

# UTILIZAÇÃO DA PORCA PFO® NO TRATAMENTO DE FRATURAS DO TERÇO PROXIMAL DO ÚMERO EM PACIENTES COM FRAGILIDADE ÓSSEA

USE OF THE PFO® NUT IN THE TREATMENT OF FRACTURES OF THE HUMERUS PROXIMAL THIRD IN PATIENTS WITH BONE FRAGILITY

Alberto Naoki Miyazaki<sup>1</sup>, Marcelo Fregoneze<sup>2</sup>, Pedro Doneux Santos<sup>3</sup>, Luciana Andrade da Silva<sup>3</sup>, Davi Calixto Pires<sup>4</sup>, Jose da Mota Neto<sup>4</sup>, Luis Henrique de Camargo Rossato<sup>4</sup>, Sergio Luiz Checchia<sup>5</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar os resultados clínicos da aplicação de porca para fixação óssea PFO®, que foi desenvolvida para ser usada com parafusos corticais de 4,5mm, analisando eventuais complicações ou reação óssea que a síntese poderia provocar em ossos poróticos. **Método:** Entre maio de 1999 e novembro de 2007, a PFO® foi utilizada em 23 pacientes, submetidos à osteossíntese com placa PFS 80® no segmento proximal do úmero para tratamento de fraturas agudas, pseudartroses ou consolidações viciosas. A média de idade foi de 69 anos e o seguimento médio de 40 meses. **Resultados:** Apenas um paciente não apresentou consolidação. As complicações observadas foram: dois casos de fratura da cortical medial; um caso de soltura da porca; em três casos verificou-se reabsorção óssea ao redor da PFO®, porém dois sem repercussão clínica, e, em apenas um deles, não houve consolidação da fratura, com consequente soltura da mesma. **Conclusão:** Os autores concluem que a utilização da porca se constitui em uma opção prática e efetiva na osteossíntese dos pacientes com fraturas do segmento proximal ou sequelas de fratura do úmero associadas à fragilidade óssea.

**Descritores** - Úmero; Fraturas; Osteoporose; Idoso; Fixação interna de fraturas

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the clinical results of the application of the PFO® bone fixation nut, which was developed for use with 4.5 mm cortical screws, analyzing any complications or bone reaction caused by its synthesis in porotic bone. **Method:** From May 1999 to November 2007, the PFO® nut was used on 23 patients submitted to osteosynthesis with a PFS 80® plate in the humerus proximal segment, for the treatment of acute fractures, pseudarthrosis, or defective consolidations. The average age of the patients was 69 years, and the average follow-up time was 40 months. **Results:** Only one patient presented no complications. The complications observed were: two cases of medial cortical fracture; one case of loosening of the nut; three cases of bone reabsorption around the PFO®, but two of these without clinical repercussions; and one case in which the fracture failed to consolidate, with consequent loosening of the fracture. **Conclusion:** The authors conclude that the use of the PFO® nut is a practical and effective alternative for osteosynthesis in patients with fractures of the proximal segment or complications of fracture of the humerus associated with bone fragility

**Keywords** - Humerus; Fractures; Osteoporosis; Aged; Fracture fixation, internal

1 – Professor Doutor Assistente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; Chefe do Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo.

2 – Professor Assistente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; Assistente do Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo.

3 – Assistente do Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo.

4 – Médico Estagiário do Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo.

5 – Professor Doutor Adjunto; Chefe de Clínica do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; Consultor Acadêmico do Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo.

Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, “Pavilhão Fernandinho Simonsen”. Diretor: Professor Doutor Osmar Avanzi.

