BRUNO LIVANI

Este exemplar corresponde a versão final da Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da FCM/UNICAMP, para obtenção do título de Mestre em Cirurgia do Médico, **BRUNO LIVANI** .
Campinas, 03 de dezembro de 2001.

Prof. Dr. WILLIAM DIAS BELANGERO-Orientador

TRATAMENTO DAS FRATURAS DA DIÁFISE DO ÚMERO COM A PLACA EM PONTE. DESCRIÇÃO E APLICAÇÃO DA TÉCNICA EM 15 PACIENTES

CAMPINAS

2001

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

BRUNO LIVANI

TRATAMENTO DAS FRATURAS DA DIÁFISE DO ÚMERO COM A PLACA EM PONTE. DESCRIÇÃO E APLICAÇÃO DA TÉCNICA EM 15 PACIENTES

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Cirurgia, área de Cirurgia

Orientador: *Professor Doutor William Dias Belangero*

CAMPINAS

2001

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

UNIDADE Be
Nº CHAMADA T/UNICAMP
L743t
V ____ EX ____
TOMBO BC/ 49691
PROC 16-837/02
C ____ D X
PREÇO R$ 11,00
DATA 15/06/02
Nº CPD ____

CM00169259-1

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS UNICAMP

BIB ID 243548

Livani, Bruno
L743t Tratamento das fraturas do úmero com a placa em ponte: Descrição e aplicação da técnica em 15 pacientes / Bruno Livani. Campinas, SP : [s.n.], 2001.

Orientador : William Dias Belangero
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Osteossíntese. 2. Fixação interna - fraturas. 3. Braço. I. William Dias Belangero. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ORIENTADOR: Prof. Dr. William Dias Belangero

MEMBROS:

1 Prof. Dr. William Dias Belangero

2 Prof. Dr. Ricardo Fonseca Ribeiro

3 Prof. Dr. Cleber J. Paccola

4 Prof. Dr. Heitor J. R. Ulson (Suplente)

5 Prof. Dr. José Soares Hungria Neto (Suplente)

Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas

Data: 03/12/2001

200226724

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Michele e Therezinha, pelo empenho e esforço durante a minha formação

Ao meu irmão, Frederico, pela amizade

À minha esposa, Fernanda, pelo companheirismo e firmeza nas tomadas de decisões

E, finalmente, com muito amor, à minha filha Gabriela ("un'amore così vero che può fermare um fiume che corre verso il mare")

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. William Dias Belangero, pelo apoio e incentivo constantes na realização desse estudo, além de ser o responsável pela melhor parte da minha formação profissional;

Aos Drs. Amâncio Ramalho Júnior, Alvaro Massao Nomura, Rômulo Brasil Filho e Hidero Sakaki pela participação fundamental na minha formação em ortopedia;

Ao Departamento de Ortopedia e Traumatologia, coordenado pelo Prof. Dr. Alberto Cliquet Júnior, da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP pela oportunidade de realização desse trabalho;

Aos colegas do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, em especial ao Dr. Alessandro J. Angelini, pela participação na documentação dos casos e durante o estudo de anatomia;

Aos médicos residentes do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, em especial ao Dr. Rodrigo K. Zogaib pela ajuda na documentação fotográfica dos casos;

Ao Departamento de Anatomia do Instituto de Biologia da UNICAMP, representado pelo Prof. Dr. Humberto Santo Neto, pela possibilidade de realização do estudo anatômico;

Aos Srs. Paulo Afonso Bernardes e Paulo Francisco dos Santos, funcionários do Departamento de Anatomia do Instituto de Biologia da UNICAMP, pelo auxílio técnico no estudo anatômico;

À Sra. Sônia D. R. Rossini pela ajuda e orientação na redação do trabalho;

À Sra. Eliana S. Giampauli pelo auxílio no projeto de pesquisa;

Aos pacientes que voluntariamente concordaram em participar desse estudo.

A Deus, pelas oportunidade que tive.

"Sei que o Teu amor durará para sempre e que a Tua fidelidade é tão firme como o céu"

(Salmo 89)

SUMÁRIO

	Pág
RESUMO	*xvii*
1. INTRODUÇÃO	19
2. OBJETIVO	28
3. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO PRÁTICO DO ESTUDO	30
3.1. Estudo teórico prático da anatomia do braço	31
3.2. Considerações e formulação teórica da técnica	34
3.3. Apresentação da técnica cirúrgica	37
4. CASUÍSTICA E MÉTODO	41
4.1. Critérios de inclusão dos pacientes	42
4.2. Planejamento pré-operatório	42
4.3. Acompanhamento pós-operatório	42
5. RESULTADOS	43
5.1. Descrição dos casos	46
6. DISCUSSÃO	72
7. CONCLUSÃO	77
8. SUMMARY	79
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

AO	Arbeitsgemeinschaft für osteosynthesefragen
ASIF	Association for the study of internal fixation
DCP	Dinamic compression plate
LC-DCP	Limited contact – Dinamic compression plate
C– 5	Quinta vértebra cervical
C-6	Sexta vértebra cervical
C-7	Sétima vértebra cervical
C-8	Oitava vértebra cervical
T1	Primeira vértebra tóracica

LISTA DE TABELAS

Pág

Tabela 1 : Apresentação dos dados segundo o número de ordem, as iniciais do paciente, o sexo, a idade, o lado afetado e as lesões associadas..... 44

Tabela 2 : Apresentação dos dados segundo o número de ordem, o grau de exposição da fratura, a classificação segundo a AO-ASIF, o tipo e o tamanho do implante e a via de acesso utilizada no procedimento cirúrgico..... 45

Tabela 3 : Apresentação dos dados segundo o número de ordem, o tempo de seguimento do paciente, a presença de infecção, o tempo consolidação da fratura, o ângulo de carregamento final do cotovelo, a flexão final do cotovelo e a extensão final do cotovelo. 46

LISTA DE FIGURAS

Pág

Figura 1 : Apresentação da musculatura do braço, mostrando os músculos bíceps braquial, braquial e deltóide..... 31

Figura 2 : Apresentação da placa entre os músculos bíceps e braquial..... 35

Figura 3 : Apresentação da placa entre os músculos bíceps e braquial, mostrando a relação entre a placa e o nervo radial..... 35

Figura 4 : Apresentação da placa na face anterior do úmero, mostrando a disposição ortogonal entre a incisura biciptal e o eixo bicondilar..... 36

Figura 5 : Apresentação da placa na face anterior do úmero e seu assentamento, sem a necessidade de moldagem..... 36

Figura 6 : Apresentação da placa na face anterior da coluna lateral do úmero, mostrando a fossa coronóide livre..... 36

Figura 7 : Apresentação da placa na coluna antero-lateral do úmero, vista de perfil, mostrando a moldagem anterior da placa para melhor assentamento 36

Figura 8 : Apresentação do intervalo entre o músculo bíceps e o músculo braquial, mostrando o nervo cutâneo lateral do antebraço..... 37

Figura 9 : Apresentação do posicionamento cirúrgico do paciente em decúbito dorsal horizontal..... 38

Figura 10 : Apresentação das vias de acesso proximal e distal..... 39

Figura 11 : Apresentação da via de acesso proximal entre os músculos bíceps e deltóide..... 39

Figura 12 : Apresentação da via de acesso distal..... 39

Figura 13 : Introdução da placa..... 39

Figura 14 : Fixação do fragmento distal..... 39

Figura 15 : Fixação do fragmento proximal..... 39

Figura 16 : Fixação da placa na face anterior da coluna lateral..... 40

Figura 17 : Apresentação das vias de acesso com fechamento final..... 40

Figura 18 : Apresentação do caso no. 1 46

Figura 18-a: Radiografia pré-operatório..... 47

Figura 18-b: Radiografia pré-operatório..... 47

Figura 18-c: Radiografia com 6 meses pós-operatório..... 47

Figura 18-d: Radiografia com 6 meses pós-operatório..... 47

FIGURA 19 Apresentação do caso no. 2 47

Figura 19-a: Radiografia pré-operatório..... 48

Figura 19-b: Radiografia do pós-operatório imediato..... 48

Figura 19-c: Radiografia do pós-operatório imediato..... 48

Figura 19-d: Radiografia revelando fratura acima da placa..... 48

Figura 19-e: Radiografia em AP após 8 meses de pós-operatório..... 49

Figura 19-f: Radiografia em perfil após 8 meses de pós-operatório..... 49

Figura 19-g: Flexão final do cotovelo após 8 meses da cirurgia..... 49

Figura 19-h: Extensão final do cotovelo após 8 meses da cirurgia..... 49

Figura 20 Apresentação do caso no. 3 50

Figura 20-a: Radiografia em AP inicial..... 50

Figura 20-b: Radiografia em perfil inicial..... 50

Figura 20-c: Radiografia em AP após 8 meses da cirurgia..... 50

Figura 20-d: Radiografia em perfil após 8 meses da cirurgia..... 50

Figura 20-e: Extensão do cotovelo após 8 meses da cirurgia..... 51

Figura 20-f: Flexão do cotovelo após 8 meses da cirurgia..... 51

Figura 20-g: Abdução e rotação externa do ombro após 8 meses da cirurgia..... 51

Figura 20-h: Rotação externa do ombro após 8 meses da cirurgia..... 51

Figura 21 Apresentação do caso no. 4..... 51

Figura 21-a: Radiografia em AP inicial..... 52

Figura 21-b: Radiografia em perfil inicial..... 52

Figura 21-c: Paciente no 1° dia pós-operatório..... 52

Figura 21-d: Paciente no 1° dia pós-operatório..... 52

Figura 21-e: Radiografia em AP e perfil após 8 meses da cirurgia..... 53

Figura 21-f: Flexão do cotovelo com flexo-abdução e rotação externa do ombro após 8 meses da cirurgia..... 53

Figura 21-g: Extensão do cotovelo após 8 meses da cirurgia..... 53

Figura 22 Apresentação do caso no. 5 53

Figura 22-a: Paciente no primeiro dia pós-operatório 54

Figura 22-b: Paciente no primeiro dia pós-operatório 54

Figura 22-c: Radiografia do pós-operatório imediato 54

Figura 22-d: Extensão do cotovelo após 8 meses da cirurgia 54

Figura 22-e: Flexão do cotovelo com flexo-abdução e rotaçãoexterna do ombro após 8 meses da cirurgia 54

Figura 22-f: Flexão do cotovelo, com flexo-abdução e rotação interna do ombro após 8 meses da cirurgia 54

Figura 22-g: Radiografia em AP após 8 meses da cirurgia 55

Figura 22-h: Radiografia em perfil após 8 meses da cirurgia 55

Figura 23 Apresentação do caso no. 6 55

Figura 23-a: Radiografia inicial 56

Figura 23-b: Radiografia em perfil após 6 meses da cirurgia 56

Figura 23-c: Radiografia em AP após 6 meses da cirurgia 56

Figura 23-d: Extensão do cotovelo após 6 meses da cirurgia 56

Figura 23-e: Flexão do cotovelo após 6 meses da cirurgia 56

Figura 24 : Apresentação do caso no. 7 57

Figura 24-a: Radiografia inicial do braço 57

Figura 24-b: Radiografia inicial do antebraço 57

Figura 24-c: Radiografia do antebraço após 6 meses da cirurgia 58

Figura 24-d: Radiografia em perfil após 6 meses da cirurgia 58

Figura 24-e: Radiografia em AP após 6 meses da cirurgia 58

Figura 25 Apresentação do caso no. 8 58

Figura 25-a: Radiografia inicial com a órtese 59

Figura 25-b: Radiografia em perfil após 6 meses da cirurgia 59

Figura 25-c: Radiografia em AP após 6 meses da cirurgia 59

Figura 25-d: Flexão do cotovelo, com flexo-abdução e rotação externa do ombro, após 6 meses 59

Figura 25-e: Extensão do cotovelo após 6 meses 59

Figura 26 Apresentação do caso no. 9 59

Figura 26-a: Radiografia inicial 60

Figura 26-b: Radiografia após 5 meses da cirurgia 60

Figura 26-c: Radiografia após 5 meses da cirurgia 60

Figura 26-d: Flexão do cotovelo com flexo-abdução e rotação externa do ombro após 5 meses da cirurgia 61

Figura 26-e: Extensão do cotovelo após 5 meses da cirurgia 61

Figura 26-f: Cicatriz final após 5 meses da cirurgia 61

Figura 27 Apresentação do caso no. 10..... 61

Figura 27-a: Radiografia inicial do úmero..... 62

Figura 27-b: Radiografia inicial do fêmur..... 62

Figura 27-c: Radiografia do úmero após 4 meses da cirurgia..... 62

Figura 27-d: Radiografia do fêmur após 4 meses da cirurgia..... 63

Figura 27-e: Radiografia em AP após 4 meses da cirurgia..... 63

Figura 27-f: Radiografia em perfil após 4 meses da cirurgia..... 63

Figura 28 Apresentação do caso no. 11..... 63

Figura 28-a: Radiografia inicial..... 64

Figura 28-b: Radiografia do antebraço após 3 meses da cirurgia..... 64

Figura 28-c: Radiografia do úmero após 3 meses da cirurgia..... 64

Figura 28-d: Flexão do cotovelo após 3 meses da cirurgia..... 65

Figura 28-e: Extensão do cotovelo 3 meses da cirurgia..... 65

Figura 28-f: Cicatriz final após 3 meses da cirurgia..... 65

FIGURA 29 Apresentação do caso no. 12..... 65

Figura 29-a: Radiografia inicial..... 66

Figura 29-b: Radiografia em perfil após 3 meses da cirurgia..... 66

Figura 29-c: Radiografia em AP após 3 meses da cirurgia..... 66

Figura 29-d: Radiografia do antebraço após 3 meses da cirurgia..... 66

Figura 29-e: Flexão do cotovelo após 3 meses da cirurgia..... 66

Figura 29-f: Extensão do cotovelo após 3 meses da cirurgia..... 66

Figura 30 Apresentação do caso no. 13..... 67

Figura 30-a: Radiografia inicial e pós-operatório imediato..... 67

Figura 30-b: Radiografia em perfil e em AP após 3 meses da cirurgia..... 67

Figura 30-c: Flexão do cotovelo após 3 meses da cirurgia..... 68

Figura 30-d: Extensão do cotovelo após 3 meses da cirurgia..... 68

Figura 31 Apresentação do caso no. 14..... 68

Figura 31-a: Radiografia inicial..... 69

Figura 31-b: Radiografia em perfil e AP após 3 meses da cirurgia..... 69

Figura 32 Apresentação do caso no. 15 69

Figura 32-a: Radiografia inicial..... 70

Figura 32-b: Radiografia do pós-operatório imediato..... 70

Figura 32-c: Radiografia em perfil do pós-operatório imediato..... 70

Figura 32-d: Radiografia após 3 meses da cirurgia..... 70

Figura 32-e: Extensão do cotovelo após 3 meses da cirurgia..... 70

Figura 32-f: Flexão do cotovelo após 3 meses da cirurgia..... 70

Figura 32-g: Abdução do ombro após 3 meses da cirurgia..... 70

Figura 32-h: Rotação externa do ombro após 3 meses da cirurgia..... 71

Figura 32-i: Rotação interna do ombro após 3 meses da cirurgia..... 71

Figura 32-j: Cicatriz final após 3 meses da cirurgia..... 71

RESUMO

Este estudo desenvolveu-se no período de novembro de 2000 a julho de 2001, no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP. Na primeira fase, a via de acesso, a técnica e o tipo da placa foram definidos a partir de estudos em peças anatômicas e em cadáveres. Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa e do consentimento formal pós informado, foram tratados todos os pacientes acima de 14 anos de idade que concordaram de livre e espontânea vontade em participar do estudo. Assim, foram operados 15 pacientes sendo 11 do sexo masculino com idade variando de 14 a 66 anos. Todas as fraturas eram unilaterais e em um caso houve necessidade de reoperação, pois o paciente sofreu novo acidente 45 dias após a primeira cirurgia. Dos 15 pacientes, 8 eram polifraturados ou politraumatizados e dentre esses, 2 tinham fratura exposta. Os demais apresentaram fratura isolada do úmero, dos quais 1 era exposta. Em nenhum paciente houve lesão prévia isolada do nervo radial, mas em 2 pacientes ocorreram lesão do plexo braquial. Em todos os pacientes foi utilizado um acesso proximal entre o músculo deltóide e o músculo bíceps braquial, tanto para as fraturas médio-diafisárias como para as distais. Já o acesso distal foi feito entre os músculos bíceps braquial e braquial, no caso das fraturas do terço médio, enquanto que para as fraturas do terço distal o acesso acompanhou a borda lateral da extremidade distal do úmero com exposição sub-periosteal da região anterior da coluna lateral. Todas as fraturas foram fixadas pela técnica em ponte com apenas duas incisões, uma proximal e outra distal ao foco de fratura. Foram utilizadas placas DCP de grandes fragmentos, largas e estreitas, na sua maioria com 12 furos e fixadas com 4 corticais em cada extremidade. Não houve necessidade do uso do intensificador durante o procedimento. Todos os casos consolidaram com um tempo médio de 8 a 12 semanas, com exceção de um caso com fratura exposta IIIA de Gustilo e Anderson e lesão do plexo braquial ipsi-lateral. Não houve infecção nem lesão do nervo radial ou de outra estrutura vasculo-nervosa. Todos os pacientes evoluíram com recuperação funcional do membro acometido, sem deformidades residuais significativas.

