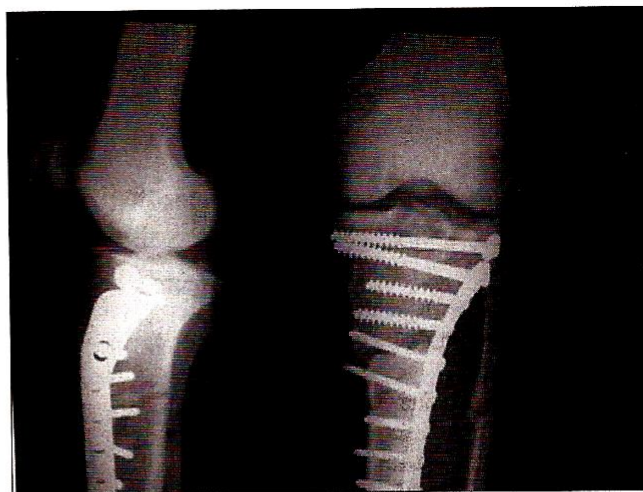


FIGURA 4b. Pós-operatório mostrando a reconstrução da superfície articular.

Achamos imperativo para o adequado tratamento das fraturas do planalto tibial um diagnóstico preciso do tipo de fratura e do mecanismo de trauma que a causou, pois isto está diretamente relacionado aos diferentes tipos de lesões ligamentares e meniscais associadas.

Para tanto, orientamos sempre que possível o exame minucioso do joelho, tanto para avaliar as lesões ligamentares como para avaliar outras lesões associadas (como, por exemplo, as lesões do nervo fibular nas fraturas-luxações do planalto tibial).

Muito poucas fraturas se prezam ao tratamento conservador. Guardamos este tipo de tratamento para as fraturas com desvio mínimo com joelho estável.

A grande maioria das fraturas de planalto tibial acaba tendo que ser tratada cirurgicamente. Não achamos viável, nos tempos de hoje, o tratamento com tração ou fixação externa, guardando este método de tratamento para as poucas fraturas expostas que atendemos na nossa prática diária. Trabalhos recentes suportam a idéia do tratamento cirúrgico através de redução aberta e fixação interna, desde que esta não esteja fortemente contra-indicada.

Preferencialmente tratamos as fraturas de planalto tibial com desvio por meio de redução aberta e fixação interna, com placas e parafusos tipo AO. Sempre que possível, fazemos uma tomografia axial computadorizada do joelho para que possamos avaliar com precisão o desvio e o número de fragmentos fraturados; além disso, acreditamos que este exame nos traz uma idéia adequada do grau de acometimento articular, fato este muito importante para que, na hora da cirurgia, possamos reduzir o mais adequadamente possível a superfície articular da tibia (Figuras 4a e 4b).

Na grande maioria das cirurgias, utilizamos enxerto autólogo de osso esponjoso, que retiramos de rotina da crista ilíaca contralateral. Não temos experiência em nosso meio com o uso de aloenxertos, apesar de ser amplamente divulgado na literatura mundial.

Acreditamos que nos tempos modernos, com o número cada vez maior dos acidentes automobilísticos, as fraturas graves venham aumentar em um número considerável. As fraturas do planalto tibial não fogem a esta regra geral.

Devido a isto, a precisão no diagnóstico e o seguimento destes pacientes vão exigir cada vez mais do ortopedista uma evolução no conhecimento e atendimento das fraturas, no que diz respeito ao aspecto cirúrgico principalmente.

Por isso, cada vez mais, a formação acadêmica deve ser voltada para a melhor formação de profissionais que estão iniciando sua prática médica, no sentido de que estejam atentos quando do atendimento desta parcela da população.

IV. Fraturas do planalto tibial em crianças

1. Introdução

Como em qualquer outra fratura articular na criança, as fraturas de planalto tibial merecem atenção especial. Quando lembramos que elas ocorrem em um osso com grande potencial de crescimento (a placa de crescimento da região proximal da tibia é responsável por cerca de 30% do crescimento longitudinal do membro inferior como um todo, devemos estar atentos para que um diagnóstico preciso seja feito o mais precocemente possível, para que se institua o tratamento adequado a fim de que se evitem seqüelas como a parada de crescimento, que leva à discrepância dos membros inferiores na vida adulta.

Procuraremos abordar neste capítulo desde a particularidade anatômica da região proximal da tibia em crianças, até conceitos mais recentes com relação ao tratamento, concluindo com uma descrição da nossa preferência pessoal na conduta destes casos na prática clínica diária.

As fraturas da região proximal da tibia incluem as lesões da eminência intercondiliana, comuns nesta faixa etária, e as avulsões da tuberosidade anterior, que ocorrem quase que exclusivamente em crianças.

2. Anatomia

O joelho da criança apresenta duas áreas de crescimento ósseo: a placa de crescimento (ou fise) distal do fêmur e a fise proximal da tibia. Iremos nos ater neste capítulo à segunda, já que em outras partes deste livro encontraremos descrições mais detalhadas a respeito da anatomia do fêmur distal.

Uma primeira observação se faz necessária no caso da fise tibial proximal. Ela é basicamente extra-articular, o que faz com que uma lesão tenha um bom potencial de reparação desde que tratada adequadamente. Isto porque os vasos epifisários extracapsulares normalmente continuam a proporcionar a nutrição adequada para a epífise e para a placa de crescimento mesmo após a lesão fisária. Devemos sempre nos lembrar deste fato quando pensamos no prognóstico destas lesões.