Correspondência: Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, “Pavilhão Fernandinho Simonsen”, Rua Dr. Cesário Mota Júnior, 112 – 01220-020 – São Paulo, SP. E-mail: ombro@ombro.med.br. Site: www.ombro.med.br

Declaramos inexistência de conflito de interesses neste artigo

## INTRODUÇÃO

As localizações mais frequentes das fraturas nos pacientes idosos são na metáfise distal do rádio, metáfise proximal do úmero, metáfise proximal do fêmur e no corpo vertebral. As fraturas da extremidade proximal do úmero, antebraço e punho representam aproximadamente um terço do total das fraturas nos idosos<sup>(1,2)</sup>; a fixação estável dessas fraturas representa um grande problema para o ortopedista, devido à fragilidade óssea nessa faixa etária<sup>(3,4)</sup>.

O segmento proximal do úmero possui uma cortical adelgada, o que implica grande fragilidade óssea local; portanto, na fixação dessas fraturas em pacientes com osteopenia decorrente de osteoporose primária ou secundária a doenças osteometabólicas e ao desuso, como nas pseudartroses, podem-se encontrar dificuldades para osteossíntese adequada<sup>(4,5)</sup>.

Há autores que sugerem redução e fixação dessas fraturas por meio de técnicas minimamente invasivas, tais como: bandas de tensão associadas a parafusos ou fios<sup>(6)</sup>, hastes intramedulares<sup>(7-9)</sup>, fixação com placa e parafusos associada à utilização ou não de cimento ósseo<sup>(2,6,10,11)</sup>, ou, em casos extremos, a substituição artroplástica primária<sup>(12)</sup>. Existem, ainda, placas anguladas para o segmento proximal do úmero, por exemplo, a *PFS 80*<sup>®(13)</sup>, e placas de ângulo fixo com parafusos bloqueados.

Nos últimos cinco-seis anos o uso das chamadas placas bloqueadas se tornou mais comum. Essas placas foram desenvolvidas inicialmente com objetivo de melhorar o resultado dos casos de fraturas graves, periarticulares e de alta energia. Com a crescente dificuldade para atingir e manter a “pega” dos parafusos em síntese em regiões metafisárias e/ou em osso osteoporótico, essas placas ganharam um grande espaço<sup>(14,15)</sup>.

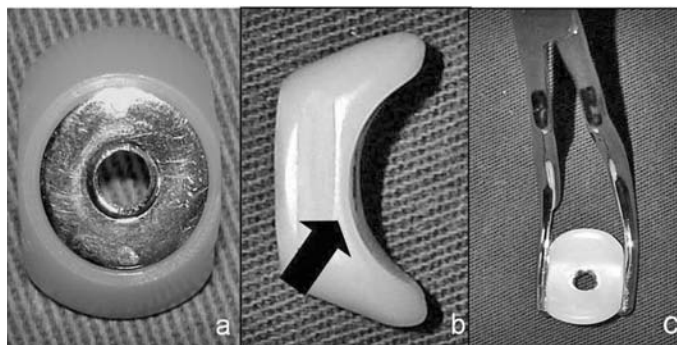
Na impossibilidade de dispormos de placas de ângulo fixo com parafusos bloqueados para todos os pacientes, nessa época, o Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo-“Pavilhão Fernandinho Simonsen”, desde 1998, desenvolveu uma porca (*PFO*<sup>®</sup> – porca de fixação óssea), com concavidade em polietileno que se adapta à cortical oposta do osso para ser usada associada a parafusos corticais de 4,5mm, aparentemente com bons resultados em testes mecânicos em cadáver<sup>(16)</sup>.

Este trabalho tem por objetivo avaliar os resultados da aplicação dessa porca, com o acompanhamento durante todo o processo de consolidação óssea de fraturas,

pseudartroses e osteotomias corretivas devido à consolidação viciosa do terço proximal do úmero, fixadas com placa e parafusos corticais de 4,5mm em pacientes com fragilidade óssea, observando as eventuais complicações ou reações ósseas relacionadas com a utilização dessa porca, tornando esse tipo de fixação mais uma opção no arsenal ortopédico.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

Foi utilizada como critério de inclusão, neste trabalho, a necessidade do uso da *PFO*<sup>®</sup> (Figura 1), portanto, aqui constam todos os casos em que o cirurgião acreditou que não houve uma “pega” adequada do parafuso e optou por utilizar uma ou mais *PFO*<sup>®(s)</sup> para obter a fixação adequada dos parafusos. Desse modo, no período de maio de 1999 a outubro de 2007, foram incluídos 23 pacientes que apresentavam fraturas, pseudartroses ou consolidações viciosas submetidos à fixação óssea com placa *PFS 80*<sup>®</sup> e parafusos de 4,5mm na região proximal do úmero.



