



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e  
Traumatologia  
Brasil

Angelini, Luiz Carlos; Albertoni Manna, Walter; Faloppa, Flávio  
Tratamento das fraturas do terço distal do rádio pela fixação externa e enxerto ósseo  
Acta Ortopédica Brasileira, vol. 13, núm. 2, 2005, pp. 79-85  
Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65713206>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Tratamento das fraturas do terço distal do rádio pela fixação externa e enxerto ósseo

*Treatment of radius distal third fracture through external fixation and bone graft*

LUIZ CARLOS ANGELINI<sup>1</sup>, WALTER MANNA ALBERTONI<sup>2</sup>, FLÁVIO FALOPPA<sup>3</sup>

## RESUMO

O autor apresenta estudo prospectivo, onde utiliza o método da fixação externa, associado ao enxerto ósseo autólogo, para o tratamento de fraturas articulares e metacarpais do rádio distal. Trinta e seis pacientes, com idade média de 52,2 anos foram tratados. O acompanhamento teve um tempo médio de 36,2 meses. A estabilidade da redução e sua manutenção foram garantida pela fixação externa com o enxerto ósseo autólogo. Nos pacientes submetidos a análise densitométrica de massa óssea, a presença do enxerto autólogo mostrou-se estatisticamente constante ao longo do tempo. A reabilitação neste método, pôde ser antecipada, e, privilegiando a mobilização, teve início no pós-operatório imediato. Na quarta semana o aparelho de fixação externa é retirado, permitindo ao punho movimentação livre, menos da extensão, que é impedida por uma "órtese" de situação dorsal, por duas semanas adicionais. A análise dos dados resultantes do tratamento, considerou aspectos anatômicos e funcionais. Os dados anatômicos foram obtidos de estudos radiográficos dos pacientes. Sua análise baseou-se no método de Scheck (1962), e foram considerados como excelente em 72% dos pacientes e bons em 28%, satisfatórios em sua totalidades. Os dados relacionados à função obtida foram avaliados com base no sistema De Green e O'Brien (1978), modificado por Cooney et al. (1987). Na 24ª semana, 14% foram considerados insatisfatórios e 86% satisfatórios. Aos 12 meses e, em dezembro/99, foram considerados satisfatórios na sua totalidade. As complicações identificadas durante o tratamento foram: processo infeccioso no ponto de inserção dos pinos de SCHANZ, em 8,31% dos pacientes e distrofia simpática reflexa em 8,33%, todos completamente resolvidos com terapêutica apropriada. Identificou-se também, em 33,3% dos pacientes, a presença de pseudoartrose do processo estilóide da ulna que, no entanto, evoluiu em todos os casos, sem sintomatologia.

**Descritores:** Fratura do rádio; Fixador Externo; Enxerto ósseo; Densitometria

## SUMMARY

The author presents a prospective study in which he uses the external fixation method associated with the autogenous bone graft for the management of articular and metacarpal distal radius fractures. Thirty-six patients with a mean age of 52,2 years were treated. The follow-up had an average duration of 36,2 months. The stability of the reduction and its maintenance were assured by the external fixation with the autogenous bone graft. In the patients who underwent a densitometric analysis of the bone mass, the presence of the autogenous mass showed statistically steady in the long run. With this technique the rehabilitation could be anticipated had began in the immediate postoperative period, thus favoring the mobilization. In the fourth week the external fixation device is removed, this restoring the free movement of the wrist, except for the extension which is hampered by an splint of dorsal situation for two additional weeks. In the review of the data resulting from the treatment the anatomical and functional features were considered. The anatomical findings were obtained from radiographic examinations on the patients. The analysis of these outcomes were based on the Scheck method (1962) and were graded excellent in 72% of the cases, and good in 28%, satisfactory as a whole. The data related to the function obtained were evaluated based on the Green And O'Brien system (1978) modified by Cooney et al. (1987). In the 24<sup>th</sup> week, 14% were considered unsatisfactory and 86% satisfactory. At 12 months and in december, 1999, they were considered satisfactory as a whole. The complications detected during the treatment were: pin site infections in 8,31% of the cases, and transient symptoms of post-traumatic sympathetic dystrophy in 8,33%, all of them thoroughly resolved with appropriate therapy. In 33% of the patients there were also identified signs of post-traumatic arthrosis of the ulnar styloid process which however evolved asymptotically in all cases under review.

**Keywords:** Distal fractures; External fixator; Bone Transplantation; Densitometry.

Trabalho realizado na Clínica de Cirurgia da Mão do Hospital do Servidor Público Municipal de São Paulo (HSPM) e no Hospital São Paulo da Universidade Federal de São Paulo (HSP-UNIFESP).

Endereço para correspondência: Av. Aclimação, 68 – conj. 31 – Aclimação – CEP 01531-001 – São Paulo/SP – e-mail. [lcangelini@uol.com.br](mailto:lcangelini@uol.com.br).

1 – Doutor em Medicina pela EPM/UNIFESP e Coordenador Pedagógico do Internado da UNIMES

2 – Professor Titular e Chefe do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP

3 – Professor Titular e Chefe da Disciplina de Traumatologia do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP

Texto recebido em: 19/10/04 aprovado em 22/11/04

## INTRODUÇÃO

Entre as fraturas que ocorrem no membro superior, as do rádio distal são as mais freqüentes, e estima-se que correspondam a 16% de todas as fraturas do esqueleto. Um estudo epidemiológico revelou que a fratura do rádio distal chega a representar 74,5% das fraturas do antebraço, com incidência aproximada de 1:10.000 pessoas<sup>(1)</sup>.

Hoje a fratura da extremidade distal do rádio é vista como uma lesão complexa, de prognóstico variável, que depende do tipo de tratamento adotado. Este pode ser dividido em métodos conservadores ou não cirúrgicos e os de redução cirúrgica. Nos métodos conservadores, aceitam-se alguns graus de desvios no alinhamento das fraturas, enfatizando-se o resultado funcional. Nas de redução cirúrgica salienta-se a importância do resultado anatômico, correlacionando-o ao resultado funcional.

