



Artigo original

Tratamento das fraturas do úmero proximal com placa anatômica bloqueada: correlação dos resultados funcionais e radiográficos[☆]



Antonio Carlos Tenor Junior*, Alisson Martins Granja Cavalcanti,
Bruno Mota Albuquerque, Fabiano Rebouças Ribeiro, Miguel Pereira da Costa
e Rômulo Brasil Filho

Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (SOT/HSPE), São Paulo, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 22 de junho de 2015

Aceito em 10 de agosto de 2015

On-line em 18 de dezembro de 2015

Palavras-chave:

Fraturas do ombro/cirurgia

Fixação interna de fraturas

Avaliação de resultados

R E S U M O

Objetivo: Correlacionar os resultados funcionais e os índices radiográficos das fraturas do úmero proximal tratadas com placa anatômica bloqueada para úmero proximal.

Métodos: Examinaram-se 39 pacientes com fraturas do úmero proximal tratadas com placa anatômica bloqueada, com seguimento médio de 27 meses. Esses pacientes foram submetidos à análise do escore da Universidade da Califórnia de Los Angeles (UCLA) e à avaliação do arco de movimento pelo método da Academia Americana de Cirurgias Ortopédicas no ombro operado e a exames radiográficos comparativos de ambos os ombros. Estabeleceu-se a correlação entre as medidas radiográficas e os resultados funcionais.

Resultados: Obtivemos 64% de bons e excelentes resultados conforme o escore da UCLA, com médias de 124° de elevação; 44° de rotação lateral; e polegar-T9 de rotação medial. O tipo de fratura, de acordo com a classificação de Neer, e a idade do paciente tiveram significativa correlação com o arco de movimentos; quanto maiores o número de partes das fraturas e a idade dos pacientes, piores os resultados. Encontrou-se associação entre a elevação e o escore da UCLA com o ângulo cervicodiafisário na incidência anteroposterior; as fraturas fixadas com desvios em varo maiores do que 15° apresentaram os piores resultados ($p < 0,001$).

Conclusão: A variação da medida do ângulo cervicodiafisário na incidência anteroposterior mostrou significativa correlação com o arco de movimento; desvios em varo maiores do que 15° não foram bem tolerados. Esse parâmetro pode ser um dos preditores dos resultados funcionais nas fraturas do úmero proximal tratadas com placa anatômica bloqueada.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

[☆] Trabalho desenvolvido no Grupo de Ombro e Cotovelo, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (SOT/HSPE), São Paulo, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: actenorjr@hotmail.com (A.C. Tenor Junior).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2015.08.004>

0102-3616/© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Treatment of proximal humeral fractures using anatomical locking plate: correlation of functional and radiographic results

A B S T R A C T

Keywords:

Shoulder fractures/surgery
Fracture fixation, internal
Outcome assessment

Objective: To correlate the functional outcomes and radiographic indices of proximal humerus fractures treated using an anatomical locking plate for the proximal humerus.

Methods: Thirty-nine patients with fractures of the proximal humerus who had been treated using an anatomical locking plate were assessed after a mean follow-up of 27 months. These patients were assessed using the University of California Los Angeles (UCLA) score and their range of motion was evaluated using the method of the American Academy of Orthopedic Surgeons on the operated shoulder and comparative radiographs on both shoulders. The correlation between radiographic measurements and functional outcomes was established.

Results: We found that 64% of the results were good or excellent, according to the UCLA score, with the following means: elevation of 124°; lateral rotation of 44°; and medial rotation of thumb to T9. The type of fracture according to Neer's classification and the patient's age had significant correlations with the range of motion, such that the greater the number of parts in the fracture and the greater the patient's age were, the worse the results also were. Elevation and UCLA score were found to present associations with the anatomical neck-shaft angle in anteroposterior view; fractures fixed with varus deviations greater than 15° showed the worst results ($p < 0.001$).

Conclusion: The variation in the neck-shaft angle measurements in anteroposterior view showed a significant correlation with the range of motion; varus deviations greater than 15° were not well tolerated. This parameter may be one of the predictors of functional results from proximal humerus fractures treated using a locking plate.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

As fraturas do úmero proximal são relativamente frequentes; respondem por 5 a 10% de todas as fraturas.¹ Ocorrem com a incidência de 6,6/1.000 pessoas por ano;² 70% em pacientes maiores de 60 anos.³ É a segunda fratura mais comum do membro superior e a terceira mais comum em paciente acima de 75 anos.⁴