A placa de crescimento da tibia é relativamente protegida por várias estruturas anatômicas. Lateralmente, pela fíbula; medialmente, pela porção superficial do ligamento colateral medial; póstero-medialmente, pelo tendão e extensões do músculo semimembranoso; anteriormente, pelo tendão patelar e sua inserção na tuberosidade anterior da tibia. Todos estes fatos fazem com que os deslocamentos epifisários

Procuramos mostrar neste capítulo aspectos básicos do atendimento do paciente com fratura de planalto tibial. Muito de novo ainda tem para ser pesquisado, e nos resta deixar anotados estes conceitos básicos para que novos estudos possam ser desenvolvidos, sempre visando o melhor atendimento e a recuperação mais rápida do paciente.

da fise proximal da tibia sejam considerados lesões relativamente raras (Tabela 1).

TABELA 1. INCIDÊNCIA DOS DESLOCAMENTOS EPIFISÁRIOS NOS MEMBROS INFERIORES

LOCALIZAÇÃO	NEER	PETERSON E PETERSON	MANN ET AL.
Fêmur	Proximal	-----	7 (6%)
	Distal	28 (5%)	18 (16%)
Tibia	Proximal	17 (3%)	6 (5%)
	Distal	238 (41%)	59 (53%)
Fíbula	Proximal	2 (0,3%)	-----
	Distal	302 (51%)	21 (19%)
TOTAL	587 (100%)	111 (100%)	327 (100%)

Sempre quando se depara com uma lesão da fise tibial proximal, uma complicação temida deve vir a sua mente: lesão vascular. A artéria poplítea é de certa forma fixa na região posterior próxima à região posterior da fise tibial proximal devido principalmente a seus ramos principais nesta região. Uma lesão em hiperextensão que resulte em um desvio posterior do fragmento metafisário pode causar lesão à artéria poplítea, que pode variar de uma lesão parcial até uma lesão total.

Algumas considerações anatômicas são fundamentais para o estudo destas lesões. O núcleo de ossificação da epífise tibial proximal aparece aos 2 meses de idade, no centro do molde cartilaginoso mais próximo da metafise do que da epífise. Por vezes podemos observar dois núcleos, sendo um secundário, apesar de ser exceção. O outro núcleo de ossificação que observamos é o do tubérculo anterior da tibia, que aparece entre os 9 e 14 anos de idade. Por volta dos 15 anos de idade, o núcleo do tubérculo se une à tibia e está quase que totalmente ossificado.

A superfície distal da epífise é côncava para se adaptar à superfície superior convexa da metafise tibial proximal. A altura da epífise é maior do lado lateral, quando comparada com o medial. Na região póstero-medial, a fise está relacionada com a articulação tibiofibular proximal. Deste ponto, o perímetro da fise se estende pelo aspecto posterior da tibia proximalmente à origem do músculo poplíteo. No lado medial, a placa de crescimento é proximal à inserção do ligamento colateral medial superficial.

A cápsula e o tecido sinovial adjacente se inserem na tibia logo acima da placa de crescimento. Há um defeito na cápsula onde o tendão do poplíteo corre através da região póstero-lateral da tibia.

Os ligamentos cruzados se inserem na epífise tibial proximal, com o posterior apresentando inserção mais distal do que o anterior. O ligamento colateral medial se insere na porção medial da tibia, logo abaixo da placa de crescimento; já o colateral lateral se insere na fíbula, não apresentando relação com a tibia. O ligamento (ou tendão) patelar se insere, na sua maior parte, no núcleo de ossificação secundário da tuberosidade anterior da tibia, superficialmente à extensão distal anterior da placa de crescimento. Algumas fibras se estendem além da fise, no aspecto anterior da diáfise tibial superior.

O músculo semimembranoso se insere acima e abaixo da fise no canto pósteromedial. À medida que o tendão se aproxima da tibia, se divide em 4 porções: porção capsular posterior, porção epifisária posterior, porção epifisária medial e porção metafisária medial. Com a diferenciação que vai ocorrer na vida adulta, ainda teremos uma outra diferenciação, que formará o ligamento oblíquo posterior, reforço importante do canto pósteromedial do joelho adulto.

Devemos sempre nos lembrar da anatomia vascular desta região. A porção distal da artéria poplítea apresenta uma proximidade importante com a região posterior da tibia proximal. O músculo poplíteo é a estrutura que se interpõe entre a artéria e o osso. A artéria geniculada inferior lateral corre pela superfície do músculo poplíteo, anterior à porção lateral do músculo gastrocnêmio, e se curva anteriormente, passando abaixo do ligamento colateral lateral. A artéria geniculada inferior medial passa pela borda proximal do músculo poplíteo, anteriormente à porção medial do músculo gastrocnêmio, e se estende anteriormente pelo aspecto medial da tibia superior. Acima do arco solear, a artéria poplítea se divide nos seus ramos distais, as artérias tibial anterior e tibial posterior.

Estudaremos a seguir os principais mecanismos de trauma responsáveis pelas lesões da extremidade proximal da tibia.

3. Mecanismo de trauma

As lesões podem ser causadas por traumas diretos ou indiretos. Um exemplo de trauma direto é aquele em que crianças são envolvidas em atropelamentos, onde o veículo atinge a região anterior da tibia e ocorre um deslocamento posterior do fragmento distal com separação fisária. Mais freqüentemente, o que ocorre é um trauma indireto. O membro inferior é forçado a uma posição de abdução ou hiperextensão contra um joelho fixo. Se o perióstio é lesado na superfície medial ou posterior da metafise superior, a matriz cartilaginosa da fise se torna vulnerável a forças de tensão, fazendo com que se torne possível a abertura da fise. Por algumas vezes, a separação do tipo avulsão se estende por toda a fise, até o lado oposto. Em outras situações, ocorre uma lesão com uma força compressiva sobre a fise, fazendo com que a lesão venha acompanhada de uma fratura que se estende obliquamente através da metafise lateral.