A redução incruenta, que consiste na manipulação forçada do fragmento distal, seguida de imobilização em aparelhos gessados ou talas, com o punho em flexão acentuada e desvio ulnar (posição de Cotton-Loder)<sup>(2)</sup>, foi o principal tratamento dessa fratura por longo período. Contudo, se é razoavelmente fácil de se obter o alinhamento da fratura, o mesmo não ocorre com a manutenção da redução. Há grande incidência de recidiva do desvio da fratura e resultados não satisfatórios com esse tipo de tratamento.

Para obter-se a redução dos fragmentos e mantê-los alinhados até sua consolidação, muitos métodos foram propostos: cunhas no gesso<sup>(3)</sup>; fixação percutânea introduzida no terço distal da ulna, seguida de gesso<sup>(4)</sup>; imobilização com o antebraço em supinação<sup>(5)</sup>; fixação percutânea<sup>(6,7)</sup>; trocas repetidas do gesso<sup>(8)</sup>; imobilização com o punho em extensão<sup>(9)</sup>, entre outros. Böhler<sup>(10)</sup> descreveu uma técnica na qual pinos transfixados nos ossos eram englobados em aparelho gessado. O princípio fundamental era prover uma tração fixa, impedindo o encurtamento do rádio. O método teve grande aceitação e ao longo do tempo alguns autores, como Anderson e O'Neil<sup>(11)</sup>; Scheck<sup>(12)</sup>; Green<sup>(13)</sup>; Carozella e Stern<sup>(14)</sup>, introduziram algumas modificações.

Nos últimos anos, estudos sobre a biomecânica do punho<sup>(15,16)</sup> e sobre a instabilidade das fraturas complexas firmaram conceitualmente as vantagens do tratamento com a fixação externa. Porém achamos que o tempo de fixação prolongado e a cominuição metafisária eram problemas que a nosso ver não estavam solucionados, o que nos levou a pesquisar o uso do enxerto ósseo e a mobilização precoce.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o tratamento de 36 pacientes com fraturas articulares e metafisárias do rádio distal submetidas à fixação externa associada ao enxerto ósseo autógeno.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período compreendido entre julho de 1993 e dezembro de 1999, foram tratados no Hospital São Paulo da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e no Hospital do Servidor Público Municipal de São Paulo (HSPM-SP), 36 pacientes com fratura do rádio distal; classificados pelo método da Associação para estudo das Osteossínteses/Association for the Study of Internal Fixation (AO/ASIF).

A amostra compreende 28 mulheres, com idade que varia de 31 a 73 anos, média de 51 anos; e oito com idade entre 25 e 67 anos, média de 46 anos, todos da raça branca.

As profissões dos pacientes tiveram distribuição não uniforme, com exceção das donas de casa (do lar) e dos aposentados que somaram 13 (36,1%) dos pacientes.

A incidência de lesões em membros superiores dominantes

prevalece sobre os não dominantes: 19 (52,7%) dominantes e 17 (47,2%) não dominantes.

O diagnóstico foi definido pelo exame físico e por investigação radiográfica em incidências pósterio-anterior e perfil, realizadas na admissão do paciente.

O intervalo entre o trauma e a data da cirurgia oscilou entre três e cinco dias, com média de quatro dias, e o seguimento variou de 12 a 77 meses, com média de 36,2 meses.

Os trinta e seis pacientes que fizeram parte deste estudo foram selecionados por apresentarem características semelhantes, ou seja, fraturas distais do rádio, simples ou cominutivas, articulares, com cominuição metafisária, que foram tratados pelo método de fixação externa associada a enxerto ósseo. Nenhuma dessas lesões foi bilateral ou com exposição externa de osso. Este estudo foi prospectivo obedecendo a um protocolo desenvolvido em nosso serviço e aplicado a cada paciente (Tabela 01).

Em ambiente cirúrgico e com o paciente sob anestesia geral, são realizadas novas imagens radiográficas nos planos frontal e lateral, com o punho sob tração, o que permite uma melhor visualização das áreas metafisárias e superfícies articulares.

Os pacientes escolhidos para o método de tratamento da fixação externa com redução cirúrgica e colocação de enxerto ósseo foram os que tiveram lesões com classificação AO tipo C, grupos C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub>. Do grupo C<sub>2</sub> foram tratadas as fraturas articulares com traço de fratura sagital ou frontal e metáfise cominutiva (C<sub>2-1</sub> e C<sub>2-2</sub>). Do grupo C<sub>3</sub> foram tratadas as fraturas com cominuição metafisária simples (C<sub>3-1</sub>) e as multifragmentárias (C<sub>3-2</sub>) (Figura 1 A,B).

No acompanhamento pós-cirúrgico a evolução do posicionamento ósseo foi verificada com radiografias em PA. e perfil. A avaliação da massa óssea foi realizada por exames de densitometria óssea duo-magnética.

## TÉCNICA CIRÚRGICA

Usa-se de rotina o garrote pneumático colocado no terço médio do braço. A região do quadril contra lateral é preparada para retirada de enxerto ósseo.

Após dez minutos de elevação do membro superior, o garrote pneumático é insuflado com pressão de 100 a 150 mmHg acima da pressão sistólica do paciente<sup>(17)</sup> e realiza-se uma incisão longitudinal de 3 cm logo acima da base dorso radial do II osso metacarpal. As ramificações do nervo sensitivo radial são visualizadas e protegidas. Faz-se o afastamento do músculo 1º interósseo dorsal que permite uma abordagem completa da porção radial da base do II osso metacarpal. Sob visão direta, com auxílio de dois afastadores de Bennett, inserem-se os pinos de Schanz de 2,5 mm auto-atarraxantes, por meio de um guia, motorizados por um perfurador elétrico de velocidade controlável. O primeiro pino é inserido no II osso metacarpal e ancorado no III osso metacarpal, em inclinação de 30 a 45 graus, em relação ao plano sagital com objetivo de permitir a extensão do polegar e boa visualização das imagens radiográficas.

