

# Indicações e técnicas da osteotomia supramaleolar

## The indications and techniques of supramalleolar osteotomy

Mark S. Myerson<sup>1</sup>

### Resumo

O propósito deste estudo é demonstrar o emprego da osteotomia supramaleolar para correção de deformidades congênitas ou adquiridas do terço distal da tíbia, tornozelo ou pé. São apresentadas as indicações atuais das técnicas e os diferentes tipos de fixação. As finalidades dessa técnica são corrigir os desvios distais do membro inferior, aliviar a dor e redistribuir as pressões intra-articulares do tornozelo. Várias técnicas específicas de osteotomia supramaleolar são descritas para a correção dos desvios em varo, valgo, recurvato, antecurvato, translação, rotação e deformidades multiplanares. Diversos métodos de fixação foram descritos; resultados de autores que utilizaram essa técnica foram analisados e comparados com essa casuística e se mostraram encorajadores. O escore da American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) variou de 54 a 87 pontos em pacientes com deformidades até 10° e seguidos por 34 meses. Este estudo clínico suporta o uso das osteotomias supramaleolares como método efetivo para o tratamento das deformidades distais da tíbia, tanto congênitas como pós-traumáticas. O planejamento pré-operatório é decisivo para o sucesso da execução. O realinhamento favorece o retardo ou mesmo previne a progressão da artrose.

**Descritores:** Osteotomia/métodos; Deformidades congênitas do pé/cirurgia; Tíbia/anormalidades

### Abstract

The aim of this study is to demonstrate the use of supramalleolar osteotomy for correction of congenital or acquired deformities in distal tibia, ankle or foot. The current indications of the techniques and different types of fixation are presented. The purposes of this technique are to realign the lower limbs, to lessen pain and to redistribute the loads on the ankle joint. Specific supramalleolar osteotomy is indicated to address deformity at, above, or below the ankle joint as well as ankle arthrosis associated with intra-articular varus or valgus deformity. Multiplanar distal tibial deformity with angular and translational components alters the weight bearing axis of the tibia through the ankle joint. Outcomes after supramalleolar osteotomies have overall been encouraging. The results of using supramalleolar osteotomies for the treatment of distal tibial deformities of at least 10° in 13 patients with ankle pain treated with an average follow-up 34 months, showed improvements in American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) scores from 54 to 87 points. Clinical outcomes

#### Correspondência

Mark S Myerson  
301 St. Paul Place - 21202  
Baltimore, Maryland, United States (USA)  
E-mail: mark4feet@aol.com

#### Data de recebimento

29/05/09

#### Data de aceite

09/09/09

Trabalho realizado no Institute for Foot and Ankle Reconstruction do Mercy Medical Center, Baltimore, Estados Unidos.

<sup>1</sup> Médico, Diretor do Institute for Foot and Ankle Reconstruction at Mercy Medical Center, Baltimore, USA.

Recebido original em inglês. Traduzido pelo editor, por solicitação expressa do autor.

support the use of supramalleolar osteotomies as an effective surgical option for the treatment of lower extremity deformities, whether congenital or post-traumatic. Meticulous preoperative planning of deformity correction and limb realignment helps redistribute joint forces safely and reliably within the ankle to prevent development of arthrosis or halting its progression.

**Keywords:** Osteotomy/methods; Foot deformities, congenital/surgery; Tibia/abnormalities

## INTRODUÇÃO

A osteotomia supramaleolar é um procedimento cirúrgico frequentemente usado para corrigir deformidades congênicas ou adquiridas do terço distal da tíbia, tornozelo ou pé. No grupo etário infantil, a osteotomia tem sido usada para corrigir pseudartrose de fraturas, atraso do crescimento por lesão fisária, torção tibial, deformidades paralíticas e sequelas de pé torto congênito<sup>(1-3)</sup>. Mais recentemente, as osteotomias tibiais distais têm sido feitas para corrigir o alinhamento de deformidades do pé e tornozelo, nos adultos, com a finalidade de prolongar a função articular e evitar-se a artrodese. A meta desses procedimentos é realinhar o membro nas indicações citadas e redistribuir a carga pelos compartimentos do tornozelo, resultando na melhora da ação biomecânica<sup>(4)</sup>. A mesma premissa se aplica ao uso dessas osteotomias como tratamento alternativo da artrose do tornozelo<sup>(5,6)</sup>. O objetivo deste artigo será apontar as indicações correntes, a técnica e os diferentes modos de fixação para as osteotomias supramaleolares.

## BIOMECÂNICA DE CORREÇÃO DA DEFORMIDADE

A relação entre a deformidade e a artrose do tornozelo não está bem esclarecida, pois não há consenso definitivo relativo aos limites de tolerância de uma deformidade angular da tíbia e o potencial desenvolvimento da artrite do tornozelo. Os modelos laboratoriais que simulam deformidades distais da tíbia têm demonstrado alterações articulares, devido às pressões de contato anômalo. Tarr et al. estabeleceram que as deformidades distais, com angulação de 15°, mostram redução da área de contato acima de 42% com maiores alterações observadas nas deformidades no plano sagital. Em adição, este estudo também revelou que a limitação do movimento da articulação subtalar diminui a área de contato no tornozelo, enfatizando a importância da função vicariante da articulação subtalar relativamente à deformidade tibial<sup>(4)</sup>.

