

# Avaliação dos resultados do tratamento cirúrgico das fraturas metadiafisárias proximais do úmero com a placa PFS-80 longa\*

## *Evaluation of surgical treatment outcomes for proximal metadiaphyseal fractures of the humerus with long PFS-80 plate*

SÉRGIO LUIZ CHECCHIA<sup>1</sup>, PEDRO DONEUX SANTOS<sup>2</sup>, MARCELO FREGONEZE<sup>3</sup>,  
ALBERTO NAOKI MIYAZAKI<sup>4</sup>, LUCIANA ANDRADE DA SILVA<sup>5</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** As fraturas que acometem a região metadiafisária do terço proximal do úmero apresentam grandes dificuldades em sua fixação. Os autores avaliaram retrospectivamente o resultado do tratamento cirúrgico de 11 fraturas metadiafisárias proximais do úmero fixadas com placa PFS-80 especial. **Métodos:** A idade variou de 17 a 76 anos. Seis

pacientes eram do sexo feminino. O lado dominante foi acometido em cinco casos. Todos os pacientes foram reavaliados com seguimento mínimo de 12 meses, médio de 32 meses. A função e o grau de satisfação dos pacientes foram analisados pelos métodos AAOS e de UCLA, respectivamente. O tempo médio entre o trauma e a cirurgia foi de oito dias e o tempo de consolidação variou de oito a 28 semanas. O mecanismo de trauma predominante foi a queda, ao solo ou de altura. **Resultados:** Todas as fraturas consolidaram, em média às 15 semanas após a cirurgia. A média de mobilidade obtida para elevação foi de 146°; para a rotação lateral, de 53°; e para a rotação medial, 19°. Oito pacientes apresentaram resultados excelentes (UCLA de 32 a 35); dois, bons (UCLA 31 e 33); e um, insatisfatório (UCLA 23). **Conclusões:** A utilização da placa PFS-80 especial consiste em método eficiente para a fixação das fraturas metadiafisárias da extremidade proximal do úmero.

**Descritores** – Fraturas do ombro/cirurgia; Fixação de fratura/métodos; Estudos retrospectivos

### ABSTRACT

**Objective:** The fractures involving the metadiaphyseal region of the proximal third of the humerus present huge fixation difficulties. The authors made a retrospective evaluation of the surgical treatment results of 11 proximal metadiaphyseal fractures of the humerus fixated with a special PFS-80 plate. **Methods:** Patient age ranged from 17 to 76 years. Six patients were female. The dominant side was involved in five cases. All patients were reappraised with a minimum follow-up of 12 months, mean of 32 months. Function and patient satisfaction were analyzed using the AAOS and UCLA methods, respectively. Mean time between the trauma and the

\* Trabalho realizado no Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, "Pavilhão Fernandinho Simonsen" – DOT-FCMSCSP – Diretor: Professor Doutor Osmar Pedro Arbix de Camargo – São Paulo (SP), Brasil.

1. Professor Adjunto, Chefe do Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, "Pavilhão Fernandinho Simonsen" – DOT-FCMSCSP – São Paulo (SP), Brasil.
2. Médico Assistente do Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, "Pavilhão Fernandinho Simonsen" – DOT-FCMSCSP – São Paulo (SP), Brasil.
3. Professor Assistente, Médico do Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, "Pavilhão Fernandinho Simonsen" – DOT-FCMSCSP – São Paulo (SP), Brasil.
4. Professor Instrutor, Médico do Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, "Pavilhão Fernandinho Simonsen" – DOT-FCMSCSP – São Paulo (SP), Brasil.
5. Luciana Andrade da Silva: Médico Assistente do Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, "Pavilhão Fernandinho Simonsen" – DOT-FCMSCSP – São Paulo (SP), Brasil.

**Endereço para correspondência:** Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, "Pavilhão Fernandinho Simonsen", Rua Dr. Cesário Mota Jr., 112 – 01221-020 – São Paulo (SP), Brasil. Tel.: (11) 3222-6866, fax: (11) 223-3380. E-mail: ombro@uol.com.br

Recebido em 11/5/06. Aprovado para publicação em 20/3/07.

