

Fraturas do Tornozelo no Adulto: Diagnóstico e Tratamento

*Autoria: Sociedade Brasileira de
Ortopedia e Traumatologia
Colégio Brasileiro de Radiologia*

Elaboração Final: 10 de setembro de 2007

Participantes: Giordano V, Giordano M, Mizusaki J, Mendes PH,
Skaf AY

O Projeto Diretrizes, iniciativa conjunta da Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, tem por objetivo conciliar informações da área médica a fim de padronizar condutas que auxiliem o raciocínio e a tomada de decisão do médico. As informações contidas neste projeto devem ser submetidas à avaliação e à crítica do médico, responsável pela conduta a ser seguida, frente à realidade e ao estado clínico de cada paciente.

DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE COLETA DE EVIDÊNCIA:

Levantamento bibliográfico no PubMed e Cochrane Database.

GRAU DE RECOMENDAÇÃO E FORÇA DE EVIDÊNCIA:

A: Estudos experimentais ou observacionais de melhor consistência.

B: Estudos experimentais ou observacionais de menor consistência.

C: Relatos de casos (estudos não-controlados).

D: Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

OBJETIVO:

Apresentar as principais recomendações para o diagnóstico e o tratamento das fraturas do tornozelo em adultos, com idade variando entre 19 e 64 anos.

CONFLITO DE INTERESSE:

Nenhum conflito de interesse declarado.

INTRODUÇÃO

Fraturas maleolares são lesões extremamente freqüentes, causadas por traumas rotacionais na região do tornozelo. Apesar do mecanismo de trauma ser comum, caracteriza-se por enorme variação de lesões, fundamentalmente à custa da intrincada anatomia ósteo-cápsulo-ligamentar. Lauge-Hansen descreveu quatro padrões distintos de lesão, considerando a posição do pé e a direção da força exercida no momento do trauma¹(B). Posteriormente, Danis e Weber, baseando-se na altura e na direção do traço de fratura na fíbula, propuseram três padrões diferentes de lesão²(D). Independentemente do sistema de classificação que se opte por utilizar, o objetivo do tratamento destas fraturas é a obtenção de uma superfície articular anatômica e congruente.

O diagnóstico das fraturas do tornozelo é, em geral, relativamente simples, baseando-se na história clínica, no exame físico e na avaliação por imagem da região. É importante lembrar que o aumento da atividade esportiva e o envelhecimento populacional em âmbito mundial podem provocar fraturas por estresse ou por insuficiência do tecido ósseo, devendo ser suspeitadas na vigência de dor persistente no tornozelo.

Embora classicamente fraturas não-desviadas possam ser manejadas de forma não-cirúrgica, a maioria das fraturas bimaléolares desviadas deve ser abordada cirurgicamente. A decisão do momento e da tática cirúrgica depende de inúmeros fatores, como as condições de partes moles locais, os recursos técnicos e tecnológicos da equipe médica e o completo entendimento das lesões existentes.

Como parte do Projeto Diretriz SBOT-AMB, vários questionamentos acerca do diagnóstico e do tratamento das fraturas do tornozelo serão abordados a seguir.

NO DIAGNÓSTICO DAS FRATURAS DO TORNOZELO, A INCIDÊNCIA RADIOGRÁFICA EM INCIDÊNCIA ÂNTERO-POSTERIOR (AP) COM 15º DE ROTAÇÃO INTERNA (MORTALHA) É NECESSÁRIA?