O mecanismo de trauma mais comum é a queda da própria altura com apoio sobre a mão estendida⁵ e 80% dessas fraturas são sem desvios ou minimamente desviadas e estáveis, decorrentes de traumas de baixa energia, e podem ser tratadas de forma não cirúrgica^{6,7} com bom prognóstico. O tratamento cirúrgico fica reservado aos pacientes com fraturas desviadas, instáveis, expostas ou com lesão vascular associada e aos politraumatizados.⁸

Na literatura não há um único método de tratamento que seja eficaz para todos os tipos de fraturas do úmero proximal. As técnicas cirúrgicas mais usadas são: redução fechada e fixação com fios ou parafusos percutâneos, redução aberta e fixação interna com placa e parafusos ou banda de tensão, hastes intramedulares e as hemiartroplastias.^{2,9}

A fixação interna com placa anatômica bloqueada para úmero proximal favorece a manutenção da redução obtida no intraoperatório, permite a mobilização passiva mais precoce e facilita, assim, a reabilitação pós-operatória.¹⁰

No entanto, essa técnica não é isenta de complicações. As mais comuns são: limitação do arco de movimento, necrose avascular, soltura do material de síntese, penetração articular

dos parafusos e/ou técnica com fixação em varo da cabeça umeral.^{1,11}

O objetivo deste estudo foi avaliar a correlação entre os resultados funcionais e os índices radiográficos das fraturas do úmero proximal tratadas com placa anatômica bloqueada.

Métodos

Foi feito um estudo retrospectivo, pelo Grupo de Ombro e Cotovelo do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do nosso hospital, de janeiro de 2012 a março de 2013, com 46 pacientes que sofreram fratura do úmero proximal e foram submetidos ao tratamento cirúrgico (redução aberta e fixação interna) com placa anatômica bloqueada (PHILOS – Synthes®).

Foram excluídos do estudo: um paciente por apresentar infecção (reoperado para a retirada do material de síntese), um por evoluir com necrose avascular da cabeça umeral e cinco por perda do seguimento ambulatorial.

Dos 39 pacientes disponíveis para o estudo, 21 (54%) fraturaram o lado esquerdo e 18 (46%) o lado direito; 18 (46%) o lado dominante e 21 (54%) o não dominante; 26 (67%) eram do sexo feminino e 13 (33%) do masculino. A média de idade entre as mulheres foi de 69 anos, variação de 45 a 87 anos, e a dos homens foi de 51 anos, variação de 19 a 71 anos. O tempo de seguimento médio foi de 27 meses, variação de 20 a 34 meses. O mecanismo de trauma mais comum foi queda da própria altura, em 89% dos casos.

Comparando-se a frequência da idade, por sexo, observa-se que entre os pacientes do sexo feminino, 25% tinham entre

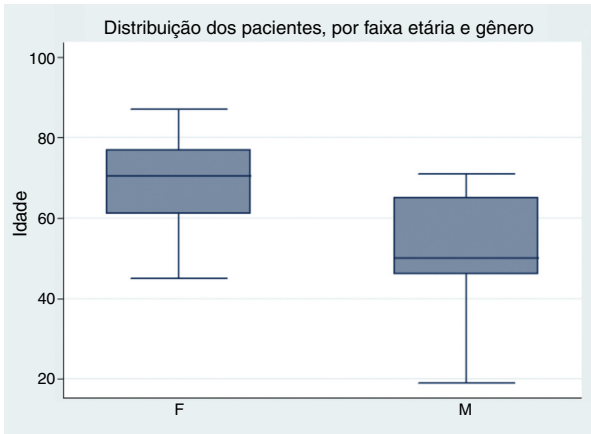


Figura 1 – Distribuição dos pacientes, por faixa etária e gênero.

45 e 61 anos, 50% entre 61 e 77 e 25% acima de 78. Já entre os pacientes do sexo masculino, 25% tinham entre 19 e 46 anos, 50% entre 47 e 65 e 25% superior a 66 anos (fig. 1).

A classificação usada no estudo foi a descrita por Neer¹² em 1970, baseada nos desvios dos quatro fragmentos principais identificados primeiramente por Codman em 1934: cabeça umeral, tubérculo maior, tubérculo menor e diáfise. De acordo com Neer,¹² consideram-se partes quando há desvios maiores do que 1 cm ou 45° entre os fragmentos. Para a grande tuberosidade, considera-se um fragmento se houver desvio maior do que 5 mm.

Para o diagnóstico e a classificação pré-operatória usaram-se radiografias nas incidências anteroposterior verdadeira do ombro, perfil de escápula, perfil de Velpeau e a tomografia computadorizada quando ocorreu dúvida quanto ao acometimento articular. Das 39 fraturas estudadas, 13 (33,3%) foram classificadas em duas partes, 12 em três partes (30,8%) e 14 em quatro partes (35,9%).