**Figura 1** – *PFO*<sup>®</sup>: (a) visão superior mostrando corpo central de metal em molde de polietileno; (b) visão lateral mostrando a forma côncava do polietileno (seta): ranhura para a encaixe da pinça; (c) detalhe da ponta da pinça mostrando firmeza e precisão no posicionamento da porca na cortical óssea

As lesões que indicaram a operação foram: pseudartrose do segmento proximal do úmero em oito casos (34,7%), consolidação viciosa em varo de fratura do terço proximal do úmero em quatro casos (17,3%) e fratura da extremidade proximal do úmero em 11 (48%), sendo dez em duas partes e uma em três partes. O acompanhamento médio no período pós-operatório foi de 40 meses (com variação de oito a 96 meses) (Tabela 1).

Dez pacientes eram do sexo feminino e 13 do masculino. A média de idade foi de 69 anos, variando entre 30 e 85 anos. A lesão acometeu o lado dominante em 15 casos (Tabela 1).

**Tabela 1 – Dados clínicos dos pacientes**

	Iniciais	Sexo	Idade (anos)	Dominância	Etiologia	Nº de porcas	Seguimento (meses)	Consolidação (meses)	Reabsorção	Complicações
1	L.E.M.	M	44	S	fratura 2p	1	15	5		
2	Y.I.N.	F	70	S	fratura 2p	1	29	2		
3	J.C.S.	F	79		fratura 2p	1	12	3	+	
4	A.M.G.	F	83		fratura 2p	1	96	2		
5	M.I.C.	F	84	S	fratura 2p	1	95	2		
6	A.T.	M	67	S	pseudartrose	1	30	10		
7	J.S.D.	M	62	S	fratura 3p	1	19	3		
8	N.A.B.	M	45	S	cons. vic.	1	84	5		
9	J.S.S.	M	66		cons. vic.	1	21	4		
10	R.O.N.	M	75	S	cons. vic.	1	91	2		
11	W.A.	M	74		pseudartrose	1	33	3	+	
12	L.C.M.S	M	65	S	cons. vic.	1	12	4		
13	R.D.N.	M	85	S	pseudartrose	1	72	4		
14	R.S.	M	30		pseudartrose	2	44	3		
15	C.H.Q.	M	61	S	pseudartrose	2	12	5		
16	M.R.A.	F	80	S	pseudartrose	3	50	3		
17	P.A.A.	M	78		pseudartrose	1	14	2		
18	A.J.D.N.	F	85	S	fratura 2p	1	32	4		
19	M.C.	F	82		pseudartrose	2	62	5		quebra da cortical na cirurgia
20	D.M.R.F	F	53	S	fratura 2p	1	45	7		
21	M.L.P.N	F	64	S	fratura 2p	1	40	2		
22	B.V.	M	83	S	fratura 2p	1	24	10		quebra da cortical na cirurgia
23	R.F.B.S	F	78		fratura 2p	1	8	não houve	+	soltura e infecção

Fonte: Arquivos médicos do SAME da ortopedia do Hospital Santa Casa de São Paulo

Legenda: M=masculino, F=feminino, S=sim, N=não, 2p=2 partes, 3p=3 partes, cons. vic.=consolidação viciosa, paraf.=parafuso.