Assim, também o arco metacarpal transversal é mantido manualmente e o polegar abduzido para prevenir contraturas interdigitais. Um segundo pino de Schanz de 2,5 mm é então transfixado paralelamente ao primeiro, e interessando somente às corticais radial e ulnar do II osso metacarpal, evitando-se a violação do II compartimento interósseo. É suturada a pele e o tecido celular subcutâneo, com monofilamento de náilon 5-0 evitando-se transmitir tensão dos pinos à pele.

Os pinos proximais são similarmente inseridos através de uma incisão longitudinal de 3 cm, distante 10 a 12 cm do processo estilóide do rádio, sob a borda dorso-radial da sua diáfise.

se, 3 a 5 cm proximalmente do local da fratura (com o antebraço em rotação neutra). Nesta região o nervo sensitivo radial é dissecado entre os músculos braquiorradial e o extensor radial longo do carpo, e cuidadosamente isolado para a inserção dos pinos, que é feita no intervalo entre os extensores radial longo e radial breve do carpo. Sutura-se a pele com os mesmos cuidados descritos anteriormente.

Após a inserção dos pinos de Schanz o aparelho de fixação externa é montado, encaixando-se os conectores aos pinos e estes ao tubo principal que é formado por dois segmentos articulados entre si por uma junta do tipo universal (Figura 2 A,B,C).

Para a redução das fraturas, valemo-nos do efeito da ligamentotaxia, que é obtida por tração longitudinal aplicada ao punho, através de tiras fixadas nos 2º e 3º dedos da mão, seguida de uma manipulação cuidadosa do foco fraturário. O controle radiográfico demonstrando boa redução determina o bloqueio dos conectores, estabilizando a armação. Neste momento, é realizada uma incisão de 4,0 cm na região da crista ilíaca contralateral. Eleva-se o lábio anterior com o osteótomo e retira-se o enxerto esponjoso do osso ílio, o suficiente para preenchimento da falha óssea do rádio distal. Para a colocação do enxerto ósseo no rádio distal é realizada uma incisão dorsal e longitudinal de 3 cm no nível do III compartimento junto ao tubérculo dorsal. Um afastador de Freyer é usado para elevar os fragmentos impactados, sob visão fluoroscópica, e faz-se então a colocação do enxerto ósseo. Um controle radiográfico final nas posições de PA. e perfil, descritos anteriormente, é absolutamente necessário para a avaliação da redução e verificação do preenchimento da metáfise fraturada (Figura 3 A, B).

Pacient e nº Pacient nº	Sexo Gender	Idade Age (yr)	Profissão Occupation	Lado afetado Injured limb	Lado dominante Dominant limb	Class. AO/ASIF AO/ ASIF classif	Data cirur. Surgery date	Interv.frat. /cir. Period fract/ surg	Tempo Follow-up (mo)
1	feminino female	51	Servente Maid	R	R	C <sub>2-2</sub>	07/04/91	3	77
2	feminino female	45	Servente Maid	L	R	C <sub>2-2</sub>	09/27/91	3	75
3	masculino male	25	Guarda Guard	L	R	C <sub>2-2</sub>	08/23/91	5	74
4	masculino male	67	Jardineiro Gardener	L	R	C <sub>2-2</sub>	10/10/91	5	72
5	feminino female	51	Do lar Housewife	L	R	C <sub>3-1</sub>	10/29/91	4	72
6	feminino female	63	Professor Teacher	R	R	C <sub>3-1</sub>	04/24/92	4	68
7	feminino female	66	Do lar Housewife	R	R	C <sub>3-2</sub>	12/27/92	4	60
8	feminino female	66	Do lar Housewife	L	R	C <sub>2-1</sub>	02/07/93	5	58
9	feminino female	47	Professor Teacher	R	L	C <sub>2-1</sub>	08/23/93	3	52
10	masculino male	60	Aposentado Retiree	R	R	C <sub>2-2</sub>	12/18/93	5	48
11	feminino female	32	Professor Teacher	L	R	C <sub>3-1</sub>	06/16/94	5	42
12	feminino female	62	Do lar Housewife	L	R	C <sub>2-1</sub>	07/29/94	3	41
13	feminino female	53	Professor Teacher	L	R	C <sub>3-1</sub>	12/14/94	3	36
14	masculino male	31	Motorista Driver	R	L	C <sub>2-2</sub>	12/21/94	3	36
15	feminino female	72	Do lar Housewife	L	R	C <sub>2-2</sub>	02/10/95	3	34
16	feminino female	54	Enfermeira Nurse	R	R	C <sub>2-1</sub>	03/14/95	4	33
17	masculino male	42	Marcineiro Mason	R	R	C <sub>3-2</sub>	06/09/95	5	30
18	masculino male	27	Advogado Lawyer	L	L	C <sub>2-1</sub>	06/19/95	5	30
19	feminino female	44	Pajem Cook	L	R	C <sub>2-2</sub>	07/03/95	4	29
20	feminino female	56	Escriturária Clerk	R	R	C <sub>2-1</sub>	07/05/95	4	29
21	feminino female	41	Tec. Lab. Lab.tech.	L	R	C <sub>3-1</sub>	07/06/95	5	29
22	masculino male	56	Marcineiro Mason	R	R	C <sub>3-2</sub>	08/17/95	5	28
23	feminino female	52	Do lar Housewife	R	R	C <sub>3-1</sub>	08/21/95	4	28
24	feminino female	31	Arquiteto Architect	L	R	C <sub>2-2</sub>	10/29/95	4	26
25	feminino female	58	Professor Teacher	R	R	C <sub>2-1</sub>	03/28/96	3	21
26	feminino female	60	Do lar Housewife	L	R	C <sub>3-2</sub>	04/25/96	5	20
27	feminino female	45	Do lar Housewife	R	R	C <sub>2-2</sub>	05/12/96	3	19
28	feminino female	59	Do lar Housewife	R	R	C <sub>2-2</sub>	05/04/96	3	19
29	feminino female	70	Do lar Housewife	L	R	C <sub>3-1</sub>	06/05/96	5	18
30	feminino female	73	Do lar Housewife	R	R	C <sub>3-2</sub>	07/13/96	5	17
31	feminino female	59	Costureira Dressmaker	L	R	C <sub>2-1</sub>	07/28/96	3	17
32	feminino female	42	Do lar Housewife	R	R	C <sub>3-1</sub>	11/30/96	4	14
33	masculino male	53	Arquivista Officeboy	R	R	C <sub>2-1</sub>	11/25/96	3	14
34	feminino female	59	Servente Maid	R	R	C <sub>3-1</sub>	12/06/96	3	12
35	feminino female	61	Costureira Dressmaker	R	R	C <sub>2-1</sub>	12/08/96	4	12
36	feminino female	46	Escriturária Clerk	R	R	C <sub>2-1</sub>	12/10/96	5	12