Copyright RBO2007

surgery was eight days, and the consolidation time ranged from eight to 28 weeks. The predominant trauma mechanism was falling on the ground or from somewhere high. **Results:** All fractures healed on the average at the 15<sup>th</sup> week after surgery. The mean mobility obtained for elevation was 146°, for lateral rotation, 53°, and for medial rotation, T9. Eight patients had excellent results (UCLA from 32 to 35), two had good results (UCLA 31 and 33), and one had unsatisfactory results (UCLA 23). **Conclusions:** The use of the special PFS-80 plate represents an efficient method for the fixation of metadiaphyseal fractures of the proximal end of the humerus.

**Keywords** – Shoulder fractures/surgery; Fracture fixation/methods; Retrospective studies

## INTRODUÇÃO

As fraturas da extremidade proximal do úmero são freqüentes e associadas a traumas de baixa energia, acometendo geralmente pessoas entre a sexta e a oitava décadas da vida. A incidência dessas fraturas tem aumentado, bem como a média de idade dos pacientes acometidos. Palvanen *et al*, em 2006, após análise de um grupo populacional definido, sugerem que a incidência das fraturas da extremidade proximal do úmero triplique nos próximos 30 anos<sup>(1)</sup>. Apesar de haver certo consenso sobre a importância da redução anatômica e osteossíntese estável na recuperação funcional desses pacientes, Helmy e Hinterman afirmam que não existe, na literatura, unanimidade de opinião quanto ao melhor método a adotar no tratamento dessas fraturas<sup>(2)</sup>. Novos implantes têm proporcionado melhor controle angular e maior fixação na interface osso-implante e, portanto, têm potencial para proporcionar melhores resultados funcionais para essas fraturas, mas carecem ainda de tempo de seguimento que comprove essa hipótese, além de terem seu potencial para provocar ou agravar uma osteonecrose da cabeça do úmero ainda indeterminado<sup>(2)</sup>.

A cominuição, quando acontece, geralmente se dá entre os fragmentos descritos por Codman<sup>(3)</sup> e definidos pela classificação de Neer<sup>(4)</sup>, em 1970. No entanto, esta pode estender-se para o terço proximal da diáfise, seja por uma cunha de torção grande, seja por uma fratura segmentar. A presença do traço de fratura envolvendo todo o terço proximal do úmero traz complicações importantes na decisão do tratamento desses pacientes. A cabeça do úmero, onde a extremidade proximal do implante deve ser fixada, é formada primariamente por osso esponjoso, o que dificulta sobremaneira a fixação através de placas e parafusos. A placa *Philos*<sup>®</sup> é uma exceção, pois seus parafusos se fixam ao implante principal, promovendo maior estabilidade pela divergência entre os parafusos

aplicados à cabeça do úmero<sup>(2,5-6)</sup>. No entanto, esta não tem comprimento eventualmente suficiente e ainda não se encontra disponível em larga escala em nosso país. Estudos preliminares sugerem resultados funcionais promissores com esse implante, desde que a técnica cirúrgica seja estritamente seguida, especialmente no que tange à redução mais anatômica possível antes da colocação da placa<sup>(2,5)</sup>. No entanto, essa mesma rigidez na interface osso-implante, quando aplicada à diáfise, pode provocar a fratura da diáfise do úmero se um novo trauma como uma queda ocorrer durante o período pós-operatório<sup>(6)</sup>.

Implantes largos convencionais com numerosos parafusos podem propiciar ou agravar uma eventual necrose avascular<sup>(7)</sup>, pela ampla dissecação das partes moles; podem ainda provocar impacto subacromial após a consolidação, obrigando à retirada do implante, e podem penetrar a articulação, ocasionando bloqueio articular ou mesmo a osteoartrose precoce. Dessa maneira, a fixação na extremidade proximal do úmero deve ser feita preferencialmente com osteossíntese mínima, baseada em fios lisos ou rosqueados penetrando pela região metadiafisária, e cerclagens entre os fragmentos e o manguito rotador. No entanto, nesse tipo especial de fratura a estabilidade dessas técnicas fica bastante comprometida devido ao traço de fratura metadiafisário, justamente onde irão penetrar os fios de osteossíntese<sup>(8)</sup>.