1. INTRODUÇÃO

O tratamento mais utilizado para as fraturas da diáfise do úmero até 1940 era a imobilização gessada tipo Velpeau ou Desault (Balfour & Marrero, 1995). Esses aparelhos gessados imobilizavam todo o membro superior, incluindo o ombro, o cotovelo e parte do tronco. Eram pesados, desconfortáveis e, ainda assim, não imobilizavam completamente a fratura, com taxas significativas de pseudoartroses. O tratamento denominado de "gesso pendente" melhorou a qualidade de vida do paciente, pois a imobilização, além de ser menor e mais leve, permitia a movimentação do ombro e não restringia o tórax. O princípio utilizado nesse tratamento baseava-se na tração longitudinal realizada pelo aparelho gessado no foco de fratura e, para que esse fosse eficiente, o paciente deveria ficar, pelo menos, semi-sentado (Hosner, 1974; Balfour, & Marrero, 1995).

Apesar desses inconvenientes, o tratamento conservador tinha defensores que mostravam argumentos fortes, como os citados por Charnley (1968), que considerava as fraturas da diáfise do úmero as mais fáceis de serem tratadas por métodos conservadores, porque, além de consolidarem rapidamente, as deformidades residuais eram minimizadas pela massa muscular ou pela semi-flexão do cotovelo que ocorre durante a postura habitual.

Posteriormente, surgiram os trabalhos de Sarmiento, que enfatizavam o tratamento funcional das fraturas e mudaram os conceitos até então utilizados. Esses novos conceitos mostravam que não havia necessidade de se manter as articulações adjacentes imobilizadas e, dessa forma, introduziam o uso de órteses, permitindo a movimentação precoce das articulações e, conseqüentemente, de toda a musculatura ao redor do foco de fratura. (Sarmiento et al, 1977, Sarmiento et al, 1990)

As órteses, por manterem as partes moles sob compressão ao redor do foco de fratura, proporcionavam estabilidade necessária à consolidação além de manter o alinhamento inicial ou até, em alguns casos, melhorar a qualidade da redução. (Sarmiento, 1974).

Essas órteses, segundo Sarmiento (1982), criavam compartimentos que mantinham os segmentos ósseos fraturados e os músculos funcionando como material do tipo viscoelástico que, assim contidos, podiam absorver e transmitir os efeitos das contrações musculares. Essas contrações musculares geravam, pela rigidez da órtese, solicitações mecânicas no foco da fratura que aumentavam o aporte e a drenagem sangüínea local, estimulando a ossificação endocondral.

No entanto, para que esse método de tratamento obtenha o sucesso esperado, é fundamental a cooperação do paciente, assim quando existem outras lesões associadas ou a redução do nível de consciência do paciente, pode haver restrição na sua utilização. Apesar do tratamento conservador cursar com elevadas taxas de consolidação e não produzir lesões iatrogênicas, do ponto de vista anatômico e funcional, algumas vezes os resultados obtidos podem ser questionados. A consolidação viciosa pode atingir até 32% dos casos e a limitação de extensão do cotovelo pode chegar a 12% dos pacientes. (Sarmiento et al, 1977; Hunter, 1982; Silva et al, 1985; Dayez, 1999), sendo ainda mais freqüentes nas fraturas distais extra-articulares. Tanto isso é verdade que Sarmiento et al (1990) relataram que 81% dessas fraturas consolidaram em varo, com deformidades no plano sagital em 80% dos casos, além de cursarem com limitação da extensão do cotovelo (Dowden, 1980; Sarmiento et al, 1990).

A partir da década de 60, com os acidentes de tráfego tornando-se mais graves e as equipes de resgate mais eficientes, pacientes politraumatizados e polifraturados passaram a sobreviver com fraturas mais complexas. (Christensen, 1967) Esses pacientes passaram a necessitar de imobilização prolongada no leito hospitalar, tornando essas fraturas tratadas conservadoramente mais suscetíveis a complicações. No caso específico da fratura diafisária do úmero, a impossibilidade do paciente assumir a posição ortostática e de utilizar funcionalmente o membro fraturado pode repercutir negativamente sobre a manutenção do alinhamento ósseo e no tempo necessário para a consolidação. (Packer et al, 1972; Bell et al, 1985). Corroborando essa hipótese, taxas de até 10% de pseudoartrose e de até 40% de consolidação viciosa são relatadas no tratamento conservador nesses pacientes (Bleeker, Nijsten & Duis, 1991).

Com a intenção de reduzir essas complicações, alguns autores passaram a estender a indicação de osteossíntese para as fraturas diafisárias transversas, oblíquas curtas, muito proximais ou distais, com lesão vásculo nervosa associada, em pacientes obesos ou com seios muito grandes (Rüedi et al, 1974; Heim et al., 1993).

As fraturas transversas que acometem a transição entre o terço proximal e médio da diáfise podem apresentar maior incidência de pseudoartrose, já que a área de contato ósseo é menor e a única artéria nutrícia responsável pelos ramos ascendentes e

descendentes da cavidade medular penetra na face ântero-medial do úmero nesse nível, podendo, portanto, ser lesada pela fratura. (Laing, 1956; Carrol, 1963; Klenerman, 1966) Realmente, Mast et al (1975) relataram incidência aumentada de pseudoartrose nas fraturas localizadas na transição entre o terço proximal e o terço médio da diáfise do úmero tratadas conservadoramente.

A fratura diafisária do úmero, quando associada à lesão do nervo radial, também suscita discussão quanto à indicação do tratamento, se conservador ou cirúrgico (Holstein & Lewis, 1963) Há autores que preconizam a exploração cirúrgica imediata do nervo radial com a fixação interna da fratura (Holstein & Lewis, 1963; Packer et al, 1972; Hall & Pankovich, 1987; Müller et al, 1991), procedimento não isento de risco. (Packer et al, 1972; Hall & Pankovich, 1987). Outros acreditam que a conduta nesses casos deva ser conservadora, já que 88% dessas paralisias recuperam-se espontaneamente. (Pollock, 1981; Hall & Pankovich, 1987). A exceção ocorre nas fraturas do terço distal do úmero, com traço espiralado ou oblíquo curto, como descrito por Whitson (1954) e comprovado clinicamente por Holstein e Lewis (1963). Nesses casos, como o nervo radial apresenta-se fixo pelo septo intermuscular, pode ser aprisionado pelos fragmentos ósseos no foco de fratura (Whitson, 1954), reduzindo, assim, a possibilidade de recuperação espontânea.

Do exposto, pode-se depreender que as indicações cirúrgicas seguem muito mais tendências individuais dos autores do que normas amplamente aceitas, salvo algumas situações, conforme citadas anteriormente.

Do mesmo modo, apesar da variedade de implantes e de métodos descritos, não há definição clara sobre qual o melhor implante e a melhor abordagem cirúrgica para o tratamento das fraturas diafisárias do úmero. (Rüedi et al, 1974; DeLong, Born & Marcelli, 1989; DeLong et al, 1989; Chiu et al, 1997).

Dentre os métodos de tratamento cirúrgico mais aceitos, pode-se citar a osteossíntese a foco aberto, com a utilização de placas de compressão, ou a osteossíntese a foco fechado, com a utilização de hastes intramedulares bloqueadas. (Heim, 1993; Rommens, Verbruggen & Broos, 1995), Ruland, 2000). Esses métodos podem cursar com complicações, como a infecção óssea (3,0%), a pseudoartrose (1,5%), a soltura do material de síntese (3,9%) (Heim, 1993) e a lesão do nervo radial, que pode chegar a acometer 8%

dos pacientes (Milani et al, 1995). No entanto, deve-se levar em conta que os pacientes selecionados para o tratamento cirúrgico também são os mais graves, com fraturas mais complexas (Christensen, 1967; Heim, 1993). Assim, as conclusões tiradas a partir de séries de casos que utilizam diferentes métodos de tratamento, cirúrgico ou conservador, sem critérios claros de seleção, podem não ser completamente verdadeiras. (Christensen, 1967; Griend, Ward & Tomasin, 1985; Griend, Tomasin & Ward, 1986)

A fixação interna rígida com placa DCP®* ou LC-DCP®* passou a ser o método mais utilizado e aceito mundialmente para o tratamento das fraturas diafisárias do úmero. (Naiman, Schein & Siffert, 1970) Esse método se impôs porque os resultados com outras técnicas e com implantes intramedulares adaptados não eram tão eficientes (Stern et al, 1984; Giend, Ward & Tomasin,1984; Hall & Pankovich, 1987; Chiu et al, 1997; Lin et al, 1997; Mulier et al., 1997; Lin, 1998; Zatti, et al, 1998; Lin, 1999; McCormack et al, 2000). A vantagem da reconstrução anatômica e da estabilidade absoluta obtida por essa técnica reside na possibilidade do paciente mobilizar precocemente e sem dor o membro superior, essencial em pacientes acamados, com outras fraturas e com lesões em outros aparelhos. No entanto, esse método tem como desvantagem a necessidade da ampla exposição cirúrgica e a redução anatômica dos fragmentos ósseos, que aumentam o risco de lesão do nervo radial, aumentam a desvitalização óssea e podem aumentar os índices de complicações, motivo pelo qual novas técnicas vêm sendo pesquisadas (Chiu et al, 1997; Naiman, Miclau & Martin, 1997).

A fixação externa, método que teve seu apogeu na década de 80, tem sido reservada para as fraturas expostas graves do úmero, quando não existe outra alternativa de tratamento. Essa técnica tem como desvantagens o risco de lesão do nervo radial, a possibilidade de infecção dos trajetos dos pinos, com afrouxamento dos mesmos, e o desconforto do paciente, principalmente quando se utilizam fixadores circulares ou multiplanares. As complicações que atingem o local de passagem dos pinos e a restrição do movimento das articulações do ombro e do cotovelo são mais freqüentes porque a massa muscular do braço é relativamente grande e não há janela alguma para que se possa atingir o osso, sem que se atravessem músculos ou grupos musculares(Milani et al., 1995; Ruland, 2000).

* AO-ASIF

Seguindo a mesma tendência observada no final da década de 80 para as fraturas do membro inferior, as hastes intramedulares bloqueadas surgiram para as fraturas da diáfise do úmero. A idéia de se realizar procedimentos cada vez menos invasivos para o tratamento das fraturas dos ossos longos do membro inferior foi trazida também para as fraturas do úmero. Com a haste intramedular bloqueada não frezada é possível, teoricamente, realizar a osteossíntese a foco fechado com o bloqueio dos fragmentos ósseos proximal e distal, obtendo-se o controle rotatório, evitando-se o encurtamento e preservando-se a irrigação endosteal.

No úmero, entretanto, há algumas particularidades anatômicas que dificultam a utilização desse procedimento. O acesso proximal (anterógrado), apesar de parecer mais anatômico para o úmero, é intra-articular. Esse acesso, portanto, pode acarretar, no ponto de entrada, lesão do manguito rotador e síndrome do impacto. Além disso, a haste pode distalmente dirigir-se contra a cortical posterior e produzir fratura dessa ou da extremidade distal, já que nessa região esse osso tem a forma de um trompete, com diminuição do seu diâmetro ântero posterior, aumento de sua largura e inclinação anterior (Watanabe, 1993; Lin et al, 1997; Lin, 1998; Lin & Hou, 1999) Por outro lado, no acesso distal (retrógrado) o cirurgião deve realizar a perfuração de entrada inclinada, acima da fossa olecraneana, a fim de atingir o canal medular, o que aumenta o risco de fratura da cortical posterior nesse local, principalmente no momento da inserção da haste. Além disso, essa via de acesso pode produzir restrição da mobilidade do cotovelo, miosite ossificante e lesão do nervo axilar durante o bloqueio proximal, motivo pelo qual hastes intramedulares flexíveis, que podem ser introduzidas excentricamente ao canal, estão sendo desenvolvidas. (Griend et al, 1985; Rommens,1992; Zatti et al, 1998; Blum et al, 1999; Rommens et al 1999).

Afora os problemas anatômicos, do ponto de vista funcional deve-se levar em conta que o membro superior é diferente do membro inferior. Nos membros inferiores a função das hastes é manter o alinhamento ósseo e tutorar a carga ao longo do seu eixo, que, por sua vez, é necessária para a consolidação óssea. Desse modo, é razoável imaginar que as hastes podem não ter o mesmo desempenho que têm no membro inferior, já que o membro superior é essencialmente um membro para exercer preensão e não para sofrer carga.

Contra o uso das hastes fresadas para o úmero pode-se citar Remiger (1997), que chama a atenção para a possibilidade de se produzirem segmentos ósseos avasculares com perda óssea segmentar, quando se utiliza esse tipo de implante. Como já citado, segundo Laing (1956), a artéria nutrícia do úmero localiza-se na região médio-diafisária, de onde emite ramos ascendentes e descendentes que podem ser lesados no momento da fratura, durante o alargamento do canal medular, ou na introdução da haste. Nessas circunstâncias, a vascularização do terço distal da diáfise ficará dependente exclusivamente dos ramos provenientes do periósteo para a sua nutrição.

A partir dessas considerações, pode-se esperar que os resultados oriundos desse método de tratamento não sejam isentos de complicações. Stern (1984) relatou incidência de até 67 % de complicações com o uso de hastes intramedulares para o tratamento dessas fraturas do úmero e em 64% dos casos houve necessidade de procedimentos cirúrgicos secundários (Stern et al,1984; Hall & Pankovich, 1987; Watanabe,1993).

