

## Fratura de Rádio Distal em Adulto

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

---

**Elaboração Final:** 30 de outubro de 2007

**Participantes:** Leite NM, Belloti JC, Faloppa F, Angelini LC,  
Fernandes CH, Reis FB, 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:**

A revisão bibliográfica de artigos científicos dessa diretriz foi realizada nas seguintes bases de dados: MEDLINE, Cochrane, SciELO e EMBASE. A busca de evidências partiu de cenários clínicos reais, e utilizou palavras-chaves (MeSH terms): “Radius Fracture”, “Distal Third”, “Closed Reduction”, “External Fixation”, “Internal Fixation”, “Open Reduction”, “Cast Immobilization” e “Adult”. Cento e dezesseis artigos foram selecionados após criteriosa avaliação crítica da força de evidência, considerando-se a validade interna e aplicabilidade das diversas formas de tratamento em nosso meio.

## **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:**

Orientar o tratamento das fraturas do rádio distal em adultos, avaliando a evidência de forma abrangente e sua aplicabilidade em nosso meio.

## **CONFLITO DE INTERESSE:**

Nenhum conflito de interesse declarado.

## INTRODUÇÃO

As fraturas do rádio distal sem desvio são tratadas consensualmente de forma incruenta, variando somente o tipo de imobilização. Entretanto, para as fraturas com desvio, instáveis e as intra-articulares existem divergências de conduta e técnicas empregadas.

As fraturas do rádio distal ocorrem em jovens, em acidentes de maior energia, e em indivíduos mais velhos, em simples quedas ao solo. Em indivíduos mais velhos, há esmagamento ósseo, enquanto que, nos mais jovens, há fraturas com traços articulares.

A classificação proposta por Cooney<sup>1</sup>(D), também denominada como universal, divide as fraturas em:

Tipo I – fraturas extra-articulares sem desvio.

Tipo II – fraturas extra-articulares com desvio:

- redutível e estável;
- redutível e instável;
- irredutível e instável;
- complexas (cominutivas, instáveis e irredutíveis).

Tipo III – fraturas intra-articulares, sem desvio e estáveis.

Tipo IV – fraturas intra-articulares e desviadas. As fraturas articulares desviadas Tipo IV são divididas, após a redução, em:

- redutível e estável;
- redutível e instável;
- irredutível e instável;
- complexas (cominutivas, instáveis e irredutíveis).

O tratamento a ser indicado depende do tipo de fratura, da idade do paciente, de sua profissão, grau de utilização do membro superior, práticas esportivas, da experiência do médico e das condições de local de trabalho do traumatologista.

## QUAIS PARÂMETROS RADIOGRÁFICOS DEFINEM O LIMITE DE FRATURAS COM DESVIO QUE NECESSITEM DE REDUÇÃO?

São reduzidas as fraturas anguladas dorsalmente em grau neutro, 11 graus de desvio dorsal ou maior, assim como aquelas que se apresentem com encurtamentos maiores do que 3 mm e quando há perda de mais do que 4 graus no ângulo radial<sup>2</sup>(A). Fraturas

com angulação dorsal de até 10 graus e encurtamento do rádio menor do que 5 mm são consideradas como não tendo desvio significativo, e não necessitam de redução<sup>3</sup>(A). Esses parâmetros são válidos para indivíduos mais velhos, uma vez que, nos mais jovens, busca-se sempre a reconstrução anatômica. O nível de tolerância para a necessidade de redução é expandido para fraturas consideradas como moderadamente desviadas em pacientes com idade acima de 65 anos, mesmo com desvios dorsais entre 10 e 30 graus, desde que associadas a encurtamento menor do que 5 mm<sup>4</sup>(A).

## **QUAIS SÃO OS CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA DEFINIÇÃO DE FRATURAS INSTÁVEIS?**

As fraturas foram designadas como instáveis, segundo o critério radiológico proposto por Lafontaine, quando apresentam desvio dorsal maior do que 20 graus, cominuição dorsal, envolvimento articular radiocárpico, fraturas associadas da ulna e se o paciente tiver idade maior do que 60 anos<sup>5</sup>(C). A avaliação do comportamento de 50 fraturas consideradas instáveis, e que foram tratadas por redução incruenta e imobilização gessada, demonstrou que no estudo estatístico houve somente correlação de instabilidade com a idade dos pacientes, o que nos leva a concluir que a idade do paciente é o principal fator para predizermos a instabilidade da fratura<sup>6</sup>(C). Os pacientes acima de 58 anos tiveram maior tendência à perda das reduções obtidas. Em pacientes mais velhos, as reduções obtidas não se mantêm e tendem a retornar para a situação anterior à redução. Logo, ou o desvio é considerado aceitável e o paciente é tratado incruentamente, ou será necessário intervir com alguma forma de estabilização.