Stamatis, Cooper e Myerson confirmaram este achado demonstrando que uma osteotomia valgizante de 10° dimi-

nui a força sobre o “domus” talar medial em 42%<sup>(7)</sup>. Entretanto, Kristensen, Kiaer e Blicher relataram, em uma casuística de 22 pacientes que tiveram fraturas da tíbia, com mais de 10° de desvio angular e até 20 anos de seguimento, que 38% eram assintomáticos e nenhum paciente apresentava limitação da amplitude articular do tornozelo maior que 10° ou, ainda, sinais radiográficos de artrose<sup>(8)</sup>. A capacidade do tornozelo e pé para tolerar a deformidade proximal ao tornozelo depende da flexibilidade e da competência do pé em acomodar e compensar este desvio. Com o desvio distal da tíbia em varo ou valgo, a articulação subtalar deve everter ou inverter para a manutenção da posição plantígrada do antepé, a qual ficará comprometida se o retropé for rígido. O exame clínico do pé é; portanto, importante no planejamento da correção do desvio tibial distal. De maneira consensual, sabe-se que a deformidade em valgo da tíbia distal ou do tornozelo é mais tolerada que o varo, possivelmente devido à compensação da articulação subtalar, a qual pode inverter muito além da capacidade de everter<sup>(9)</sup>. É provável que uma deformidade em valgo da tíbia distal de 10° possa ser compensada pela capacidade de adaptação do pé, mas isto, definitivamente, pode cursar com alteração biomecânica do tornozelo e, conseqüentemente, artrose. Genericamente, recomenda-se corrigir as deformidades maiores que 10° em qualquer plano, desde que o retropé não seja rígido.

## INDICAÇÕES PARA OSTEOTOMIA

Uma osteotomia supramaleolar está indicada para corrigir deformidade dentro, acima ou abaixo do tornozelo, assim como a artrose associada com desvios intra-articulares em varo ou valgo<sup>(10)</sup>. A deformidade multiplanar da tíbia distal com angulação e componente de translação altera o eixo mecânico de carga da tíbia pelo tornozelo.

Nos pacientes com esta enfermidade, a osteotomia pode ser usada para corrigir o desvio e para prevenir o desenvolvimento de alterações degenerativas ou, também, em casos de artrose do tornozelo para alterar a mecânica articular e mudar o apoio para zona de cartilagem intacta. A correção, pela osteotomia distal da tíbia, pôde ser facilmente executada quando ocorreu consolidação viciosa em equino residual,

que produziu alongamento do membro, levou ao recurvato do joelho e aumentou as pressões no mediopé. As artrodeses consolidadas em dorsiflexão resultam em aumento de estresse no coxim gorduroso subcalcâneo durante o toque do calcâneo. As consolidações, em varo ou valgo, podem sobrecarregar a coluna lateral e a medial, respectivamente, resultando na rigidez das articulações transversas do tarso e, também, na deformidade em pé plano grave. Muitos casos de artrose do tornozelo, que seriam candidatos à artroplastia total, serão contraindicados pelo desalinhamento distal da tibia, o que pode resultar na falência desse procedimento<sup>(11,12)</sup>. A correção e o restabelecimento do eixo mecânico da perna, pela osteotomia da tibia distal, como um procedimento prévio, é uma necessidade absoluta anteriormente à artroplastia.

Em acréscimo, as osteotomias da tibia podem ser usadas para corrigir deformidades, tais como, o desvio fixo em valgo associado com a enartrose do tornozelo, desvios secundários à lesão da placa de crescimento e as deformidades resultantes de neuropatias. O objetivo do tratamento é manter o eixo de carga do membro inferior centrado com as articulações do tornozelo e subtalar. A osteotomia supramaleolar também é útil como adjuvante na correção do desvio, em varo, intra-articular, associada à instabilidade recorrente do tornozelo, como também nos casos de tibia-vara congênita distal.

## PLANEJAMENTO CIRÚRGICO

O planejamento cirúrgico começa com o exame físico do paciente. Na posição ortostática pode-se avaliar a discrepância do membro inferior, a obliquidade pélvica e o varo ou valgo dos joelhos e tornozelos. O teste da amplitude articular do tornozelo e subtalar são muito importantes. A limitação de movimentos do tornozelo pode ser secundária à contração dos gastrocnêmios ou retração do tendão calcâneo, os quais podem ser corrigidos no ato cirúrgico. A pesquisa da mobilidade articular subtalar é necessária para indicação da correção supramaleolar nas deformidades no plano coronal do tornozelo. Nos pés normais há uma considerável maior amplitude da inversão sobre a eversão e; portanto, o retropé pode se beneficiar das osteotomias valgizantes, com relação à mobilidade articular. A pele e os tecidos moles adjacentes ao terço distal da tibia e do tornozelo devem ser cuidadosamente avaliados. Uma das complicações mais dramáticas da osteotomia supramaleolar está relacionada com a cicatrização ou comprometimento das partes moles. Na maioria dos pacientes poderá haver cicatriz prévia ou comprometimento da pele, os quais poderão influenciar na decisão sobre a via de acesso e a técnica a ser empregada. A magnitude da cor-

reção e o longo curso das deformidades podem aumentar a tensão na incisão cirúrgica levando a subseqüentes complicações de cicatrização.