Em três estudos multicêntricos e randomizados foram comparados os resultados obtidos com as hastes bloqueadas e as placas. Ficou evidente que as vantagens teóricas da osteossíntese intramedular não foram comprovadas na prática. Houve incidência significativamente maior de retardo de união no grupo das hastes e maior incidência de dor e disfunção no ombro. Além disso, nesse grupo as reoperações foram mais freqüentes e, surpreendentemente, não houve diferença significativa da quantidade de sangramento e do tempo de duração do procedimento cirúrgico. (Farragos, Schemitsch & McKee, 1993)

De forma geral, o emprego das hastes intramedulares bloqueadas a foco fechado é um procedimento mais trabalhoso, pois requer o uso do intensificador de imagens e o posicionamento adequado do paciente (decúbito lateral, ventral ou semi-sentado), muitas vezes difícil de ser adotado em pacientes graves e politraumatizados. Nos pacientes paraplégicos, esse método por via anterógrada não deve ser usado. Nessa circunstância, os pacientes necessitam muito dos membros superiores para assumir o ortostatismo, a locomoção ou realizar transferências e a presença da dor ou disfunção do ombro podem exigir a retirada do implante. Por outro lado, nos pacientes com trauma de crânio e lesão neurológica associadas à utilização da haste intramedular por via retrógrada pode produzir

ossificação heterotópica e limitação dos movimentos do cotovelo (Farragos, Schemitsch & McKee, 1993).

Além disso, segundo Rommens & Blum (2000), as hastes bloqueadas não oferecem controle suficiente sobre movimentos rotacionais dos fragmentos fraturados, especialmente nas fraturas muito proximais, distais ou naquelas com traços espiralados, sendo indicado pelos mesmos o uso de cerclagens para se obter melhor redução e estabilidade.

Paralelamente, tem-se observado que a utilização de técnicas de redução indireta, evitando-se a abordagem do foco de fratura e preservando-se ao máximo a vascularização óssea, tem sido eficiente no tratamento das fraturas dos ossos longos dos membros inferiores (Weber & Brunner, 1982; Mast, Jakob & Ganz, 1989; Falavinha, 1996; Hungria Neto, 1996; Belangero, 2000) Existem vários trabalhos na literatura que confirmam esses resultados e que estabeleceram o que hoje se conhece como osteossíntese biológica (Heitemeyer,Kemper & Hierholzer, 1987; Krettek et al., 1997). Esse método tem como princípio obter o alinhamento dos fragmentos ósseos, sem abordar diretamente o foco da fratura, fixando-os com estabilidade relativa, minimizando-se assim a agressão cirúrgica e a morbidade pós-operatória decorrente. No caso das fraturas comunitivas, a preservação dos pedículos vasculares ligados aos fragmentos ósseos é de fundamental importância na formação do calo ósseo.(Farouke et al., 1997)

Os resultados obtidos com essa metodologia mostram que há redução significativa da incidência de pseudoartrose, de infecção, além de eliminar a necessidade do uso de enxerto ósseo do ilíaco, principalmente nas fraturas diafisárias do fêmur. (Miclau & Martin, 1997) Além disso, essa técnica é passível de ser utilizada em centros desprovidos de equipamentos sofisticados, já que não necessita do uso de mesa ortopédica, intensificador de imagem e instrumental ortopédico sofisticado.

Por fim, pode-se considerar teoricamente que a cirurgia minimamente invasiva, que preserva a circulação óssea e o hematoma da fratura, responsável por elementos essenciais à consolidação, seja a mais indicada. Levando-se em conta também que houve melhora evidente no tratamento das fraturas diafisárias do membro inferior com essa

técnica e que há controvérsias com relação ao melhor tipo de método e de implante para o tratamento das fraturas diafisárias do úmero, é intuito desse estudo descrever a técnica da placa em ponte para essas fraturas, utilizando-se dos princípios já aplicados para o membro inferior.

2. OBJETIVOS

Apresentar a técnica e os resultados da placa em ponte para o tratamento das fraturas da diáfise do úmero.

3. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO-PRÁTICO

O desenvolvimento do estudo incluiu as seguintes etapas:

1 - Estudo teórico prático da anatomia do braço

2 - Considerações e formulação teórica da técnica

3 - Apresentação da técnica cirúrgica

3.1. ESTUDO TEÓRICO PRÁTICO DA ANATOMIA DO BRAÇO

O braço é constituído por dois compartimentos distintos, o anterior (ou flexor) e o posterior (ou extensor). As estruturas neurovasculares de risco em cirurgia do braço não se situam nitidamente no campo operatório, mas cruzam de um compartimento ao outro no seu trajeto em relação ao úmero (Hoppenfeld, 1990). (Figura 1)

Figura 1: Apresentação da musculatura do braço mostrando os músculos bíceps braquial, braquial e deltóide.

O compartimento anterior ou flexor contém três músculos: coracobraquial, bíceps braquial e braquial. Os dois últimos também são flexores do cotovelo. Todos são inervados pelo musculocutâneo (Gardner, Gray & O´Rahilly, 1988)

O compartimento posterior ou extensor contém um só músculo, o tríceps braquial, suprido pelo nervo radial. Nos dois terços distais do braço, as lojas musculares estão separadas pelos septos intermusculares lateral e medial (Gardner et al, 1988).

O nervo radial é a continuação do fascículo posterior do plexo braquial (C5, C6, C7, C8 e T1). Ele começa no ombro atrás da artéria axilar, segue ao longo da parede posterior da axila (na frente dos músculos subscapular, grande dorsal e redondo maior) e depois atravessa o espaço triangular, entre a longa porção do músculo tríceps braquial, a diáfise do úmero e abaixo do músculo redondo maior. No braço, o nervo situa-se no sulco que tem o seu nome na face posterior do úmero, entre as porções lateral e medial do músculo tríceps braquial. Após cruzar o dorso do úmero, o nervo atravessa o septo intermuscular lateral e entra no compartimento anterior, entre os músculos braquial e braquioestilorradial (Spinner, 1978; Gardner et al, 1988 ; Hoppenfeld, 1990)

Whitson (1954) demonstrou que o nervo radial não atravessa o chamado sulco radial situado na diáfise do úmero. Ao invés disto, na maioria do seu curso, o nervo está separado do úmero por 1,0 a 5,0 cm de músculo. O nervo está intimamente relacionado à porção inferior do sulco radial, mas não em contato direto com o mesmo. Apenas numa pequena parte da eminência supracondilar do úmero é que o nervo radial está em íntimo contato com o osso e é nessa região que o nervo atravessa o septo intermuscular lateral, antes de atingir a superfície do músculo braquioestilorradial. Neste ponto é que o nervo se apresenta com menor mobilidade e susceptível a lesões mecânicas. Ao nível ou abaixo do epicôndilo lateral, divide-se em ramos superficial e profundo, emite ramos musculares para o braquioestilorradial, extensor radial longo do carpo e, algumas vezes, para o extensor radial curto do carpo. O ramo profundo inerva o supinador ao penetrá-lo pela arcada fibrosa de Frohse, atravessando-o entre suas camadas superficial e profunda, o extensor comum dos dedos, muitas vezes o extensor radial curto do carpo, o extensor do quinto dedo, o extensor ulnar do carpo, o abdutor longo do polegar, o extensor curto do polegar, o extensor longo do polegar e o extensor do indicador. O ramo superficial é sensitivo e inerva a parte lateral do dorso da mão e comunica-se com o nervo cutâneo lateral do antebraço (Spinner, 1978; Gardner et al, 1988).

O nervo mediano permanece na loja anterior, anteromedial ao úmero. Ele corre junto à artéria braquial, lateral a ela na parte superior do braço e medial a ela na fossa cubital. Nasce com raízes lateral e medial dos fascículos lateral e medial, respectivamente (C5, C6,C7,C8 e T1). Desce junto ao contorno lateral da artéria braquial. Na fossa cubital,

encontra-se atrás da veia mediana do cotovelo e coberto pela aponeurose bicipital, dá um ramo para a articulação do cotovelo. Penetra então no antebraço entre as duas porções do pronador redondo. Estes ramos inervam o pronador redondo, o flexor radial do carpo, o palmar longo e o flexor superficial dos dedos. O ramo interósseo anterior tem uma origem no dorso do nervo mediano, na fossa cubital, juntamente com a artéria interóssea anterior, desce na frente da membrana interóssea entre os músculos flexor longo do polegar e flexor profundo dos dedos, inervando-os. Segue então em direção ao pronador quadrado que também inerva e daí fornece pequenos ramos para a articulação do punho. Pode comunicar com o nervo ulnar através do flexor profundo dos dedos (Spinner, 1978; Gardner et al, 1988).

Na extremidade distal do antebraço, o nervo mediano fornece um ramo palmar, sensitivo e variável que inerva parte da região palmar. (Gardner et al, 1988)

O nervo ulnar situa-se atrás da artéria braquial no compartimento anterior do braço. Nasce do fascículo medial (C8 e T1) e usualmente também tem uma raiz lateral contendo fibras de C7. Na sua origem, situa-se entre a artéria e a veia axilar e, na frente do redondo maior, atravessa o septo intermuscular medial na altura dos terço inferior do braço, para entrar na loja posterior do braço, junto ao músculo tríceps braquial. Em seguida, o nervo passa dorsalmente ao epicôndilo medial do úmero em situação quase subcutânea. Emite ramos para o flexor ulnar do carpo e para o flexor profundo dos dedos. O nervo ulnar pode comunicar-se com o nervo mediano, no antebraço, através do flexor profundo dos dedos.

Aproximadamente, na metade do antebraço o nervo ulnar dá origem a um longo ramo dorsal sensitivo, que desce dorsalmente entre a ulna e o flexor ulnar do carpo para inervar a região dorsal da mão (Spinner, 1978; Gardner et al, 1988).

O nervo musculocutâneo nasce do fascículo lateral (C5, C6 e C7) e atravessa o ventre do músculo coracobraquial, em geral 5,0 ou 6,0 cm abaixo de sua origem no processo coracóide, mas pode apresentar muitas variações. Pode conduzir uma parte ou toda a raiz do nervo mediano por uma comunicação no braço. O nervo musculocutâneo distribui-se aos músculos flexores anteriores do braço, à pele lateral do antebraço e à

articulação do cotovelo. O nervo para o coracobraquial nasce, na maioria das vezes, separadamente do fascículo lateral do plexo braquial do que de um ramo do próprio musculocutâneo. Termina como nervo cutâneo lateral do antebraço, que atravessa a fascia lateralmente ao tendão do bíceps, acima do cotovelo. Divide-se em ramos anterior, que inerva a pele da região anterior do lado radial do antebraço, até a eminência tênar e posterior, que inerva a pele da face lateral e póstero-lateral do antebraço até o punho (Spinner, 1978; Gardner et al, 1988).

A artéria braquial é a continuação da artéria axilar, a partir da borda inferior do redondo maior, ou seja, do limite distal da parede posterior da axila, corre junto com o nervo mediano, distalmente na borda medial do braço, coberta pelos músculos bíceps braquial e braquial. A artéria situa-se medial ao úmero nos dois terços superiores do braço, estando o músculo bíceps e músculo braquial situados lateralmente a ela, recobrindo-a parcialmente. No cotovelo, curva-se lateralmente para situar-se na face anterior do osso. A artéria braquial profunda, ramo mais importante da artéria braquial, acompanha o nervo radial, que supre o músculo tríceps braquial e a artéria colateral ulnar, também ramo colateral da artéria braquial, acompanha o nervo ulnar. As três artérias anastomosam-se livremente entre si em torno da articulação do cotovelo (Gardner et al, 1988; Hoppenfeld, 1990).

3.2. CONSIDERAÇÕES E FORMULAÇÃO TEÓRICA DA TÉCNICA

O primeiro questionamento que se faz ao se pensar no tratamento cirúrgico da fratura diafisária do úmero com a placa em ponte é como evitar a lesão do nervo radial, especialmente porque, nesse procedimento, o mesmo não pode ser identificado. Através da dessecção de cadáveres, procurou-se solucionar alguns problemas de ordem técnica, tais como: estabelecer marcos anatômicos que poderiam servir de guia no intra-operatório para orientar o controle rotacional dos fragmentos; estabelecer o melhor posicionamento do implante no úmero e, principalmente, definir a melhor via de acesso pela qual se poderia introduzir o material de síntese de forma quase percutânea, sem riscos de lesão do nervo radial e ou de outras estruturas neurovasculares.

Nas vias de acesso anterior ou ântero-lateral, como descrito por Thompson em 1918 e Henry 1966 (CRENSHAW, 1984), pode-se evitar todas as estruturas neurovasculares do braço, inclusive o nervo radial, que é a estrutura que está mais em risco durante a osteossíntese do úmero. (Hoppenfeld, 1990). Isso ocorre graças à peculiaridade anatômica do músculo braquial, que tem sua porção lateral inervada pelo nervo radial e sua porção medial pelo musculo cutâneo, permitindo assim que o mesmo possa ser divulsionado longitudinalmente em toda sua extensão, sem comprometimento da sua função. (Gardner et al, 1988) (Figuras 2 e 3).

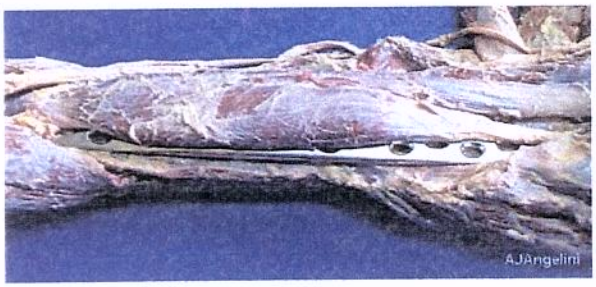

Figura 2: Apresentação da placa entre os músculos bíceps e braquial

Figura 3: Apresentação da placa entre os músculos bíceps e braquial, mostrando a relação entre a placa e o nervo radial.

Como a incisura bicipital está num plano praticamente ortogonal ao eixo bicondilar (entre o côndilo medial e o lateral), ela pode ser identificada intra-operatoriamente, através da exposição do músculo bíceps braquial, e assim orientar a posição rotacional do fragmento distal através da palpação dos epicôndilos umerais. A placas DCP® ou LCDCP® adaptam-se perfeitamente à face anterior do úmero, sem necessidade de moldagem, e à coluna lateral do úmero na sua face anterior, sem ocluir a fossa coronóide ou olecraneana. (Figuras 4, 5, 6 e 7)

Figura 4: Apresentação da placa na face anterior do úmero, mostrando a disposição ortogonal entre a incisura biciptal e o eixo bicondilar.

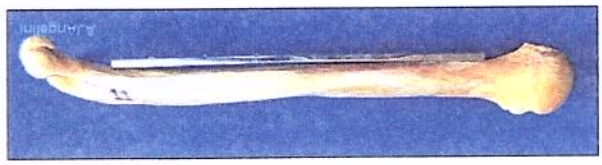

Figura 5: Apresentação da placa na face anterior do úmero e seu assentamento, sem a necessidade de moldagem

Figura 6: Apresentação da placa na face anterior da coluna lateral do úmero, mostrando a fossa coronóide livre

Figura 7: Apresentação da placa na coluna antero-lateral do úmero, vista de perfil, mostrando a moldagem anterior da placa para melhor assentamento.