Para avaliação dos resultados funcionais, foram incluídos os pacientes com seguimento mínimo de 12 meses. Mediu-se o grau de flexão e rotações (lateral e medial) de ambos os ombros com o método da Academia Americana de Cirurgias Ortopédicas¹⁴ e aplicou-se o escore da Universidade da Califórnia de Los Angeles (UCLA),¹⁵ que usa critérios objetivos e subjetivos e atribui pontos segundo dor, grau de mobilidade, função do ombro, força e satisfação do paciente. A pontuação máxima é de 35 pontos.

Para a análise da idade, os pacientes foram divididos em dois grupos: 60 anos ou menos (15 pacientes – 38%) e acima de 60 (24 pacientes – 62%), levando-se em consideração a Lei nº 10.741 da Constituição brasileira, que dispõe sobre o Estatuto do Idoso e considera pessoas com idade igual ou superior a 60 anos.

A avaliação radiográfica pós-operatória foi padronizada com a distância ampola-filme de 100 cm nas incidências anteroposterior (AP) com correção da anteverção da cavidade glenoide, com membro em rotação neutra; perfil de escápula, feita com o paciente de pé, em posição posteroanterior, com anteriorização de 45 graus e a ampola em direção à escápula; e o perfil Velpeau, modificação do perfil axilar, para o paciente com o membro superior imobilizado.¹⁶ As radiografias

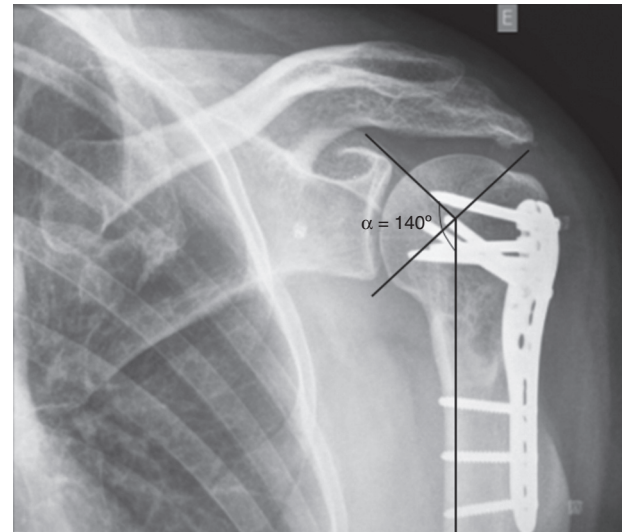


Figura 2 – Medida do ângulo cervicodiafisário.

foram feitas sempre no mesmo dia da semana pela mesma equipe previamente treinada com, no mínimo, um ano de pós-operatório.

As medidas radiográficas avaliadas foram o ângulo cervicodiafisário (formado pela intersecção entre uma linha perpendicular ao colo anatômico e uma linha paralela ao eixo da diáfise umeral) comparativo com lado não operado, na incidência anteroposterior verdadeiro¹ (fig. 2), e a distância entre a extremidade proximal da placa e o ápice da grande tuberosidade na incidência anteroposterior verdadeiro (fig. 3).

Foi investigada a presença de pseudoartrose, necrose avascular ou osteólise.

Para a análise da diferença do ângulo cervicodiafisário na incidência anteroposterior usamos a variação de 15° em varo como parâmetro para avaliação seguindo a linha de raciocínio encontrada por Solberg et al.^{17,18}

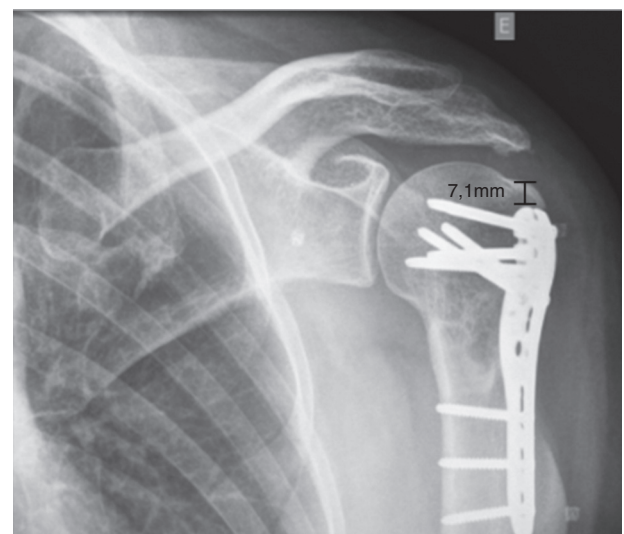


Figura 3 – Medida da altura da placa.