As relações anatômicas normais da perna e do tornozelo devem ser previamente reconhecidas antes de se indicar a osteotomia distal da tibia. O eixo mecânico (anatômico) da tibia distal está em alinhamento com o eixo mecânico da extremidade inferior. O eixo mecânico, distalmente, estende-se passando pelo centro do tornozelo. O pilão tibial em projeção radiográfica de anteroposterior forma ângulo de 93°, com eixo mecânico da tibia, chamado de ângulo da superfície distal da tibia (TAS – tibial ankle surface angle). Na projeção lateral, este ângulo é referido como aquele da superfície tibial em perfil (TLS – tibial lateral surface angle), cujo valor médio é de 80°<sup>(13)</sup>. Quando é feita uma osteotomia distal, o objetivo do cirurgião deve ser restaurar o TAS e TLS dentro dos valores normais, quando comparado com o membro contralateral. Talvez, uma pequena hipercorreção para se prevenir de algum colapso previsível no local da osteotomia seja desejada. O planejamento da correção começa com radiografias comparativas dos membros inferiores em chassi longo, o qual inclua todo comprimento da extremidade inferior. Os comprimentos dos membros e, sobretudo, o eixo mecânico são medidos, assim como seus respectivos ângulos articulares. Se uma desigualdade (discrepância) está presente, então, uma osteotomia de adição de cunha ou cupuliforme é feita, porque a osteotomia com retirada de cunha poderia levar a maior encurtamento.

Deformidades multiplanares, frequentemente, envolvem componentes no plano coronal e sagital, os quais podem resultar numa combinação de deformidades, tais como tornozelo varo, valgo, recurvato, antecurvato, translocado e rodado. Os tipos de deformidades são mensuradas e descritas pelo centro de rotação e angulação (CORA). O CORA é criado pela intersecção do eixo mecânico dos segmentos proximal e distal que irão definir a deformidade. Deve ser dada atenção à avaliação da articulação do tornozelo, concernente às erosões do pilão tibial ou, ainda, às deformidades do tornozelo que necessitam de tratamento específico.

Quando a osteotomia corretiva é feita no nível do CORA, a anatomia é restaurada com a correção angular e rotacional sem que ocorra a translação do fragmento distal. Em outras situações, quando a osteotomia for feita abaixo ou acima do CORA, por exemplo, em artrodese em consolidação viciosa ou fratura de impacção do pilão tibial, o segmento distal necessitará ser transladado em relação ao eixo mecânico. Para se evitar a criação de uma deformidade translacional distal, quando a osteotomia for feita num nível diferente do CORA, a linha da osteotomia deverá ser transladada<sup>(14)</sup>. Por exemplo, com a osteotomia de fechamento medial, o fragmento tibial

distal necessita ser transladado lateralmente, para que seja evitada uma deformidade translacional distal. Nestes casos, a correção das deformidades do tornozelo necessita ser feita logo acima do CORA para permitir fixação rígida.

## TÉCNICA CIRÚRGICA

As osteotomias distais da tibia são feitas sob anestesia geral, geralmente, associada ao bloqueio poplíteo para controle da dor no pós-operatório imediato. A via de acesso é feita por uma incisão medial, centrada no nível da osteotomia planejada. O descolamento periosteal e a retração da pele devem ser realizados no padrão mínimo necessário. Dependendo do local da osteotomia, em relação ao CORA, haverá necessidade de translação e, dependendo do grau de correção da deformidade, pode ser necessária osteotomia oblíqua da fíbula, para permitir adequada correção. Isto é feito por nova incisão na face lateral. Esta osteotomia permite translação, rotação e significante correção da angulação.

## CORREÇÃO DA DEFORMIDADE EM VARO

Em relação à causa da deformidade, o varismo pode se localizar acima, abaixo da articulação ou ainda ser intra-articular? Para cada uma destas situações, uma diferente tática deve ser usada, conjuntamente aos procedimentos adicionais que são necessários à correção de outras deformidades associadas<sup>(15-17)</sup>.

De fato, é raro fazer uma osteotomia tibial isolada, desde que as deformidades associadas são comuns, e também necessitam de correção, incluindo a reconstrução ligamentar do tornozelo, a osteotomia de calcâneo, a transferência dos tendões tibial posterior e anterior, a artrodese do retropé, a osteotomia do primeiro metatarsal, assim como os procedimentos intra-articulares, a artroscopia e a artroplastia (Figura 1A, B, C, D e E). Para se obter o alinhamento da tibia, quando em varo, pode ser necessário o alongamento da borda medial ou o encurtamento da sua face lateral. Isto é obtido pela osteotomia de adição de cunha medial, fechamento de cunha lateral ou pela osteotomia cupuliforme (mais frequentemente utilizada para corrigir deformidades multiplanares). De maneira geral, uma osteotomia de adição de cunha medial é quase sempre utilizada por ser tecnicamente mais fácil. As chances de consolidação e incorporação do enxerto ósseo são grandes e o comprimento da perna é restaurado, ou pelo menos, mantido.

Nas osteotomias distais da tibia onde o CORA está no nível da articulação do tornozelo, a osteotomia ideal da tibia é feita em 4 a 5 cm, próxima ao topo do maléolo medial, correspondendo à região metafisária. Por meio de uma incisão medial, um fio de Kirschner é inserido sobre fluoroscopia e

utilizado como guia para o corte horizontal, utilizando-se uma serra oscilante larga. Deve-se ter o cuidado de manter intacta a cortical lateral, na qual ocorrerá o fulcro da correção. Um descolador de periósteo é introduzido no local da osteotomia para separar os fragmentos e permitir a colocação das lâminas de um separador ósseo. Uma manobra suave de distração, observada na fluoroscopia, é realizada na face medial da osteotomia. O afastador ósseo é gradativamente aberto até que a linha articular do tornozelo fique paralela ao solo, ou perpendicular ao eixo da tibia. Haverá dificuldade na inserção do enxerto ósseo, pois as lâminas do afastador competem com a introdução da cunha óssea pré-calculada. O melhor seria utilizar um afastador ósseo com fixação por meio de dois fios de Kirschner, próximos às bordas dos fragmentos, o que facilitaria a colocação do enxerto. A performance da cunha óssea é sempre melhorada com o uso de um produto "ósteo-biológico", que consiste de um concentrado de células mesenquimais, obtido de um aspirado da crista ilíaca. Fios de Kirschner são inseridos temporariamente para fixar a osteotomia, enquanto a fixação interna, definitiva, é aplicada (Figura 2A, B, C, D, E, F).