## **QUAL É O MELHOR MÉTODO DE REDUÇÃO INCRUENTA DESTAS FRATURAS?**

Classicamente, há dois métodos de redução: a redução por manipulação da fratura com tração e contração, ou a redução mecânica, com tração longitudinal do membro pelos dedos com “malha chinesa”. O tratamento de 223 pacientes com estes métodos de redução não demonstrou diferença quanto aos desfechos clínicos com redução inadequada. Houve falha em 15 pacientes de cada grupo<sup>3</sup>(A). Revisão sistemática confirmou que não há diferença entre os dois métodos de redução<sup>7</sup>(A).

## **QUAL É O MELHOR MÉTODO DE ANESTESIA PARA A REDUÇÃO INCRUENTA?**

A maioria das fraturas da extremidade distal do rádio é submetida à redução incruenta sob anestesia local, por meio do bloqueio do hematoma da fratura, no atendimento de urgência. Outros métodos de anestesia são o bloqueio do plexo braquial, anestesia venosa regional conhecida como bloqueio de Bier, sedação ou anestesia geral inalatória. Atualmente, não dispomos de evidências conclusivas sobre o melhor entre estes outros métodos de anestesia. A anestesia local não proporciona analgesia e relaxamento muscular adequados, o que pode dificultar a redução da fratura. Entretanto, uma revisão sistemática sugere a superioridade da anestesia por bloqueio venoso regional sobre a anestesia focal<sup>8</sup>(A). É difícil a utilização de anestesia do tipo Bier para fraturas do rádio distal. No nosso meio, o mais comum é o emprego de bloqueios plexulares para as reduções de fraturas do rádio distal.

## **QUAL É O TRATAMENTO INDICADO PARA PACIENTES IDOSOS COM ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA DE BAIXA DEMANDA OU QUANDO HÁ GRANDE RISCO ANESTÉSICO?**

As fraturas consideradas sem desvio nas radiografias, ou mesmo com desvio dorsal me-

nor do que 30 graus de angulação e encurtamentos menores do que 5 mm, quando comparamos ao lado sadio e com parâmetros normais, são aceitáveis em pacientes idosos, e permitem abordagem conservadora. Esta conduta é reforçada quando há restrições clínicas anestésicas ou os pacientes não realizem atividades cotidianas que demandem esforços. A imobilização deve ter tamanho mínimo, somente imobilizaremos a articulação do punho, em posição neutra, e o paciente deve ser estimulado a utilizar a mão<sup>4</sup>(A).

## **CONSEGUIREMOS MANTER NO APARELHO GESSADO A REDUÇÃO INCRUENTA CONSEGUIDA NA FASE EMERGENCIAL?**

As fraturas reduzidas perdem gradativamente a redução até a 5<sup>a</sup> semana e os resultados funcionais foram similares quando comparados a um grupo similar tratado conservadoramente<sup>4</sup>(A).

A idade do paciente é um fator decisivo para o prognóstico da manutenção da redução. Há observações que, após a redução incruenta, há probabilidade de se obter um resultado inaceitável em 50% dos pacientes com idades acima de 58 anos, por perda da redução<sup>6</sup>(C). Há aumento no risco relativo, da ordem de quatro vezes, de falha na 4<sup>a</sup> semana, em pacientes acima de 60 anos, em relação àqueles abaixo desta idade, quando a idade foi considerada junto com outros critérios de Lafontaine, ou mesmo quando considerada sozinha. Os pacientes que obtenham redução incruenta aceitável devem ser informados que, se o tratamento prosseguir nesta forma, há risco variável de perda, conforme a sua idade. Se tiverem 58 anos, o risco de perda da redução é de 50%, se tiverem 80 anos, o risco é de 77%, e se tiverem 40 anos, o risco cai

para 27%. Esta informação indica o risco de perda da redução pelo método incruento e ajuda o paciente a participar da decisão de qual a melhor forma de tratamento para sua situação clínica específica. O tratamento de fraturas com desvio com o método incruento é ineficaz em indivíduos acima de 58 anos, o que nos conduz à busca de método adicional para a estabilização da fratura.