**Tabela 1-** Pacientes listados por número (paciente nº), iniciais do nome (nome), sexo, idade em anos, profissão, lado afetado, lado dominante, classificação da AO/ASIF, data da cirurgia (data cir.), intervalo em dias entre a fratura e a cirurgia (interv.frat/cir.), tempo de seguimento em meses (tempo).

Segue-se confecção de tala gessada de apoio volar, antebraquial com metacarpofalangeanas e interfalangeanas de dedos e polegar livres por duas semanas. O membro superior é mantido num suporte de tecido que se estende do ombro à mão.

No pós-operatório os pacientes permanecem quatro semanas com o fixador externo, seguido de duas semanas com uma "órtese" dorsal antebraquial (Figura 4 A,B), bloqueando somente a extensão do punho. Inicia-se a reabilitação no sétimo dia de pós-operatório. Todos os pacientes deste estudo foram avaliados na 24ª semana, com 12 meses e no termino do trabalho (dezembro de 1999), com relação aos aspectos anômicos e funcionais.

## RESULTADOS

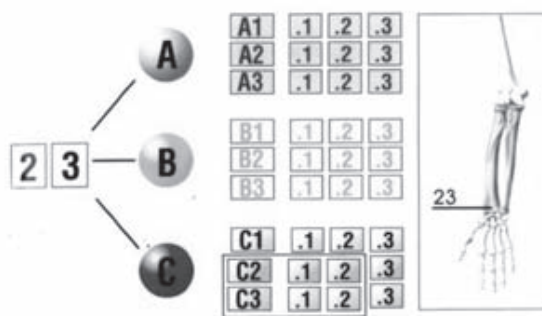
As informações relativas ao tratamento foram separadas em dois grupos: um anômico com dados de radiologia e densitometria óssea e outro funcional, com dados de amplitude de movimento, força de preensão palmar, desempenho funcional (retorno ao trabalho), sensibilidade e dor.

Utilizamos a avaliação radiográfica descrita por Scheck<sup>(12)</sup>

que analisa o ângulo de inclinação ulnar que obteve media de 21 graus, comprimento radial com media final de 11 mm, na radiografia em P.A. e o ângulo de inclinação volar na incidência perfil, pontuando e graduando os resultados. Estes parâmetros se estabeleceram na 24ª semana, com 12 meses e ao termino deste trabalho (dezembro/99) (Figura 5 A,B,C,D).

Quanto à densitometria óssea, todos os pacientes foram submetidos à investigação de massa óssea nos antebraços. A pesquisa foi realizada nas regiões proximal e distal do rádio e da ulna, por meio de um densitômetro provido de especifica-





**Figura 1 A** - Classificação distal, pelo método AO/ASIF



**Figura 1 B** - Tipos de fraturas do rádio distal selecionados para o tratamento

ções para quantificação do conteúdo mineral ósseo (nas regiões acima especificadas). A análise estatística da comparação dos dados obtidos entre os lados afetados e não afetados, em cada tempo e para cada região, mostrou não haver diferença significante entre os lados. Não houve diferença estatisticamente significante das variações percentuais ( $\Delta$  %) entre as regiões, tanto na 6ª semana, quanto na 24ª semana, bem como nos 12 e 36 meses. Apesar de não haver na literatura dados de referência quanto ao estadiamento da massa óssea nos portadores de fratura do rádio distal, cremos serem promissores os resultados obtidos (Figura 6).

Na avaliação funcional utilizamos o Sistema de Green e O'Brien<sup>(18)</sup> modificado por Cooney et al.<sup>(19)</sup>. São considerados satisfatórios aqueles que obtiveram graduações excelente, boa e regular que totalizaram 86%, e insatisfatórios aqueles com graduação ruim que totalizaram 14 % dos pacientes; dados alcançados no fim do trabalho (dezembro/99) (Figura 7).

Representamos graficamente as médias da evolução das amplitudes de movimento do membro afetado, comparadas com as do não afetado na 24ª semana, aos 12 meses e em dezembro de 1.999 quando o trabalho foi concluído, bem como a média da evolução da força de preensão do membro afetado, comparada com a do não afetado na 24ª semana, em dezembro quando o trabalho foi concluído na data atual (dezembro/99).

O tempo de seguimento mínimo dos pacientes para a análise dos resultados foi de 12 meses e o máximo de 77 meses, com média de 36,2 meses. Todos os pacientes foram reavaliados em dezembro de 1999 (Gráfico 01).

## COMPLICAÇÕES

Tivemos como complicações, durante a permanência do fixador, 3 (8,33%) pacientes que apresentaram ao redor dos pinos reação inflamatória com calor, rubor e pequena secreção serosa. Todos os casos evoluíram com cura da infecção.

A distrofia simpático-reflexa ocorreu em 3 (8,33%) pacientes, sendo duas moderadas e uma grave evoluíram com regressão dos sintomas.