Quando a deformidade ocorre num único plano, tanto coronal quanto sagital, a correção total com esta técnica é obtida; entretanto, nas deformidades multiplanares, geralmente se requer rotação e translação para se atingir o alinhamento ideal. Para essas deformidades multiplanares, é possível usar tanto a osteotomia cupuliforme quanto aquela de adição feita em planos combinados (sagital e coronal), sob intensificador de imagem, rompendo-se a cortical lateral para serem obtidas as correções rotacionais e translacionais, ou ainda, com a colocação de uma cunha assimétrica para se obter o alinhamento definitivo.

Há indicações para se utilizar a osteotomia de retirada de cunha lateral, embora este procedimento não seja usual. São exemplos desse emprego, as situações nas quais a pele medial está sofrida, o comprimento do membro inferior não esteja em questão, ou a via lateral seja empregada em procedimentos adicionais no tornozelo.

## CORREÇÃO DA DEFORMIDADE EM VALGO

Para as deformidades em valgo, o alongamento do aspecto lateral da tibia ou o encurtamento da região medial é necessário. Pode-se obtê-lo pelo uso da osteotomia de ressecção de uma cunha medial, pela osteotomia de adição de cunha lateral e por osteotomia cupuliforme. A osteotomia de retirada de cunha medial é a preferida, a menos que haja um encurtamento preexistente do membro. A base da cunha é calculada no pré-operatório e os fios de Kirschner são colocados sob escopia de maneira convergente, demarcando



Figura 1 - Uma deformidade em “bola-soquete” do tornozelo, resultado de coalizão talo navicular. Correção com osteotomia de retirada de cunha da tibia e osteotomia de translação medial do calcâneo (A, B, C, D, E).

as linhas proximal e distal da cunha na cortical lateral. Esses fios são usados como guias de corte; uma cunha medial é removida usando-se serra oscilante com lâmina larga. É necessário ter cuidado em manter a camada periosteal lateral intacta para atuar como um fulcro durante a correção da deformidade (Figura 3A, B, C, D, E).

As deformidades quando multiplanares são corrigidas tanto com a ressecção de uma cunha assimétrica quanto pela osteotomia de retirada de cunha em planos associados. As deformidades multiplanares do terço distal da tibia requerem meticuloso planejamento pré-operatório, pelo fato de serem complexas. Elas se apresentam como resultado da combinação do varo e valgo associada a componentes rotacionais e translacionais. A correção destas deformidades requer osteotomias planejadas para atuarem na deformidade angular, rotação e translação. Para essas deformidades mul-

tiplanares, uma osteotomia, em ambas corticais, no plano das deformidades combinadas (coronal e sagital) deve ser feita sob intensificador de imagem, o que permite a correção rotacional e translacional, até mesmo pela osteotomia com a inserção de cunha óssea alográfica, assimétrica, ou ainda pela ressecção de cunha assimétrica.

A osteotomia cupuliforme é uma técnica útil que pode ser usada tanto para correção do valgo e do varo, sem a necessidade de encurtar o membro. Esta osteotomia é feita, geralmente, por uma incisão anterolateral no terço distal da tibia. É preciso ter cuidado na dissecação e no afastamento do plexo neurovascular. O plano da articulação do tornozelo é previamente marcado, colocando-se um fio de Kirschner na posição horizontal, paralelo à linha articular do tornozelo e conferido pela fluoroscopia. Com uma broca de 3,2 mm são feitas múltiplas perfurações, no sentido