P (paciente): adulto (19 a 64 anos)
com fratura do tornozelo

I (intervenção): incidências em AP, perfil
e MORTALHA

C (comparação): incidência em AP e perfil

O (outcome): avaliação diagnóstica e
decisão terapêutica

Aproximadamente 50% das radiografias do tornozelo solicitadas nos setores de emergência são absolutamente desnecessárias³(B). A decisão de se avaliar radiograficamente pacientes com trauma nesta região é baseada, atualmente, nas recomendações da Universidade de Ottawa⁴(B). Indivíduos que apresentam aumento de volume e crepitação na margem posterior dos seis centímetros distais ou na ponta do maléolo medial ou lateral, e/ou são incapazes de fazer apoio ou dar quatro passos no setor de emergência devem ser radiografados⁴(B). Seguindo estas recomendações, foi observada redução estatisticamente significativa no número de exames realizados em caráter de urgência, o que gerou economia aproximada de £7500 em um ano⁵(B).

Nos casos de suspeita de fratura do tornozelo, a avaliação diagnóstica e a decisão terapêutica se baseiam principalmente em estudo radiográfico simples bem realizado, que inclui as incidências em AP, MORTALHA e perfil⁶(B). É evidente que questionamentos em torno desta conduta existam, uma vez que grande número de lesões é diagnosticado com apenas duas incidências radiográficas. Parece lógico, no entanto, que, pela diversidade de padrões de lesão encontrada na região do tornozelo, a obtenção de maior quantidade de imagens minimize interpretações errôneas e falhas diagnósticas. Comparando-se a utilização de duas incidências (AP e perfil ou MORTALHA e perfil) com três incidências (AP, MORTALHA e perfil), observou-se que a tripla combinação permite a identificação de maior número de fraturas de forma estatisticamente significativa⁶(B). O uso de duas incidências (AP e perfil) resultou em não-diagnóstico das fraturas em 1,5% dos casos⁷(B).

É importante considerar o estudo radiográfico da articulação contralateral nas mesmas incidências, principalmente em situações que apresentem dificuldade ou dúvida diagnóstica⁸(D). Desta forma, assimetrias ou anormalidades na mensuração dos parâmetros radiográficos do tornozelo são mais facilmente detectáveis⁹(D).

NAS FRATURAS DO TORNOZELO, QUAL O PAPEL DAS RADIOGRAFIAS DE ESTRESSE, DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA?

P (paciente): adulto (19 a 64 anos)
com fratura do tornozelo

I (intervenção): radiografias de estresse, tomografia computadorizada ou ressonância magnética

C (comparação): radiografias em AP, mortalha e perfil

O (*outcome*): avaliação diagnóstica pré e pós-tratamento

Ocasionalmente, radiografias de estresse são necessárias na investigação de possível instabilidade lateral ou medial no tornozelo⁸(D). Nas fraturas da fíbula tipo B de Danis e Weber (tipos supinação-rotação externa ou pronação-abdução de Lauge-Hansen), o *status* do ligamento deltóide pode ser de difícil interpretação. Embora a presença de edema doloroso e de equimose perimaleolar medial seja utilizada como sinais clínicos de rotura do ligamento deltóide, não há evidência que suporte a adoção destes parâmetros. Além disto, sua ausência não exclui a lesão desta estrutura ligamentar. Alguns estudos avaliam o uso de radiografias de estresse com dorsiflexão e rotação externa máxima do tornozelo como medida diagnóstica para

lesão do ligamento deltoíde¹⁰(D). A abertura do espaço claro medial (*medial clear space*) igual ou superior a 5 mm é o dado mais preditivo de rotura deste ligamento¹¹(D).