As únicas estruturas neurovasculares potencialmente em risco nessa abordagem são o nervo cutâneo lateral do antebraço, que é ramo sensitivo do nervo musculocutâneo entre os músculos bíceps braquial e o braquial (Figura 8), e o nervo radial entre os músculos braquial e braquiorradial. Embora haja riscos do ponto de vista teórico, em termos práticos o nervo cutâneo lateral do antebraço é facilmente visualizável durante o acesso cirúrgico distal e situa-se medial e superior ao material de implante, uma vez que o músculo braquial pode ser divulsionado longitudinalmente para a colocação do implante, que permanece sob o ventre muscular. Com relação ao nervo radial, não há necessidade de identificá-lo durante a abordagem da coluna lateral, pois a exposição da região anterior dessa coluna pode ser feita por dissecção sub-periosteal, com o afastamento conjunto do

nervo radial e da origem dos músculos braquiorradial e extensor radial longo do carpo na crista supra-epicondilar lateral do úmero, como descrito na via de acesso de Kocher. (Crenshaw, 1989)

Figura 8: Apresentação do intervalo entre o músculo bíceps e o músculo braquial, mostrando o nervo cutâneo lateral do antebraço

Tanto nas regiões diafisárias proximal, média e distal, o implante permanece numa zona segura

3.3. APRESENTAÇÃO DA TÉCNICA CIRÚRGICA

O paciente era posicionado em decúbito dorsal horizontal em mesa operatória convencional, com cotovelo semi-fletido. Pode-se descrever duas vias de acesso para o tratamento cirúrgico nas fraturas diafisárias do úmero com placas em ponte: uma para as fraturas localizadas na região médio-diafisária e outra para as fraturas distais . (Figura 9)

Figura 9: Apresentação do posicionamento cirúrgico do paciente em decúbito dorsal horizontal

Para as fraturas médio-diafisárias eram utilizadas placas DCP® de grandes fragmentos largas ou estreitas e não havia necessidade de moldagem. Eram feitas duas incisões de aproximadamente 3,0 a 5,0 cm na face anterior do braço, uma proximal e outra distal ao foco de fratura, acompanhando a borda lateral do músculo biceps braquial. Na via proximal, o plano de dissecção estava entre os músculos bíceps, medialmente, e o deltóide juntamente com a veia cefálica, lateralmente. Na via distal, o plano de dissecção estava entre o bíceps e o braquial. Neste ponto, visualizava-se facilmente o nervo cutâneo lateral do antebraço, que não oferece risco de ser lesado, pois está medial e superior ao braquial. Divulsionava-se longitudinalmente o músculo braquial no seu terço lateral, numa extensão de 3,0 a 5,0 cm, para se expor a face anterior do úmero. A placa era introduzida de proximal para distal e fixava-se primeiro o último parafuso distal, deixando-o relativamente frouxo para permitir a adaptação da placa sobre o osso. Em seguida, abduzia-se o braço em torno de 60° para se corrigir o desvio angular que, em geral, era em varo e com leve tração rodava-se o fragmento distal, de forma que o eixo bicondilar ficasse em um plano ortogonal com relação ao tendão do bíceps braquial e, só após, colocava-se o primeiro parafuso proximal. Seguia-se, então, com a fixação dos demais parafusos. (Figuras 10, 11, 12, 13, 14 e 15)

Figura 10: Apresentação das vias de acesso proximal e distal

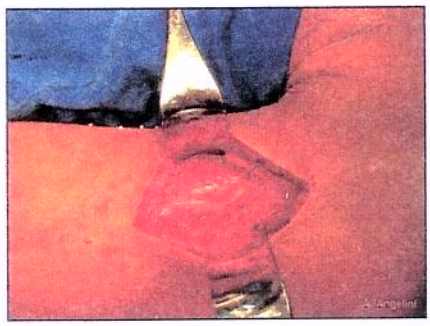

Figura 11: Apresentação da via de acesso proximal entre os músculos bíceps e deltóide

Figura 12: Apresentação da via de acesso distal

Figura 13: Introdução da placa

Figura 14: Fixação do fragmento distal

Figura 15: Fixação do fragmento proximal

Nas fraturas onde o fragmento distal era pequeno e não era possível a colocação da placa na face anterior do úmero, optou-se pela placa DCP® estreita de grandes fragmentos, moldada a fim de se adaptar na coluna lateral na sua face anterior, evitando-se o bloqueio da fossa coronóide ou da olecraneana. A via de acesso proximal era exatamente a mesma descrita anteriormente e a distal era a própria via de acesso descrita por Kocher (Crenshaw, 1989), com dissecção sub-periosteral da crista supra-epicondilar lateral do úmero, com o afastamento conjunto dos músculos braquioestilorradial, extensor longo radial do carpo e nervo radial, sem a necessidade de visualizá-lo. A placa era introduzida de distal para proximal e fixada de maneira idêntica ao procedimento descrito para as fraturas médio-diafisárias. (Figura 15)

Figura 16: Fixação da placa na face anterior da coluna lateral

Figura 17: Apresentação das vias de acesso com fechamento final

Quando se utilizava placa DCP® estreita, tomava-se o cuidado de colocar os parafusos inclinados, de forma a não ficarem co-planares, com o objetivo de reduzir o risco de fraturas iatrogênicas através de furos colineares. O fechamento da ferida era realizado de maneira habitual e não havia necessidade do uso do dreno de aspiração, nem de imobilização externa. Não houve também necessidade do uso de intensificador de imagem ou de controles radiográficos durante o procedimento cirúrgico.

4. CASUÍSTICA E MÉTODO

Após aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa, segundo parecer do projeto número 116/2001 e com o consentimento formal pós-informado dos pacientes a respeito do procedimento cirúrgico e do seu seguimento pós operatório, foram incluídos todos os pacientes que, de livre e espontânea vontade, aceitaram participar do estudo.

4.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS PACIENTES

Pacientes polifraturados, politraumatizados ou pacientes que não tenham aceitado o tratamento conservador para a fratura da diáfise do úmero, localizada entre o colo cirúrgico e a região supracondileana, sem envolvimento articular ou lesão do nervo radial. Também foram incluídos pacientes com fratura da diáfise do úmero, exposta, classificada como grau I, II e III-A de Gustilo & Anderson. (1976)

4.2. PLANEJAMENTO PRÉ-OPERATÓRIO

Após avaliação clínica e radiológica, as fraturas foram classificadas segundo os critérios da AO (Müller et al, 1991). Avaliava-se a presença ou não de lesão vásculo-nervosa e definiam-se as dimensões do implante.

4.3. ACOMPANHAMENTO PÓS-OPERATÓRIO

Imediatamente após a cirurgia, o paciente era orientado a movimentar livremente as articulações do ombro e do cotovelo e a utilizar o membro operado para as atividades de vida diária, tais como alimentar-se e realizar higiene pessoal. Antibioticoterapia parenteral profilática foi iniciada no momento da indução anestésica e mantida por 24 horas. Nas duas primeiras semanas de pós-operatório, os pacientes eram orientados a retornar semanalmente ao Ambulatório para controle clínico. Os pontos de sutura foram retirados no 15° dia e nos retornos mensais foram realizados controles radiográficos e clínicos para a mensuração do ângulo de carregamento do cotovelo, do arco de movimento dessa articulação e do ombro, com o uso de goniômetro. Definiu-se como consolidação óssea a presença de calo ósseo periosteal nas radiografias unindo os principais fragmentos ou a ausência de traço de fratura no paciente assintomático.

5. RESULTADOS

De novembro de 2000 a julho de 2001, foram operados, no Hospital das Clínicas (HC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 15 pacientes com 16 fraturas diafisárias do úmero. Todos os pacientes apresentaram fraturas unilaterais do úmero, entretanto, a paciente no. 2 foi operada duas vezes: a primeira devido à queda de escada e, a segunda, devido a acidente automobilístico 45 dias após a primeira cirurgia. Dentre os 15 pacientes operados, 11 eram do sexo masculino e a idade variou de 14 a 66 anos. Todas as informações obtidas no pré-operatório, intra-operatório e pós-operatório estão relatadas nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1: Apresentação dos dados segundo o número de ordem, as iniciais do paciente, o sexo, a idade, o lado afetado e as lesões associadas

No.	*Iniciais*	*Sexo*	*Idade*	*Mecanismo de Trauma*	*Lado afetado*	*Lesões associadas*
1	A.R.	M.	30	Acid. automob.	Esquerdo	Luxação acrômio clavicular grau III
2	R.R.	F	21	Queda de degrau	Esquerdo	--
				Acid. automob.	Esquerdo	--
3	K.A.F.A	F	33	Queda de altura	Esquerdo	--
4	O.B.S.	M	45	Acid. automob.	Esquerdo	Ruptura intraperitonial da bexiga e luxação peri-semilunar do carpo contralateral
5	A.S.S.	M	20	Disputa de queda de braço	Direito	--
6	F.L.V.	M	23	Acid. motoc.	Direito	--
7	F.A.S.	M	30	Acid. motoc.	Esquerdo	Fratura fechada do antebraço esquerdo, lesão do plexo braquial à esquerda e luxação posterior do quadril à esquerda
8	P.V.	M	66	Queda da própria altura	Esquerdo	--
9	A.J.S.	M	57	Queda de altura	Esquerdo	--
10	J.O.S.	F	17	Atropelamento	Esquerdo	Fratura do fêmur direito
11	T.F.D.	M	26	Acid. automob.	Direito	Lesão do plexo braquial à direita, fratura fechado do antebraço direito e fratura fechada do tornozelo direito.
12	E.A.P.	M	48	Acid. automob.	Esquerdo	Fratura fechada do antebraço à esquerda
13	J.L.N.	M	65	Atropelamento	Direito	Fratura dos arcos costais com hemotórax
14	J.D.S.	M	44	Queda da própria altura	Esquerdo	--
15	L.C.A.J	F	14	Acid. automob.	Esquerdo	Fratura do anel pélvico

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Tabela 2: Apresentação dos dados segundo o número de ordem, o grau de exposição da fratura, a classificação segundo a AO-ASIF, o tipo e o tamanho do implante e a via de acesso utilizada no procedimento cirúrgico

No.	*Grau de Exposição*	*Classif. AO*	*Tipo e tamanho do implante*	*Via de acesso*
1	Fechada	12B3	Placa em ponte (DCP®, larga, 10 furos, 4 parafusos proximais e 3 distais)	Anterior e Anterior
2	Fechada	12C3	Placa em ponte (DCP®, estreita, 10 furos, 4 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Ântero-Lateral
	Fechada	12C3	Placa (DCP®, estreita, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais).	Anterior e Ântero-Lateral
3	Fechada	12B1	Placa em ponte (DCP®, larga, 10 furos, 3 parafusos proximais e 3 distais)	Anterior e Anterior
4	Fechada	12B1	Placa em ponte (DCP®, larga, 10 furos, 3 parafusos proximais e 3 distais)	Anterior e Anterior
5	Fechada	12A2	Placa em ponte (DCP®, larga, 10 furos, 3 parafusos proximais e 3 distais)	Anterior e Anterior
6	Exposta Grau II Gustilo & Anderson	12A2	Placa em ponte (DCP® larga, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Anterior
7	Fechada	12B2	Placa em ponte (DCP®, larga, 10 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Anterior
8	Fechada	12A3	Placa em ponte (DCP®, estreita, 12 furos, 3 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Anterior
9	Fechada	12C2	Placa em ponte (DCP®, estreita, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Anterior
10	Fechada	12B2	Placa em ponte (DCP®, estreita, 10 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Anterior
11	Exposta, Grau III-A Gustilo & Anderson	12B2	Placa em ponte (DCP®, estreita, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Anterior
12	Fechada	12A3	Placa em ponte (DCP®, estreita, 10 furos, 2 parafusos proximais e 3 distais)	Anterior e Anterior
13	Fechada	12B1	Placa em ponte (DCP®, estreita modificada, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Anterior
14	Fechada	12A1	Placa em ponte (DCP®, estreita modificada, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Anterior
15	Exposta Grau I de Gustilo & Anderson	12C3	Placa em ponte (DCP®, estreita modificada, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais)	Anterior e Ântero-Lateral

Tabela 3: Apresentação dos dados segundo o número de ordem, o tempo de seguimento do paciente, a presença de infecção, o tempo consolidação da fratura, o ângulo de carregamento final do cotovelo, a flexão final do cotovelo e a extensão final do cotovelo

No.	*Tempo de seguimento (meses)*	*Presença de infecção*	*Tempo de consolidação da fratura (meses)*	*Ângulo de carregamento final do cotovelo*	*Flexão final cotovelo*	*Extensão final Cotovelo*
1	10	Não	3	10° de valgo	135°	-10°
2	10	Não	2	10° de valgo	110°	0°
3	10	Não	2	10° de varo	135°	0°
4	10	Não	2	10° de valgo	135°	0°
5	9	Não	2	10° de valgo	135°	0°
6	6	Não	2	10° de valgo	135°	0°
7	6	Não	3	10° de valgo	135°	0°
8	5	Não	2	10° de valgo	135°	0°
9	5	Não	2	10° de valgo	135°	0°
10	4	Não	3	10° de valgo	135°	0°
11	3	Superf.	Ainda não consolidou	10° de valgo	135°	0°
12	3	Não	2	5° de varo	135°	0°
13	3	Não	3	10° de valgo	135°	0°
14	3	Não	3	10° de valgo	135°	0°
15	3	Não	3	10° de valgo	135°	0°

Legenda: Superf. = Superficial

5.1. DESCRIÇÃO DOS CASOS

Caso no. 1

A.R, 30 anos, sexo masculino. Sofreu acidente automobilístico, apresentando fratura fechada do úmero esquerdo, classificação 12-B-3 da AO, e luxação acrômio-clavicular grau III do ombro esquerdo (Figuras 18-a, 18-b). Foi operado em novembro de 2000, sendo submetido à osteossíntese com placa em ponte (DCP®, larga, 10 furos, 4 parafusos proximais e 3 distais) e à redução e fixação da luxação acrômio-clavicular. Evoluiu bem, sem complicações. Recebeu alta no primeiro dia pós-operatório, com orientação de mobilização ativa do membro para atividades de vida diária. A fratura consolidou com 3 meses de pós-operatório e o paciente apresentava-se assintomático, com arco de movimento de 10° a 140° de flexão do cotovelo, ângulo de carregamento de 10° em valgo, sem limitação de movimentos no ombro. (Figuras 18-c, 18-d)

Figura 18-a: Radiografia pré-operatório

Figura 18-b: Radiografia pré-operatório

Figura 18-c: Radiografia com 6 meses pós-operatório

Figura 18-d: Radiografia com 6 meses pós-operatório

Caso no. 2

R.R.. 21 anos, sexo feminino. Sofreu queda de degrau, apresentado fratura fechada do úmero esquerdo, classificação 12-C-3 da AO (Figura 19-a). Foi operado em novembro de 2000, sendo submetido à osteossíntese com placa em ponte (DCP®, estreita, de 10 furos, 4 parafusos proximais e 2 distas) (Figuras 19-b, 19-c). Evoluiu bem, sem complicações. Recebeu alta no primeiro dia pós-operatório, com orientação para mobilização ativa do membro para atividades de vida diária. Com 45 dias de pós-operatório a paciente sofreu acidente automobilístico, apresentando uma fratura acima do material de síntese (Figura 19-d). Foi operada novamente, sendo submetida à retirada do material de síntese, havendo a necessidade de exposição ampla do material (não foi possível fazer pelas incisões em ponte). Optou-se por nova osteossíntese com placa (DCP®, estreita, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais). Não houve complicações. A paciente recebeu alta no primeiro dia pós-operatório, porém devido à falta de cooperação da paciente em relação ao

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

tratamento, optou-se por mantê-la imobilizada com tipóia tipo "sacola americana". A fratura consolidou com 2 meses de pós-operatório (Figuras 19-e, 19-f) e a paciente apresentava-se assintomática, com arco de movimento de flexão do cotovelo de 0° –110°, abdução do ombro de 140° e déficit de rotação externa de 10°, em relação ao lado contralateral, e ângulo de carregamento de 10° em valgo (Figuras 19-g, 19-h)