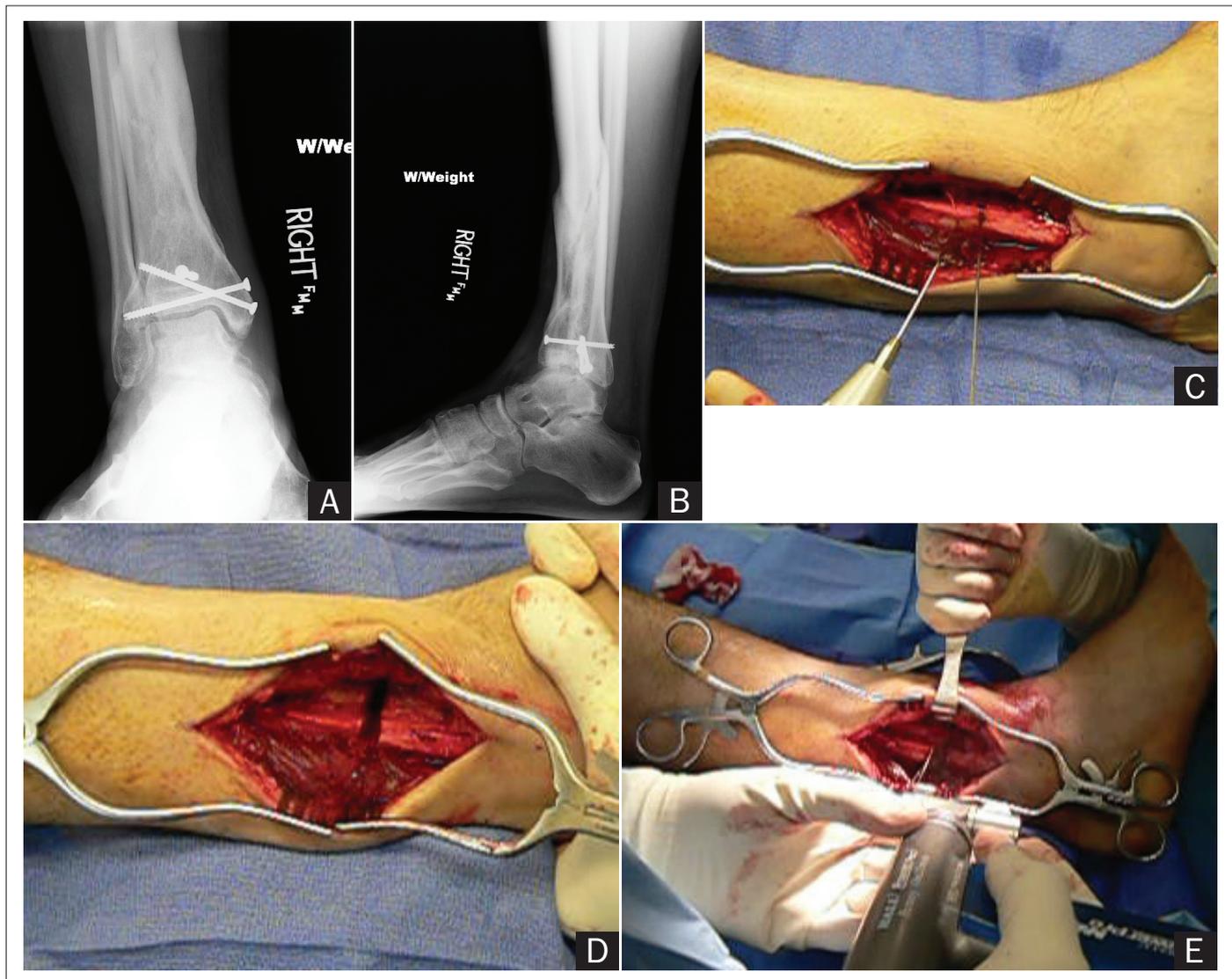


Figura 2 - Deformidade em varo pós-traumática do terço distal da tíbia – boa amplitude de movimento articular a despeito de moderado grau de artrose (A, B, C, D, E, e F). A osteotomia de adição foi feita para corrigir o varismo, usando-se cunha óssea tricortical. A osteotomia foi fixada com duas placas, uma medial e outra anterior. Não foi necessária a fixação da fíbula.

de se criar a forma convexa de uma cúpula, com a altura de aproximadamente 1 a 1,5 cm, podendo ser feito tanto por “free hands” ou com a ajuda de um molde. É preciso estar atento para limitar-se dentro da área metafisária da tíbia; logo em seguida a osteotomia fibular é feita no mesmo nível. Um pino de 4 mm é inserido dentro do fragmento tibial distal, paralelo à superfície articular do tornozelo e um segundo pino é inserido na diáfise tibial, 8 a 10 cm proximal ao local da osteotomia. A osteotomia é, então, completada, usando-se a serra oscilante, conectando-se os múltiplos furos previamente feitos. A correção no plano frontal da deformidade é conseguida alinhando-se os dois pinos de forma a se tornarem paralelos.

## CORREÇÃO DA DEFORMIDADE INTRA-ARTICULAR EM VARO

A deformidade do tornozelo em varo pode estar associada à instabilidade crônica e a deformidade é, geralmente, intra-articular. A deformidade do tornozelo se associa, comumente, com o desvio do pé. O tornozelo instável resulta de retópé posicionado em varo. Comumente, os tendões fibulares estão rotos e os tendões tibial anterior e posterior acentuam a deformidade em varo do pé. A decisão primária é verificar se esses pacientes são, ou não, candidatos à artrode-se. Mesmo se a artrode-se estiver indicada, a correção da deformidade deve ser feita e o pé, equilibrado, com osteotomia



**Figura 3** - A osteotomia de retirada de cunha lateral foi indicada para correção da deformidade pós-traumática em varo da tibia. Embora uma osteotomia de adição pudesse ser a escolhida, a pele no lado medial estava sofrida e a decisão foi pela via de acesso lateral (A, B). A incisão é feita longitudinal, lateralmente, sobre a fíbula e os pinos-guias são inseridos na fíbula e na tibia (D). Um deles é paralelo à superfície articular do tornozelo e o outro perpendicular ao eixo da tibia (C). A osteotomia, com serra, é feita nas margens dos pinos, mas respeita a cortical medial da tibia, numa tentativa de fraturar-se a tibia à maneira de “galho verde” (E).

e transferência tendínea. O primeiro objetivo é estabelecer se o tornozelo é flexível ou rígido, porque se não houver mobilidade, a deformidade não é acessível pela osteotomia intra-articular. O tornozelo é inspecionado pelo intensificador de imagens, produzindo-se manobras de estresse em valgo. Uma vez que se tenha recolocado o tálus numa posição mais lateral, o defeito intra-articular será mais visível, sob o aspecto medial da articulação como uma “denteação” (chanfro).

Este defeito na linha articular persistirá após uma osteotomia tibial tradicional de cunhas de adição ou retirada. Por exemplo, percebe-se que na correção do tornozelo varo, a qual é feita com osteotomia de retirada de cunha distal da tibia, o defeito na região medial da articulação persistiu levando à recidiva da deformidade em varo.