Uma abertura no lado medial geralmente vai implicar uma lesão das fibras superficiais do ligamento colateral medial. Esta lesão pode variar desde uma distensão das fibras até uma ruptura total. Estas lesões ocorrem em práticas esportivas, quedas ou acidentes automobilísticos.

Lesões da epífise tibial proximal podem ocorrer por mecanismos de hiperextensão passiva das pernas em recém-nascidos, fato este decorrente de partos prolongados e distócias. Outro mecanismo descrito em pacientes infantis (menores de 7 anos) é o decorrente de manipulações do joelho em pacientes artrogripósicos. Merloz e col. descreveram uma associação interessante entre a fratura Tipo II bilateral e a doença de Osgood-Schlatter em uma criança de 15 anos de idade, propondo uma possível predisposição das lesões fisárias em pacientes que apresentam este tipo de osteocondrite no nível do joelho.

4. Classificações

A classificação por nós utilizada é a de Salter-Harris, que é a mais amplamente divulgada para o estudo da maioria dos deslocamentos epifisários dos ossos do corpo.

A maioria dos deslocamentos epifisários da região proximal da tibia são dos tipos I e II (Tabela 2).

TABELA 2. DESLOCAMENTOS EPIFISÁRIOS DA TÍBIA PROXIMAL

TIPO DE FRATURA (SALTER-HARRIS)	AITKEN	BURKHART E PETERSON	SHELTON E CANALE	TOTAL
I	-----	3	9	12 (15%)
II	9	9*	17*	35 (43%)
III	2	6	10	18 (22%)
IV	3	8	3	14 (27%)
V	-----	2	-----	2 (3%)
TOTAL	14	28	39	81 (100%)

* Inclui as fraturas-avulsões da tuberosidade anterior que se estendem até a fise proximal da tibia.

A incidência relativamente alta das fraturas do Tipo III se deve principalmente ao fato de a maioria dos autores considerar neste grupo as fraturas-avulsões da tuberosidade anterior da tibia.

Aproximadamente metade das fraturas Tipo I (separação por deslizamento) apresenta-se sem desvio ou com desvio mínimo. O diagnóstico pode não ser percebido. Freqüentemente utilizamos raio X com estresse em varo e em valgo, se queremos avaliar os compartimentos lateral e medial, respectivamente, para fazer o diagnóstico diferencial entre uma lesão ligamentar e uma lesão epifisária. Esta é uma das poucas indicações do raio X em estresse para diagnóstico de lesão ligamentar no nível do joelho, e aconselhamos que isto seja feito de rotina no atendimento de crianças politraumatizadas com derrame articular do joelho.

Cerca de um terço das fraturas Tipo II não apresenta desvio. Quando ocorre desvio, este geralmente é medial, e a fratura associada é lateral. Por isso é que estas fraturas vão gerar deformidades em valgo do joelho, se não tratadas adequadamente. Pode ocorrer uma fratura da fíbula associada, na sua região superior, que geralmente é do tipo "em galho verde".

Lesões do Tipo III se apresentam como uma linha de fratura vertical através da epífise proximal, que vai desde a superfície articular até a placa de crescimento. Mais comumente envolve o lado lateral, e o examinador deve estar atento para a associação entre este tipo de fratura e as lesões do ligamento colateral medial. Presume-se que ocorra ao mesmo tempo a

compressão longitudinal e o estresse em valgo, para que este tipo de lesão ocorra. O fragmento fraturado, muitas vezes quase toda a metade lateral da epífise, requer, na grande maioria dos casos, redução aberta e fixação interna, pois é muito instável. Outras vezes, também se deve associar o reparo do ligamento colateral medial.

As lesões Tipo IV podem acometer tanto o planalto tibial lateral quanto o medial. A linha de fratura vertical se estende da superfície da tibia em direção distal, passando pela fise e indo até a cortical da região metafisária. A fratura pode se situar próxima à linha média ou estar localizada na periferia do côndilo. Se o planalto lateral é envolvido, pode ocorrer deformidade em valgo do joelho. Se o planalto medial estiver acometido pela fratura, pode ocorrer deformidade em varo.

As lesões de Salter-Harris Tipo V da tibia proximal (lesões por compressão axial) são raras, e geralmente o diagnóstico é feito tardiamente, como em outros locais do organismo. Geralmente são notadas quando o paciente apresenta uma discrepância dos membros inferiores ou uma deformidade angular. Uma lesão deste tipo localizada na porção anterior da fise pode causar um recurvato importante no paciente. Ainda é possível que se tenha um fratura triplanar, envolvendo a região proximal da tibia. O quadro radiográfico é típico, com presença de um padrão na radiografia de frente e outro padrão na radiografia de perfil do joelho.

5. Quadro clínico — Sinais e sintomas

Uma criança com uma lesão da fise proximal da tibia vai apresentar invariavelmente muita dor e graus variáveis de derrame articular no joelho. Geralmente este derrame é hemorrágico, decorrente do sangramento ósseo e/ou das possíveis lesões ligamentares associadas. A extensão do joelho geralmente está limitada pelo espasmo da musculatura isquiotibial. Tipicamente, observamos dor à palpação da placa de crescimento da tibia proximal 1 a 1,5 cm distal à interlinha articular. Eventualmente, isto pode ser difícil de ser avaliado devido ao edema de partes moles ao redor da articulação.

Se ocorre um desvio posterior da extremidade proximal da metáfise, pode ser vista ou sentida uma concavidade na região anterior do joelho próxima à tuberosidade anterior da tibia. Se ocorre desvio medial da metáfise, pode ser visibilizada uma deformidade em valgo.

Em casos mais graves de traumatismo, pode se associar a lesão e o deslocamento da fise tibial proximal e da fise femoral distal no mesmo membro, situação análoga ao joelho flutuante do adulto. Da mesma maneira, pode ocorrer também a associação com as avulsões da eminência intercondiliana, fato este muito raro.