## **HÁ CORRELAÇÃO CLÍNICA ENTRE A DEFORMIDADE RESIDUAL, POR PERDA PARCIAL DA REDUÇÃO, E O RESULTADO CLÍNICO DO TRATAMENTO EM PACIENTES IDOSOS?**

Em pacientes idosos e com baixa demanda funcional do punho, desvios ou perda de redução de até 30 graus dorsal e encurtamento de até 5 mm podem ser tolerados, sem haver déficit funcional significativo. Avaliação comparativa de pacientes idosos, que após perda da redução foram remanipulados e estabilizados com fixação externa, com aqueles nos quais aceitou-se a deformidade, demonstrou que houve melhor resultado anatômico no grupo com fixação externa. Entretanto, não houve diferença estatística significativa quanto ao resultado funcional entre os grupos<sup>9</sup>(A). As consolidações viciosas permitem resultados funcionais satisfatórios, com exceção do desvio dorsal, que reduz a flexão do punho; não há correlação entre deformidades residuais e o desfecho clínico<sup>10</sup>(C).

O tratamento de fraturas com mínimo desvio, em idosos com baixa solicitação de uso do segmento fraturado, pode ser conservador, basta a imobilização por três semanas e o estímulo para movimentação dos dedos. A abordagem

conservadora evita as complicações anestésicas e a possibilidade de rigidez articular dos dedos e do punho. Entretanto, os pacientes idosos que utilizam o membro afetado em atividades que requerem maior capacidade funcional têm indicação de tratamento com estabilização externa ou interna, baseado no fato que há grande risco de redução funcional no tratamento com aparelho de imobilização.

## **QUAL DEVE SER A CONDUTA EM FRATURAS COM DESVIO CONSIDERADAS ESTÁVEIS?**

Estas fraturas sempre necessitam de redução, que uma vez conseguida tem maior probabilidade de ser estável em jovens. Há discussão sobre a melhor forma de imobilização para o paciente, assim como qual o tempo para seu emprego. Em indivíduos idosos, há maior risco de perda da redução, fato que deve ser salientado ao paciente, acompanhado de discussão das opções cirúrgicas e seus riscos. Quando a opção for por tratamento incruento, há necessidade de controles radiográficos semanais, que orientarão possíveis mudanças de conduta<sup>6</sup>(C).

## **QUAL É O TIPO DE IMOBILIZAÇÃO NECESSÁRIO?**

Após a redução, é importante manter os clássicos três pontos de apoio no aparelho gessado antebraquiopalmar, porém sem hiperflexão do punho. Em pacientes idosos, que entendam as limitações impostas pelo tratamento, a articulação do punho até mesmo pode ficar livre, mantendo um bloqueio da extensão. O pequeno movimento permitido do punho melhora o resultado funcional e diminui o edema, sem que a deformidade óssea resultante seja afetada de forma adversa com a mobilização em fase precoce da consolidação<sup>11</sup>(A). Não há superioridade

de da imobilização gessada axilopalmar em relação ao gesso curto<sup>12</sup>(B). O tratamento de 204 fraturas com desvio, após a redução, com imobilizações com o punho em flexão ou posição neutra em extensão, mostrou melhores resultados em pacientes tratados com redução incruenta e imobilização com aparelhos gessados bem moldados, porém com o punho em discreta dorsiflexão<sup>13</sup>(A). A análise de 250 fraturas concluiu que o resultado depende do grau de desvio inicial e da qualidade da redução obtida<sup>14</sup>(B). A análise do tratamento de fraturas do rádio, em mulheres com idade acima de 60 anos, demonstrou melhores resultados em pacientes que iniciavam mobilização do punho em fase mais precoce da consolidação<sup>15</sup>(B). A forma de imobilização tem importância secundária, pois o resultado funcional e anatômico é dependente principalmente da redução inicial obtida, não sendo influenciado por posição de flexão ou desvio ulnar do punho<sup>16</sup>(A).