A tomografia computadorizada (TC) tem sido sugerida na avaliação pré-terapêutica de fraturas maleolares com traços que se estendem à superfície articular distal da tibia (pilão) e no controle pós-operatório do posicionamento do parafuso supra-sindesmial. A associação entre fraturas do tornozelo tipo supinação-adução de Lauge-Hansen e impacção marginal medial do pilão tibial foi recentemente relatada¹²(C). Neste padrão de lesão do tornozelo, o tálus adota posição de inversão, colidindo contra a borda medial da superfície distal da tibia, produzindo uma área de afundamento. A realização de TC parece útil nos casos em que exista suspeita de depressão articular, auxiliando não só o diagnóstico como permitindo adequado planejamento operatório¹²(C). Outra indicação para o uso de TC nas fraturas do tornozelo é na avaliação pós-operatória da posição do parafuso supra-sindesmial. O controle intra-operatório com fluoroscopia ou radiografias simples nem sempre é capaz de fornecer informação real sobre o posicionamento do parafuso passado acima da sindesmose, da fíbula para a tibia. Por este motivo, tem sido sugerida a fixação prévia da fíbula à tibia com fios de Kirschner, como forma de reduzir os erros de colocação do parafuso supra-sindesmial¹³(B). É sugerida a realização de TC em caso de dúvida sobre o posicionamento do parafuso supra-sindesmial ao término do procedimento cirúrgico¹³(B).

A ressonância magnética (RM) é sugerida no diagnóstico de fraturas por estresse e insuficiência, e na identificação de lesões osteo-

condrais, tendíneas ou ligamentares⁸(D). Apesar disto, os benefícios desta conduta devem ser cuidadosamente avaliados até que se obtenha maior nível de evidência. Fraturas maleolares por estresse são incomuns e de difícil detecção. Assim como em outras topografias, alto índice de suspeição é necessário para diagnosticá-las, uma vez que as radiografias iniciais não evidenciam qualquer alteração¹⁴(D). A elevada sensibilidade e especificidade atribuída à RM no diagnóstico destas lesões têm tornado este exame de eleição no diagnóstico precoce das fraturas por estresse na região do tornozelo¹⁵(D). Nas fraturas osteocondrais e nas lesões ligamentares, sugere-se a realização de artro-RM. Em estudo recente, com o objetivo de avaliar a integridade do ligamento tibiofibular distal comparando radiografias simples, RM e artro-RM, concluiu-se que as duas primeiras são insuficientes para detectar lesão desta estrutura¹⁶(B).

◉ EDEMA PRÉ-OPERATÓRIO EM PACIENTES PORTADORES DE FRATURA DO TORNOZELO É UMA CONDIÇÃO DETERMINANTE PARA O MOMENTO DO PROCEDIMENTO CIRÚRGICO?

P (paciente): adulto (19 a 64 anos)
com fratura do tornozelo

I (intervenção): aparelho de compressão pulsátil e frio

C (comparação): repouso e elevação do membro

O (*outcome*): dor, edema e avaliação funcional

O uso de aparelhos de compressão pulsátil e a realização de crioterapia reduzem o edema perimaleolar comparativamente ao procedimento clássico de repouso e elevação do membro¹⁷(A).

A utilização de dispositivos de impulsos artério-venosos intermitentes na região plantar, acoplados à imobilização posterior, também apresenta vantagens com relação ao repouso e à elevação do membro^{18(A)}.

QUAIS AS INDICAÇÕES PARA ESTABILIZAÇÃO DA SINDESMOSE TIBIOFIBULAR DISTAL?

P (paciente): adulto (19 a 64 anos) com fratura do tornozelo

I (intervenção): não-estabilização

C (comparação): estabilização

O (*outcome*): avaliação funcional e radiográfica

A integridade entre a tíbia e a fíbula na região do tornozelo é essencial para o adequado funcionamento desta articulação^{9(D)}. Embora a lesão isolada da sindesmose tibiofibular distal não necessariamente produza instabilidade do tornozelo, a associação com lesão medial (rotura do ligamento deltoíde ou fratura do maléolo medial) gera instabilidade franca desta articulação. Por esta razão, a estabilização da sindesmose tibiofibular distal lesada é procedimento freqüente na maioria das fraturas tipos B e C de Danis e Weber^{8(D)}. Na avaliação radiográfica comparativa dos tornozelos, aumento do espaço claro tibiofibular distal (*distal tibiofibular clear space*), diminuição da sobreposição tibiofibular distal (*distal tibiofibular overlap*) e aumento do espaço claro medial (*medial clear space*) são achados comuns^{19(D)}. Radiografias de estresse com rotação externa máxima do tornozelo são indicadas como medida adjuvante no diagnóstico da lesão da sindesmose tibiofibular distal^{10(D)}. Classicamente, têm-se utilizado intraoperatoriamente o teste modificado de Cotton, realizado após a fixação do maléolo lateral. Por fim, estudos biomecânicos definem parâmetros radiográficos na indicação da estabilização das le-