6. Quadro radiológico

As radiografias das fraturas e deslocamentos sem desvios podem aparentar normalidade. Eventualmente, o edema de partes moles e o derrame articular do joelho podem causar imagens obscuras nos filmes radiográficos. Um quadro de hemartrose pode ser suspeito se você observa na

radiografia de perfil um aumento do espaço entre a patela e o fêmur distal.

Um cuidado fundamental destes casos deve ser tomado na manipulação destes paciente para a realização da radiografia. Deve-se evitar a hiperextensão do joelho para que não ocorra lesão dos vasos poplíteos pelo fragmento distal da fratura.

Outro fato que devemos sempre lembrar é que estes pacientes são, na maioria, adolescentes, e quase que invariavelmente observa-se na radiografia o núcleo de ossificação secundário da tuberosidade anterior da tibia. Não se deve confundir esta variedade anatômica da tibia proximal em crianças e adolescentes com fratura.

Outros exames que podem ser utilizados são a tomografia computadorizada e os tomogramas, especialmente úteis no caso de deslocamentos epifisários Salter-Harris Tipo III ou IV, durante o planejamento do tratamento.

A ressonância magnética pode ser útil para determinar se há ou não tecidos interpostos entre os ossos no foco de fratura, o que prejudicaria uma redução fechada.

7. Tratamento dos deslocamentos epifisários da tibia proximal

7.1. Redução fechada

O tratamento destas fraturas visa principalmente a não-ocorrência de complicações, pois o osso acometido por esta lesão geralmente apresenta um potencial de crescimento importante. Todos os passos descritos acima são importantes para que se avalie adequadamente o paciente, desde a história contando o tipo de acidente que ocasionou a lesão até os métodos diagnósticos mais modernos para o planejamento adequado do seguimento médico.

Relatos antigos, como os de Key e Conwell de 1937, já advertem para a importância da redução imediata das separações epifisárias com desvio através de manipulação fechada. Fazia-se tração distal pela perna, com o quadril e o joelho fletidos a 45°. A contração era exercida no fêmur distal por um assistente. Outros autores também descreveram métodos alternativos de redução fechada, porém com índice baixo de sucesso nos casos onde havia tecido interposto.

7.2. Redução aberta e fixação interna

Os deslocamentos epifisários da tibia proximal podem ser muito instáveis. Por vezes, uma redução aceitável é obtida, porém não pode ser mantida se não houver uma fixação interna razoável.

Uma fratura Tipo III com desvio é uma indicação clássica para redução aberta e fixação interna. A incisão deve ser estudada e planejada para que se possa fazer uma inspeção cuidadosa da superfície articular. Geralmente o que se faz é inserir um fio de Kirschner ou um pino de Steinmann no fragmento desviado para que este possa ser guiado em direção à redução da fratura. Outros fios, então, podem ser direcionados horizontalmente atingindo a epífise. Uma técnica similar é usada no tratamento das fraturas Tipo IV de Salter-Harris.

7.3. Método de preferência dos autores

Orientamos a indicação de gesso em fraturas sem desvio, deixando o joelho em cerca de 20 a 30°. Sempre fazemos controle radiográfico da lesão no primeiro dia após a colocação do gesso e, a partir daí, semanalmente, até a quarta semana, período que achamos razoável para que a consolidação inicial da fratura se faça. Se nesta ocasião se nota ao raio X a neoformação óssea e a palpação do foco de fratura é indolor, o paciente inicia exercícios de flexão assistidos e fortalecimento muscular principalmente da musculatura anterior da coxa. A marcha é permitida com o uso de muletas por duas semanas e, a partir daí, o paciente já é liberado para dar carga total ao membro acometido. Para fraturas sem desvio do Tipo III, o gesso é usado como método de escolha por 5 a 6 semanas.

Quando uma fratura com padrão de lesão em hiperextensão é tratada, damos especial atenção ao exame vascular e neurológico do membro acometido. Geralmente estes tipos de fratura se prezam à redução fechada e fixação percutânea. Se esta não é conseguida, partimos para a redução aberta e fixação interna, geralmente com fios de Kirschner. Drenamos de rotina a hemartrose que aparece nestes casos, seguindo princípios assépticos.

As fraturas Tipo III e IV de Salter-Harris com desvio se prezam ao tratamento cirúrgico, por meio de fixação interna após redução aberta. A fixação é obtida com fios de Kirschner ou pinos de Steinmann.

O paciente é seguido a cada 3 meses, durante o primeiro ano de pós-operatório, e por 6 meses, durante o segundo ano. Isto é muito importante para que se possa observar o paciente de perto, pois estas fraturas, mesmo quando tratadas adequadamente, podem levar a seqüelas importantes como a parada de crescimento.

8. Complicações

As complicações mais freqüentes deste tipo de lesão são descritas abaixo:

a) Instabilidade

As fraturas da extremidade proximal da tíbia são muito instáveis. Em parte devido ao fraco suporte dos tecidos ao redor da articulação. O ligamento colateral lateral insere-se na fíbula, o que faz com que esta localização se torne um suporte fraco para os ossos do joelho (principalmente a tíbia) durante a absorção de energia. Sempre que preciso, deve-se pensar na estabilização da fratura, por qualquer meio que seja (fechado ou aberto, clínico ou cirúrgico).

b) Lesão vascular

As lesões vasculares podem ocorrer em qualquer dos tipos de fratura, mas são mais freqüentes nos tipos de fratura que envolvem mecanismos de hiperextensão do joelho, onde o fragmento distal se desvia posteriormente. As lesões podem ser de diversos graus, desde lesões parciais da íntima até lesões totais que necessitam de sutura ou eventualmente enxertos vasculares.

c) Parada de crescimento focal

Sempre que se tem um mecanismo de trauma onde foi envolvido algum movimento em valgo ou varo pode ocorrer

uma parada de crescimento por uma falha na placa de crescimento.