## **POR QUANTO TEMPO É NECESSÁRIO IMOBILIZAR?**

Quando a indicação for de tratamento incruento, o tempo de imobilização necessário é de três semanas, principalmente se considerarmos sua aplicação em pacientes acima de 60 anos<sup>15</sup>(B). A liberação com três semanas não causa nenhuma grande perda da redução conseguida. É importante a retirada mais rápida da imobilização para as pacientes que vivem sozinhas, para melhorar suas atividades diárias, entretanto, esta conduta não promove melhora final do arco de movimentos<sup>17</sup>(B). Porém, há melhora mais rápida da força de preensão e da mobilidade articular, em pacientes liberados da imobilização mais precocemente. Não há evidência de que a mobilização precoce cause problemas para os pacientes<sup>18</sup>(A).

## **AS FRATURAS REDUTÍVEIS E INSTÁVEIS DEVEM SER TRATADAS CIRURGICAMENTE?**

Estudo comparativo entre o tratamento com aparelho gessado braquiopalmar e fixadores externos demonstrou que fraturas extra-articulares podem ser tratadas com aparelhos gessados, porém, em fraturas articulares, a melhor indicação encontra-se no emprego de fixadores externos<sup>19</sup>(B). Quando há fratura cominutiva da extremidade distal do rádio, uma das formas de tratamento é a fixação percutânea pelo método de De Palma, que se mostrou mais efetiva do que o tratamento com redução incruenta e imobilização gessada<sup>20</sup>(B).

As fraturas com desvio e instáveis, por apresentarem tendência à perda da redução, necessitam de estabilização cirúrgica. Estudo comparativo entre o tratamento com o fixador externo e o método conservador demonstra diferença estatística significativa favorável ao fixador externo, tanto nos resultados anatômicos como nos funcionais<sup>21</sup>(A). A análise do tratamento comparativo entre 90 fraturas articulares do rádio, distribuídas de forma randomizada, entre os métodos de redução incruenta e imobilização gessada, uso de fixação externa e redução aberta com osteossíntese interna, demonstrou melhores resultados naqueles pacientes tratados com o método de fixação externa<sup>22</sup>(A). Também são melhores os resultados de pinagem percutânea e fixação interna com placa, quando comparados ao tratamento incruento<sup>23</sup>(A). Por outro lado, o método de fixação com fios de Kirschner intrafocais mostrou-se superior aos tratamentos com fixadores externos<sup>24</sup>(C). Outra forma de tratamento a ser considerada é a fixação externa localizada no rádio, que não ultrapassa a articulação do punho, que se mos-

trou vantajosa em relação à fixação externa em ponte sobre a articulação<sup>25</sup>(A).

A superioridade dos resultados de estabilizações cirúrgicas nas fraturas instáveis é indiscutível, quando os comparamos àqueles obtidos no tratamento conservador com imobilização gessada. Contudo, a generalização deve respeitar as características individuais dos pacientes.

## **QUAL É O MELHOR MÉTODO DE OSTEOSSÍNTESE PARA AS FRATURAS REDUTÍVEIS INSTÁVEIS?**

Os estudos comparativos entre os diversos métodos de osteossíntese não demonstram haver um método ideal de fixação. A metanálise que comparou formas de tratamento de fraturas instáveis do rádio distal concluiu que a literatura atual não oferece evidência de diferenças entre o tratamento com fixação interna e o método de fixação externa<sup>26</sup>(A). Revisão sistemática que envolveu a análise do tratamento de 4371 fraturas não esclareceu qual o melhor método cirúrgico para o tratamento dessas fraturas.

Avaliações que compararam os métodos de pinagem percutânea com o fixador externo não demonstram superioridade de um dos métodos quanto aos resultados funcional objetivo, radiográfico e de complicações<sup>27</sup>(A). Os métodos de fixação externa, quando comparados à redução aberta e à fixação com placa, não apresentaram diferença quanto à força de preensão, ao arco de movimento, ao resultado radiográfico e à presença de dor<sup>27</sup>(A). A avaliação de diversos tipos de tratamento cirúrgico mostrou que não há evidência conclusiva a respeito de qual é o melhor método de tratamento cirúrgico; há de forma isolada alguma evidência favorável ao

uso do fixador externo e à pinagem percutânea<sup>28</sup>(A). Em nosso meio, foi observado que os pacientes tratados com pinagem percutânea apresentaram menor índice de dor e de restrição funcional, quando comparados aos tratados com fixador externo<sup>27</sup>(A).