sões da sindesmose. Indivíduos com traço de fratura da fíbula a 3,5 cm da superfície articular distal da tíbia e lesão do ligamento deltoíde, ou com traço de fratura da fíbula a 15 cm da superfície articular da tíbia e fratura do maléolo medial devem receber fixação da sindesmose tibiofibular distal com parafuso^{20(D)}.

Cabe ressaltar que a estabilização da sindesmose tibiofibular distal não restitui a anatomia do tornozelo quando há redução inadequada da fíbula.

QUAL A TÉCNICA CIRÚRGICA ADEQUADA PARA A ESTABILIZAÇÃO DA SINDESMOSE TIBIOFIBULAR DISTAL?

P (paciente): adulto (19 a 64 anos) com fratura do tornozelo

I (intervenção): dois parafusos de pequenos fragmentos / um parafuso de grandes fragmentos / fixação em quatro corticais

C (comparação): um parafuso de pequenos fragmentos / fixação em três corticais

O (*outcome*): avaliação funcional e radiográfica

As recomendações técnicas para a estabilização da sindesmose tibiofibular distal são principalmente direcionadas para a quantidade e o diâmetro de parafusos e a posição destes. O uso de um parafuso cortical de grandes fragmentos, ancorado em quatro corticais, ou de dois parafusos corticais de pequenos fragmentos, ancorados em três corticais, apresenta resultados funcionais similares após um ano de seguimento^{21(A)}. Biomecanicamente, no entanto, dois parafusos apresentam resistência superior a um parafuso^{22(D)}. Além disto, a remoção do parafuso de grandes fragmentos quadricortical (procedimento realizado também quando se utilizam dois parafusos de pequenos fragmentos tricorticais)

gera área de enfraquecimento, sendo recomendada descarga parcial de peso por duas a seis semanas após este procedimento²(D).

Quanto à posição dos parafusos (ou do parafuso), estes devem ser passados da fíbula para a tíbia, paralelos à articulação tibiotalar. Não há diferença entre a colocação dos parafusos a dois centímetros (transindesmais) ou a cinco centímetros (supra-sindesmais) da superfície articular distal da tíbia²³(B).

Por fim, com relação à posição do tornozelo no momento da colocação dos parafusos, não há evidência se deve ser mantido em dorsiflexão máxima ou se a posição não interfere na cinemática desta articulação. Tradicionalmente, baseado na assimetria anatômica da cúpula talar, existe uma recomendação para que o tornozelo esteja em máxima dorsiflexão durante a passagem dos parafusos sindesmais²⁴(D). Recente estudo em cadáveres, no entanto, indica que esta medida é desnecessária, pelo fato de que estes parafusos não exercem princípio de compressão interfragmentar²⁵(D). Desta forma, não há fechamento do espaço tibiofibular distal, sem prejuízos à mobilidade do tálus dentro da pinça do tornozelo.

A despeito da técnica e das indicações, a redução anatômica da sindesmose é o fator preditivo mais significativamente associado à melhora na função e na qualidade de vida do paciente²⁶(B).

EXISTE VANTAGEM NO USO DE IMPLANTES BIOABSORVÍVEIS NAS FRATURAS DO TORNOZELO?