Se a área lesionada corresponde a menos de um terço da área total de crescimento da placa e pelo menos 2 anos de crescimento ainda é esperado, pode ser realizada a ressecção de uma ponte óssea, assim como é feito nos casos de lesões do fêmur distal. Alternativamente, pode ser feita a epifisiodese do lado contrário à fise (lateral ou medial), para evitar a progressão da deformidade. O único inconveniente é que isto pode gerar uma discrepância dos membros inferiores se ainda existe um potencial grande de crescimento do membro, pois o membro não afetado crescerá normalmente.

d) Discrepância dos membros inferiores

A fise superior da tíbia cresce na razão de 6,5 a 7 mm por ano, em média. Se ocorre o fechamento precoce da fise, após um deslocamento epifisário tibial proximal, dentro dos 3 últimos anos de crescimento, geralmente nenhum tratamento é necessário. Se ainda há um grande potencial de crescimento ósseo ou muitos anos para que este crescimento cesse, a epifisiodese do membro contralateral deve fazer parte do tratamento cirúrgico. É importante neste tratamento o seguimento dos pacientes através de escanogramas seriados, para tentar fazer a estimativa da discrepância que possa ocorrer. Se a discrepância esperada é menor do que 2,5 cm, nenhum procedimento de equalização deve ser planejado. Se uma discrepância de 2,5 a 5 cm é esperada, a epifisiodese temporária do membro contralateral é recomendada. Se a expectativa de discrepância dos membros for maior do que 5 cm, então o alongamento ósseo é indicado.

9. Avulsão do tubérculo tibial anterior

Esta lesão, que praticamente só é encontrada na criança, é considerada rara dentro do estudo das fraturas e deslocamentos epifisários da tíbia proximal. Muitas vezes também as lesões que se estendem até a epífise proximal da tíbia, avulsionando-a, é classificada como uma lesão fisária Tipo III de Salter-Harris. Em outras vezes estas lesões são confundidas e mal interpretadas, sendo classificadas em osteocondrites da tuberosidade anterior da tíbia (doença de Osgood-Schlatter). Procuraremos nesta seção elucidar as dúvidas que mais comumente surgem no atendimento a estes pacientes.

9.1. Incidência

Poucos relatos na literatura trazem dados estatísticos com relação à incidência destas fraturas em crianças.

Burkhart e Peterson relatam uma incidência de 0,4% enquanto Ogden e colaboradores indicam um índice de 2,7%. O principal fato que dificulta a avaliação da incidência exata destas lesões é o da não-relação adequada destes dados com referência à doença de Osgood-Schlatter.

As principais diferenças destas duas entidades clínicas se encontra na Tabela 3.

Para complicar ainda mais a avaliação destes casos, alguns autores acreditam que a lesão de Osgood-Schlatter pode preceder e se tornar um fator predisponente da avulsão da tube-

rosidade anterior da tibia. Deliyannis descreveu um caso em um adolescente de 16 anos onde ocorreu a avulsão completa da tuberosidade anterior onde previamente havia sido feito um tratamento para doença de Osgood-Schlatter.

TABELA 3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA DOENÇA DE OSGOOD-SCHLATTER COM RELAÇÃO ÀS AVULSÕES DA TUBEROSIDADE ANTERIOR DA TÍBIA

Osgood-Schlatter	Avulsões da tuberosidade anterior da tibia (traumáticas)
Início insidioso dos sintomas	Lesão aguda (geralmente em atletas)
Mobilidade articular parcial	Deambulação difícil
Tratamento conservador	Geralmente vai para redução aberta e fixação
Prognóstico incerto	Rápido retorno a atividades esportivas

9.2. Anatomia

O tubérculo tibial anterior aparece como uma discreta estrutura cartilaginosa no aspecto anterior da tibia proximal por volta da 15ª semana fetal. Por ocasião do nascimento, o tubérculo é bem formado, mas ainda se situa proximalmente a sua posição anatômica correspondente na vida adulta, após completado o fechamento das epífises.

O desenvolvimento pós-natal do tubérculo anterior se divide em 4 estágios:

- 1ª) Estágio cartilaginoso: não há núcleo ósseo no molde cartilaginoso (11 anos [meninas]; 13 anos [meninos]);
- 2ª) Estágio apofisário: formação do núcleo de ossificação secundário do tubérculo (8-12 anos [meninas]; 9-14 anos [meninos]);
- 3ª) Estágio epifisário: coalescência dos núcleos de ossificação epifisário e do tubérculo (10-15 anos [meninas]; 11-17 anos [meninos]);
- 4ª) Estágio ósseo: fechamento da fise.

Estas diferentes fases de transformação do molde cartilaginoso para o modelo ósseo final é que serão fatores importantes na gênese das fraturas deste local do joelho.

9.3. Mecanismo de lesão

As fraturas-avulsões deste local ocorrem principalmente durante prática esportiva recreacional ou durante competições esportivas. Alguns esportes envolvidos são o salto com vara, basquete e futebol americano, entre outros.

As avulsões do tubérculo anterior da tibia ocorrem quando o tendão patelar exerce uma força de tração superior extrema a ponto de exceder o limite de resistência da força de cisalhamento da placa de crescimento, dos tecidos ao redor da placa e do perióstio e pericôndrio do local. Isto pode ocorrer de duas maneiras.

O primeiro mecanismo envolve a contração violenta do quadríceps contra um joelho fletido. Este é o tipo de trauma mais comum que ocorre na prática esportiva, como em um atleta que pratica salto em distância.

O segundo mecanismo é a flexão passiva aguda da articulação do joelho, como, por exemplo, em uma desaceleração de um salto.