Concluímos que, devido à ausência, na literatura atual, de evidência da superioridade de qualquer um dos métodos de estabilização, a experiência do cirurgião aliada às condições específicas de cada paciente são os elementos que determinam a opção por um ou outro método de síntese.

## **QUAL É O MELHOR MÉTODO DE TRATAMENTO PARA AS FRATURAS COM ACOMETIMENTO E DESVIO DA SUPERFÍCIE ARTICULAR?**

A redução das fraturas com degrau articular pode ser realizada de forma indireta, com auxílio de recursos radiológicos, ou sob visão direta, com auxílio da artroscopia ou com redução aberta. A comparação do método de redução artroscópica e uso do fixador externo com a técnica de redução aberta e osteossíntese com placa demonstrou que o método de tratamento artroscópico é superior, em seguimento de 24 meses, com menor incidência de osteoartrite<sup>29</sup>(B). Contudo, os demais aspectos clínicos não demonstraram diferença entre os métodos. Assim, verificamos que a utilização da redução artroscópica proporciona melhor resultado funcional e menor incidência de artrite pós-traumática, mostrando que tem grande utilidade em nosso arsenal terapêutico e, quando aplicável, poderá ser um bom método de escolha.

## **A FRATURA DA BASE DO PROCESSO ESTILÓIDE DA ULNA DEVE SER FIXADA?**

A fratura da base do processo estilóide da ulna, que freqüentemente acompanha as fraturas do rádio distal, torna a lesão visível na parte medial do punho. Este tipo de lesão é potencial causador de instabilidade da articulação radio-ulnar distal, entretanto, a evidência não suporta a indicação de tratamento com fixação<sup>30</sup>(A). A fixação de todas as fraturas na base do processo estilóide da ulna, baseada em radiografias, não se justifica. Entretanto, a associação de fratura do processo estilóide ulnar, com sinais clínicos de franca instabilidade da articulação radio-ulnar distal, após a fixação do rádio, é indicativa da necessidade de sua estabilização.

## **USO DE BIFOSFONATOS AUXILIA NA CONSOLIDAÇÃO DAS FRATURAS DE COLLES?**

A imobilização gessada no tratamento conservador das fraturas leva à perda de massa óssea no local da fratura e sítios ósseos adjacentes, sendo significativa até os 12 meses após a fratura. O uso de bifosfonatos pode inibir a reabsorção óssea e previne a perda decorrente da imobilização, mas sem diferenças clínicas quando os pacientes são correlacionados aos que não utilizam o fármaco, tanto com o alendronato<sup>31</sup>(A), como com o clodronato<sup>32</sup>(A). Estes são resultados avaliados por densitometria óssea. Todavia, ainda não há evidência clínica do seu benefício, nem se o achado de exame traduz alguma vantagem mecânica para a manutenção da interface entre o osso osteoporótico e o metal dos parafusos do fixador externo, ou da placa.

## REFERÊNCIAS

1. Cooney WP. Fractures of the distal radius. A modern treatment-based classification. *Orthop Clin North Am* 1993;24:211-6.
2. Tumia N, Wardlaw D, Hallett J, Deutman R, Mattsson SA, Sandén B. Aberdeen Colle's fracture brace as a treatment for Colle's fracture. A multicentre, prospective, randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg* 2003;85:78-82.
3. Earnshaw SA, Aladin A, Surendran S, Moran CG. Closed reduction of Colles fractures: comparison of manual manipulation and finger-trap traction-a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84A:354-8.
4. Kelly AJ, Warwick D, Crichlow TP, Bannister GC. Is manipulation of moderately displaced Colle's fracture worthwhile? A prospective randomized trial. *Injury* 1997;28:283-7.
5. Lafontaine M, Hardy D, Delince P. Stability assessment of distal radius fractures. *Injury* 1989;20:208-10.
6. Nesbitt KS, Failla JM, Les C. Assessment of instability factors in adult distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2004;29:1128-38.
7. Handoll HHG, Madhok R. Closed reduction methods for treating distal radial fractures in adults (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library, Issue 4, 2006*. Oxford: Update Software.
8. Handoll HH, Madhok R, Dodds C. Anaesthesia for treating distal radial fracture in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(3):CD003320.
9. Roumen RM, Hesp WL, Bruggink ED. Unstable Colles' fractures in elderly patients: a randomised trial of external fixation for redisplacement. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:307-11.
10. Tsukazaki T, Takagi K, Iwasaki K. Poor correlation between functional results and radiographic findings in Colle's fractures. *J Hand Surg Br* 1993;18:588-91.
11. Dias JJ, Wray CC, Jones JM, Gregg PJ. The value of early mobilisation in the treatment of Colle's fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1987;69:463-7.
12. Sorensen JL, Strange KS, Bjerg Nielsen A. Bandaging of Colles' fracture with plaster of Paris: low dorsal bracing versus high circular plaster of Paris. *Ugeskr Laeger* 1986;148:2825-7.
13. Gupta A. The treatment of Colles' fracture: immobilisation with the wrist dorsiflexed. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:312-5.
14. van der Linden W, Ericson R. Colles' fracture. How should its displacement be measured and how should it be immobilized? *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:1285-8.
15. McAuliffe TB, Hilliar KM, Coates CJ, Grange WJ. Early mobilisation of Colles' fractures. A prospective trial. *J Bone Joint Surg Br* 1987;69:727-9.