Em todos os casos, a abordagem cirúrgica foi realizada pela via deltopeitoral, sendo o osso fixado com placa angulada *PFS 80°*. O comprimento da lâmina variou entre 30 e 45mm, conforme o tamanho da cabeça do úmero e o número de furos da placa entre quatro e cinco. Em 19 casos, foi utilizada apenas uma porca *PFO*, em três foram usadas duas e, em um único caso, três porcas (Tabela 1).

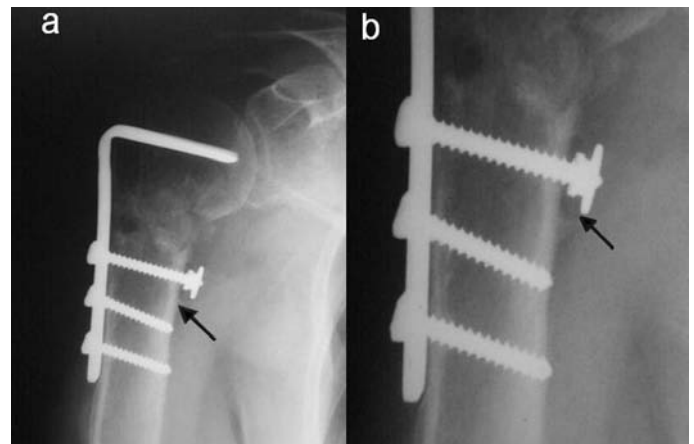
Para avaliar a consolidação das lesões, foram realizadas radiografias do ombro em três posições (frente corrigido, axilar e perfil de escápula) durante o seguimento ambulatorial mensal dos pacientes.

Não fez parte deste estudo a avaliação funcional dos pacientes de acordo com o diagnóstico clínico, o que já foi apresentado em publicações anteriores<sup>(13,17-20)</sup>.

## RESULTADOS

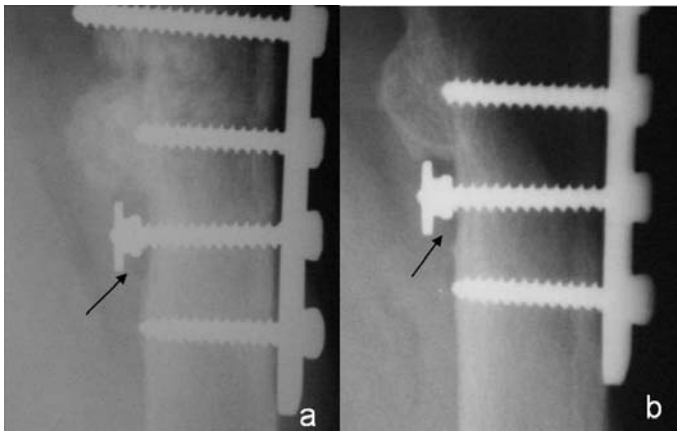
Observamos que 22 pacientes (95%) evoluíram com consolidação em média aos quatro meses, variando de dois a 10 meses e, não consolidação óssea em um paciente (caso 23). Em 18 casos (78%) houve consolidação sem reabsorção ou quebra de cortical (Figura 2).

A análise das radiografias de ombro, no período pós-operatório, mostrou reabsorção da cortical ao redor da



**Figura 2** – Radiografias de frente do ombro direito (a) mostrando fratura consolidada do colo cirúrgico em duas partes da extremidade proximal do úmero (caso 2) fixada com placa *PFS 80°* e uma porca *PFO* com seis meses de pós-operatório sem reabsorção da porca (seta); (b) detalhe da diáfise umeral, mostrando ausência de reabsorção da cortical medial (seta)

*PFO* em três (13%) pacientes (Figura 3). A reabsorção foi identificada no segundo mês do período pós-operatório em dois pacientes (casos 3 e 11) e em um (caso 23) no terceiro mês (Tabela 1). Em um (4%) desses (caso 23), houve reabsorção e soltura da *PFO* e, após reoperação, evoluiu com infecção profunda, necessitando