Alguns fatores predisponentes podem ocorrer, entre eles, a patela ínfera, tensão aumentada dos isquiotibiais, Osgood-Schlatter, mielomeningocele e displasias ósseas.

9.4. Classificação

Watson-Jones classifica as avulsões da tuberosidade anterior da tibia em 3 tipos. No Tipo I, um fragmento pequeno da tuberosidade é avulsionado e tracionado superiormente; no segundo tipo, o centro secundário de ossificação do tubérculo está coalescido à epífise tibial proximal e todo ele é elevado superiormente. Nas fraturas Tipo III, o traço de fratura corre por toda a fise da tibia proximal.

A classificação que achamos ser mais refinada e completa para a diferenciação destas lesões é a classificação de Ogden e col. de 1980. Os tipos de fratura se diferenciam com relação à distância da fratura do ápice do tubérculo. Cada tipo é dividido em dois subtipos, dependendo da gravidade do desvio do fragmento e do número de fragmentos:

Tipo I: fratura da tuberosidade ao nível do bordo posterior de inserção do tendão patelar;

Tipo II: fratura na junção do centro primário com o centro secundário de ossificação;

Tipo III: linha de fratura que passa pela epífise e destaca todo o tubérculo (equivalente ao Tipo II de Salter-Harris; análogo da fratura de Tillaux do tornozelo).

9.5. Quadro clínico e radiográfico

Edema e dor estão presentes na face anterior da tibia proximal. Pode ocorrer derrame articular, particularmente nas fraturas do Tipo III.

A gravidade da lesão pode ser estimada observando-se a altura da patela. Quanto maior o desvio e maior o fragmento, mais alta será a posição da patela. Quando se associa um derrame articular importante, a patela pode parecer "flutuante" na articulação. O joelho geralmente se encontra fletido devido ao forte espasmo da musculatura isquiotibial.

Radiograficamente, a melhor posição para visibilização desta fratura é o perfil do joelho, com a tibia rodada discretamente para posição medial. É importante notar as variações anatômicas dependendo da idade do paciente. Entre os 9 e 17 anos, graus variáveis de ossificação podem estar presentes e não podem ser confundidos com lesões agudas do tubérculo tibial anterior.

9.6. Tratamento

Várias formas de tratamento foram propostas, mas procuraremos mostrar aqui nossa preferência pessoal para o melhor retorno do paciente às suas atividades de vida diária.

Preferimos a redução aberta e fixação interna de todas as fraturas-avulsões da tuberosidade anterior da tibia, com exceção daquelas que não apresentam desvio ou onde este desvio seja mínimo. O acesso é mais bem feito pela via parapatelar na altura do tubérculo tibial, através de uma incisão longitudinal medial ou lateral. Se o fragmento for de grande tamanho, um

parafuso canulado é escolhido, e, se este não estiver disponível, pode ser usado um parafuso tipo esponjoso de 6,5 mm com rosca de 32 mm. Se muitos fragmentos estiverem envolvidos, é preferível que se usem fios de Kirschner de 2 mm associados a sutura periosteal.

Após a cirurgia, colocamos um gesso coxomaleolar que é mantido por 3 a 4 semanas. Após este período e durante as próximas 2 semanas, retiramos o gesso e fazemos um aparelho gessado somente na região posterior (tala gessada), permitindo que 2 a 3 vezes ao dia o paciente retire o aparelho gessado para realizar a flexão do joelho assistida. Após a sexta semana de pós-operatório, o paciente é liberado do gesso e segue-se a fisioterapia para recuperação do arco de movimento total do joelho e da força muscular do membro inferior acometido. O retorno à atividade esportiva é permitido quando os testes isocinéticos e biomecânicos estão próximos aos valores do membro não acometido.

9.7. Complicações

A complicação mais temida nestes casos é o joelho recurvato. Complicações de menor grau são relatadas, como a diminuição do arco de movimento, atrofia de quadríceps, patela alta e infecção, complicações estas que podem ser facilmente evitadas se, principalmente, cuidados perioperatórios e fisioterápicos forem levados a cabo.

10. Avulsões da eminência intercondilar da tibia proximal

As fraturas da eminência (espinha) tibial são aquelas que ocorrem entre as facetas medial e lateral da superfície articular superior da tibia proximal. Por trás e adiante da espinha tibial existem depressões onde se inserem as porções anteriores dos meniscos medial e lateral e as fibras do ligamento cruzado anterior.

Fraturas da eminência intercondilar da tibia ocorrem preferencialmente entre os 8 e 13 anos, não sendo encontradas em crianças com menos de 7 anos de idade.

10.1. Mecanismo de trauma

Estas são essencialmente fraturas que ocorrem por tração do ligamento cruzado anterior do joelho. Um trauma direto que ocorre na região anterior de um joelho fletido leva a tibia a uma posição posterior, fazendo com que seja avulsionada a porção anterior da espinha tibial. Lesões com avulsão da eminência intercondilar posterior são muito raras e geralmente ocorrem em um esqueleto maduro. Descreveremos nesta seção as avulsões da eminência anterior.

10.2. Classificação

Meyers e McKeever classificaram estas lesões em 4 tipos:

- Tipo I: o fragmento avulsionado apresenta desvio mínimo, com apenas uma discreta elevação anterior;
- Tipo II: grande elevação, com mais de um terço a metade do fragmento elevado fora do leito ósseo original (deformidade "em bico");

Tipo III A: fragmento completamente elevado do leito ósseo (perda total de congruência óssea entre as partes);

Tipo III B: semelhante ao Tipo III A, mas quando o fragmento está rodado, a ponto de a superfície cartilaginosa do fragmento estar em contato com a porção óssea do leito original de onde foi destacado.