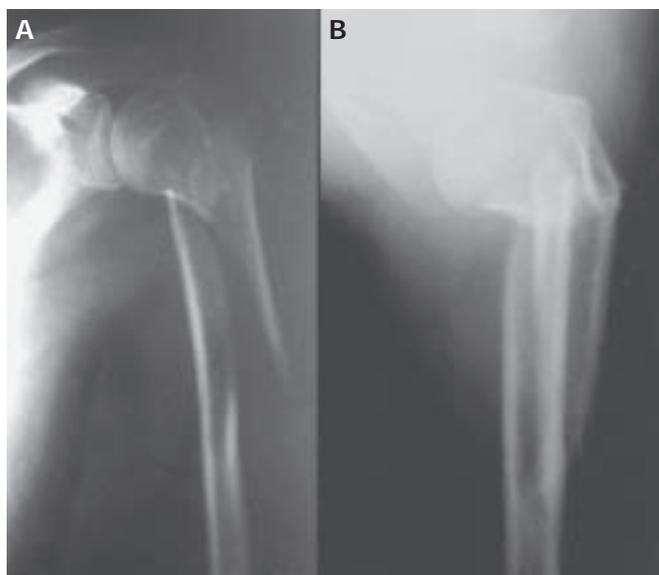
A diáfise do úmero tem geralmente cortical fina e cavidade medular larga, o que contra-indica fixação mínima. Parafusos interfragmentários podem levar à formação de traços de fratura secundários e fios intramedulares associados a cerclagens não controlam as forças de cisalhamento por rotação, ocorrendo desvios secundários após o ato cirúrgico, comprometendo o resultado funcional final. O tempo de imobilização necessário para a consolidação, após osteossíntese não rígida do traço de fratura diafisário, também deve ser considerado, pois as 12 a 16 semanas que deveremos aguardar irão levar, provavelmente, a restrição articular do ombro<sup>(9)</sup>. Dessa maneira, a fixação do traço de fratura diafisário deve ser a mais rígida possível, com placa e parafusos. Outra opção seria uma haste intramedular bloqueada, mas estas são contra-indicadas porque a fratura no colo cirúrgico pode comprometer o bloqueio proximal<sup>(10)</sup>.

A transição entre a metáfise e a diáfise proximal do úmero é rodeada por vários feixes neurovasculares e inserções musculares que dificultam a utilização de um implante largo ou mesmo de parafusos interfragmentários por fora do implante. Sempre que possível, fixações nessa região devem ser “em ponte”, para evitar a desinserção da musculatura, especialmente dos músculos deltóide, peitoral maior e grande dorsal<sup>(10)</sup>.

Pensando em todas essas dificuldades, o Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de São Paulo desenvolveu um tipo de implante baseado na placa PFS-80<sup>(11)</sup>, a placa PFS-80 longa<sup>®</sup>, que permite fixação rígida tanto da fratura da extremidade proximal do úmero quanto do traço de fratura que envolve a diáfise, sem provocar grandes desinserções musculares na região. O objetivo deste trabalho é apresentar a técnica de utilização desse implante e os resultados clínicos observados em uma série de pacientes.