Para a análise da distância entre a placa e o ápice da grande tuberosidade, os pacientes foram divididos em dois grupos: o primeiro com valores menores do que 8 mm e o segundo maior ou igual a 8 mm. Usamos esse parâmetro por se tratar do melhor posicionamento, segundo a técnica cirúrgica da osteossíntese com placa anatômica bloqueada para úmero proximal (Philos – Synthes®).

Fez-se, então, a correlação entre as variações das medidas radiográficas obtidas e os resultados funcionais.

Na análise estatística dos resultados, as variáveis avaliadas foram apresentadas em tabelas com distribuição de frequência absoluta e relativa. As associações foram testadas pelo teste qui-quadrado de Pearson, a normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis contínuas foram avaliadas por meio do teste t de Student pareado e não pareado, Anova e do teste não paramétrico de Mann-Whitney, todas com nível de significância de 5%. Foram considerados resultados estatisticamente significativos aqueles com valores de p inferior a 0,05.

As informações coletadas formaram um banco de dados desenvolvido no programa Excel® for Windows e a análise estatística foi feita com o software STATA 11 SE e SPSS 16.0.

Resultados

Resultado funcional

Para os 39 pacientes analisados, a elevação média do membro operado foi de 123,9° (80°-180°), com desvio padrão de 26,4°. Já para o ombro contralateral obteve-se uma média de 154,1° (110-180°), com desvio padrão de 19°. Foi observada uma perda média de 30° (20%) de elevação dos ombros operados em relação ao contralateral. A rotação externa (RE) média foi de 44,2° (5°-80°) nos ombros operados, com desvio padrão de 19,2°. Já no ombro contralateral obteve-se uma média de 62,9° (30°-85°), com desvio padrão de 14,4°. Foi observada uma perda média 18,7° (30%) da rotação externa do ombro operado em relação ao ombro contralateral. A rotação interna (RI) média foi polegar-T9 (T4-L5) dos ombros operados *versus* polegar-T7 (T4-L1), média contralateral.

Na avaliação do escore da UCLA,¹⁵ obtivemos 24 pacientes com excelentes e bons resultados (61,5%), 12 com resultados

regulares (30,8%) e três com maus resultados (7,7%). Do total, 36 apresentavam-se satisfeitos (92,3%) e três não satisfeitos (7,7%).

Teze pacientes (33,3%) tiveram fraturas em duas partes, com uma média do escore da UCLA¹⁵ de 31,3. As perdas de amplitude de movimento em relação ao lado contralateral foram: 14,7° de elevação (154,6°-139,9°), 6,9° de rotação externa (55,8°-62,7°) e a rotação interna manteve-se em T7 para os ombros contralateral e operado.

Doze pacientes (30,8%) tiveram fraturas em três partes, com uma média do escore da UCLA¹⁵ de 27,6 pontos. As perdas de amplitude de movimentos em relação ao lado contralateral foram: 34,6° de elevação (127°-161°), 21,4° de rotação externa (45,3°-6,7°) e a rotação interna média passou de polegar-T9 no ombro operado para polegar-T7 no ombro contralateral.

As piores avaliações do estudo foram nas fraturas classificadas em quatro partes, 14 pacientes (35,9%), com média do escore da UCLA¹⁵ de 25,4 pontos. As perdas de amplitude de movimento em relação ao lado contralateral foram de 40,8° de elevação (107°-147°), 27,4° de rotação externa (32,4°-59,8°) e a rotação interna passou, em média, de T10 no ombro operado para T7 no ombro contralateral (tabela 1 e fig. 4).

Os pacientes mais jovens (60 anos ou menos) tiveram os melhores resultados no escore da UCLA¹⁵ (p=0,004), na elevação (p<0,001), na rotação externa (p<0,001), na rotação interna (p=0,003) e na variação do ângulo cervicodiafisário (p=0,007) em comparação com os pacientes mais idosos (acima de 60 anos) (tabela 2).

Obtivemos resultados estatisticamente significativos (p<0,05) quando comparamos o escore UCLA¹⁵ e a flexão com a idade do paciente e o número de partes da fratura de acordo com a classificação de Neer. Quanto maior a idade e o número de partes, piores foram a flexão e o escore da UCLA.¹⁵

Avaliação radiográfica

Na avaliação radiográfica, um paciente (2,43%) apresentou necrose avascular (sua fratura fora classificada em quatro partes no pré-operatório) e um paciente (2,43%) apresentou infecção (houve necessidade de retirar o material de síntese). Para esses dois pacientes não foi possível aferir as medidas pré-estabelecidas neste estudo.