10.3. Quadro clínico e radiográfico

Um quadro de derrame articular que se estabelece rapidamente após um traumatismo em flexão do joelho, após queda ou acidente automobilístico, é a evidência mais forte deste tipo de lesão. A restrição da mobilidade do joelho ocorre devido aos fatores já relatados nas seções anteriores. Instabilidade ântero-posterior geralmente está ausente; quando presente, é mínima. Quando a gaveta anterior é positiva, você deve pesquisar o compartimento medial, pois geralmente está associada lesão do ligamento colateral tibial. Em crianças, mesmo sob anestesia geral, a anteriorização franca da tibia na gaveta anterior geralmente significa lesão associada do ligamento cruzado anterior e ligamento colateral medial.

Nas radiografias de rotina, o fragmento avulsionado aparece melhor na incidência de perfil. Quando a fratura apresenta desvio mínimo, ela pode não ser visibilizada na incidência ântero-posterior. O diagnóstico diferencial deve englobar as lesões osteocondrais do côndilo femoral e as osteocondrites dissecantes.

10.4. Tratamento

O tratamento vai depender do tipo de fratura que encontramos.

O primeiro passo é sempre drenar a hemartrose que geralmente está presente nestes casos.

As fraturas Tipo I e II se prezam ao tratamento conservador, através do uso de imobilização gessada coxomaleolar com o joelho a cerca de 20° de flexão. A imobilização é mantida por cerca de 6 a 8 semanas, ou até que seja visibilizada a união óssea pela radiografia. Nos adolescentes mais velhos, este período pode se estender até 12 semanas.

Nas fraturas do Tipo III, preferimos o tratamento cirúrgico. Nosso método de escolha é a fixação com fio de Kirschner, parafuso ou fio de aço com auxílio de artroscopia. Procuramos reduzir o fragmento usando como auxiliar o guia que geralmente é usado para realização do túnel tibial na cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior. Em algumas situações, a simples hiperextensão do joelho pode reduzir o fragmento.

Quando a cirurgia artroscópica se torna difícil, e a artrotomia se torna imperativa, é preferível que se use a via ântero-lateral, já que a lesão se localiza mais lateralmente.

Se uma fixação estável foi adquirida, mobilização pós-operatória a partir do segundo dia pode ser iniciada, através de mobilização passiva contínua ou mobilização passiva assistida.

Procuramos abordar neste capítulo aspectos básicos referentes à abordagem das crianças com lesões da extremi-

dade proximal da tíbia. Muito ainda pode ser lembrado, mas o intuito deste capítulo foi o de mostrar com clareza os principais passos para a melhor conduta destes casos. Esperamos que você, que está iniciando sua prática diária, esteja

atento aos detalhes desta especial forma de lesão, que pode trazer danos imensos no futuro, prejudicando o crescimento e o desenvolvimento normal desta parcela tão ativa e promissora da população.

Bibliografia

Patela adulto e criança

Fu, F. H.; Harner, C. D.; Vince, K. G. *Knee surgery*, 1994.

Insall, J. N.; Windsor, R. E.; Scott, W. N.; Kelly, M. A.; Aglietti, P. *Cirurgia de la rodilla*, 2ª ed. 1994.

Johnson, E. E. "Fraturas de patela", in Rockwood Jr., *Fraturas em adultos*, 1993.

Müller, M. E.; Allgöwer, M.; Schneider, R.; Willenegger, H. *Manual de osteossíntese*, 3ª ed. 1993.

Planalto tibial em adultos

Apley, A. G. "Fractures of the tibial plateau", *Orthop. Clin. North Am.*, 1979, 10: 61.

Blokker, C. P.; Rorabeck, C. H.; Bourne, R. B. "Tibial plateau fractures: an analysis of the results of treatment in 60 patients", *Clin. Orthop.*, 1984, 182: 193.

Delvecchio, E.; Antongiovanni, G. "Fratture del piatto tibiale: considerazioni eziopatogenetiche e terapeutiche", *Minerva Orthop.*, 1977, 28: 657.

Duparc, J.; Ficat, P. "Fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia", *Rev. Chir. Orthop.*, 1960, 46: 399.

Hohl, M.; Luck, J. V. "Fractures of the tibial condyle: a clinical and experimental study", *J. Bone Joint Surg.*, 1956, 38-Am: 1.001.

Hohl, M. "Tibial condylar fractures", *J. Bone Joint Surg.*, 1967, 49-Am: 1.455.

Hohl, M.; Larsan, R. L. "Fractures and dislocations of the knee", p. 1.131, in Rockwood, C. A. e Green, D. P. (eds.), *Fractures*. Filadélfia: J. B. Lippincott, 1975, vol. 2.

Hohl, M.; Johnson, E. E.; Wiss, D. A. "Fractures of the knee. Parte I — Fractures of the proximal tibia and fibula", in Rockwood e Green's, *Fractures in the adults*, 3ª ed. Filadélfia: J. B. Lippincott, 1981, pp. 1.725-1.761.

Hulter, O. "Über die indirekten Brüche des tibia-kopfesnebst beitragen zur Rontegenologic des Knigelenks", *Acta Chir Scand.*, 1929, supl. 15, vol. 66: 1, in Insall, J. N., *Surgery of the knee*, 2ª ed. Churchill Livingstone, 1993, cap. 36, p. 1.102.

Insall, J. N. *Surgery of the knee*, 2ª ed. Churchill Livingstone, 1993, cap. 36, p. 1.054.

Johnson, F.; Leitzl, L.; Waugh, W. "The distribution of load across the knee: a comparison of static and dynamic measurements", *J. Bone Joint Surg.*, 1980, 62-Br: 346.

Kennedy, J. C.; Bailey, W. H. "Experimental tibial-plateau fractures: studies of a mechanism and a classification", *J. Bone and Joint Surg.*, 1968, 50-Am: 1.522.