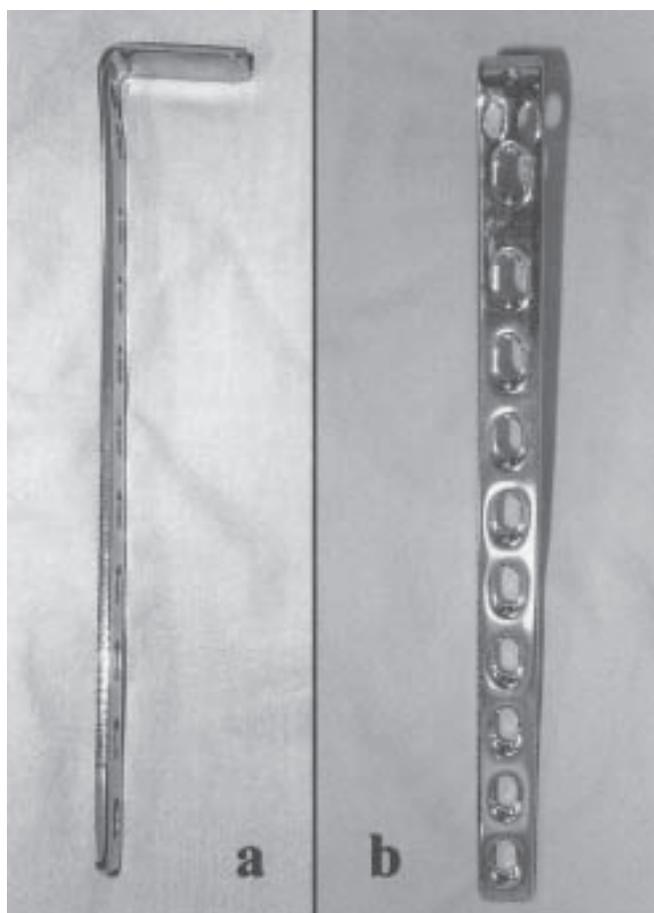
## MÉTODOS

No período de dezembro de 1988 a abril de 2003, 14 pacientes com fratura na região metadiafisária do terço proximal do úmero (figura 1) foram operados pelo Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de São Paulo, “Pavilhão Fernandinho Simonen”, por meio de fixação com a placa PFS-80 longa<sup>®</sup>. Desses, 11 pacientes foram avaliados com no mínimo 12 meses de seguimento, pois um deles perdeu o seguimento ambulatorial e outros dois apresentavam retarde da consolidação e/ou pseudartrose como diagnóstico inicial. A idade variou entre 17 e 76 anos (média de 48 anos e quatro meses), sendo seis pacientes do sexo feminino e cinco do masculino; o membro dominante foi acometido em cinco pacientes. O mecanismo de trauma mais comum foi a queda ao solo (tabela 1). Seis pacientes apresentavam lesões associadas, a mais comum sendo uma fratura do fêmur (dois casos) (tabela 1).



**Figura 1** – Radiografias pré-operatórias, caso 3, ombro esquerdo: **A)** antero-posterior e **B)** axilar.

Os pacientes foram operados em média oito dias após o trauma (variando entre três e 14 dias). A placa deve ser medida com a planilha da placa PFS-80<sup>(11)</sup> e o número de parafusos determinado a permitir a fixação do fragmento distal com pelo menos seis corticais (figura 2). Podem ser utilizadas radiografias de frente do úmero contralateral quando o encurtamento do lado fraturado for grande. Em média, a confecção e a entrega da placa pelo fornecedor demoraram cerca de 48 horas.



**Figura 2** – Placa PFS-80 especial, de 10 furos, lâmina de 30mm: **A)** perfil e **B)** frente.

A via de acesso utilizada foi a anterior, deltopeitoral, estendida em direção ao cotovelo pela face lateral do úmero até a exposição da extremidade do fragmento distal. Dependendo da extensão da incisão, o nervo radial deverá ser identificado e isolado. A fixação do fragmento proximal é semelhante à da placa PFS-80 convencional<sup>(11)</sup>, com lâmina e amarrilhos entre a placa e o osso/tendões. Os fragmentos intermediários são desperiostizados o menos possível, pois a placa pode e deve

ser colocada “em ponte” sobre estes. Parafusos interfragmentários devem, se necessário e se possível, ser colocados pelos orifícios intermediários da placa. A redução insuficiente do foco de fratura diafisário poderá implicar grande aumento do tempo de consolidação. Enxerto ósseo retirado do osso íliaco deve ser colocado se não houver apoio na cortical contrária à placa, especialmente no foco de fratura distal, diafisário. Este foi utilizado em três pacientes, casos 1, 9 e 11 (tabela 1).

No pós-operatório os pacientes foram avaliados radiograficamente a intervalos regulares a partir da quarta semana e consideramos como consolidados apenas quando ocorreu a cicatrização do foco de fratura diafisário, mesmo que o traço de fratura do colo cirúrgico do úmero tenha consolidado antes. A avaliação clínica foi feita pelos critérios da UCLA (*University of California at Los Angeles*)<sup>(12)</sup> e a mobilidade, pelos parâmetros da AAOS<sup>(13)</sup>.