Tabela 1 – Classificação de Neer em relação às variáveis estudadas

Variáveis	Classificação de Neer			P
	II (n = 13) Média (DP)	III (n = 12) Média (DP)	IV (n = 14) Média (DP)	
UCLA	31,3 (3,4)	27,6 (5,5)	25,4 (5,7)	0,01
Elevação	139,9 (21,6)	126,8 (26,7)	106,6 (20,4)	0,002
Rotação externa	55,8 (12,9)	45,3 (19,3)	32,4 (18,0)	0,004
Medição	6,3 (3,3)	8,0 (3,2)	5,6 (4,0)	0,22
Ângulo	136,5 (13,0)	130,9 (15,4)	120,3 (24,0)	0,08
Dif. elevação	14,7 (21,4)	34,6 (20,8)	40,8 (16,2)	0,003
Dif. ângulo	1,4 (9,4)	10,8 (12,3)	21,3 (27,2)	0,03

Medição, medição da ponta da placa ao ápice da TM (mm); Ângulo, ângulo cervicodiafisário AP; Dif. elevação, diferença da elevação do ombro afetado com o ombro contralateral; Dif. ângulo, diferença do ângulo cervicodiafisário do ombro afetado com o ombro contralateral.

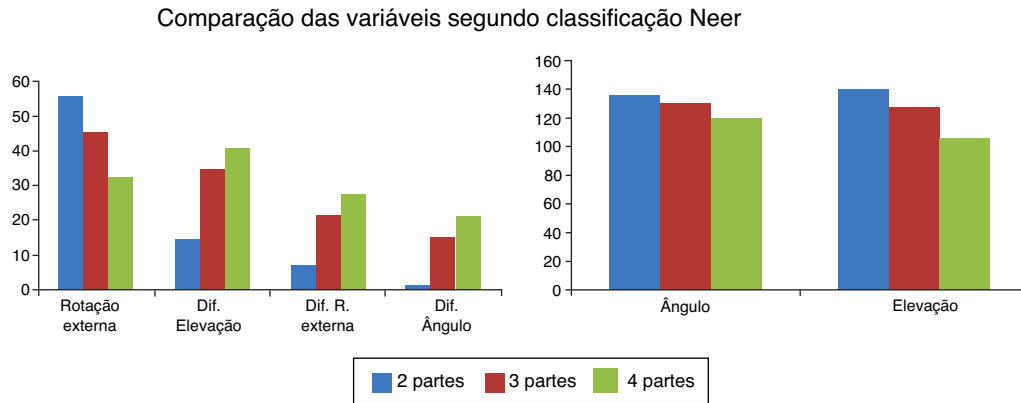


Figura 4 – Comparação das variáveis segundo a classificação de Neer.

Tabela 2 – Idade em relação às variáveis estudadas

Variáveis	Idade		p
	≤ 60 anos (n = 15) Média (DP)	> 60 anos (n = 24) Média (DP)	
UCLA	31,1 (3,1)	26,1 (5,8)	0,004
Elevação	146,9 (19,0)	109,6 (19,3)	<0,001
Rotação externa	58,7 (13,6)	35,1 (16,5)	<0,001
Rotação interna	T7	T10	0,003
Altura da placa à tuberosidade maior	7,4 (2,9)	6,1 (4,0)	0,27
Ângulo	135,1 (11,5)	125,2 (22,1)	0,12
Dif. elevação	22,7 (23,3)	34,9 (20,4)	0,09
Dif. rotação externa	13 (14,5)	22,3 (16,0)	0,08
Dif. ângulo	4,4 (9,5)	15,8 (23,4)	0,007

Ângulo, ângulo cervicodiafisário AP; Dif. elevação, diferença da elevação do ombro afetado com o ombro contralateral; Dif. ângulo, diferença do ângulo cervicodiafisário do ombro afetado com o ombro contralateral.

Dos 39 pacientes estudados, a média do ângulo cervicodiafisário na incidência anteroposterior foi: 129° no lado operado (variação de 82° a 170°, com desvio padrão de 19°) e 140° no ombro contralateral (variação de 124° a 153°, com desvio padrão de 6,9°). As maiores diferenças ocorreram nas fraturas em quatro partes, especificamente na visão anteroposterior, que apresentou uma diferença de 21° em relação ao lado não operado.

Os pacientes que tiveram variação inferior a 15° na medida do ângulo cervicodiafisário na incidência anteroposterior, entre o ombro operado e o contralateral, tiveram melhores resultados funcionais: melhor UCLA¹⁵ ($p < 0,001$), maior flexão ($p < 0,001$), melhor rotação externa ($p < 0,001$) e melhor rotação interna ($p = 0,03$) (tabela 3).