Figura 19-a: Radiografia pré-operatório

Figura 19-b: Radiografia do pós-operatório imediato

Figura 19-c: Radiografia do pós-operatório imediato

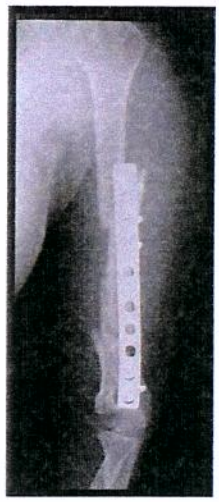

Figura 19-d: Radiografia revelando fratura acima do material de síntese

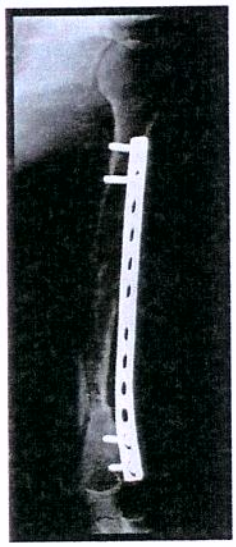

Figura 19-e: Radiografia em AP após 8 meses de pós-operatório

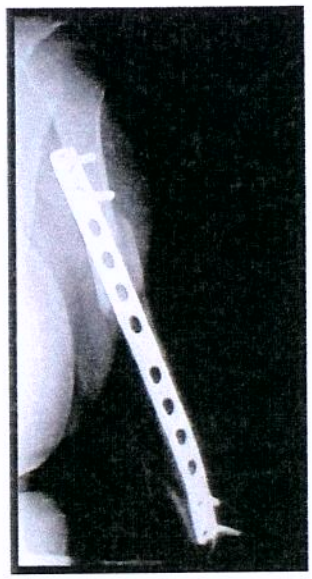

Figura 19-f: Radiografia em perfil após 8 meses de pós-operatório

Figura 19-g: Flexão final do cotovelo após 8 meses da cirurgia

Figura 19-h: Extensão final do cotovelo após 8 meses da cirurgia

Caso no. 3

K.A.F.A., 22 anos, sexo feminino. Sofreu queda de altura (escada), apresentando fratura fechada do úmero esquerdo, classificação 12-B-1 da AO (Figuras 20-a, 20-b). Foi operada em novembro de 2000, sendo submetida à osteossíntese com placa em ponte (DCP®, larga, 10 furos, 3 parafusos proximais e 3 distais). Evoluiu bem, porém com fixação em varo de 20°. Recebeu alta no primeiro dia pós-operatório com orientação de mobilização ativa do membro para atividades de vida diária. A fratura consolidou com 2 meses de pós-operatório (Figuras 20-c, 20-d) e a paciente apresentava-se assintomática, com arco de movimento de 0-140° flexão do cotovelo, ângulo de carregamento de 10° de varo, sem limitação de movimentos no ombro. Apesar da deformidade residual, os arcos de movimento de ombro e cotovelo estavam normais. (Figuras 20-e, 20-f, 20-g, 20-h)

Figura 20-a; Radiografia em AP inicial

Figura 20-b: Radiografia em perfil inicial

Figura 20-c: Radiografia em AP após 8 meses da cirurgia

Figura 20-d: Radiografia em perfil após 8 meses da cirurgia

Figura 20-e: Extensão do cotovelo após 8 meses da cirurgia

Figura 20-f: Flexão do cotovelo após 8 meses da cirurgia

Figura 20-g: Abdução e rotação externa do ombro após 8 meses da cirurgia

Figura 20-h: Rotação interna do ombro após 8 meses da cirurgia

Caso no. 4

O B.S., 45 anos, sexo masculino. Sofreu acidente automobilístico, apresentando fratura fechada do úmero esquerdo, classificação 12-B-1 da AO, ruptura intraperitonial de bexiga e luxação peri-semilunar do carpo contralateral. (Figuras 21-a, 21-b, 21-c, 21-d). Foi operado de urgência em novembro de 2000, sendo submetido à laparotomia exploradora, com rafia de bexiga, e no mesmo tempo cirúrgico foi submetido à osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, larga, 10 furos, 3 parafusos proximais e 3 distais) e redução cruenta e fixação da luxação peri-semilunar do carpo. Evoluiu bem, sem complicações. Recebeu alta após estabilização do quadro abdominal, sendo orientado à mobilização ativa do membro para atividades de vida diária. A fratura consolidou com 2 meses de pós-operatório e o paciente apresentava-se assintomático, com arco de movimento completo de ombro e cotovelo, com ângulo de carregamento de 10° em valgo. (Figura 21-e, 21-f, 21-g)

Figura 21-a: Radiografia em AP inicial

Figura 21-b: Radiografia em perfil inicial

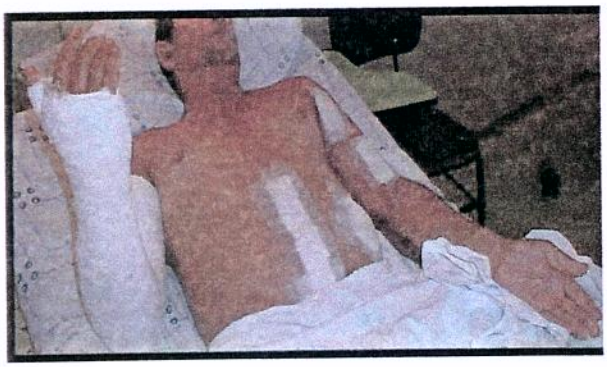

Figura 21-c: Paciente no 1° dia pós-operatório

Figura 21-d: Paciente no 1° dia pós-operatório

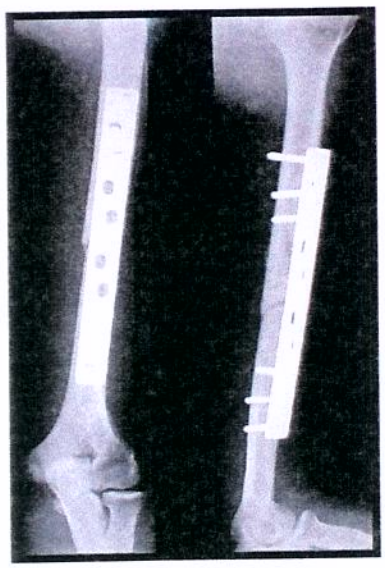

Figura 21-e: Radiografia em AP e perfil após 8 meses da cirurgia

Figura 21-f: Flexão do cotovelo com flexo-abdução e rotação externa do ombro após 8 meses da cirurgia

Figura 21-g: Extensão do cotovelo após 8 meses após 8 meses da cirurgia

Caso no.5

A.S.S., 20 anos, sexo masculino. Sofreu fratura fechada do úmero direito, classificação 12-A-2 da AO, durante disputa de "queda de braço". Foi operado em dezembro de 2000, sendo submetido à osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, larga, 10 furos, 3 parafusos proximais e 3 distais). Evoluiu bem, sem complicações (Figuras 22-a, 22-b, 22-c). Recebeu alta no primeiro dia pós-operatório com orientação de mobilização ativa do membro para atividades de vida diária. A fratura consolidou com 2 meses de pós-operatório e o paciente apresentava-se assintomático, com arco de movimento completo de ombro e cotovelo, com ângulo de carregamento de 10° em valgo. (Figuras 22-d, 22-e, 22-f, 22-g, 22-h)

Figura 22-a: Paciente no primeiro dia pós-operatório

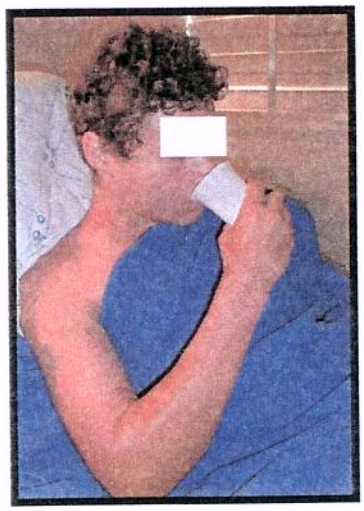

Figura 22-b: Paciente no primeiro dia pós-operatório

Figura 22-c: Radiografia do pós-operatório imediato

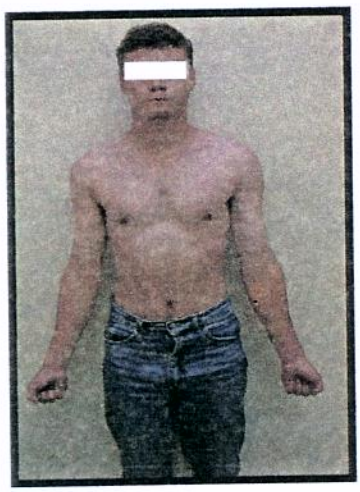

Figura 22-d: Extensão do cotovelo após 8 meses da cirurgia

Figura 22-e: Flexão do cotovelo, com flexo-abdução e rotação externa do ombro após 8 meses da cirurgia

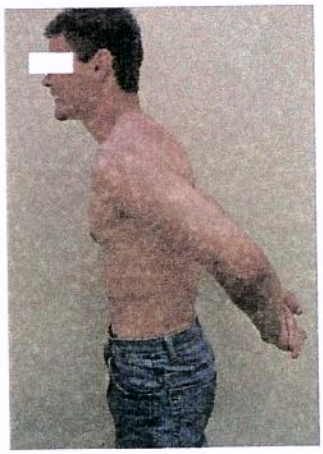

Figura 22-f: Flexão do cotovelo com flexo-abdução e rotação interna do ombro após 8 meses da cirurgia

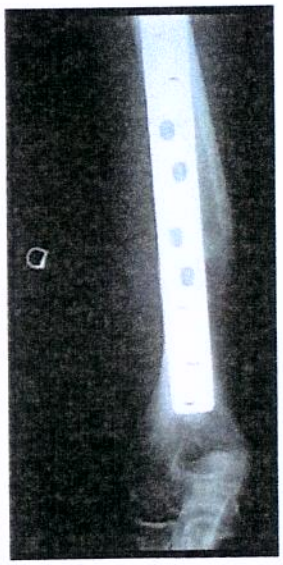

Figura 22-g: Radiografia em AP após 8 meses da cirurgia

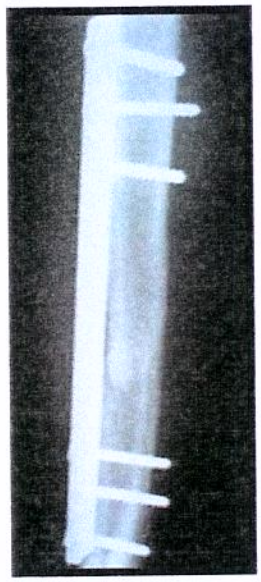

Figura 22-h: Radiografia em perfil após 8 meses da cirurgia

Caso no.6

FLV, 23 anos, sexo masculino. Sofreu acidente motociclísitico, apresentando fratura exposta do úmero direito, classificação 12-A-2 da AO e grau II de Gustilo (Figura 23-a). Foi operado em abril de 2001, sendo submetido à osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, larga, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais). Evoluiu bem, sem complicações (Figuras 23-b, 23-c). Após alta hospitalar, recebeu orientação de mobilização ativa do membro para atividades de vida diária. A fratura consolidou com 2 meses de pós-operatório e o paciente apresentava-se assintomático, com arco de movimento completo de ombro e cotovelo, com ângulo de carregamento de 10° em valgo. (Figuras 23-d e 23-e)

Figura 23-a: Radiografia inicial

Figura 23-b: Radiografia em perfil após 6 meses da cirurgia

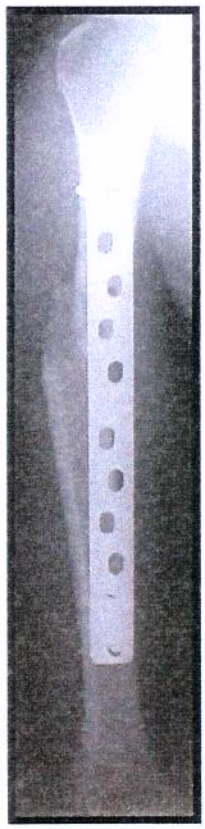

Figura 23-c: Radiografia em AP após 6 meses da cirurgia

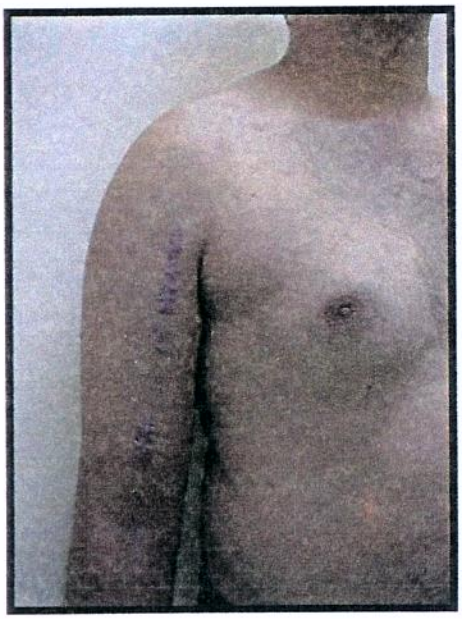

Figura 23-d – Extensão do cotovelo após 6 meses da cirurgia

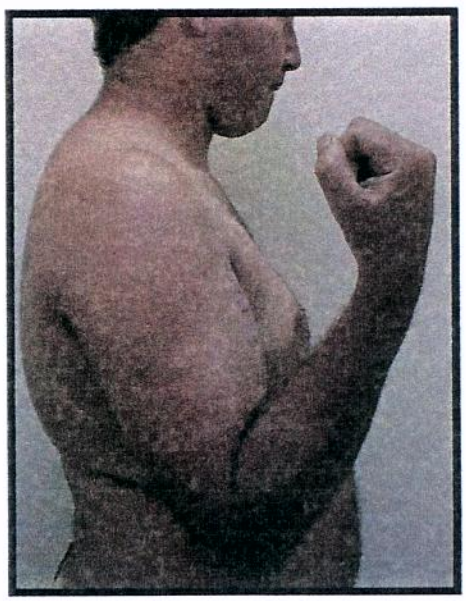

Figura 23-e – Flexão do cotovelo após 6 meses da cirurgia

Caso no.7

F.A.S., 30 anos, sexo masculino. Sofreu acidente motociclísitico, apresentando fratura fechada do úmero esquerdo, classificação 12-A-2 da AO, fratura fechada do antebraço esquerdo, lesão do plexo braquial à esquerda e luxação posterior do quadril à esquerda (Figuras 24-a, 24-b). Foi operado em abril de 2001, sendo submetido à redução incruenta da luxação do quadril; osteossíntese da ulna (com placa), do rádio (com fixador externo) e do úmero (com placa em ponte DCP®, larga, 10 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais). Evoluiu bem, sem complicações (Figuras 24-a, 24-b, 24-c). Após alta hospitalar, recebeu orientação de mobilização passiva do membro e acompanhamento fisioterápico. A fratura consolidou com 5 meses de pós-operatório e o paciente apresentava-se assintomático, com arco de movimento passivo completo de ombro e cotovelo, com ângulo de carregamento de 10° em valgo. (Figuras 24-c, 24-d, 24-e)