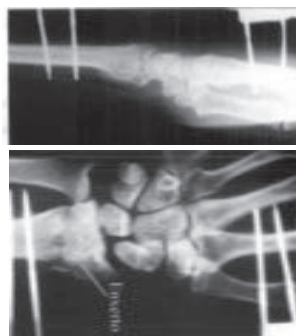
**Figura 2 A** - Fixador externo montado



**Figura 2 B** - Aparelho de fixação externa -componentes



**Figura 3 A** - Falha metafisária - colocação de enxerto ósseo autólogo



**Figura 3 B** - Controle radiográfico intra-operatório

Em relação às fraturas do processo estilóide da ulna, estas ocorreram em todos os casos, sendo que em 12 (33,33%) pacientes, desenvolveu-se a pseudoartrose, porém não sem sintomatologia.

## DISCUSSÃO

A fratura distal do rádio em um sítio anatomico ocorre relativamente pequeno. Mesmo que algumas dessas lesões possam alcançar a diáfise do osso, a maioria concentra-se nas regiões metafisária e articular do rádio distal.

A partir de cadáveres frescos, da reprodução em laboratório, das lesões e de seu comportamento mecânico, o advento da melhoria do diagnóstico por imagem, através da informática, e os novos materiais utilizados na redução e manutenção dessas lesões, modificaram conceitos quanto à abordagem terapêutica da fratura do rádio distal, que na literatura é marcada por dúvidas frequentes e pela multiplicidade de técnicas descritas para tratamento dessa fratura<sup>(10,11,04,20,,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30)</sup>. Isso nos levou a fazer uma revisão crítica dos pacientes tratados até 1991, não só no que diz respeito aos aspectos anatômicos e funcionais, mas também no que concerne aos cuidados que envolvem o tratamento dessas lesões.

Um fato que nos chamou a atenção foi que a redução da cominuição metafisária não estava bem resolvida somente com o uso do fixador externo, o que nos levou a pesquisar o uso de enxerto ósseo para suprir essa falha, resolvendo, então, que o enxerto autólogo seria o mais indicado.

Selecionamos então pacientes adultos com fraturas do rádio distal, e os avaliamos em um estudo prospectivo, formalizado em amostra o mais homogênea possível. Os 36 pacientes representam uma fração de 9% de um universo de 397 fraturas do rádio distal, que por diversos fatores desqualificaram-se desta amostra. Não fizeram parte da amostra as fraturas associadas a lesão de partes moles, assim como as fraturas expostas e lesões ligamentares cárpicas e/ou associação com outra fratura do membro superior.

A classificação da AO/ASIF<sup>(31)</sup>, que observa

com rigor os aspectos morfológicos da lesão, tem sua organização feita em ordem crescente de gravidade do acometimento ósseo (Figura 1 A).

Escolhemos para o tratamento as do tipo C, grupos 2 e 3 e subgrupos 1 e 2, ou seja, aquelas que acometem a superfície articular de maneira simples ou cominutiva, associadas à cominuição metafisária, resultantes de impactos por forças de compressão (Figura 1 B). Os pacientes selecionados para o tratamento proposto, foram para a cirurgia aproximadamente quatro dias após o trauma. Preferimos a anestesia geral devido às duas etapas cirúrgicas: redução cruenta da fratura e retirada do enxerto ósseo,

Sob o ponto de vista técnico, desenvolvemos um aparelho de fixação externa, marca Moldaço, patente número MU 6801401-Brasil, com boas condições de rigidez<sup>(32)</sup>, leveza, baixo perfil, radiotransparente, multiplanar, de preço acessível, patentado por SPI Marcas & Patentes S/C Ltda (Figura 2 A).

A maioria das complicações e críticas citadas à fixação externa, relaciona-se com os pinos, com a sua colocação e a teórica pouca estabilidade proporcionada pela armação e o longo tempo de permanência do fixador<sup>(33,34)</sup>. Procuramos controlar ou impedir tais aspectos com a introdução dos pinos por via aberta mínima, respeitando vasos, nervos, músculos e tendões. Para diminuir os micromovimentos na interface pino-osso, relacionados diretamente com situações de afrouxamento e infecção<sup>(35)</sup>, aplicamos uma carga de curvamento discretamente convergente nos pinos, através do conector e de perfurações de orifícios ósseos obtidos a partir de um guia com configuração específica<sup>(36)</sup>.

Quanto à fixação dos pinos no osso, concordamos com Seitz et al.<sup>(37)</sup> que fixaram quatro pinos: dois proximais, passando por quatro corticais do rádio e dois distais, sendo que o primeiro atravessa o II e o III ossos metacarpais transfixando quatro corticais. O segundo, passa pelo II osso metacarpal e por duas corticais. Mantemos a articulação metacarpofalangeana do dedo indicador em uma posição de flexão de 90 graus, no momento da colocação destes pinos, visto que dessa forma ocorre um deslocamento para o lado ulnar dos tendões extensores e das estruturas peritendíneas<sup>(38)</sup>.

Uma vez fixado o aparelho, a redução é obtida pelos efeitos da ligamentotaxia<sup>(39)</sup>, ou seja, o efeito reorganizador dos ligamentos extra-articulares radiocárpicos íntegros sobre os fragmentos desviados, que reconstituem o comprimento do rádio e o ângulo de inclinação radial, mas que falha na reparação do ângulo de inclinação volar<sup>(13,40,41)</sup>, já que os ligamentos radiocárpicos volares são mais curtos<sup>(16)</sup>.

Usando as medidas de segurança citadas, a técnica cirúrgica com relação à colocação dos pinos não trouxe nenhuma complicação no que diz respeito a lesões nervosas, tendinosas e óssea<sup>(42,43)</sup>. Quanto ao uso do fixador externo em



**Figura 4 A** - Período pós-operatório até 4 semanas - reabilitação prono-supinação e articulações da mão



**Figura 4 B** - Período pós-operatório de 4 a 6 semanas - uso da artrose com bloqueio da extensão do punho



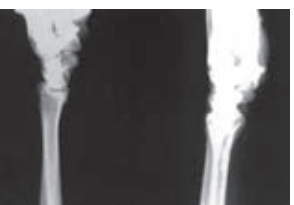
**Figura 5 A** - Avaliação radiográfica - paciente de 67 anos com fratura C3,1.