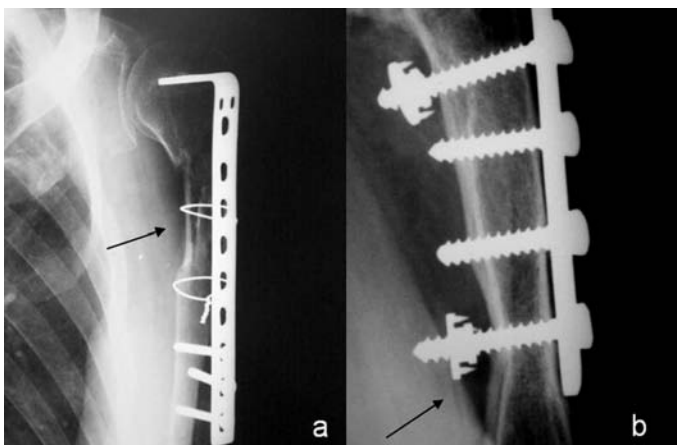
**Figura 3** – Radiografias de frente da diáfise do úmero esquerdo (caso 11), mostrando: (a) reabsorção da cortical medial (seta) com 18 semanas de pós-operatório; (b) reestruturação óssea da cortical ao redor da PFO® (seta) com 33 meses

a retirada do material de síntese; nos outros dois (8%) não houve falha da consolidação, apesar da reabsorção da cortical óssea medial.

Em dois (8%) casos, houve quebra da cortical medial durante a operação, ao se apertar o parafuso. Em um desses casos a porca foi mantida (caso 19) e no outro, optou-se pela troca da placa por outra mais longa (caso 22) (Figura 4).

## DISCUSSÃO

Devido ao aumento da longevidade da população e, portanto, dos fatores de risco para fraturas em ossos com fragilidade, encontramos dificuldades técnicas para osteossíntese, que frequentemente levam a falha<sup>(3,21,22)</sup>. A



**Figura 4** – Radiografias de frente do ombro esquerdo mostrando (a) pós-operatório (caso 22) de três meses de fixação com placa PFS® longa sem PFO® e duas cerclagens metálicas devido à fratura da cortical medial da diáfise por excesso de torque durante o procedimento (seta); (b) evidenciando consolidação de fratura da cortical medial ao redor da PFO® (seta), após 62 meses de pós-operatório (caso 19)

soltura dos parafusos diafisários e, conseqüentemente, da placa é uma complicação citada em alguns trabalhos<sup>(2,13)</sup> e que ocorre mesmo com uso de placas bloqueadas devido a erro de técnica<sup>(22)</sup> ou em placas sem bloqueio devido à fragilidade óssea<sup>(13)</sup>. Esses fatores, agregados à não disponibilidade das placas bloqueadas para todos os pacientes que teriam indicação, nos levaram a buscar uma alternativa que melhorasse a fixação dos parafusos corticais; o resultado foi o desenvolvimento da porca de fixação óssea PFO® (Figura 1) – um aperfeiçoamento da porca desenvolvida pelo grupo AO, abandonada pelas inúmeras complicações que causava<sup>(23)</sup>.

A média de idade dos pacientes foi de 69 anos, variando entre 30 e 90 anos. Como esperado, a grande maioria dos pacientes que necessitaram da utilização da PFO® era de idosos, com mais de 65 anos, onde a osteopenia é mais acentuada<sup>(3,21)</sup>.

A fixação de fraturas em ossos poróticos sempre será um desafio para o ortopedista e o surgimento das placas bloqueadas foi encarado como a resolução desse problema, tanto na região proximal como distal à fratura. No entanto, trabalhos recentes mostram complicações, como quebra de parafusos bloqueados distais à fratura<sup>(22,24)</sup>. Em nosso estudo não ocorreu essa complicação.