P (paciente): adulto (19 a 64 anos) com fratura do tornozelo

I (intervenção): implantes bioabsorvíveis

C (comparação): implantes metálicos

O (outcome): avaliação funcional

Apesar de os implantes metálicos serem o padrão-ouro na estabilização das fraturas do tornozelo, principalmente pela maior facilidade de obtenção do material e pelo aspecto econômico, as estratégias de tratamento destas lesões reservam espaço para a utilização de implantes bioabsorvíveis²⁷(A). Os benefícios desta estratégia se baseiam principalmente na necessidade de remoção dos parafusos metálicos, especificamente nas lesões da sindesmose tibiofibular distal. Em particular, baseado em estudos biomecânicos de resistência e de biocompatibilidade, existe evidência de que implantes manufaturados com ácido poliláctico sejam mais eficientes e seguros na fixação de fraturas maleolares e lesões da sindesmose tibiofibular distal²⁸(A). Comparando-se parafusos metálicos e bioabsorvíveis (ácido poliláctico), na fixação de lesões da sindesmose em indivíduos com fratura maleolar, observaram-se melhores resultados clínicos e radiográficos com este último método²⁹(A). Sugere-se que o uso de polímeros bioabsorvíveis permita completa remodelação óssea (por sua hidrólise e absorção) e menor irritação das partes moles³⁰(C). Pacientes tratados com os implantes bioabsorvíveis apresentam menor edema perimaleolar e retornam mais rápida e completamente a seu nível de atividade pré-lesão²⁹(A).

NA FRATURA DO MALÉOLO LATERAL DO TIPO WEBER B OU C COM LESÃO DO LIGAMENTO DELTÓIDE (DIAGNÓSTICO CLÍNICO-RADIOGRÁFICO), HÁ NECESSIDADE DO REPARO LIGAMENTAR MEDIAL?

P (paciente): adulto (19 a 64 anos) com fratura Weber B e C, e lesão do ligamento deltóide

I (intervenção): RAFI + sutura do ligamento deltóide

C (comparação): RAFI

O (outcome): dor crônica medial, instabilidade e avaliação funcional em médio prazo

Fraturas do tornozelo foram descritas por Sir Percival Pott, em 1768, como fraturas da fíbula com lesão do ligamento deltoíde⁸(D). De fato, as fraturas do tornozelo Weber B e C decorrentes de força de pronação-abdução, pronação-rotação externa e supinação-rotação externa podem estar associadas à lesão do ligamento deltoíde ou avulsão do maléolo tibial¹(B). Na ausência de fratura medial, a lateralização ou rotação do tálus na pinça do tornozelo é considerada um sinal de lesão do ligamento deltoíde³¹(D). Apesar de haver recomendações isoladas para o reparo de todas as estruturas lesadas, incluindo este ligamento³¹(D), quando se compara pacientes que apresentam fraturas dos tipos B e C de Danis e Weber, associadas à lesão do ligamento deltoíde, submetidos à redução aberta e fixação interna (RAFI) da fíbula e sutura ligamentar com um grupo submetido exclusivamente à RAFI, não há diferença do ponto de vista clínico e/ou radiográfico em seguimento médio de 17 meses³²(D). Além disto, o tempo cirúrgico do grupo submetido à sutura ligamentar é maior, sem, no entanto, estar relacionado a maior incidência de complicações³³(A).

Cabe ressaltar que não há evidência definitiva de qual seria a melhor abordagem destas lesões, no que diz respeito ao resultado em longo prazo.

QUAL O PAPEL DA ARTROSCOPIA NO TRATAMENTO DAS LESÕES ASSOCIADAS ÀS FRATURAS DO TORNOZELO?

P (paciente): adulto (19 a 64 anos) com fratura do tornozelo

I (intervenção): artroscopia + RAFI

C (comparação): RAFI

O (*outcome*): avaliação funcional e radiográfica em longo prazo

A RM é uma ferramenta valiosa para o diagnóstico de lesões de partes moles e osteocondrais associadas às fraturas do tornozelo, no entanto, as lesões condrais podem ser de difícil avaliação por este método, pois a cartilagem articular tibial e talar é muito delgada⁸(D).