**Figura 5 B** - Pós operatório imediato



**Figura 5 C** - Resultado final PA comparado com o lado



**Figura 5 D** - Resultado final Perfil comparado com o lado

pacientes com osteoporose, concordamos com autores Cooney<sup>(44)</sup> e Hass e De La Caffiniere<sup>(45)</sup> e o utilizamos em pacientes até com 73 anos de idade.

As fraturas com grave acometimento articular e metafisário não perdem somente a redução dos ângulos de inclinação articular, mas também o suporte de manutenção das facetas do rádio, com conseqüente encurtamento do rádio. Vários autores têm proposto o uso primário de enxerto de osso esponjoso, associado ou não à osteossíntese, como alternativa de tratamento para esses casos, nos quais relatam bons resultados anatômicos e funcionais<sup>(46,47,48,50)</sup> observaram que quando o fixador foi usado sem enxerto, ocorreu um colapso na zona da fratura. Consideram que o enxerto ósseo esponjoso produz tanto um efeito mecânico estabilizador como biológico osteoindutor ou osteogênico, aumentando simultaneamente a estabilidade da fratura e a velocidade da consolidação. De fato, modelos biomecânicos puderam mostrar que o preenchimento de espaços fraturários tendem a absorver parte das forças axiais que são distribuídas entre o rádio e o fixador externo, diminuindo a tensão na armação, interfaces pino-osso e melhorando a estabilidade do sistema<sup>(34)</sup>, além de promover um aumento importante de resistência às forças de compressão pelo aumento da densidade mineral, como demonstraram Carter Dr, Hayes WC<sup>(50)</sup>.

Por outro lado, sabemos da ocorrência de consolidação esponjosa direta com proliferação celular em fraturas metafisárias, acompanhadas de aumento quantitativo de massa óssea, desde que obedecido contato íntimo e estável entre os fragmentos. Nessas condições, a camada esponjosa consolida antes da camada cortical<sup>(51)</sup>.

Quanto ao local da retirada do enxerto ósseo, não tivemos complicações, como as encontradas em Cockin<sup>(52)</sup>, que citou 10% de complicações em seus 118 casos revisados, e Youger e Chapman,<sup>(53)</sup> que encontraram até 20% de complicações.

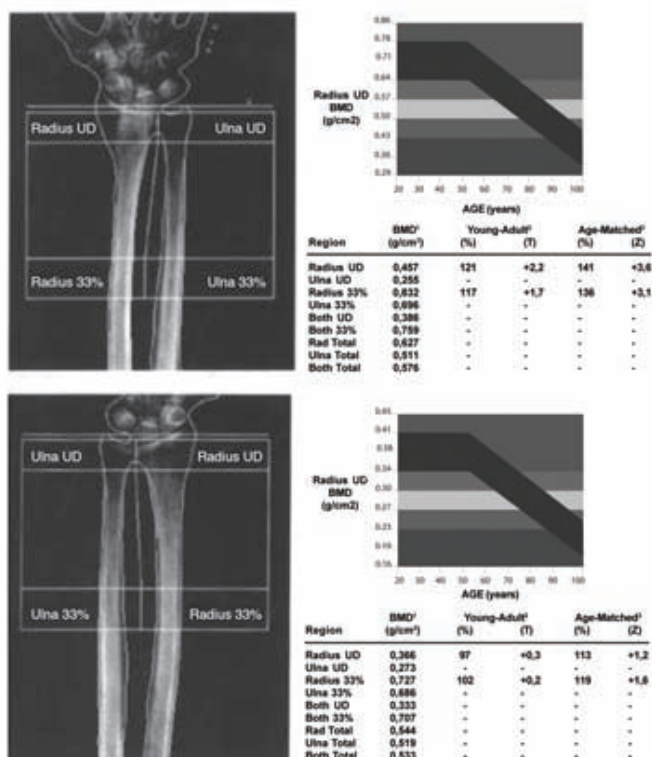
A reabilitação funcional tem papel importante na nossa metodologia por meio da mobilização precoce do punho, retiramos o fixador externo, em todos pacientes na 4ª semana e colocamos uma "órtese" dorsal que permite a flexão do punho, porém bloqueia sua extensão por duas semanas; isto foi possível graças ao controle rigoroso durante o período de fixação, não havendo nenhum caso de perda da redução. A diferença em relação ao tempo de uso menor do fixador se deve provavelmente ao uso do enxerto ósseo que permitiu sua retirada mais precoce.

O metabolismo ósseo sofre dois estímulos fisiológicos por ocasião da fratura e de seu tratamento: um osteogênico para reparar a lesão e outro osteopênico pelo desuso. Os resultados mostraram equivalência com o lado não afetado de-

mostrando que, pelo menos, não houve alteração da massa óssea no local pesquisado, o que corrobora o pensamento biomecânico de que o reforço de estabilidade devido ao enxerto promove um resultado inicial em seis semanas e torna definitiva a cura. Outros estudos certamente serão necessários para estabelecimento das reais vantagens desta investigação que, no entanto, apresenta um método menos invasivo por utilizar-se de menores quantidades de cargas de raio-x.

Neste estudo, o resultado final radiográfico foi classificado satisfatório em 100% dos casos, tanto na 24ª semana, quanto na data atual (dezembro/99).

Quanto aos resultados funcionais, nossos pacientes obtiveram média de 44,7 graus de movimentação do punho. Quanto à força de preensão,



**Figura 6** - Densitometria óssea lado operado Direito, comparado com lado não operado, mostrando que não houve diferença significativa nas variações percentuais

(equivalente a 75,15% do lado não afetado), sendo que a média do punho não afetado foi de 25,1 kgf.

Em nossa opinião, o tratamento desse tipo de fratura deve ser realizado de forma cirúrgica, por trata-se de lesão que apresenta evidentes características de instabilidade. Tal conduta deve se estender aos pacientes idosos ativos, que hoje, por sua expectativa de vida, também esperam melhores resultados e um tratamento de duração mais curta.