**TABELA 1**  
**Dados dos pacientes e resultados**

Nº	S	Id	Profissão e dominância	Data da fratura	Mecanismo de trauma	Tipo de fratura e outros traumas	Tipo PFS	ΔT trauma e cirurgia	Tp cons semanas	Tempo de seguimento meses	UCLA	Enx	Comp	Mobilidade ativa
1	F	17	Estudante/não	24/12/98	Atropelamento por automóvel	2 partes cominutiva + fêmur E	40mm 7 furos	14 dias	12	36	34	S	N	150, 45, T9
2	M	57	Pedreiro/não	26/01/99	Queda de altura	2 partes + olécrano	40mm 7 furos	7 dias	16	35	35	N	N	160, 60, T6
3	F	47	Cabeleireira/não	29/12/99	Acidente automobilístico	2 partes + fêmur E + L2	50mm 10 furos	9 dias	16	39	34	N	N	160, 40, T8
4	M	53	Encanador/não	17/07/00	Queda de altura	2 partes cominutiva + punho E	40mm 8 furos	7 dias	8	39	35	N	N	170, 50, T10
5	M	76	Aposentado/não	16/10/00	Atropelamento por automóvel	2 partes segmentar	50mm 14 furos	4 dias	28	34	23	N	L. n. radial*	100, 45, L5
6	F	30	Ajudante/sim	20/04/99	Queda ao solo	2 partes	40mm 8 furos	3 dias	10	37	35	N	N	160, 50, T5
7	F	20	Vendas/sim	01/10/01	Ferimento por arma de fogo	2 partes cominutiva	30mm 7 furos	14 dias	16	36	35	N	N	160, 70, T6
8	M	47	Advogado/não	16/05/99	Acidente motociclístico	2 partes cominutiva	35mm 8 furos	10 dias	16	31	35	N	N	150, 60, T7
9	M	60	Aposentado/sim	17/11/02	Queda ao solo	2 partes cominutiva ÷ plexo braquial	45mm 10 furos	11 dias	16	12	31	S	N	100, 60, T12
10	F	73	Aposentada/sim	10/08/02	Queda ao solo	2 partes cominutiva	30 mm 10 furos	4 dias	14	25	33	N	N	150, 45, T9
11	F	53	Professora/sim	18/01/02	Queda ao solo	3 partes cominutiva	30 mm 9 furos	3 dias	14	32	35	S	N	150, 60, T7

Fonte: SAME-DOT Santa Casa de São Paulo.

\* Feita retirada do implante e neurorrafia, e posteriormente transferências tendinosas, com recuperação apenas parcial.

Legendas: Nº: número; S: sexo; Id: idade E: esquerdo; ΔT: intervalo de tempo entre; Tp cons: tempo de consolidação; Enx: enxerto; Comp: complicação; L. n.: lesão do nervo.

## RESULTADOS

Todos os pacientes evoluíram para a consolidação, em média às 15 semanas, variando entre oito e 28 semanas. O tempo de seguimento variou entre 12 e 39 meses, com média de 32 meses (tabela 1).

De acordo com o método de avaliação da UCLA, em oito pacientes os resultados foram classificados como excelentes (figura 3), dois como bons e um como mau resultado (UCLA 23 – caso 5).

A média de mobilidade ativa pós-operatória foi de 146° de elevação, variando de 100° a 170°, rotação lateral de 53°, variando entre 40° e 75°, e rotação medial ao nível de T9, variando de T5 a L5.