Foi encontrada correlação entre a medida do ângulo cervicodiafisário na incidência anteroposterior e a elevação ($p = 0,009$) e o escore da UCLA¹⁵ ($p = 0,005$).

Ao medirmos a distância entre a extremidade proximal da placa e o ápice da grande tuberosidade, obtivemos média de 6,6 mm, variação de 0 a 14 milímetros, com um desvio padrão de 3,6 mm.

A comparação entre os resultados do escore da UCLA,¹⁵ a elevação, a rotação externa e o ângulo cervicodiafisário entre os dois grupos não mostrou significância em qualquer caso (tabela 4).

Correlação entre a análise radiográfica e os resultados funcionais

Nos casos em que a diferença entre o lado operado e o contralateral era maior ou igual a 15° em varo na incidência AP obtivemos os piores resultados funcionais. Nesses casos os pacientes evoluíram com menor média de flexão (108,7°) e pior escore da UCLA¹⁵ (25,2). Os pacientes que apresentavam

Tabela 3 – Diferença do ângulo cervicodiafisário em relação às variáveis estudadas

Variáveis	Diferença do ângulo cervicodiafisário na incidência anteroposterior		p
	< 15° Média (DP)	≥ 15° Média (DP)	
UCLA	30,3 (3,2)	25,2 (6,2)	<0,001
Elevação	139,2 (22,6)	108,7 (20,7)	<0,001
Rotação externa	51,0 (15,6)	31,7 (16,1)	<0,001
Rotação interna	T8	T10	0,03
Altura da placa à tuberosidade maior	7,02 (3,2)	5,4 (4,1)	0,23

Tabela 4 – Distância da placa ao ápice da tuberosidade maior em relação às variáveis estudadas

Variáveis	Diferença entre a placa e o ápice da grande tuberosidade		P
	< 8 mm Média	≥ 8 mm Média	
UCLA	27,8	28,9	0,36
Elevação	118,7	128,9	0,23
Rotação externa	38,2	49,9	0,06
Altura da placa à tuberosidade maior	126,7	131,1	0,48

Medição, medição da ponta da placa e o ápice da TM (mm); Ângulo, ângulo cervicodiafisário AP.

variações inferiores a 15° obtiveram média de flexão de 139,2° e escore da UCLA¹⁵ de 30,3. Esses resultados foram estatisticamente significativos no nosso trabalho (tabela 4).

Para análise da distância entre a extremidade proximal da placa e o ápice da grande tuberosidade, os pacientes foram divididos em dois grupos: o primeiro, com valores menores de 8 mm e o segundo, com valores maiores ou iguais a 8 mm. Em todos os pacientes incluídos neste trabalho a extremidade proximal da placa situava-se caudal ao ápice do tubérculo maior. Ao compararmos os resultados da flexão entre esses dois grupos, o primeiro apresentou flexão média de 118,7° e o segundo de 128,9°. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos (tabela 4).

Discussão

Em nosso estudo constatamos que desvios em varo maiores do que 15° na incidência anteroposterior, em relação ao ombro contralateral, não são bem tolerados pelo paciente e evoluem com perda de flexão e um pior escore da UCLA.¹⁵

Conclusão semelhante foi obtida por Solberg et al.^{17,18} Em seu estudo o autor dividiu os resultados conforme o alinhamento obtido em relação ao ombro contralateral. Considerou uma redução boa quando a diferença foi menor do que 5° de angulação em varo da cabeça umeral. Já a redução considerada satisfatória admitia uma variação entre 5° e 20° de desvio em varo da cabeça umeral. O autor concluiu que os pacientes com reduções boas ou satisfatórias tiveram melhor evolução do que pacientes com desvio em varo maior do que 20°, que apresentavam perda da fixação e um pior resultado funcional.

Resch,¹⁹ em seu artigo de revisão de 2011, também considerou esses parâmetros importantes e propôs uma classificação baseada nos desvios em varo e valgo. Brunner et al.²⁰ obtiveram resultados inferiores quando a redução da fratura apresentava ângulo cervicodiafisário com um aumento do varismo, porém em seus estudos os resultados não foram estatisticamente significativos. Robinson et al.²¹ observaram que fraturas gravemente deslocadas em varo tendem a aumentar a deformidade e indicam osteossíntese com o uso de placas bloqueadas em pacientes com ângulo cervicodiafisário menor do que 100°.