Sabe-se que para obter estabilidade no úmero é preciso ter seis pontos de fixação dos parafusos na cortical. Na presença de osteoporose, muitas vezes é necessário aumentar o número desses pontos. A fixação de cada lado da fratura precisa ser igualmente resistente<sup>(6)</sup>. No caso da placa utilizada em nosso serviço – a PFS 80® – trata-se de uma placa angulada cuja fixação proximal é realizada através da amarra de três pontos inabsorvíveis, com fio de poliéster nº 5, incluindo osso e tendão dos músculos do manguito rotador e cuja falha é muito rara<sup>(25)</sup>.

A opção do uso da PFO® passou a ser estabelecida pelo cirurgião, dependendo da qualidade da fixação dos parafusos, no intraoperatório. A finalidade era alcançar sempre os seis pontos de fixação cortical<sup>(6)</sup> e, por isso, o número de porcas variou de um paciente para outro, conforme a necessidade.

Em quatro casos foi necessária a utilização de mais de uma porca, em pacientes com pseudartrose associada a intensa osteopenia. Em três pacientes (casos 14,15,19), utilizaram-se duas porcas e em um único paciente (caso 16), três (Tabela 1).

Em três pacientes, foi observada reabsorção da cortical medial ao redor da PFO®, sendo que esta evoluiu para soltura somente no caso 23. Nos outros dois (casos 3 e 11), esse fato não influenciou na consolidação (Fi-

gura 2). A reabsorção da cortical medial dos pacientes ocorre devido à pressão exercida pela porca sobre o osso; no entanto, acreditamos que no caso do paciente 23 era um indicativo de sinal de soltura do material de fixação (Tabela 1).

Como complicação da utilização da porca, tivemos dois pacientes (casos 19 e 22) com fratura da cortical medial da diáfise umeral durante o aperto da porca contra o osso no intraoperatório. No paciente 22, como ocorreu grande cominuição da cortical medial, optou-se, durante a operação, pela troca da placa PFS® por outra de maior comprimento e, como todos os parafusos deram “pega”, não houve necessidade do uso de PFO®. Apesar dessa intercorrência, ambos evoluíram para consolidação (Figura 3).

Tecnicamente, a porca é colocada de maneira simples na cortical oposta à placa, sem grande desvitalização óssea, com a ajuda de uma pinça apropriada (Figura 1). Pôde-se observar que, em todos os casos onde ela foi utilizada, houve consolidação da lesão, com exceção de um que evoluiu com infecção (caso 23) e onde se optou pela troca do material de síntese e várias limpezas cirúrgicas até a cura do processo infeccioso.