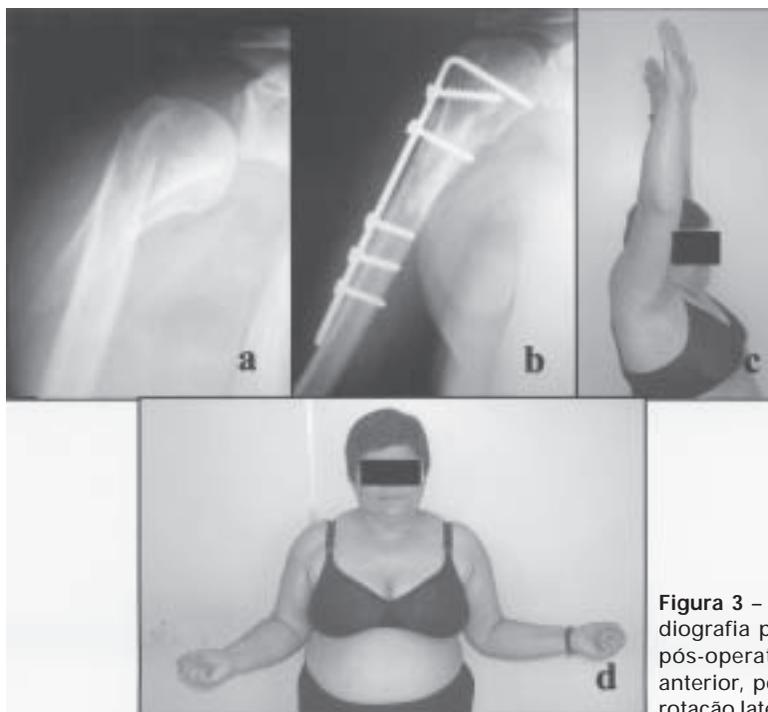
O paciente avaliado como mau resultado sofreu uma lesão do nervo radial durante o procedimento cirúrgico. Na tentativa de fixar-se uma fratura segmentar onde o foco distal era na transição entre o terço médio e o distal do úmero, o nervo acabou ficando sob a placa. Como o paciente não apresentou melhora dos sintomas neurológicos após algumas semanas, a placa foi retirada após a consolidação das fraturas. Na ocasião, foi feito um enxerto do nervo radial com a utilização do nervo sural. Após 18 meses houve regressão apenas parcial do quadro neurológico e o paciente foi submetido a transferências musculares para ganho de extensão ativa de punho e dedos. Apesar de a fratura do úmero ter-se consolidado e o

paciente apresentar amplitude regular dos movimentos do ombro, foi considerado mau resultado porque a complicação foi diretamente decorrente do procedimento cirúrgico.

## DISCUSSÃO

A placa PFS-80 longa propõe solucionar um problema pouco comum, a associação entre uma fratura do colo cirúrgico do úmero e a fratura da diáfise, até o terço médio do osso. Até então, não existe na literatura pesquisada um implante que proporcione estabilidade a esses dois focos de fratura simultaneamente, à exceção do fixador externo<sup>(10)</sup>. Encontramos na literatura apenas um paciente tratado com técnica semelhante à nossa, curiosamente uma refratura após a fixação de uma fratura em duas partes da extremidade proximal do úmero com uma placa *Philos*<sup>®</sup>. Essa paciente, com 97 anos de idade e fratura transtrocanteriana associada, evoluiu para consolidação sem seqüelas às 13 semanas da reoperação, portanto, com resultado semelhante ao dos nossos pacientes<sup>(6)</sup>.

A grande diferença na qualidade óssea entre a extremidade proximal do úmero e a diáfise faz com que implantes rígidos sejam pouco indicados ou utilizados ao redor da articulação; por outro lado, sínteses mínimas como as atualmente preconizadas e empregadas para o tratamento das fraturas da extremidade proximal do úmero fatalmente irão prover estabilidade insuficiente ao componente de fratura diafisária. Desse



**Figura 3** – Caso 6, ombro direito: **A)** radiografia pré-operatória; **B)** radiografia, pós-operatório 26 meses; **C)** elevação anterior, pós-operatório 26 meses; e **D)** rotação lateral, pós-operatório 26 meses.

modo, se desejarmos iniciar a reabilitação precocemente, com vistas a ganhar amplitude articular do ombro, correremos o risco de perder a redução do componente de fratura diafisário; por outro lado, a imobilização por 12 a 16 semanas para a consolidação desta poderá implicar grande restrição articular<sup>(9)</sup>.

A placa PFS-80 longa vem propor uma solução para esse dilema, pois proporciona fixação rígida tanto da fratura do colo do úmero<sup>(11)</sup> quanto do traço diafisário, possibilitando reabilitação precoce. As amarras da placa ao fragmento proximal e tendões do manguito rotador proporcionam grande estabilidade, assim como a fixação com placa e parafusos da cominuição ou traço segmentar na metade proximal da diáfise. Não observamos complicações relacionadas com a lâmina da placa no fragmento da cabeça do úmero, especialmente a penetração articular como descrita por Meier *et al*, em um quarto de seus 36 pacientes<sup>(14)</sup>. Cuidadoso planejamento pré-operatório, assim com o desenho do ângulo da placa em varo (80°) e não em 110° de valgo, como o implante utilizado pelos autores citados<sup>(14)</sup>, são a nosso ver os fatores responsáveis por esses resultados. Geralmente, o segmento metadiafisário proximal do úmero, onde a maioria dos músculos motores do ombro se insere, pode ser deixada “em ponte”, com mínima ou nenhuma desinserção muscular.