A artroscopia, além de permitir o diagnóstico mais acurado destas lesões, permite ao cirurgião intervir simultaneamente à fixação interna da fratura do tornozelo^{34,35}(C).

Comparando-se pacientes tratados por artroscopia e RAFI (com intervenção nas lesões associadas) com grupo submetido exclusivamente à RAFI, observou-se 80,5% de lesões da sindesmose tibiofibular distal e 73,2% de lesões osteocondrais pósteromediais e ântero-laterais da cúpula do tálus³⁶(A). Além disto, os pacientes do primeiro grupo, após seguimento médio de três anos e quatro meses, apresentaram resultados funcionais superiores³⁶(A).

Desta forma, apesar de a artroscopia associada à RAFI apresentar vantagens no acompanhamento em médio prazo, seguimento de pelo menos 10 anos seria necessário para esclarecer os resultados dos benefícios da intervenção artroscópica nas lesões osteocondrais³⁶(A).

REFERÊNCIAS

1. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle: analytic historic survey as a basis of new experimental, roentgenological and clinical investigations. *Arch Surg* 1948;56:259-315.
2. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. Manual of internal fixation. New York:Springer;1991.
3. Auletta AG, Conway WF, Hayes CW, Guisto DF, Gervin AS. Indications for radiography in patients with acute ankle injuries: role of the physical examination. *AJR Am J Roentgenol* 1991;157:789-91.
4. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Worthington JR. A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. *Ann Emerg Med* 1992;21:384-90.
5. Keogh SP, Shafi A, Wijetunge DB. Comparison of Ottawa ankle rules and current local guidelines for use of radiography in acute ankle injuries. *J R Coll Surg Edinb* 1998;43:341-3.
6. Brandser EA, Berbaum KS, Dorfman DD, Braksiek RJ, El-Khoury GY, Saltzman CL, et al. Contribution of individual projections alone and in combination for radiographic detection of ankle fractures. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174:1691-7.
7. De Smet AA, Doherty MP, Norris MA, Hollister MC, Smith DL. Are oblique views needed for trauma radiography of the distal extremities? *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:1561-5.
8. Lesic A, Bumbasirevic M. Ankle fractures. *Curr Orthop* 2004;18:232-44.
9. Walker CA, Vieira JSL, Endres G, Saraiva JF. Sindesmose tibiofibular distal: correlação entre medição radiográfica e anatômica. *Rev Bras Ortop* 2003;38:607-16.
10. Michelson JD, Varner KE, Checcone M. Diagnosing deltoid injury in ankle fractures: the gravity stress view. *Clin Orthop Relat Res* 2001;387:178-82.
11. Park SS, Kubiak EN, Egol KA, Kummer F, Koval KJ. Stress radiographs after ankle fracture: the effect of ankle position and deltoid ligament status on medial clear space measurements. *J Orthop Trauma* 2006;20:11-8.
12. McConnell T, Tornetta P 3rd. Marginal plafond impaction in association with supination-adduction ankle fractures: a report of eight cases. *J Orthop Trauma* 2001;15:447-9.
13. Schwarz N, Köfer E. Postoperative computed tomography-based control of syndesmotic screws. *Eur J Trauma* 2005;31:266-70.
14. Sherbondy PS, Sebastianelli WJ. Stress fractures of the medial malleolus and distal fibula. *Clin Sports Med* 2006;25:129-37.
15. Weishaupt D, Schweitzer ME. MR imaging of the foot and ankle: patterns of bone