## REFERÊNCIAS

1. Nguyen TV, Center JR, Sambrook PN, Eisman JA. Risk factors for proximal humerus, forearm, and wrist fractures in elderly men and women: the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *Am J Epidemiol*. 2001;153(6):587-95.
2. Hintermann B, Trouillier HH, Schafer D. Rigid internal fixation of fractures of proximal humerus in older patients. *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82(8):1107-12.
3. Cofield RH. Comminuted fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;(230):49-57.
4. Rose SH, Melton JL, Morrey BF, Ilstrup DM, Riggs LB. Epidemiologic features of humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;(168):24-30.
5. Gray H. Osteologia. In: Gray H, Goss CM. *Anatomia*. Rio de Janeiro: Guanabara; 1998. p.167-70.
6. Tile M. Fraturas do úmero proximal. In: Schatzker J, Tile M. *Tratamento cirúrgico das fraturas*. Técnicas recomendadas pelo grupo AO-ASIF. São Paulo: Manole; 1993. p.57-8.
7. Hoffmann R, Khodadadyan C, Raschke M, Melcher I, Maitino PD, Haas NP. Die retrograde Markdrahtunt bei proximaler humerusfraktur des alten patienten. Ergebnisse eines minimal-invasiven Versorgungskonzeptes. *Zentralbl Chir*. 1998;123(11):1232-8.
8. Rajasekhar C, Ray PS, Bhamra MS. Fixation of proximal humeral fractures with the Polarus nail. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001;10(1):7-10.
9. Wachtl SW, Marti CB, Hoogewoud HM, Jakob RP, Gautier E. Treatment of proximal humerus fracture using multiple intramedullary flexible nails. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2000;120(3/4):171-5.
10. Matsuda M, Kiyoshige Y, Takagi M, Hamasaki M. Intramedullary bone-cement fixation for proximal humeral fracture in elderly patients. *Acta Orthop Scand*. 1999;70(3):283-5.
11. Jazrawi LM, Bai B, Simon JA, Kummer FJ, Birdzell L, Koval KL. A biomechanical comparison of Schuhl nuts or cement augmented screws for plating of humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;(377):235-40.
12. Lill H, Josten C. Proximal and distal humerus fractures in advanced age. *Orthopade*. 2000;29(4):327-41.
13. Checchia SL, Doneux PS, Miyazaki AN, Fregoneze M, Silva LA, Lobo AC. Avaliação do tratamento cirúrgico da fratura em duas partes do colo cirúrgico do úmero com placa PFS 80®. *Rev Bras Ortop*. 2004;39(16):555-67.
14. Smith WR, Ziran BH, Anglen JO, Stahel PF. Locking plates: tips and tricks. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(10):2298-307.
15. Siffri PC, Peindl RD, Coley ER, Norton J, Connor PM, Kellam JF. Biomechanical analysis of blade plate versus locking plate fixation for a proximal humerus fracture: comparison using cadaveric and synthetic humeri. *Orthop Trauma*. 2006;20(8):547-54.
16. Checchia SL, Mercadante MT, Santos PD, Miyazaki AN, Fregoneze M, Silva LA, et al. Desenvolvimento e avaliação preliminar de uma porca para fixação óssea. *Rev Bras Ortop*. 2008;43(11-12):465-73.
17. Doneux PS, Miyazaki AN, Spir AZ, Bringel R, Ramos CH, Checchia SL. Pseudartrose do colo do úmero: análise dos resultados do tratamento. *Rev Bras Ortop*. 1998;33(9):677-84.
18. Checchia SL, Doneux SP, Miyazaki AN, Fregoneze M, Silva LA. Avaliação dos resultados do tratamento cirúrgico das fraturas metadiáfisárias proximais do úmero com a placa PFS-80 longa. *Rev Bras Ortop*. 2007;42(3):71-6.
19. Checchia SL, Miyazaki AN, Fregoneze M, Doneux SP, Silva LA, Nascimento LGP. Fratura em quatro partes do ombro: tratamento não artroplástico. *Rev Bras Ortop*. 2007;42(5):133-8.
20. Checchia SL, Doneux PS, Miyazaki AN, Spir AZ, Bringel R, Ramos CH. Classification of non-unions of the proximal humerus. *Int Orthop (Sicot)*. 2000;24(4):217-20.
21. Kelsey JL, Browner WS, Seeley DG, Nevitt MC, Cummings SR. Risk factors for fractures of distal forearm and proximal humerus. *Am J Epidemiol*. 1992;135(5):477-89.
22. Moonot P, Ashwood N, Hamlet M. Early results for treatment of three-and four-part fractures of the proximal humerus using the Philos plate system. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89(9):1206-9.
23. Kolodziej P, Lee FS, Patel A, Kassab SS, Shen KL, Yang KH, Mast JW. Biomechanical evaluation of the Schuhl nut. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;(347):79-85.
24. Björkenheim JM, Pajarinen J, Savolainen V. Internal fixation of proximal humeral fractures with locking compression plate. *Acta Orthop Scand*. 2004;75(6):741-5.
25. Dal Molin, FF. Fratura do colo cirúrgico do úmero. Análise dos resultados do tratamento com osteossíntese com placas anguladas [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; 2000.