Lachiewicz, P. F.; Funcik, T. "Factors influencing the results of open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures", *Clin. Orthop.*, 1990, 259: 210.

Lansinger, O.; Bergmann, B.; Körner, L.; Anderson, G. B. J. "Tibial condylar fractures: a twenty year follow-up", *J. Bone Joint Surg.*, 1986, 68-Am: 13.

Moore, T. M. "Fracture-dislocation of the knee", *Clin. Orthop.*, 1981, 156: 128.

Moreland Jr.; Bassett, L. W.; Hanker, J. G. "Radiographic analysis of the axial alignment of the lower extremity", *J. Bone Joint Surg.*, 1987, 65-Am: 745.

Müller, M. E. "A classificação compreensiva das fraturas dos ossos longos", in Müller e col., *Manual de osteossíntese*, 1ª ed. brasileira. Manole, 1993, apêndice A, cap. 1, pp. 142-3.

Postel, M.; Mazas, F.; De La Caffiniere, J. Y. "Fracture — separation posterieure des plateaux tibiaux", *Rev. Chir. Orthop.*, 1974, supl. II 60: 317.

Prodromos, C. C.; Andriacchi, T. P.; Galante, J. O. "A relationship between gait and clinical changes following high tibial osteotomy", *J. Bone Joint Surg.*, 1985, 67-Am: 1.188.

Rasmussen, P. S. "Tibial condylar fractures as a cause of degenerative arthritis", *Acta Orthop. Scand.*, 1972, 43: 566.

Schatzker, J.; McBroom, R.; Bruce, D. "The tibial plateau fracture: the Toronto experience 1968-1975", *Clin. Orthop.*, 1979, 138: 94.

Touliatos, A. S.; Xenakis, T.; Soucacos, P. K.; Soucacos, P. "Surgical management of tibial plateau fractures", *Acta Orthop. Scand.*, 1997, supl. 275, 68: 92-96.

Planalto tibial em crianças

Aitken, A. P. "Fractures of the proximal tibial epiphyseal cartilage", *Clin. Orthop.*, 1965, 41: 92-97.

Beaty, J. H.; Roberts, J. M. "Fractures and dislocations of the knee", in Rockwood Jr., C. A.; Wilkins, K. E.; King, R. E., *Fractures in children*. Lippincott, 1991, cap. 11, p. 1.189.

- Bohler, L. *The treatment of fractures*, 5^a ed. Nova Iorque: Grunne and Stratton, 1957, vol. 2.
- Burkhart, S. S.; Peterson, H. A. "Fractures of the proximal tibial epiphysis", *J. Bone Joint Surg.*, 1979, 61-A: 996-1.002.
- Deliyannis, S. N. "Avulsion of the tibial tuberosity. Report of two cases", *Injury*, 1973, 4: 341-344.
- Diamond, L. S.; Alegado, R. "Perinatal fractures in arthrogyposis multiplex congenita", *J. Pediatr. Orthop.*, 1981, 1: 189-192.
- Hand, W. L.; Hand, C. R.; Dunn, A. W. "Avulsion fractures of the tibial tubercle", *J. Bone Joint Surg.*, 1971, 53-A: 1.579-1.583.
- Key, J. A.; Conwell, H. E. *The management of fractures, dislocations and sprains*, 2^a ed. St. Louis: C. V. Mosby, 1937.
- Levi, J. H.; Coleman, C. R. "Fractures of the tibial tubercle", *Am. J. Sports Med.*, 1976, 4: 254-263.
- Mann, D. C.; Rajmaira, S. "Distribution of physeal and nonphyseal fractures in 2.650 long bone fractures in children age 0-16 years", *J. Pediatr. Orthop.*, 1990, 10: 713-716.
- Merloz, P.; Cheveigne, C. de; Butel, J.; Robb, J. E. "Case report: Bilateral Salter-Harris Type II upper tibial epiphyseal fracture", *J. Pediatr. Orthop.*, 1987, 7: 466-467.
- Meyers, M. H.; McKeffer, F. M. "Fracture of the intercondylar eminence of the tibia", *J. Bone Joint Surg.*, 1970, 52-A: 1.677.
- Neer II, C. S.; Horwitz, B. S. "Fractures of the humeral epiphyseal plate", *Clin. Orthop.*, 1965, 41: 24-31.
- Nicholson, J. T. "Epiphyseal fractures about the knee", *AAOS Inst. Course Lecture*, 1967, 18: 74-83.
- Ogden, J. A.; Tross, R. B.; Murphy, M. J. "Fractures of the tibial tuberosity in adolescents", *J. Bone Joint Surg.*, 1980, 62-A: 205-215.
- Ogden, J. A. "The uniqueness of growing bones", in Rockwood Jr., C. A.; Wilkins, K. E.; King, R. E., *Fractures in children*. Lippincott, 1991, cap. 1, p. 50.
- Peterson, C. A.; Peterson, H. A. "Analysis of the incidence of injuries to the epiphyseal growth plate", *J. Trauma.*, 1972, 12: 275-281.
- Poland, J. *Traumatic separation of the epiphyses*. Londres: Smith, Elder, 1898.
- Salter, R. B.; Harris, W. R. "Injuries involving the epiphyseal plate", *J. Bone Joint Surg.*, 1963, 45-A: 587-622.
- Shelton, W. R.; Canale, S. T. "Fractures of the tibia through the proximal tibial epiphyseal cartilage", *J. Bone Joint Surg.*, 1970, 61-A: 167-173.
- Snedecor, S. T. "Some obstetrical injuries to the long bones", *J. Bone Joint Surg.*, 1949, 31-A: 378-384.
- Watson-Jones, R. *Fractures and joint injuries*, 4^a ed. Edinburgh: E. & Livingstone, 1955-1956, 1960