Figura 24-a – Radiografia inicial do braço

Figura 24-b – Radiografia inicial do antebraço

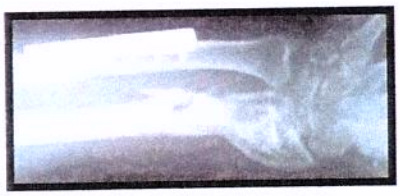

Figura 24-c – Radiografia do antebraço após 6 meses da cirurgia

Figura 24-d – Radiografia em perfil do úmero após 6 meses da cirurgia

Figura 24-e - Radiografia em AP do úmero após 6 meses da cirurgia

Caso no. 8

P.V., 66 anos, sexo masculino. Sofreu queda da própria altura, apresentando fratura fechada do úmero esquerdo, classificação 12-A-3 da AO. Inicialmente o paciente foi atendido em outro Serviço, onde foi instituído o tratamento conservador (órtese tipo Sarmiento), sem redução satisfatória da fratura (para o paciente). (Figura 25-a). Em nosso Serviço foi submetido em maio de 2001 a osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, estreita, 12 furos, 3 parafusos proximais e 2 distais). Evoluiu bem, sem complicações. Recebeu alta no primeiro dia pós-operatório com orientação de mobilização ativa do membro para atividades de vida diária. A fratura consolidou com 2 meses de pós-operatório e o paciente apresentava-se assintomático, com arco de movimento completo de ombro e cotovelo, com ângulo de carregamento de 10° em valgo. (Figuras 25-b, 25-c, 25-d, 25-e)

Figura 25-a – Radiografia inicial com a órtese

Figura 25-b – Radiografia em perfil após 6 meses da cirurgia

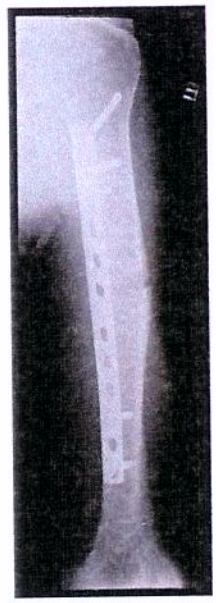

Figura 25-c – Radiografia em AP após 6 meses da cirurgia

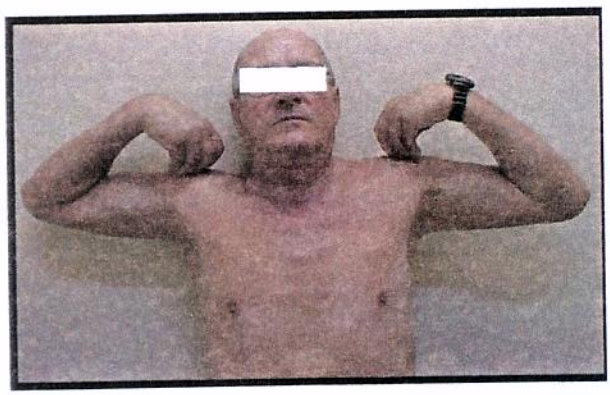

Figura 25-d – Flexão do cotovelo, com flexo-abdução e rotação externa do ombro, após 6 meses

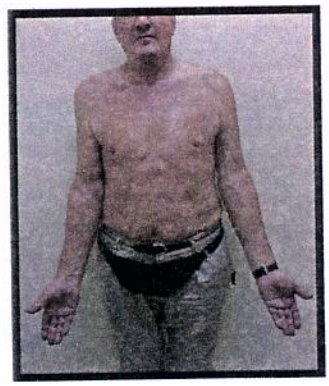

Figura 25-e – Extensão do cotovelo após 6 meses

Caso no.9

A.J.S., 57 anos, sexo masculino. Sofreu queda de altura (escada), apresentando fratura fechada do úmero esquerdo, classificação 12-C-2 da AO.(Figura 26-a) Foi operado em maio 2001, sendo submetido a osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®,

estreita, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais). Evoluiu bem, sem complicações. Recebeu alta no primeiro dia pós-operatório com a orientação de mobilização ativa do membro para atividades da vida diária. A fratura consolidou com 2 meses de pós-operatório e o paciente apresentava-se assintomático, com arco de movimento completo de ombro e cotovelo, com ângulo de carregamento de 10° em valgo. (Figuras 26-b, 26-c, 26-d, 26-e, 26-f)

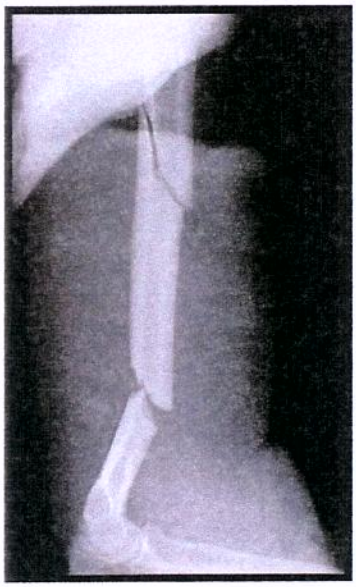

Figura 26-a: Radiografia inicial

Figura 26-b: Radiografia após 5 meses da cirurgia

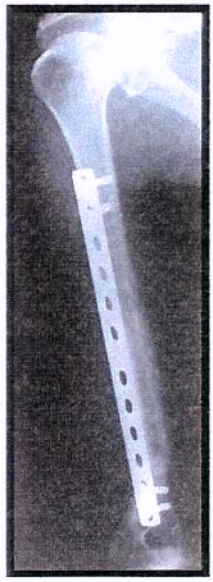

Figura 26-c: Radiografia após 5 meses da cirurgia

Figura 26-d: Flexão do cotovelo com flexo-abdução e rotação externa do ombro após 5 meses da cirurgia

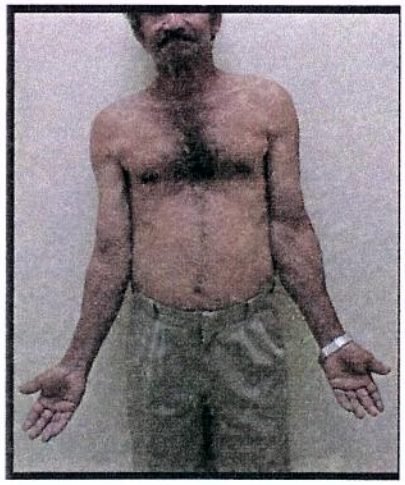

Figura 26-e: Extensão do cotovelo após 5 meses da cirurgia

Figura 26-f: Cicatriz final após 5 meses da cirurgia

Caso no.10

J.O S., 16 anos, sexo feminino. Foi atropelada, apresentando fratura fechada do fêmur direito e fratura fechada do úmero esquerdo (classificação 12-B-2 da AO).(Figuras 27-a, 27-b) Foi operado em junho de 2001, sendo submetida a osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, estreita, 10 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais). Evoluiu bem, sem complicações. Após a alta hospitalar, foi orientada à mobilização ativa do membro para as atividades de vida diária. A fratura consolidou com 3 meses de pós-operatório e a paciente apresentava-se assintomática, com arco de movimento completo de ombro e cotovelo, com ângulo de carregamento de 10^{o} em valgo. (Figuras 27-c, 27-d, 27-e, 27-f)

Figura 27-a: Radiografia inicial do úmero

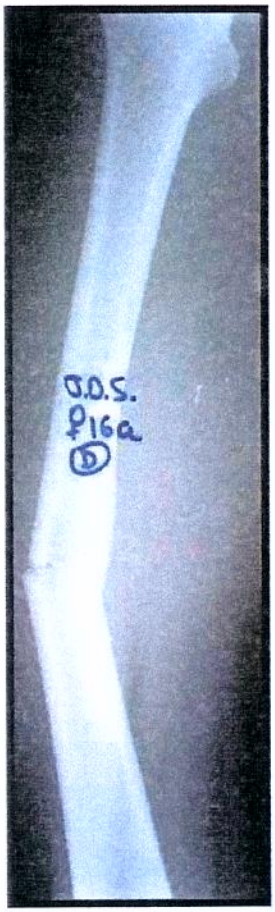

Figura 27-b: Radiografia inicial do fêmur

Figura 27-c: Radiografia pós-operatório do úmero após 4 meses da cirurgia

Figura 27-d: Radiografia do fêmur após 4 meses da cirurgia

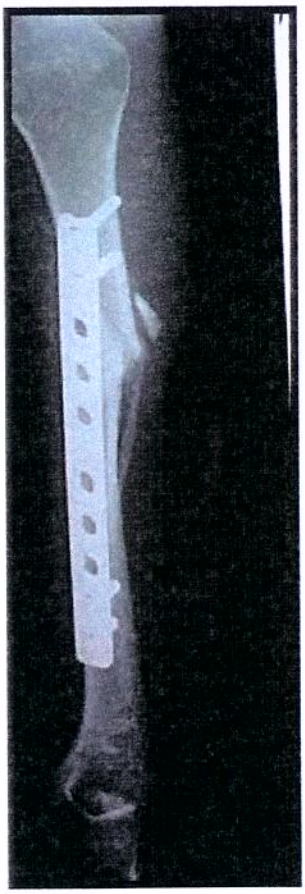

Figura 27-e: Radiografia em AP do úmero após 4 meses da cirurgia

Figura 27-f: Radiografia em perfil do úmero após 4 meses da cirurgia

Caso no.11

T.F.D., 26 anos, sexo masculino. Sofreu acidente automobilísito, apresentando fratura exposta do úmero direito (classificação 12-B-2 da AO e grau III-A de Gustilo), lesão do plexo braquial à direita, fratura fechado do antebraço direito e fratura fechada do tornozelo direito (Figura 28-a). Foi operado de urgência em julho de 2001, sendo submetido à fixação externa do braço direito, osteossíntese dos ossos do antebraço (com placa e parafuso) e do tornozelo direito (com placa e parafuso). Após 10 dias do acidente, foi submetido à retirada do fixador externo e foi realizada osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, estreita, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais). Evoluiu com

infecção superficial e deiscência de sutura na incisão distal do braço. Foi tratado com curativos e antibioticoterapia parenteral, evoluindo com cura da infecção. Recebeu alta com orientação de movimentação passiva do membro e acompanhamento fisioterápico. A fratura ainda não havia consolidado após 3 meses de pós-operatório. O paciente apresentava arco de movimento passivo de 20 à 120° de flexão do cotovelo, com amplitude de carregamento de 10° em valgo e arco de movimento passivo completo do ombro (Figuras 28-b, 28-c, 28-d, 28-e, 28-f).

Figura 28-a: Radiografia inicial

Figura 28-b: Radiografia do antebraço após 3 meses da cirurgia

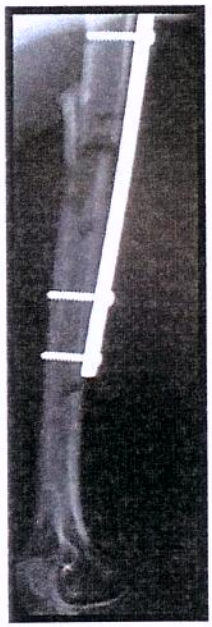

Figura 28-c: Radiografia do úmero após 3 meses da cirurgia

Figura 28-d: Flexão do cotovelo após 3 meses da cirurgia

Figura 28-e – Extensão do cotovelo 3 meses da cirurgia

Figura 28-f: Cicatriz final após 3 meses da cirurgia

Caso no.12

E.A.P., 48 anos, sexo masculino. Sofreu acidente automobilístico, apresentando fratura fechada do úmero esquerdo (classificação 12-A-3 da AO) e fratura fechada do antebraço ipsi-lateral.(Figuras 29-a e 29-b) Foi operado em julho 2001, sendo submetido à osteossíntese dos ossos do antebraço com placa e parafuso e osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, estreita, 10 furos, 2 parafusos proximais e 3 distais). Evoluiu com deformidade em varo de 5°. Recebeu alta no primeiro dia pós-operatório com orientação para mobilização ativa do membro para as atividades de vida diária. A fratura consolidou com 2 meses de pós-operatório e o paciente apresentava-se assintomático, com arco de movimento completo de ombro e cotovelo, com ângulo de carregamento de 0°. (Figuras 29-c, 29-d, 29-e, 29-f)

Figura 29-a: Radiografia inicial

Figura 29-b: Radiografia em perfil do úmero após 3 meses da cirurgia

Figura 29-c: Radiografia em AP do úmero após 3 meses da cirurgia

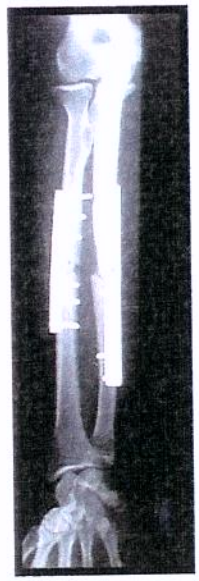

Figura 29-d: Radiografia do antebraço após 3 meses da cirurgia

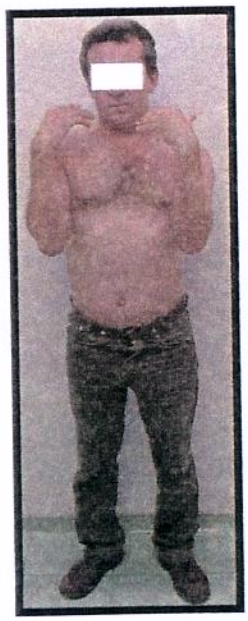

Figura 29-e: Flexão do cotovelo após 3 meses da cirurgia

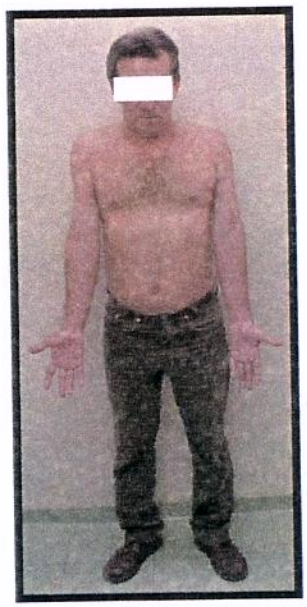

Figura 29-f: Extensão do cotovelo após 3 meses da cirurgia

Caso no.13

J.L.N, 65 anos, sexo masculino. Foi atropelado, apresentando fraturas múltiplas dos arcos costais, hemotórax à direita e fratura fechada úmero direito (classificação 12-B-1 da AO). (Figuras 30-a) Foi operado em julho 2001, sendo submetido à drenagem de tórax e osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, estreita modificada, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais). Após alta hospitalar, foi orientado a mobilizar ativamente o membro para as atividades de vida diária. No terceiro mês pós-operatório, o paciente encontrava-se assintomático, com arco de movimento completo de cotovelo e limitação de rotação externa do ombro de 10°, quando comparado com o lado contralateral. A radiografia revelava que apesar da fratura ter consolidado, houve soltura da placa no fragmento proximal. (Figuras 30-b, 30-c, 30-d)

Figura 30-a: Radiografia inicial e pós-operatório imediato

Figura 30-b: Radiografia em perfil e em AP após 3 meses da cirurgia

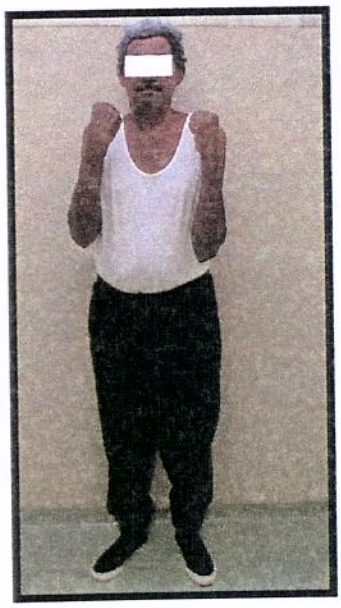

Figura 30-c: Flexão do cotovelo após 3 meses da cirurgia

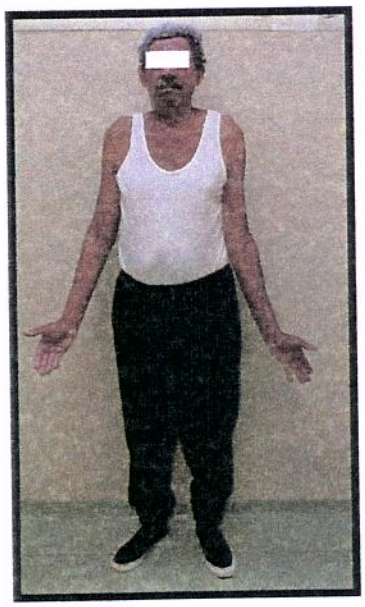

Figura 30-d: Extensão do cotovelo após 3 meses da cirurgia

Caso no.14

J.D.S., 44 anos, sexo masculino. Sofreu queda da própria altura, apresentando fratura fechada úmero esquerdo (classificação 12-A-1 da AO). (Figuras 31-a) Foi operado em julho 2001, sendo submetido à osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, estreita modificada, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais). Recebeu alta hospitalar no primeiro dia pós-operatório com orientação para movimentar ativamente o membro para as atividades de vida diária. A fratura consolidou no terceiro mês pós-operatório; o paciente encontrava-se assintomático, com arco de movimento completo de cotovelo (Figuras 31-b)