A técnica cirúrgica da osteossíntese com placa anatômica bloqueada para úmero proximal (Philos – Synthes®) determina que a distância da placa em relação ao ápice da grande tuberosidade deve ser de 8 mm, posto que distâncias inferiores provocariam impacto subacromial e déficits de abdução e flexão do ombro.^{21,22} Em nosso estudo observamos pequena diferença, sem significância estatística, no resultado funcional entre os pacientes, independentemente da distância entre a extremidade proximal da placa e o ápice do tubérculo maior.

Na avaliação funcional, três pacientes não estavam satisfeitos com o tratamento e seus resultados foram considerados ruins (conforme o escore UCLA¹⁵); um desses casos (2,43%) apresentava osteólise da tuberosidade maior. Encontramos um caso de necrose avascular (2,43%), considerado também ruim pelo escore da UCLA.¹⁵ Brunner et al.²⁰ obtiveram resultado superior, com 8% de necrose em um estudo multicêntrico com 158 fraturas. De acordo com a literatura, a incidência de osteonecrose para fraturas de úmero proximal varia de 4% a 16%.²³ Pacientes com necrose avascular apresentam os piores resultados funcionais. No entanto, pacientes idosos, com menor demanda funcional, toleram melhor essa complicação.²⁴

Os 61,5% de resultados excelentes e bons constatados no estudo estão abaixo da literatura. Hirschmann et al.²⁵ em 2011 publicaram um estudo com 64 pacientes, com acompanhamento mínimo de quatro anos, tratados com placa bloqueada e relataram 75% de excelentes e bons resultados. Concluíram ainda que esses resultados continuavam a melhorar mesmo após um ano de pós-operatório. Rose et al.²⁶ observaram 75% de consolidação e de excelentes resultados.

Em nosso trabalho, quanto maior a idade do paciente e o número de partes da fratura, pior a flexão e o escore da UCLA.¹⁵ Esses resultados são estatisticamente significativos ($p < 0,001$, $p = 0,02$, $p = 0,008$ e $p = 0,01$, respectivamente). Yang et al.²⁷ constataram que a maior quantidade de partes da fratura e a ausência de suporte medial (cominuição do calcão) foram determinantes no resultado funcional. Koukakis et al.²⁸ também apresentaram resultados piores relacionados à idade.

Em nosso estudo, usamos o ângulo cervicodiafisário como parâmetro radiográfico comparativo com o ombro contralateral para correlação com os resultados funcionais. No entanto, não existe um método padronizado universal para aferir esse ângulo.²⁹ Outros vieses nos resultados deste estudo, que não foram analisados, são as comorbidades dos pacientes, a integridade prévia e pós-operatória tardia do manguito rotador e o uso ou não de parafusos de suporte medial nas placas bloqueadas.³⁰⁻³³ Novos estudos, com maior ênfase em tais fatores, serão necessários para complementar os achados encontrados.

Conclusão

1. Este estudo indica que a variação da medida do ângulo cervicodiafisário na incidência anteroposterior mostrou significativa correlação com o arco de movimento; desvios em varo maiores do que 15° não foram bem tolerados. Esse parâmetro radiográfico pode ser um dos preditores dos resultados funcionais nas fraturas do úmero proximal tratadas com placa bloqueada.