Mesmo na presença de artrose do tornozelo, o realinhamento com a osteotomia é vantajoso, pois as forças serão mais bem distribuídas e a viabilidade será prolongada. Um problema com a instabilidade crônica em varo do tornozelo é a displasia que ocorre no maléolo medial. A face medial do maléolo não será mais vertical e a linha articular terá uma direção medialmente inclinada, devido à pressão crônica exercida pela posição assumida do tálus. A única maneira de se corrigir esta deformidade é com uma osteotomia que tenha um ápice, o qual é intra-articular.

Esta particular osteotomia intra-articular do pilão tibial é indicada para reconstruir a superfície articular distal da tibia (plastia), tendo a possibilidade de corrigir as deformidades em varo ou valgo, secundárias às lesões de impacção, ou

outras deformidades crônicas do pilão. Esta técnica (plastia) para alinhamento do pilão é primeiramente idealizada fixando-se um fio de Kirschner, guiado pela fluoroscopia para se determinar o nível e o alinhamento da superfície articular distal da tibia. Então, um segundo fio de Kirschner é introduzido paralelamente à porção impactada da superfície articular. Este é inserido de tal maneira que fique dentro do osso subcondral, próximo à cartilagem articular, no ápice da angulação correspondente à deformidade. Ele é usado como orientador da linha de osteotomia, permitindo que o osso subcondral distal permaneça íntegro. Esta ponte óssea é então usada como dobradiça, e um formão largo é utilizado para gradualmente descomprimir a porção do pilão tibial até que a superfície articular da tibia fique paralela à porção intacta. Um afastador laminar é inserido na falha da cortical com o objetivo de manter a correção, enquanto se insere uma cunha óssea para preencher o defeito criado e manter o alinhamento da superfície articular. Uma placa tibial distal (Orthohelix, Akron, OH) é fixada para permitir que o enxerto permaneça no local e forneça suporte ao pilão reposicionado. Cuidado deve ser tomado para inserir o parafuso mais distal, paralelo à articulação, de maneira que esteja em área extra-articular.

Após completar-se o tipo de osteotomia distal da tibia planejada, é decidido qual tipo de fixação é necessária. Com a introdução da tecnologia das placas bloqueadas, os cirurgiões têm agora uma miríade de escolhas para a fixação das osteotomias. A primeira decisão a ser realizada é qual fixação interna ou externa será utilizada. A externa pode ser necessária nas reconstruções complexas, em que a correção gradual é preferível àquelas usadas para correção em um estágio ou, ainda, na presença de infecção ativa. Também, se a correção da deformidade resultar em encurtamento do membro, pode-se, simultaneamente, alongá-lo pela osteotomia; portanto, a fixação externa é o método recomendado. A fixação interna tem a vantagem de atuar como suporte para manter o enxerto no local quando se faz uma osteotomia de adição, sendo, comparativamente, menos incômodo para o paciente e com menor taxa de infecção. No osso metafisário, como no terço distal da tibia, em que a fixação com parafuso é muitas vezes problemática e não rígida, o uso das placas bloqueadas é uma vantagem sobre as placas convencionais. A placa bloqueada cria um sistema rígido, resultando no silêncio mecânico entre os três componentes, ou seja, placa, osso e parafuso. Este sistema rígido é quatro vezes mais resistente às forças de cisalhamento que em outro tipo de sistema de fixação. As placas bloqueadas atuam como aparelho de fixação interna direcionando os parafusos em diferentes ângulos, sendo indicadas quando a fixação com parafusos seria inapropriada, devido à má qualidade óssea. Além disso, os parafusos quan-

do colocados nas diversas direções, guiados pela placa, dificultam seu afrouxamento. Há uma variedade desses sistemas no mercado, os quais por serem pré-moldados adaptam-se à anatomia da tibia, fazendo a sua introdução mais fácil e menos invasiva<sup>(18)</sup> (Figura 4A, B, C, D, E, F, G).

Os pacientes são imobilizados com bota, por quatro semanas, sem apoio. Na quinta e sexta semana, coloca-se órtese e são realizados exercícios ativos para ganho da amplitude articular, sem resistência. A carga é permitida dependendo da estabilidade de fixação e evidência radiográfica de consolidação.

## RESULTADOS

Os resultados após as osteotomias supramaleolares têm sido estimulantes. O primeiro estudo de 18 pacientes, com longo seguimento (sete anos), foi realizado por Takakura et al.<sup>(5)</sup> em 1995. Nesta casuística foi empregada a osteotomia de adição de cunha para corrigir a deformidade em varo do tornozelo. Seis pacientes tiveram resultado excelente; nove tiveram bom; e três obtiveram resultado regular. Os três pacientes, com resultados regulares, apresentavam correção insuficiente. Foram avaliados 10 dos 18 pacientes em segundo procedimento por artroscopia, o qual revelou, em 70%, evidência de reparação da superfície articular por tecido fibrocartilaginoso. A consolidação desta osteotomia foi, em média, de seis semanas, sendo que, em apenas um paciente, ocorreu retardo de consolidação de seis meses. A média do ângulo túbio-talar pré-operatório era de 70° e este ângulo corrigido no pós-operatório foi de 87,1°. Seis pacientes neste estudo se queixaram de algum grau de rigidez articular<sup>(6)</sup>.