Alcançamos a redução das fraturas e as mantivemos com o fixador externo e o enxerto ósseo, até que os pacientes pudessem iniciar sua reabilitação. O tempo gasto até este ponto deveria ser o menor possível. Ao contrário de outros métodos, já no pós-opera-



**Figura 7 A** - extensão

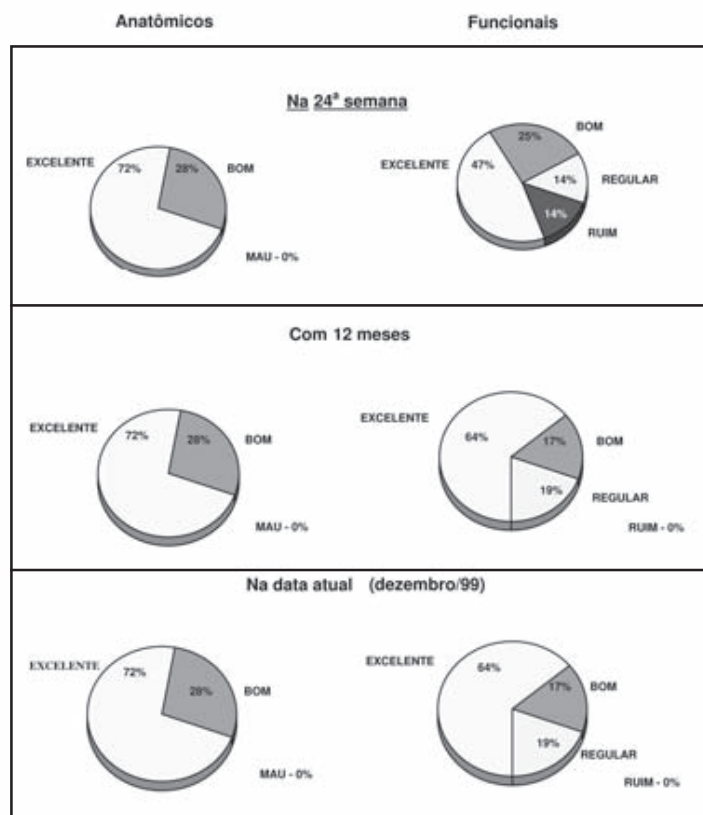
**Figura 7 B** - flexão

Resultado funcional final com 36 meses de pós operatório



**Figura 7 C** - pronação  
**Figura 7 D** - supinação

Resultado funcional final com 36 meses de pós operatório



**Gráfico** - Resultados anatômicos e funcionais



tório imediato, algumas medidas de reabilitação são adotadas; no período de restrição da extensão do punho também. O tempo médio para o início da reabilitação diminuiu e o tempo total para o retorno às atividades profissionais foi de aproximadamente três meses e meio. Além disso, houve um aumento gradativo da força de preensão ao longo do tempo, principalmente para aqueles pacientes que desenvolviam atividades intensas do membro afetado. Ficou evidente que a melhoria da redução reflete a melhoria da função. Nossos resultados funcionais e anatômicos, no entanto, não permitem concluir que este método seja superior a outros reportados. Muitos deles têm atingido alta porcentagem de resultados excelentes e bons, como os obtidos neste trabalho. Porém não devemos perder de vista certas indagações inquietantes: deveríamos encurtar o tempo de tratamento? Como fazê-lo com segurança?

## CONCLUSÃO

1) A fixação externa associada ao enxerto ósseo autólogo, garantiu a redução e a estabilização das fraturas articulares e metafisárias do rádio distal classificadas pelo método AO/ASIF, tipos C, grupos 2 e 3 e subgrupos 1 e 2.

2) O enxerto ósseo manteve-se presente ao longo do tempo e permitiu a retirada do fixador externo em quatro semanas.

3) Após a retirada com quatro semanas do fixador externo, não houve alteração dos parâmetros radiográficos.