16. Millet PJ, Rushton N. Early mobilization in the treatment of Colles' fracture: a 3 year prospective study. *Injury* 1995;26:671-5.
17. Merchan EC, Breton AF, Galindo E, Peinado JF, Beltran J. Plaster cast versus Clyburn external fixation for fractures of the distal radius in patients under 45 years of age. *Orthop Rev* 1992;21:1203-9.
18. Howard PW, Stewart HD, Hind RE, Burke FD. External fixation or plaster for severely displaced comminuted Colles' fractures? A prospective study of anatomical and functional results. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71:68-73.
19. Stein H, Volpin G, Horesh Z, Hoerer D. Cast or external fixation for fracture of the distal radius. A prospective study of 126 cases. *Acta Orthop Scand* 1990;61:453-6.
20. Shankar NS, Craxford AD. Comminuted Colles' fractures: a prospective trial of management. *J R Coll Surg Edinb* 1992;37:199-202.
21. Rodriguez-Merchán EC. Plaster cast versus percutaneous pin fixation for comminuted fractures of the distal radius in patients between 46 and 65 years of age. *J Orthop Trauma* 1997;11:212-7.
22. Kappor H, Agarwal A, Dhaon BK. Displaced intra-articular fractures of distal radius: a comparative evaluation of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation. *Injury* 2000;31:75-9.
23. Ludvigsen TC, Johansen S, Svenningsen S, Saetermo R. External fixation versus percutaneous pinning for unstable Colles' fracture. Equal outcome in a randomized study of 60 patients. *Acta Orthop Scand* 1997;68:255-8.
24. Neumann K, Clarius M, Gutsfeld P. External fixator or bone pin osteosyntheses in unstable distal intra-articular radius fractures in elderly patients. *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd* 1996;113:912-3.
25. Franck WM, Dahlen C, Amlang M, Friese F, Zwipp H. Distal radius fracture: is non-bridging articular external fixator a therapeutic alternative? A prospective randomized study. *Unfallchirurg* 2000;103:826-33.
26. Margaliot Z, Haase SC, Kotsis SV, Kim HM, Chung KC. A meta-analysis of outcomes of external fixation versus plate osteosynthesis for unstable distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2005;30:1185-99.
27. Belloti JC. Fratura da extremidade distal do rádio pinagem percutânea De Palmas vs fixador externo: ensaio clínico randomizado [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, Programa de Pós-graduação em Ortopedia;2005.
28. Handoll HH, Madhok R. Surgical interventions for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;(3):CD003209.

29. Doi K, Hattori Y, Otsuka K, Abe Y, Yamamoto H. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius: arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:1093-110.
30. Ekenstam F, Jakobsson OP, Wadin K. Repair of the triangular ligament in Colles' fracture. No effect in a prospective randomized study. *Acta Orthop Scand* 1989;60:393-6.
31. van der Poest Clement E, Patka P, Vandormael K, Haarman H, Lips P. The effect of alendronate on bone mass after distal forearm fracture. *J Bone Miner Res* 2000;15:586-93.
32. Adolphson P, Abbaszadegan H, Bodén H, Salemyr M, Henriques T. Clodronate increases mineralization of callus after Colles' fracture: a randomized, double-blind, placebo-controlled, prospective trial in 32 patients. *Acta Orthop Scand* 2000;71:195-200.