Stamatis, Cooper e Myerson<sup>(7)</sup> publicaram os resultados utilizando-se de técnicas de osteotomias supramaleolares para tratamento de deformidade distal da tibia que apresentavam pelo menos 10° de desvio e todos com queixa de dor. Treze pacientes tiveram seguimento médio de 34 meses. O resultado mostrou melhora no escore da American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) de 54 para 87 pontos, sendo que pelo mesmo critério, o escore obtido por Takakura<sup>(6)</sup> variou de 57 a 82 pontos. O estudo mostrou a correção do valgo, medido pelo ângulo TAS, no pré-operatório de 107° para uma média de 92,6° no pós-operatório. A correção da deformidade, em varo, mostrou ângulo médio do TAS, variando de 72° pré a 86,6° no pós-operatório.

Harstall et al.<sup>(20)</sup> descreveram, em 2007, uma casuística de nove pacientes tratados com osteotomia de fechamento lateral para o tratamento da deformidade em varo do tornozelo. O tempo médio de consolidação foi de dez semanas. O escore AOFAS melhorou de 48 para 74 pontos e o ângulo TAS melhorou de 6,9° de varo a 0,6° de valgo no pós-ope-

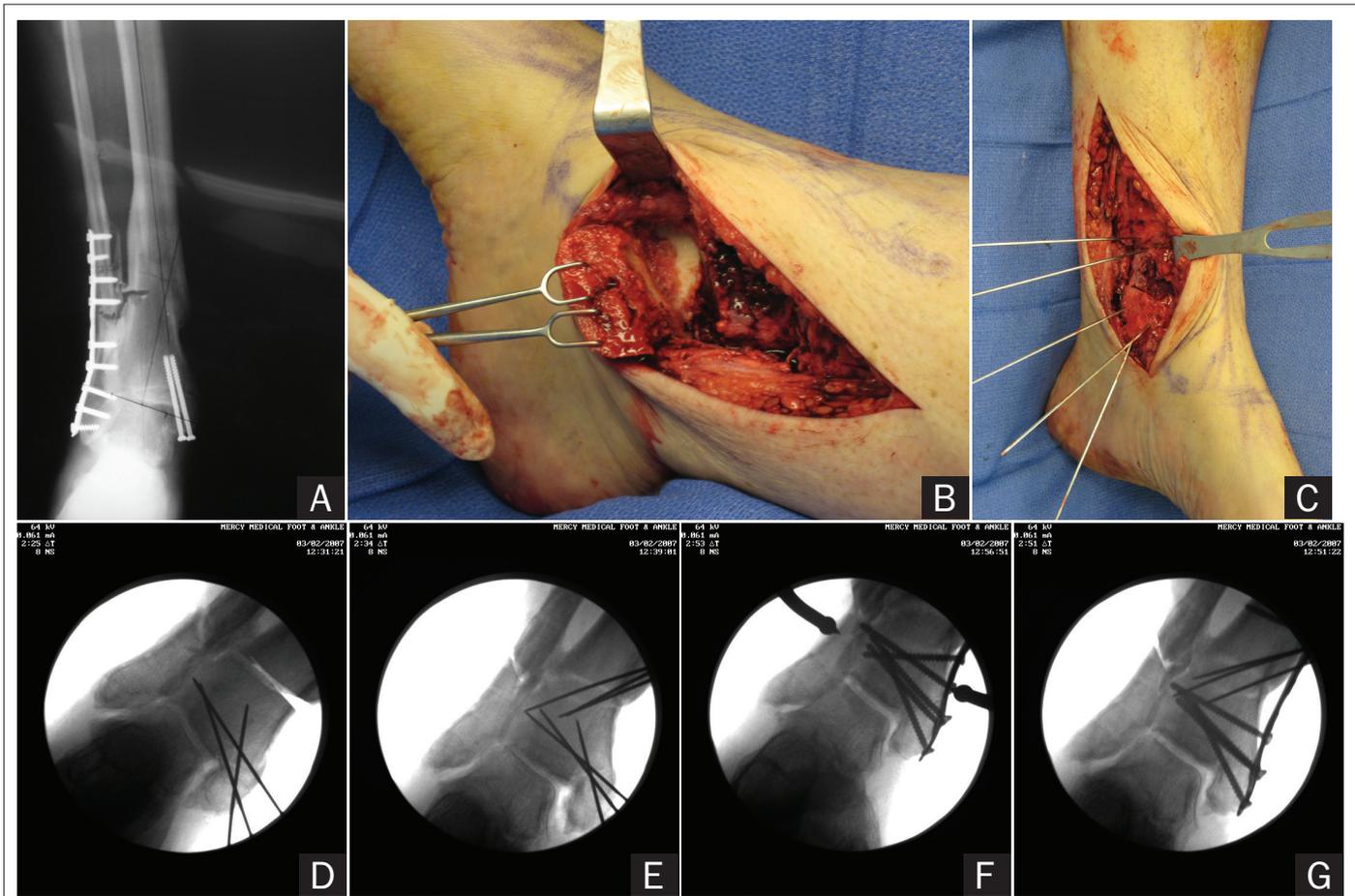


Figura 4 - Deformidade pós-traumática devido à consolidação viciosa, assim como pseudoartrose no terço distal da tíbia e pseudoartrose do maléolo medial (A). Acesso à face medial da tíbia. Osteotomia do maléolo medial seguida da remoção dos parafusos (B). A osteotomia do maléolo medial foi fixada temporariamente com fios de Kirschner e osteotomia de fechamento da tíbia foi planejada com fios-guia (C, D, E). Uma placa foi colocada no aspecto medial da tíbia para a fixação da correção obtida inicialmente (F, G).

ratório. Entretanto, dois dos nove pacientes apresentavam progressão da artrose nos tornozelos.