- marrow signal abnormalities. *Eur Radiol* 2002;12:416-26.
16. Muratli HH, Biçimoglu A, Çelebi L, Boyacıgil S, Damgacı L, Tabak AY. Magnetic resonance arthrographic evaluation of syndesmotic diastasis in ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125:222-7.
 17. Mora S, Zalavras CG, Wang L, Thordarson DB. The role of pulsatile cold compression in edema resolution following ankle fractures: a randomized clinical trial. *Foot Ankle Int* 2002;23:999-1002.
 18. Caschman J, Blagg S, Bishay M. The efficacy of the A-V impulse system in the treatment of posttraumatic swelling following ankle fracture: a prospective randomized controlled study. *J Orthop Trauma* 2004;18:596-601.
 19. Zalavras C, Thordarson D. Ankle syndesmotic injury. *J Am Acad Orthop Surg* 2007;15:330-9.
 20. Boden SD, Labropoulos PA, McCowin P, Lestini WF, Hurwitz SR. Mechanical considerations for the syndesmosis screw. A cadaver study. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:1548-55.
 21. Høiness P, Strømsøe K. Tricortical versus quadricortical syndesmosis fixation in ankle fractures: a prospective, randomized study comparing two methods of syndesmosis fixation. *J Orthop Trauma* 2004;18:331-7.
 22. Xenos JS, Hopkinson WJ, Mulligan ME, Olson EJ, Popovic NA. The tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous structures, methods of fixation, and radiographic assessment. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:847-56.
 23. Kukreti S, Faraj A, Miles JN. Does position of syndesmotic screw affect functional and radiological outcome in ankle fractures? *Injury* 2005;36:1121-4.
 24. Olerud C. The effect of syndesmotic screw on the extension capacity of the ankle joint. *Arch Orthop Trauma Surg* 1985;104:299-302.
 25. Tornetta P 3rd, Spoo JE, Reynolds FA, Lee C. Overtightening of the ankle syndesmosis: is this really possible? *J Bone Joint Surg Am* 2001;83:489-92.
 26. Weening B, Bhandari M. Predictors of functional outcome following transsyndesmotic screw fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma* 2005;19:102-8.
 27. Böstman O, Vainionpää S, Hirvensalo E, Mäkelä A, Vihtonen K, Törmälä P, et al. Biodegradable internal fixation for malleolar fractures. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Br* 1987;69:615-9.
 28. Joukainen A, Partio EK, Waris P, Joukainen J, Kröger H, Törmälä P, et al. Bioabsorbable screw fixation for the treatment of ankle fractures. *J Orthop Sci* 2007;12:28-34.
 29. Kaukonen JP, Lamberg T, Korkala O, Pajarinen J. Fixation of syndesmotic ruptures in 38 patients with a malleolar fracture: a randomized study comparing a

- metallic and a bioabsorbable screw. *J Orthop Trauma* 2005;19:392-5.
30. Hovis WD, Kaiser BW, Watson JT, Bucholz RW. Treatment of syndesmotic disruptions of the ankle with bioabsorbable screw fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:26-31.
31. Lindsjö U. Operative treatment of ankle fractures. *Acta Orthop Scand Suppl* 1981;189:1-131.
32. Curtis MJ, Michelson JD, Urquhart MW, Byank RP, Jinnah RH. Tibiotalar contact and fibular malunion in ankle fractures: a cadaver study. *Acta Orthop Scand* 1992;63:326-9.
33. Strömsöe K, Högevoid HE, Skjeldal S, Alho A. The repair of a ruptured deltoid ligament is not necessary in ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:920-1.
34. Thomas B, Yeo JM, Slater GL. Chronic pain after ankle fracture: an arthroscopic assessment case series. *Foot Ankle Int* 2005;26:1012-6.
35. Takao M, Ochi M, Naito K, Uchio Y, Kono T, Oae K. Arthroscopic drilling for chondral, subchondral, and combined chondral-subchondral lesions of the talar dome. *Arthroscopy* 2003;19:524-30.
36. Takao M, Uchio Y, Naito K, Fukazawa I, Kakimaru T, Ochi M. Diagnosis and treatment of combined intra-articular disorders in acute distal fibular fractures. *J Trauma* 2004;57:1303-7.