4) Os resultados funcionais foram satisfatórios na totalidade dos casos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alffram PA, Bauer GC. Epidemiology of fractures of the Forearm. *J Bone Joint Surg Am* 1962; 44:105-14.
- Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae-shoulder-hand-finger syndrome disturbance of the distal radioulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand (Suppl)* 1967; 108:3.
- Cozen L. Colles' fracture. A method of maintaining reduction. *Californ-Med* 1951; 75:362-5.
- DePalma AF. Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by ulnar pinning. *J. Bone Joint Surg Am* 1952; 34:651-62.
- Sarmiento A, Zagorski JB, Sinclair WF. Functional bracing of Colles' fractures: a prospective study of immobilization in supination vs pronation. *Clin Orthop* 1980; 146:175-83.
- Clancey GJ. Percutaneous Kirschner-wire fixation of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66:1008-14.
- Rayhack JM, Langworthy JN, Belsole RJ. Transulnar percutaneous pinning of displaced distal radius fractures: a preliminary report. *J Orthop Trauma* 1989; 3:107-14.
- McQueen MM, Hajduka C, Brown CM. Redisplaced instable fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br* 1996; 78:404-9.
- Gupta A. The treatment of Colles' fracture immobilization with the wrist dorsiflexal. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73:312-5.
- Böhler L. The treatment of fractures. 4<sup>th</sup>ed. Baltimore:William Wood; 1942.
- Anderson R, O'Neil G. Comminuted fractures of distal end of the radius. *Surg Gynecol Obstet* 1944; 78:434-40.
- Scheck M. Long-term follow-up of treatment of comminutive fractures of the distal end of the radius by transfixation with Kirschner wires and cast. *J Bone Joint Surg Am* 1962; 44:337-51.
- Green DP. Pins and plaster treatment of comminuted fractures of the distal end of radius. *J. Bone Joint Surg Am* 1975; 57:304-10.
- Carrozella J, Stern P. Treatment of comminuted distal radius fractures with pin and plaster. *Hand Clin* 1988; 4:391-7.
- Cooney WP. External fixation of distal radial fractures. *Clin Orthop* 1983; 180:44-9.
- Agee JM. Distal radius fractures. Multiplanar ligamentotaxis. *Hand Clin* 1993; 9:77-85.
- Reis JR, Almro; Dessangramento, garroteamento de membros com finalidade Cirúrgica. In: Anestesia Regional Intravenosa. Rio de Janeiro:Atheneu; 1996. p.53-88.
- Green DP, O'Brien ET. Open reduction of carpal dislocations: Indications and operative techniques. *J. Hand Surg* 1978; 3:250-65.
- CooneyWP, BusseyR, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult wrist fractures, perilunate fracture-dislocations of the wrist. *Clin Orthop* 1987; 214:136-47.
- Stein AH Jr, Katz SF. Stabilization of comminuted fractures of the distal Inc. of the radius: percutaneous pinning. *Clin Orthop* 1975; 108:174-81.
- Lotart-Jacob A, Frank A, DebonduwerA, Eaufils PH. Le brochage en "Y" dans le traitement des fractures à déplacement postérieur de l'extrémité inférieure du radius. *Acta Orthop Belg* 1987; 48:936-46.
- Besnier JP. L'stéosynthese par plaque-console dans le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius à déplacement postérieur de l'adulte. *J Chir (Paris)*1984; 121:127-31.
- Vaughan PA, Lui SM, Harrington IJ, Maistrelli GL. Treatment of unstable fractures of the distal radius by external fixation. *J Bone Joint Surg Br* 1985; 67:385-9.
- Clyburn TA. Dynamic external fixation for comminuted intra-articulares fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69:248-54.
- Toledo LFO. Fratura da extremidade distal do rádio. [Disseertação]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1989.
- Axelrod TS, McMurtry RY. Open reduction and internal fixation of comminuted, intraarticular fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am* 1990; 15:1-7.
- Stein H, Volpin G, Horesh Z, Hoerher D. Cast or external fixation for fracture of the distal radius. *Acta Orthop Scand* 1990; 61:453-6.
- Yen ST, Hwang, CY, Hwang MH. A semiminvasive method for articular Colles' Fractures. *Clin Orthop* 1991; 263:154-64.
- Lech O, Campos E, Borges J. Fratura de Colles: tratamento pela técnica de fixação percutânea. *Rev Bras Ortop* 1991; 26:413-9.
- Uilson HJR. O tratamento das fraturas de Pouteau-Colles pelo método de fixação combinada. [Tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1992.
- Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones. New York: Springer-Verlag; 1990.
- Preger E, Reindl R. Klingelnberg: formulário del técnico mecánico. Madrid - Barcelona): Labor; 1950. p.279-80.
- Nakata RY, ChandY, Matiko JD, Frykman GK, Wood VE. External fixators for wrist fractures: a biomechanical and clinical study. *J Hand Surg Am* 1985; 10:845-51.
- Huiskes R, Chao EY. Guidelines for external fixation frame rigidity and stresses. *J Orthop Res* 1986; 4:68-75.
- Schuind F, Donkerwolcke M, Burny F. External fixation of wrist fractures. *Orthopedics* 1984; 7:841-4.
- Hierholzer G, Rüedi TH, Algöwer M, Schatzker J. Manual on the AO/ASIF tubular external fixator. (LOCAL): Springer-Verlag, 1985.
- Seitz WH, Froimson AI, Brooks DB, Postak PD, Parker RD, Laporte JM, Green-Wald AS. Biomechanical analysis a pin placement and pin size for external fixation of distal radius fractures. *Clin Orthop* 1990; 251:207-12.
- Weber ER. A rational approach for the recognition and treatment of Colles' fracture. *Hand Clin* 1987; 3:13-21.
- Vidal J, Buscayret C, Fischbach C, Brahini B, Paran M, Escare P. Une méthode originale dans le traitement des fractures comminutives de l'extrémité inférieure du radius: le taxis ligamentaire. *Acta Orthop Belg* 1977; 43:781.
- Barbieri CH, Yamashita JL, Yoshida JK, Barbieri PHP. Fraturas cominutivas da extremidade distal do rádio. Avaliação tardia da tração-fixação bipolar pelo método Green. *Rev Bras Ortop* 1984; 19:73-80.
- McAuliffe TB, Hilliar KM, Coates CJ, Grange WJ. Early mobilization of Colles' fractures: a prospective trial. *J Bone Joint Surg Br* 1987; 69:727-9.
- Seitz WH, Froimson AI, Leb R, Shapiro JD. Augmented external fixation of unstable distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 1991; 16:1010-6.
- Hertel R, Jakob RP. Static external fixation of the wrist. *Hand Clin* 1993; 9:567-75.
- Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH. External pin fixation of unstable Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1979; 61:840-5.
- Haas JL, De La Caffiniere JY. Fixation of distal radial fractures: intramedullary pinning versus external fixation. In: Saffar P, Cooney III WP eds. *Fractures of the distal radius*. London: Martin Dunitz; 1995. p.118-25.
- Leung KS, Shen WY, Leung PC, Kinnin-Month AW, Chan GP. Ligamentotaxis and bone grafting for comminuted fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br* 1989; 71:838-42.
- Leung KS, ShenWY, Tsang HK, Chiu KM, Leung PC, Hung LK. An effective treatment of comminuted fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am* 1990; 15:11-17.
- Leung KS, So WS, Chiu KM, Leung PC. Ligamentotaxis for comminuted distal radius fractures in difided by primary cancellous grafting and functional brace. *J Orthop Trauma* 1991; 5:265-71.
- Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68:647-59.
- Carter DR, Hayes WC. The compressive behavior of bone as a two-phase porous structure. *J Bone Joint Surg Am* 1977; 59:954-62.
- Unthoff HK, Rahn BA. Healing Patterns of metaphyseal fractures. *Clin Orthop* 1981; 160: 295-303.
- Cockin J. Autologous bone grafting: complications at the donor site. *J Bone Joint Surg Br* 1971; 53:153.
- Yonger EM, Chapman MW. Morbidity at bone graft donor site. *J Orthop Trauma* 1989; 3:192-5.