O uso de uma osteotomia supramaleolar para o tratamento das deformidades multiplanares da tíbia distal tem sido relatado por Graehl, Hersh e Heckman<sup>(21)</sup>. Nesse estudo, oito pacientes foram apresentados com diagnóstico de consolidação viciosa em varo de 15°, em média. Todos pacientes foram tratados com osteotomias tibiais. Os autores usaram osteotomias cupuliformes para correção das deformidades no plano coronal e para as biplanares que incluíam a necessidade de correção no plano sagital, usaram osteotomias de retirada de cunha. Sete entre os oito pacientes referiram melhora significativa após a osteotomia, eles acreditam que a correção adequada pode ser obtida e checada no intraoperatório, e esta deve ser mantida com fixação rígida.

As complicações com as osteotomias supramaleolares são raras. A mais comum delas é a rigidez do tornozelo. O retardo de consolidação destas osteotomias também é raro; entretanto, foi referida nos trabalhos de Takakura e Stamatis. Em ambos os estudos, um total de três falhas de consolidação ocorreram; entretanto, terminaram por consolidar em seis meses.

Estudos clínicos suportam o uso das osteotomias supramaleolares como opção cirúrgica efetiva para o tratamento das deformidades distais da tíbia, tanto congênita como pós-traumática. O planejamento cuidadoso da correção da deformidade para o realinhamento do membro ajuda a redistribuir as forças articulares, de maneira segura e comprovada, prevenindo o desenvolvimento da artrose ou retardando sua progressão.

## REFERÊNCIAS

1. Abraham E, Lubicky JP, Songer MN, Millar EA. Supramalleolar osteotomy for ankle valgus in myelomeningocele. *J Pediatr Orthop.* 1996;16(6):774-81.
2. Stevens PM, Otis S. Ankle valgus and clubfeet. *J Pediatr Orthop.* 1999;19(4):515-7.
3. Kumar SJ, Keret D, MacEwen GD. Corrective cosmetic supramalleolar osteotomy for valgus deformity of the ankle joint: a report of two cases. *J Pediatr Orthop.* 1990;10(1):124-7.
4. Tarr RR, Resnick CT, Wagner KS, Sarmiento A. Changes in tibiotalar joint contact areas following experimentally induced tibial angular deformities. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;(199):72-80.
5. Takakura Y, Tanaka Y, Kumai T, Tamai S. Low tibial osteotomy for osteoarthritis of the ankle. Results of a new operation in 18 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77(1):50-4.
6. Takakura Y, Takaoka T, Tanaka Y, Yajima H, Tamai S. Results of opening-wedge osteotomy for the treatment of a post-traumatic varus deformity of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(2):213-8.
7. Stamatis ED, Cooper PS, Myerson MS. Supramalleolar osteotomy for the treatment of distal tibial angular deformities and arthritis of the ankle joint. *Foot Ankle Int.* 2003;24(10):754-64.
8. Kristensen KD, Kiaer T, Blicher J. No arthrosis of the ankle 20 years after malaligned tibial-shaft fracture. *Acta Orthop Scand.* 1989;60(2):208-9.
9. Ting AJ, Tarr RR, Sarmiento A, Wagner K, Resnick C. The role of subtalar motion and ankle contact pressure changes from angular deformities of the tibia. *Foot Ankle.* 1987;7(5):290-9.
10. Malhotra D, Puri R, Owen R. Valgus deformity of the ankle in children with spina bifida aperta. *J Bone Joint Surg Br.* 1984;66(3):381-5.
11. Pyevich MT, Saltzman CL, Callaghan JJ, Alvine FG. Total ankle arthroplasty: a unique design. Two to twelve-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(10):1410-20.
12. Merchant TC, Dietz FR. Long-term follow-up after fractures of the tibial and fibular shafts. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71(4):599-606.
13. Mangone PG. Distal tibial osteotomies for the treatment of foot and ankle disorders. *Foot Ankle Clin.* 2001;6(3):583-97.
14. Paley D. The correction of complex foot deformities using Ilizarov's distraction osteotomies. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(293):97-111.
15. McNicol D, Leong JC, Hsu LC. Supramalleolar derotation osteotomy for lateral tibial torsion and associated equinovarus deformity of the foot. *J Bone Joint Surg Br.* 1983;65(2):166-70.
16. Nicol RO, Menelaus MB. Correction of combined tibial torsion and valgus deformity of the foot. *J Bone Joint Surg Br.* 1983;65(5):641-5.
17. Steffensmeier SJ, Saltzman CL, Berbaum KS, Brown TD. Effects of medial and lateral displacement calcaneal osteotomies on tibiotalar joint contact stresses. *J Orthop Res.* 1996;14(6):980-5.
18. Egol KA, Kubiak EN, Fulkerson E, Kummer KJ, Koval KJ. Biomechanics of locked plates and screws. *J Orthop Trauma.* 2004;18(8):488-93.
19. Coester LM, Saltzman CL, Leupold J, Pontarelli W. Long-term results following ankle arthrodesis for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A(2):219-28.
20. Harstall R, Lehmann O, Krause F, Weber M. Supramalleolar lateral closing wedge osteotomy for the treatment of varus ankle arthrosis. *Foot Ankle Int.* 2007;28(5):542-8.
21. Graehl PM, Hersh MR, Heckman JD. Supramalleolar osteotomy for the treatment of symptomatic tibial malunion. *J Orthop Trauma.* 1987;1(4):281-92.