Essa fixação rígida, tanto proximal quanto distal, associada à não desinserção muscular do fragmento proximal, reflete-se diretamente, em nossa opinião, nos resultados funcionais obtidos. Vale ressaltar que mesmo os pacientes com fraturas associadas, especialmente dos membros inferiores, o que dificulta tremendamente a reabilitação pós-operatória do ombro, e o paciente com lesão nervosa periférica associada, evoluíram com resultados excelentes e bons (casos 1, 3 e 9 – tabela 1). O paciente já relatado corrobora esses resultados<sup>(6)</sup>.

Todos os pacientes evoluíram para a consolidação, em média às 15 semanas. Apesar da reabilitação precoce visando proporcionar grande amplitude de movimentos à articulação, nenhum dos pacientes sofreu complicação como perda da redução, soltura do implante ou retarde da consolidação e/ou pseudartrose, resultado consoante com os implantes mais recentes para o tratamento das fraturas da extremidade proximal do úmero<sup>(2,5)</sup>.

A amplitude articular obtida foi considerada boa a excelente em todos os pacientes, à exceção do resultado insatisfatório (caso 5). Esse paciente teve seu resultado diretamente relacionado com a lesão iatrogênica do nervo radial. Com a retirada do implante após a consolidação radiográfica dos focos de fratura, foi feito um enxerto do nervo radial, com recuperação apenas parcial dos extensores do punho e dedos, portanto,

resultado insatisfatório. Como aprendizado desse paciente, fica a limitação da técnica para tratamento das fraturas segmentares em que o traço de fratura se situa abaixo do terço médio da diáfise, pois a colocação da placa “em ponte” sobre a diáfise além do terço médio do úmero pode colocar em risco o nervo radial.

## CONCLUSÃO

A placa PFS-80 longa<sup>®</sup> mostrou-se eficaz no tratamento das fraturas metadiafisárias da extremidade proximal do úmero, mas pode colocar em risco o nervo radial quando o traço de fratura diafisário se estende além do terço médio do osso.

## REFERÊNCIAS

1. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;(442):87-92.
2. Helmy N, Hintermann B. New trends in the treatment of proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;(442):100-8.
3. Codman EA. The shoulder: Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. Boston: Thomas Todd Co.; 1934. p. 262-93.
4. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52(6):1077-89.
5. Koukakis A, Apostolou CD, Taneja T, Korres DS, Amini A. Fixation of proximal humerus fractures using the PHILOS plate: early experience. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;(442):115-20.
6. Hall JA, Phieffer LS, McKee MD. Humeral shaft split fracture around proximal humeral locking plates: a report of two cases. *J Orthop Trauma.* 2006;20(10):710-4.
7. Gerber C, Schneeberger AG, Vinh TS. The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72(10):1486-94.
8. Jaberg H, Warner JJ, Jakob RP. Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74(4):508-15.
9. Hintermann B, Trouillier HH, Schäfer D. Rigid internal fixation of fractures of the proximal humerus in older patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(8):1107-12.
10. Szyskowitz R. Humerus: proximal. In: Rüedi TP, Murphy WM, organizadores. *AO Principles of fracture management.* Stuttgart: New York: Thieme; 2000; p. 291-306.
11. Checchia SL, Doneux S P, Miyazaki AN, Fregoneze M, Silva LA, Lobo AC, et al. Avaliação do tratamento cirúrgico da fratura em duas partes do colo cirúrgico do úmero com placa PFS-80<sup>®</sup>. *Rev Bras Ortop.* 2004;39(10):555-67.
12. Eilman H, Hanker G, Bayer M. Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(8):1136-44.
13. American Academy of Orthopaedics Surgeons. Joint motion: method of measuring and recording. Chicago: American Academy of Orthopaedics Surgeons; 1965.
14. Meier RA, Messmer P, Regazzoni P, Rothfischer W, Gross T. Unexpected high complication rate following internal fixation of unstable proximal humerus fractures with an angled blade plate. *J Orthop Trauma.* 2006;20(4):253-60.