2. Quanto maior a idade do paciente e o número de partes da fratura, piores são os resultados funcionais.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Agudelo J, Schürmann M, Stahel P, Helwig P, Morgan SJ, Zechel W, et al. Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates. *J Orthop Trauma*. 2007;21(10):676–81.
2. Lanting B, MacDermid J, Drosdowech D, Faber KJ. Proximal humerus fractures: a systematic review of treatment modalities. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008;17(1):42–54.
3. Südkamp N, Bayer J, Hepp P, Voigt C, Oestern H, Kääb M, et al. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. Results of a prospective, multicenter, observational study. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(6):1320–8.
4. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury*. 2006;37(8):691–7.
5. Thanasas C, Kontakis G, Angoules A, Limb D, Giannoudis P. Treatment of proximal humerus fractures with locking plates: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg*. 2009;18(6):837–44.
6. Egol KA, Ong CC, Walsh M, Jazrawi LM, Tejwani NC. Early complications in proximal humerus fractures treated with locked plates. *J Orthop Trauma*. 2008;22(3):159–64.
7. Cohen M, Amaral MV, Monteiro M, Brandão BL, Motta Filho GR. Osteossíntese das fraturas da extremidade proximal do úmero com sistema de placa de ângulo fixo com parafusos bloqueados: técnica e resultados. *Rev Bras Ortop*. 2009;44(2):106–11.
8. Tenor Junior AC, Ribeiro FR, Brasil Filho R, Filardi Filho CSF, Costa GL, Menniti EL. Avaliação do tratamento cirúrgico das fraturas em duas ou três partes do úmero proximal com o Sistema Paraquedas. *Ver Bras Ortop*. 2010;45(3):241–6.
9. Monteiro GC, Ejnisman B, Andreoli CV, Pochini AC, Olympio E. Resultados do tratamento das fraturas do terço proximal do úmero com placas de bloqueio. *Acta Ortop Bras*. 2011;19(2):69–73.
10. Hirschmann MT, Quarz V, Audigé L, Ludin D, Messmer P, Regazzoni P, et al. Internal fixation of unstable proximal humerus fractures with an anatomically preshaped interlocking plate: a clinical and radiologic evaluation. *J Trauma*. 2007;63(6):1314–23.
11. Owsley KC, Gorczyca JT. Fracture displacement and screw cut out after open reduction and locked plate fixation of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(2):233–40.
12. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures: Part I. Classification and evaluation. 1970. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;442:77–82.
13. Codman EA. Fractures in relation to the subacromial bursa. In: Codman EA, editor. *The shoulder. Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa*. Boston: Thomas Todd; 1934. p. 313–33.
14. Hawkins RJ, Bokor DJ. Clinical evaluation of shoulder problems. In: Rockwood CA, Matsen FA, editors. *The shoulder*. 2 ed. Saint Louis: W.B. Saunders; 1998. p. 164–98.
15. Amstutz HC, Sew Hoy AL, Clarke IC. UCLA anatomic total shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1981;155:7–20.
16. Doneux PS, Checchia SL, Miyazaki AN. Padronização do estudo radiográfico da cintura escapular. *Rev Bras Ortop*. 1998;33(11):883–8.
17. Solberg BD, Moon CN, Franco DP, Paiement GD. Surgical treatment of three and four-part proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(7):1689–97.
18. Solberg BD, Moon CN, Franco DP, Paiement GD. Locked plating of 3- and 4-part proximal humerus fractures in older patients: the effect of initial fracture pattern on outcome. *J Orthop Trauma*. 2009;23(2):113–9.
19. Resch H. Proximal humeral fractures: current controversies. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011;20(5):827–32.
20. Brunner F, Sommer C, Bahrs C, Heuwinkel R, Hafner C, Rillmann P, et al. Open reduction and internal fixation of proximal humerus fractures using a proximal humeral locked plate: a prospective multicenter analysis. *J Orthop Trauma*. 2009;23(3):163–72.
21. Robinson CM, Wylie JR, Ray AG, Dempster NJ, Olabi B, Seah KT, et al. Proximal humeral fractures with a severe varus deformity treated by fixation with a locking plate. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92(5):672–8.
22. Paavolainen P, Björkenheim JM, Slätis P, Paukku P. Operative treatment of severe proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*. 1983;54(3):374–9.
23. Ong C, Bechtel C, Walsh M, Zuckerman JD, Egol KA. Three- and four-part fractures have poorer function than one-part proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469(12):3292–9.
24. Wijnman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EL, Marti RK. Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(11):1919–26.
25. Hirschmann MT, Fallegger B, Amsler F, Regazzoni P, Gross T. Clinical longer-term results after internal fixation of proximal humerus fractures with a locking compression plate (PHILOS). *J Orthop Trauma*. 2011;25(5):286–93.
26. Rose PS, Adams CR, Torchia ME, Jacofsky DJ, Haidukewych GG, Steinmann SP. Locking plate fixation for proximal humeral fractures: initial results with a new implant. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007;16(2):202–7.
27. Yang H, Li Z, Zhou F, Wang D, Zhong B. A prospective clinical study of proximal humerus fractures treated with a locking proximal humerus plate. *J Orthop Trauma*. 2011;25(1):11–7.
28. 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.
29. Jeong J, Bryan J, Ianotti JP. Effect of a variable prosthetic neck-shaft angle and the surgical technique on replication of normal humeral anatomy. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(8):1932–41.
30. Gardner MJ, Weil Y, Barker JU, Kelly BT, Helfet DL, Lorich DG. The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma*. 2007;21(3):185–91.
31. Robinson CM, Longino D, Murray IR, Duckworth AD. Proximal humerus fractures with valgus deformity of the humeral head: the spectrum of injury, clinical assessment and treatment. *J Shoulder and Elbow Surg*. 2010;19(7):1105–14.
32. Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures: results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85(9):1647–55.
33. Lee CW, Shin SJ. Prognostic factors for unstable proximal humeral fractures treated with locking-plate fixation. *J Shoulder Elbow Surg*. 2009;18(1):83–8.