Figura 31-a: Radiografia inicial

Figura 31-b: Radiografia em perfil e AP após 3 meses da cirurgia

Caso no.15

L.C.A.J., 14 anos, sexo feminino. Sofreu acidente automobilístico, apresentando fratura do anel pélvico e fratura exposta do úmero esquerdo (classificação 12-C-3 da AO e grau I de Gustilo) (Figuras 32-a) Foi operada em julho 2001, sendo submetida à osteossíntese do úmero com placa em ponte (DCP®, estreita modificada, 12 furos, 2 parafusos proximais e 2 distais) e tratamento conservador da fratura da pelve. Após alta hospitalar, recebeu orientação para movimentar ativamente o membro para as atividades de vida diária. Evoluiu bem sem complicações. A fratura consolidou no segundo mês pós-operatório. A paciente encontrava-se assintomática, com arco de movimento completo de ombro e cotovelo com ângulo de carregamento de 10 graus em valgo. (Figuras 32-b, 32-c, 32-d, 32-f, 32-g, 32-h, 32-i, 32-j)

Figura 32-a: Radiografia inicial

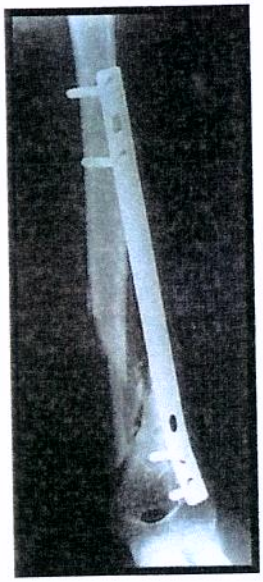

Figura 32-b: Radiografia do pós-operatório imediato

Figura 32-c: Radiografia em perfil do pós-operatório imediato

Figura 32-d: Radiografia após 3 meses da cirurgia

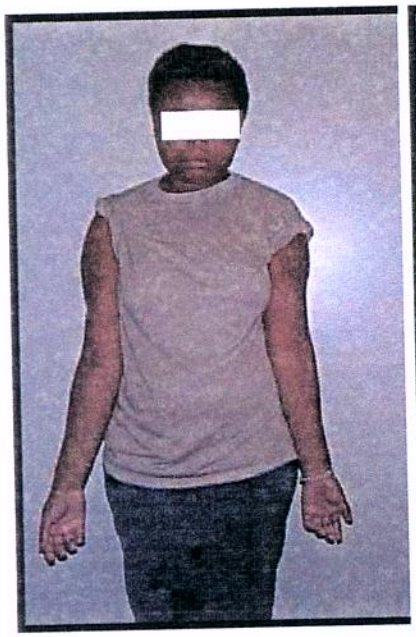

Figura 32-e: Extensão do cotovelo após 3 meses da cirurgia

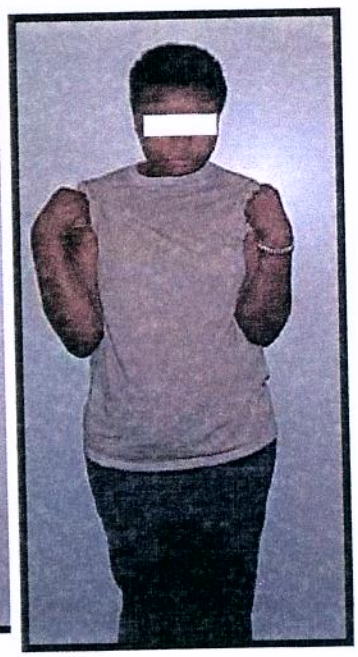

Figura 32-f: Flexão do cotovelo após 3 meses da cirurgia

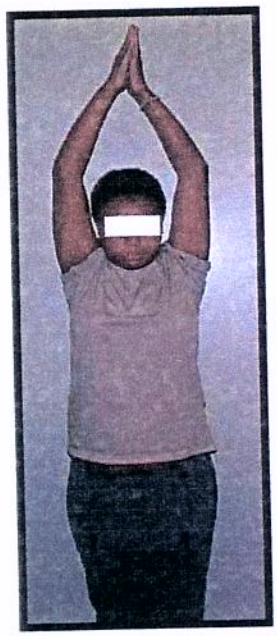

Figura 32-g: Abdução do ombro após 3 meses da cirurgia

Figura 32-h: Rotação externa do ombro após 3 meses da cirurgia

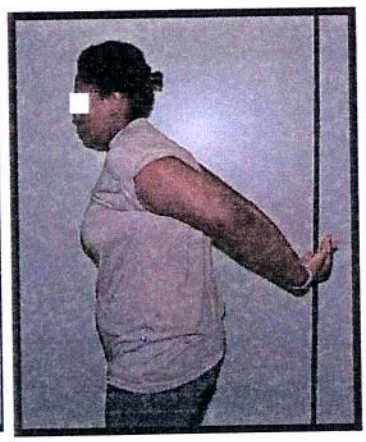

Figura 32-i: Rotação interna do ombro após 3 meses da cirurgia

Figura 32-j: Cicatriz final após 3 meses da cirurgia

6. DISCUSSÃO

A partir desse estudo, ficou demonstrado que é possível, com eficiência e segurança, obter-se a consolidação das fraturas diafisárias do úmero em pacientes acima dos 14 anos com o método da placa em ponte.

A idéia de utilizar a placa em ponte no tratamento das fraturas diafisárias do úmero parecia *a priori* impossível, já que, nessa região, existem importantes estruturas vasculo-nervosas. Dentre essas estruturas, a que mais chama a atenção pelas suas características anatômicas e topográficas é o nervo radial Por esse motivo é que as duas vias de acesso mais difundidas para a redução aberta e osteossíntese das fraturas diafisárias do úmero são a posterior e a ântero-lateral (Rüedi et al, 1974; Titze, 1974; Hoppenfeld & deBoer, 1990; Heim, 1993; Müller et al, 1991; Moran, 1997).

A via ântero-lateral oferece menor risco de lesão do nervo radial, porém maior possibilidade de lesão do nervo musculocutâneo. O paciente necessita ser posicionado em decúbito dorsal horizontal e a placa pode ser fixada na face ântero-lateral, sem necessidade de moldagem. (Bell et al, 1985, Griend et al, 1986) A via de acesso dorsal apresenta como inconveniente o posicionamento do paciente em decúbito lateral ou ventral e, apesar de tecnicamente mais trabalhosa, oferece excelente exposição do nervo radial, não exigindo também moldagem da placa. (Rüedi et al, 1974; Titze, 1974; Hoppenfeld & deBoer, 1990; Müller et al, 1991; Heim et al, 1993;). Os acessos proximal e distal utilizados na técnica descrita tem como vantagem principal atuar em uma região praticamente isenta de estruturas vásculo-nervosas importantes. Mesmo quando há necessidade de se abordar o úmero mais distalmente ao nível da coluna lateral, o acesso distal é o mesmo descrito para a via de Kocher (Crenshaw, 1989), que é perfeitamente conhecida e segura. Vale ressaltar que, nessas fraturas da extremidade distal, a introdução da placa deve ser feita de distal para proximal, diferentemente das fraturas do terço médio ou proximal, em que a placa pode ser introduzida por ambas as vias. Nos casos das fraturas distais, esse cuidado é necessário para minimizar o risco de lesão do nervo.

Apesar de ter sido realizado o estudo teórico-prático prévio (através da literatura e da dissecção de cadáveres), durante a aplicação do método, houve necessidade de se fazer algumas modificações no tamanho e tipo da placa assim como no número de parafusos utilizados. Optou-se, a princípio, pelo uso de placas largas a fim de se reduzir os

riscos de novas fraturas durante a sua colocação ou de refratura após a sua retirada. Historicamente, as placas largas foram utilizadas no tratamento das fraturas diafisárias do úmero por terem os furos desalinhados entre si, evitando-se, assim, que os parafusos ficassem alinhados no mesmo plano, o que não era possível ser feito com as placas estreitas. A realização de vários furos assim alinhados aumentava não só o risco de uma nova fratura durante a fixação da placa, mas também a refratura após a sua retirada. Com o desenvolvimento da placa DCP®-AO, em 1965, este problema foi minimizado, já que os furos dessa placa são ovais e permitem a colocação de parafusos inclinados tanto no sentido cranio-caudal como no latero-lateral. (Heim, et. al, 1993).

Assim, nessa casuística, os primeiros casos (nos.1,3,4 e 5) foram tratados com placa DCP® larga de grandes fragmentos fixada com seis ou oito corticais em cada fragmento. Embora se tenha obtido a consolidação em todos os casos (com exceção do caso n° 11), pôde-se observar que radiologicamente essa consolidação era do tipo direto, ou seja, sem a formação de calo ósseo, indicando que a montagem tinha estabilidade absoluta. Optou-se, então, pela redução do número de corticais, fixando-se cada fragmento com 4 corticais (dois parafusos colocados de forma alternada nos orifícios), com o objetivo de reduzir a rigidez da montagem. Após a modificação, o tempo de consolidação desses casos (6 e 7) manteve-se semelhante aos anteriores, mas não houve mudança do padrão radiológico, mostrando que a montagem continuava muito rígida. Nos casos seguintes (8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14), foram utilizadas placas DCP® estreitas de grandes fragmentos, fixadas também com 4 corticais (dois parafusos colocados de forma alternada nos orifícios). Nesses pacientes, o tempo de consolidação foi semelhante ao dos grupos anteriores, mas pôde-se observar a formação de calo periosteal, sugerindo que essa montagem tinha atingido grau de rigidez ideal.

Outra observação importante foi feita no caso número dois, cuja paciente havia sido tratada de fratura distal do úmero, com placa DCP® estreita moldada até a coluna lateral por via anterior. Essa paciente sofreu novo acidente, com fratura acima da placa sem soltura do material de síntese, sugerindo que este estava adequadamente fixado. Optou-se por nova intervenção cirúrgica com o objetivo de retirar a placa e realizar nova osteossíntese com outra placa dois furos mais longa. A retirada da placa pelas incisões

anteriores não foi possível, havendo necessidade de uni-las para expor amplamente o implante e liberá-lo das partes moles que penetravam através dos orifícios e fixavam a sua porção central. A partir desse caso, aventou-se a possibilidade de as placas passarem a ter apenas furos nas extremidades, de tal modo que, se houvesse necessidade de retirá-las isso poderia ser feito através dos mesmos acessos utilizados para a sua colocação. Nos três últimos casos subseqüentes que utilizaram este tipo de implante, dois consolidaram num prazo semelhante aos anteriores, com formação de calo, e, em um ocorreu a soltura proximal, porém com consolidação da fratura. Provavelmente, essa soltura deve ter ocorrido em parte pela má qualidade do osso, pois tratava-se de um paciente idoso, com sinais radiológicos de osteoporose.

Teoricamente, quanto mais distante estão os pontos de fixação da placa no osso, maior será a flexibilidade da montagem e a resistência do implante à fadiga. Levando-se em conta essa assertiva e os resultados da presente casuística, pode-se sugerir que placas com 12 furos sejam rotineiramente adotadas no tratamento das fraturas diafisárias do úmero, não importando o nível em que esta fratura se localize. Excepcionalmente, haverá necessidade da utilização de placas com 10 ou com 14 furos.

Com relação às taxas de complicações nos diferentes tipos de tratamento da fratura da diáfise do úmero, a literatura aponta para taxas de 1% a 12% de pseudoartrose nos pacientes tratados pelo método conservador; 3% a 20 % nos casos tratados com placas e 0 a 29% para os pacientes tratados com hastes. Em todos eles, o tempo de consolidação varia de 8 a 12 semanas. Quanto à infecção, as taxas giram em torno de 5% nos pacientes tratados com placas e 0 a 3% nos pacientes tratados com hastes. Lesão iatrogênica do nervo radial acomete cerca de de 8% a 14% dos pacientes tratados com placas e, com hastes intramedulares, a taxa gira em torno de 0 a 0,5% (Rüedi, 1974; Sarmiento et al., 1977; Klennnerman, 1966; Farragos et al., 1999; Rangger, 1999)

Na presente casuística, não houve caso de infecção profunda ou de lesão de nervo radial e todas as fraturas consolidaram (com exceção do caso n ° 11), em média, após dois ou três meses da cirurgia, ou seja, num prazo comparável ao de outros tipos de tratamento. Como a agressão cirúrgica é mínima, conseqüentemente a dor pós-operatória é de pequena intensidade. Assim, o paciente pode-se beneficiar mais rapidamente da não

imobilização pós operatória e iniciar a movimentação ativa do membro operado logo nos primeiros dias de pós operatório.

Do ponto de vista funcional, apesar de não ter havido deformidades residuais significativas e todos os pacientes apresentarem arco de movimento normal, ou próximo do normal, e alguns ainda estarem em pós operatório recente (casos 11, 12, 13, 14 e 15), não foi possível comparar os resultados apresentados com as demais séries, pois a literatura não apresenta uma uniformização objetiva quanto à quantificação dos resultados.

Teoricamente, pode-se colocar como contra-indicações desse método as fraturas associadas à lesão do nervo radial, as fraturas patológicas e as fraturas expostas com lesões importantes de partes moles associadas, grau III-B ou III -C de Gustilo & Anderson (1976). Nas fraturas associadas à lesão do nervo radial, com o padrão clássico descrito por Holstein & Lewis (1963), o nervo pode estar aprisionado pelos fragmentos ósseos e a possibilidade de recuperação espontânea é mínima. Já nas fraturas patológicas (tumores, doenças metabólicas ou osteoporose), a qualidade óssea pode não permitir fixação estável dos parafusos e, por fim, nas fraturas expostas III B de Gustilo & Anderson (1976) os fixadores externos estão melhor indicados.

Nos casos de fraturas médio-diafisárias do úmero associadas à lesão do nervo radial, a realização de osteossíntese sem a exploração imediata do nervo ainda é assunto aberto à discussão, pois, segundo Böstman (1985), a paralisia do nervo radial, seguida de fraturas localizadas na médio diáfise, é causada por trauma direto, o que leva, na maioria das vezes, à contusão nervosa e melhor potencial de recuperação espontânea

Finalmente, pode-se afirmar que esse procedimento cirúrgico, além de ser de fácil execução e, portanto, necessitar de pequena curva de aprendizagem, é seguro e eficiente. Além disso, não necessita de instrumental cirúrgico e implantes específicos ou sofisticados e nem de equipamentos de apoio, como o intensificador de imagem e mesmo o aparelho de raio X. Pode-se utilizar mesa cirúrgica convencional e o paciente pode ser operado em decúbito dorsal horizontal, o que facilita muito os procedimentos anestésicos e, principalmente, a fixação de fraturas concomitantes em outros segmentos e até procedimentos cirúrgicos realizados por outras especialidades médicas.

7. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a técnica descrita para a realização da placa em ponte nas fraturas diafisárias do úmero é viável, segura e eficiente. Os resultados obtidos no tratamento de 15 pacientes respaldam essas afirmações, já que não houve lesão neurológica, todas as fraturas consolidaram com o tempo semelhante ao de outros métodos, com bom alinhamento ósseo e boa função articular do cotovelo. Essa técnica está indicada principalmente para pacientes politraumatizados, polifraturados ou para aqueles que não aceitem o tratamento conservador.

8. SUMMARY

This study was developed during november 2000 and july 2001 in the Orthopaedic and Traumatology Department of UNICAMP. The first part of the study was to define the surgical approach, technique and type of plate from analisys of anatomical pieces and cadavers. After approval of the Ethical Committee and consensus of the rules and patient formal agreement and consent, there were treated all patients over fourteen years who freelly agreed to take part in the study. There were 15 patients operated upon 11 males, age between 14 and 66 years. All fractures were unilateral and in one case there was necessity to reoperate because the patient suffered another accident 45 days after the first surgery. Of the 15 patients 8 were polytraumatized, two of them had open fractures. The others showed isolated fracture of the humerus, which one was open. None of the patient had previous lesion of radials nerve, but in two patient there was lesion of the brachial plexus. To all patients we used the same proximal access between the deltoid muscle and the biceps brachialis in middle shaft and distal third fractures, while the distal access to fractures of the middle shaft was made between the muscles biceps brachialis and brachialis, while in the distal third it was made following the lateral border of the distal humerus with sub-periosteal exposition of the anterior face of the lateral column. We used broad and narrow D.C.P.® plates for large fragments mostly with twelve holes, fixed with four corticals screws at each end. There was no need to used image intensifier during the procedure. All cases united with an average time of eight to twelve weeks, with exception to a case with open fracture IIIA Gustilo and Anderson and lesion of the same side brachial plexus. We had no infection or lesions to the radial nerve or any other vascular nervous structures. All patients were recovered with full function of the limb without significant residual deformity.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALFOUR, G.W. & MARRERO, C.E.: Fracture brace for the treatment of humerus shaft fractures caused by gunshot wounds. **Ortho Clin North Am,** 26 (1): 55-63, 1995.

BELANGERO, W. D.: Princípios gerais de osteossíntese e fixação biológica das fraturas. **In:** Fernando Baldy dos Reis: Fraturas, São Paulo (SP), Editora Autores Associados, 2000, p. 23 – 28.

BELL, M.J.; BEAUCHAMP, C.G.; KELLAM,J.K. & McMURTRY, R.Y.: The Results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. The Sunnybrook experience. **J Bone Joint Surg**, 67-B: 293-296, 1985.

BLEEKER, W.A.; NIJSTEN, M.W.N. & DUIS, H.J: Treatment of humeral shaft fractures related to associated injuries. A retrospective study of 237 patients. **Acta Ortop Scand**, 62(2): 148-153, 1991.

BLUM, J.; MACHEMER, H.; HÖGNER, M.; BAUMGART,F.; SCHLEGEL, U.; WAHL,D. & ROMMENS, P.M.: Biomechanical aspects of intramedullary nailing of the humeral shaft using the unreamed Universal Humeral Nail (UHN). **Injury** , 30: S-C55-S-C63, 1999.

BÖSTMAN, O.; BAKALIM,G.; VAINIONPÄÄ, S.; WILPPULA, E.; PÄTIÄLÄA, H. & ROKKANEN, P.: Immediate radial nerve palsy complicating fracture of the shaft of the humerus: when is early exploration justified? **Injury**, 16 (7): 499-502, 1985.

CARROLL, S.E.: A study of the nutrient foramina of the humeral diaphysis. **J Bone Joint Surg,** 45-B:176-9, 1963.

CHARNLEY, J.: The closed treatment of common fractures. 3ª. edição, London, E. and S. Livingstone, 1968, p. 272.

CHIU, F.Y.; CHEN, C.M; LIN, C.F.J.; LO, W.H.; HUANG, Y.L. & CHEN, T.H.: Closed humeral shaft fractures: A prospective evaluation of surgical treatment. **J Trauma**, 43(6): 947-951, 1997.

CHRISTENSEN, S.: Humeral shaft fractures. Operative and conservative Treatment. **Acta Chir Scand**, 133:455-460, 1967.

CRENSHAW, A.H.: Cirurgia ortopédica de Campbell. 7ª. edição, São Paulo, Manole, 1989, p 3533.

DAYEZ, J.: Plaque vissée interne dans les fractures récentes de la diaphyse humérale de l'adulte. **Rev Chir Orthop**, 85: 238-244, 1999.

DeLONG, T.B. JR.; BORN, C.T. & MARCELLI, E.: Ender nail fixation in longo bone fractures: Experience in a level I trauma center. **J Trauma**, 29: 571, 1989.

DOWDEN, J.W.: The principle of early active movement in treating fractures of the upper extremity. **Clin Orthop Rel Res**, 146:4-8, 1980.

FALAVINHA, R.S.: Fixação biológica das fraturas multifragmentárias do fêmur. **Rev Bras Ortop**, 31 (6): 449-456, 1996.

FAROUK, O.; KRETTEK, C.; MICLAU, T.; SCHANDELMAIER, P.; GUY, P.E. & TSCHERNE, H.: Minimally invasive plate osteosynthesis and vascularity: Preliminary results of a cadaver injection study. **Injury**, 28(1): S7-S12, 1997.

FARRAGOS, A.F.; SCHEMITSCH, E.H. & MCKEE, M.D.: Complications of intramedullary nailing for fractures of the humeral shaft: A review. **J Orthop Trauma**, 13 (4): 258-267, 1999.

GARDNER, E.; GRAY, D.J. & O'RAHILLY, R.: Anatomia. Estudo regional do corpo humano. 4ª. edição, São Paulo (SP), Editora Guanabara Koogan, 1988, 815p.

GRIEND, R.A.V.; WARD, E.F. & TOMASIN, J.: Closed Kuntscher nailing of humeral shaft fractures. **J Trauma**, 25(12): 1167-1169, 1985.

GRIEND, V.R.; TOMASIN, J. & WARD, E.F.: Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures. Results using AO plating techniques. **J Bone Joint Surg.**, 68-A (3):430-3,1986.

GUSTILO, R.B. & ANDERSON, J.T.: Prevention, of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. **J Bone Joint Surg** 58-A: 453-458, 1976.

HALL, R.F. JR. & PANKOVICH, A.M.: Ender nailing of acute fractures of the humerus. A study of closed fixation by intgramedullary nails without reaming. **J Bone Joint Surg.**, 69-A (4): 558-567, 1987.

HEIM, D.; HERKERT, F.; HESS, P. & REGAZZONI, P.: Surgical treatment of humeral shaft fractures. The basel experience. **J Trauma**, 35(2): 226-231, 1993.

HEITEMEYER, U.; KEMPER, F. & HIERHOLZER, G.: Severely comminuted femoral shaft fractures: treatment by bridging-plate osteosynthesys. **Arch Orthop Surg,** 106: 327-330, 1987.

HOLSTEIN, A. & LEWIS, G.B.: Fractures of the humerus with radial-nerve paralysis, **J Bone Joint Surg** , 45-A (7): 1382-1388, 1963.

HOPPENFELD, S. & DeBOER, P.: Vias de acesso cirúrgico em ortopedia. Vias de acesso anatômico. Editora Manole, São Paulo (SP), 1990, 552p.

HOSNER, W.: Fractures of the Shaft of the Humerus. Analysis of 100 Consecutive Cases. **Reconstr Surg Traumat**, 14: 38-64, 1974.

HUNGRIA NETO, J.S.: Fraturas diafisárias do fêmur. Ainda há indicação para uso de placas? **Rev Bras Ortop,** 31: 444-448, 1996.

HUNTER, S.G.: The Closed Treatment of Fractures of the Humeral Shaft. **Clin Orthop Rel Res**, 164: 192-198, 1982.

KLENERMAN, L.: Fractures of the shaft of the humerus, **J Bone Joint Surg.**, 48-B (1): 105-111, 1966.

KRETTEK, C.; SCHANDELMAIER, P.; MICLAU, T. & TSHCERNE, H. : Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) using the DCS in proximal and distal femoral fractures. **Injury,** 28(1): S20-S30, 1997.

LAING, P.G.: The Arterial Supply of the Adult Humerus. **J Bone Joint Surg** , 38-A (5): 1105-1116, 1956.

LIN J.; HOU, S.M.; HANG, Y.S. & CHAO, E.Y.S: Treatment of humeral shaft fractures by retrograde locked nailing. **Clin Orthop Rel Res,** 342:147-155,1997

LIN, J.: Treatment of Humeral Shaft Fractures With Humeral Locked Nail and Comparison With Plate Fixation . **J Trauma** 44: 859-864, 1998.

LIN, J. & HOU, S.M.: Antegrade locked nailing for humeral shaft fractures. **Clin Orthop Rel Res**, 365: 201-210, 1999.

MAST, J.W.; SPIEGEL, P.G.; HARVEY, J.P. & HARRISON, C: A retrospective study of 240 adult fractures. **Clin Orthop Rel Res**, 112: 254-262, 1975.

MAST, J.; JAKOB, R. & Ganz, R.: Planning and reduction technique in fracture surgery, Nova Iorque, Springer-Verlag, 1989, p 254.

McCORMACK, R.G., BRIEN,D., BUCKLEY, R.E., McKEE, M.D., POWELL, J. & SCHEMITSCH, E.H.: Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. **J Bone Joint Surg**, 82-B (3): 336-339, 2000.

MICLAU, T. & MARTIN, R.E.: The evolution of modern plate osteosynthesis. **Injury**, 28 (1): S-A3-S-A6, 1997.

MILANI, A, ASCÊNCIO, J.E.B., GALVÃO, P.E.C. & MARION, W.T.: Tratamento das fraturas de ossos longos com fixador externo monolateral. **Rev Bras Ortop**, 30 (3): 150-154, 1995.

MORAN, M.C.: Modified Lateral Approach to the Distal Humerus for Internal Fixation. **Clin Orthop Rel Res**, 340: 190-197, 1997.

MULIER, T., SELIGSON, D., SIOEN, W., BERGH, J.V.D. & REYNAERT, P.: Operative Treatment of Humeral Shaft Fractures. **Acta Ortop Belg**, 63(3): 170-176, 1997.

MÜLLER, M.E.; ALLGÖWER M.; SCHNEIDER, R. & WILLENEGGER, H.: Manual of Internal Fixation. 3rd Ed. , Berlin, Springer-Verlag, 1991, p 750.

NAIMAN, P.T.; SCHEIN, A.J. & SIFFERT; R.S.: Use of ASIF compression plates in selected shaft fractures of the upper extremity. A preliminary report. **Clin Orthop Rel Res,** 71: 208-216, 1970.

PACKER, J.W.; FOSTER, R.R.; GARCIA, A. & GRANTHAM, S.A.: The Humeral Fracture with Radial Nerve Palsy: Is Exploration Warranted? **Clin Orthop Rel Res,** 88: 34-38,1972.

POLLOCK, F.H.; DRAKE, D.; BOVILL, E.G.; DAY, L. & TRAFTON, P.G.: Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus. **J Bone Joint Surg**, 63-A(2): 239-243, 1981.

RANGGER, C., KATHREIN, A & KLESTIL, T.: Immediate Application of Fracture Braces in Humeral Shaft Fractures. **Injury**, 46(4): 732-735, 1999.

REMIGER, A.R.; MICLAU, T.; LINDSEY, R.W. & BLATTER, G.: Segmental avascularity of the humeral diaphysis after reamed intramedullary nailing. **J Orthop Trauma** 11: 308-314,1997.

ROMMENS, P.M.; VERBRUGGEN, J. & BROOS, P.L.: Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures. A review of 39 patients. **J Bone Joint Surg,** 77-B:84-89,1995.

ROMMENS, P.M.; BLUM, J.; RUNKEL, M. & DEGREIF, J.: Interlocked nailing of humeral shaft fractures with the Unreamed Humeral Nail (UHN). **Injury,** 30: S-C64-S-C73, 1999.

ROMMENS, P.M. & BLUM, J.: Internal fixation by nailing of humeral shaft fractures. Surgical Techniques in Orthopaedics and Traumatology, 55-220-E-10, 2000. Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS (Paris).

RÜEDI, T.; MOSHFEGH, A.; PFEIFFER, K.M & ALLGÖWER, M.: Fresh fractures of the shaft of the humerus. Conservative or operative treatment? **Reconstr Surg Traumat**, 14: 65-74, 1974.

RULAND, W.O.: Is there a place for external fixation in humeral shaft fractures? **Injury**, 31: 27-34, 2000.

SARMIENTO, A.: Functional Bracing of Tibial Fractures. **Clin Orthop Rel Res,** 105: 202-219, 1974.

SARMIENTO, A.; KINMAN, P.B.; GALVIN, E.G.; SCHMITT, R.H.; & PHILLIPS, J.G.: Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus. **J Bone Joint Surg.**, 59-A(5): 596-601, 1977.

SARMIENTO, A. & LATTA, L.L.: Tratamiento funcional incruento de las fracturas. Editorial Medica Panamericana., 1ª. edição, Buenos Aires, Argentina, 1982. 608 p.

SARMIENTO,A.; HOROWITCH, A.; ABOULAFIA, A. & VANGSNESS, T. JR.: Functional bracing for comminuted extra-articular fractures of the distal third of the humerus. **J Bone Joint Surg**, 72(2): 283-287, 1990.

SILVA, R.S.; PENNA, M.M.; KÖBERLE, G. & DAVITT, M.: Tratamento funcional das fraturas diafisárias do úmero com caneleiras de futebolista. **Rev Bras Ortop** , 20(3) 114-117, 1985.

SPINNER, M.: Injuries to the major branches of peripheral nereves of the forearm. 2ª. edição, London, W. B. Sauders Company, 1978, p. 278.

STERN, P.J.; MATTINGLY, D.A.; POMEROY, D.L.; ZENNI, E.J.,JR. & KREIG, J.K.: Intramedullary Fixation of Humeral Shaft Fractures. **J Bone Joint Surg**, 66-A: 639-646, 1984.

TITZE, A.. The operative treatment of fractures of the shaft of the humerus. **Reconstr Surg Traumat,** (14): 75-83, 1974.

VICHARE, N.A.: Fractures of the humeral shaft associated with multiple injuries. **J Bone Joint Surg,** 54-B: 175-175, 1972.

VICHARE, N.A. Fractures of the humeral shaft associated with multiple injuries. **Injury**, 5(4): 279-82, 1974.

WATANABE,R.S: Intramedullary Fixation of Complicated Fractures of the Humeral Shaft. **Clin Orthop Rel Res**, 292: 255-23,1993.

WEBER, B.G & BRUNNER, C.F.: **Special Techniques in internal fixation**. Nova Iorque, Springer-Verlag, 1982, p. 198.

WHITSON,R.O.: Relation of the radial nerve to the shaft of the humerus. **J Bone Joint Surg,** 36-A:85-88, 1954.

ZATTI, G.; TELI, M.; FERRARIO, A. & CHERUBINO, P.: Treatment of Closed Humeral Shaft Fractures With Intramedullary Elastic Nails. **J Trauma**, 45(6): 1046-1050, 1998.

Edição
-2002-