

# FRATURAS DA EXTREMIDADE PROXIMAL DO ÚMERO: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS MÉTODOS DE FIXAÇÃO

PROXIMAL HUMERUS FRACTURES: COMPARATIVE STUDY OF TWO DIFFERENT FIXATION METHODS

RICARDO SOUZA E SILVA MORELLI, RODRIGO EISLER DE SOUZA TRAVIZANUTO

## RESUMO

**Objetivo:** Comparar o resultado do tratamento das fraturas da extremidade proximal do úmero. Osteossíntese com a placa em T de pequenos fragmentos (Grupo A), promovendo uma estabilização relativa, em contraposição à placa com parafusos bloqueados (Grupo B). **Métodos:** São alocados de forma aleatória 18 pacientes e avaliados prospectivamente, segundo critérios clínicos, escala funcional e parâmetros radiográficos da redução obtida. **Resultados:** Pela escala analógica de dor a média aos seis meses de evolução foi 2,1 para o grupo A e 2,2 para o grupo B, a amplitude de elevação no Grupo A foi de 140° e de 143° no grupo B e a pontuação na escala funcional da UCLA foi respectivamente 30 e 31. Nas radiografias avaliadas; no grupo A, três pacientes obtiveram ângulos medidos após a estabilização entre 0° e 10° de desvio em relação à anatomia normal e seis entre 11° e 40°, no grupo B sete pacientes com ângulos entre 0° e 10° e dois entre 11° e 20°. **Conclusões:** Nos resultados precoces e tardios não ocorreram diferenças clínicas e funcionais nos dois grupos, prevalecendo uma alta incidência de bons resultados. As medidas radiográficas das reduções obtidas ficaram mais próximas do anatômico no Grupo tratado com placas bloqueadas.

**Descritores:** Fraturas do úmero. Osteoporose. Fixação interna de fraturas. Estudos prospectivos. Estudo comparativo.

## ABSTRACT

**Objectives:** The present study compares results of the treatment of patients with proximal humerus fractures using two different fixation methods: The T plate (Group A) for small segments that provides a relative stabilization is compared to the locking screw plate that promotes a rigid fixation. **Methods:** Eighteen patients were randomly divided into two groups and evaluated prospectively according to clinical aspect, functional score and radiographic parameters of displacement after fixation. **Results:** Using the Visual Analogue Scale – VAS, the mean pain at six months of follow-up was 2.1 for Group A and 2.2 for Group B. The mean range of forward elevation was 140° in Group A and 143° in group B. The mean UCLA functional scale scores were 30 and 31, respectively. On the radiographic evaluation, the fractures of three patients in Group A had between 0 and 10 degrees of displacement after stabilization and six patients had displacement between 11 and 40 degrees; for Group B, seven patients had displacement between 0 and 10 degrees and three between 11 and 40 degrees. **Conclusion:** No early or late differences were found between groups in clinical and functional evaluations. In both groups, the prevalence of good results was observed. The reduction of the anatomical neck angles of the proximal humerus was closer to normal in the blocking screw group.

**Keywords:** Humerus fractures. Osteoporosis. Fracture fixation, Internal. Prospective studies. Comparative study.

**Citação:** Morelli RSS, Travizanutto RES. Fraturas da extremidade proximal do úmero: estudo comparativo entre dois métodos de fixação. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2010; 18(2):79-84. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>

**Citation:** Morelli RSS, Travizanutto RES. Proximal humerus fractures: comparative study of two different fixation methods. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2010; 18(2):79-84. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A articulação do ombro permite uma grande amplitude de movimentos. A disposição harmônica das articulações, músculos e ligamentos da cintura escapular é fundamental para o posicionamento da mão no espaço. Os desarranjos causados pelo traumatismo da extremidade proximal do úmero e partes moles adjacentes podem levar a limitação funcional importante, gerando dependência e perda da qualidade de vida.<sup>1</sup> Suas fraturas se não tratadas adequadamente, podem resultar em consolidação viciosa, alteração nos eixos mecânicos e braços de alavanca com consequente insuficiência funcional não só do ombro, mas de todo o membro.

Essas fraturas correspondem entre dois e três por cento do total de fraturas dos membros superiores,<sup>2</sup> sendo mais comuns em pacientes do sexo feminino com mais de 60 anos de idade e tem estreita relação com a baixa densidade óssea.<sup>3</sup> As que ocorrem nos pacientes mais jovens têm características epidemiológicas e clínicas distintas e com mais frequência e são determinadas por traumas de alta energia.<sup>4</sup> Diversos fatores determinam o prognóstico dessas lesões, sendo a escolha do tratamento adequado ao paciente um dos que mais influí. As publicações a este respeito demonstram que o tratamento é controverso.<sup>5,6</sup> Nos pacientes com baixa densidade óssea sua fixação com a necessária estabilidade permanece sendo um grande desafio.<sup>7</sup>

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Vera Cruz de Campinas.SP. Brasil.

Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Vera Cruz.

Endereço para correspondência: Departamento de Ortopedia e Traumatologia Hospital Vera Cruz Rua Albano de Almeida Lima 212 Bairro: Guanabara Cidade: Campinas – SP.Brasil. CEP: 13170. Email: ricardomorelli@uol.com.br

Trabalho recebido em 29/10/08 aprovado em 29/05/09

Na escolha do material e técnica de fixação ideal, devem estar contemplados dois fundamentos: estabilidade adequada e implantes pouco volumosos. A necessidade de se respeitar a biologia tecidual, o espaço subacromial e ao mesmo tempo a obtenção da estabilidade mecânica do sistema podem ser objetivos conflitantes. Um reflexo desse dilema é a diversidade de técnicas e os diferentes tipos de materiais de osteossíntese preconizados, fruto da insatisfação pela considerável incidência de complicações, como perda da redução, não consolidação, osteonecrose, diminuição do arco de movimento e dor residual.<sup>1</sup>

Enquanto persiste a discussão de qual seria a melhor opção de implante cirúrgico para essas fraturas, há um consenso de que as fraturas desviadas em pacientes saudáveis, ou com comorbidades sob controle clínico e com função cognitivo motora preservada, devam ser tratadas com redução, estabilização e reabilitação precoce.<sup>5</sup>

O presente estudo prospectivo tem por objetivo comparar o resultado de duas técnicas de fixação interna num grupo específico de paciente: Portadores de fraturas da extremidade proximal do úmero em duas e três partes segundo Neer,<sup>8</sup> com idade acima de 50 anos, decorrentes de traumatismo de baixa energia cinética. São avaliados os resultados clínicos e funcionais precoces e a análise radiográfica objetiva da manutenção ou não da redução obtida no pós-operatório imediato.

## MÉTODOS

No período de fevereiro de 2006 a outubro de 2007 foram pré-selecionados, segundo os critérios de inclusão, 18 pacientes com fratura da extremidade proximal do úmero do úmero em duas e três partes segundo a classificação de Neer.

As normas do Comitê Ético da instituição para estudos e pesquisas clínicas em pacientes foram observadas e seguidas.

Estes pacientes foram alocados consecutivamente de forma aleatória por sorteio em dois grupos: (Grupo A) nove pacientes, que tiveram suas fraturas fixadas com a utilização de placas em T e parafusos de pequenos fragmentos e (Grupo B), outros nove pacientes em que as mesmas foram estabilizadas por placas especificamente projetadas para essa região anatômica, fixadas por parafusos bloqueados na própria placa.

Os critérios de inclusão foram: 1) fratura em duas partes (colo cirúrgico) ou fratura em três partes (colo cirúrgico e tubérculo maior); 2) baixa energia do traumatismo; 3) pacientes hígidos ou com comorbidades compensadas; 4) pacientes que eram funcionalmente independentes antes do trauma. O mecanismo de trauma em todos os casos foi a queda ao solo. Nenhum paciente apresentava lesões associadas. Os casos foram operados com tempo médio de uma semana da data da fratura (variando entre cinco e nove dias). As cirurgias, em ambos os grupos, foram realizadas com técnica semelhante, apenas variando quanto ao tipo de implante utilizado.

O acesso cirúrgico feito por via deltopeitoral, com mínima agressão tecidual. Dois sítios de sutura foram previamente colocados nos tendões supra-espinal e subescapular, próximos a inserção óssea. Estes foram utilizados para auxiliar na redução e como adjuvantes à fixação do fragmento proximal à placa.

Obtida a redução por métodos indiretos, sem o uso de pinças de osso ou manipulação direta do foco de fratura e sob radioscopia. Quando necessário fez-se a fixação provisória com fios de Steinman cruzados. A partir desse momento, a placa é aposta à fratura, por vezes utilizando-se da própria para otimizar a redução. O tubérculo maior é o fragmento chave para a obtenção da estabilidade do sistema, a exata redução deste componente da fratura é essencial.<sup>7</sup> A partir deste momento aplicam-se então dois princípios distintos. Os pacientes do grupo A têm suas fraturas fixadas com o princípio da estabilidade relativa. São utilizadas placas em T com os pa-

rafusos colocados distantes do foco de fratura. (Figura 1) Os do grupo B são estabilizados com uma fixação mais rígida, através de uma configuração no sistema implante-osso que permite a neutralização das forças atuantes, com pouca dependência da qualidade óssea, em virtude da utilização de parafusos que são bloqueados na placa. (Figura 2)

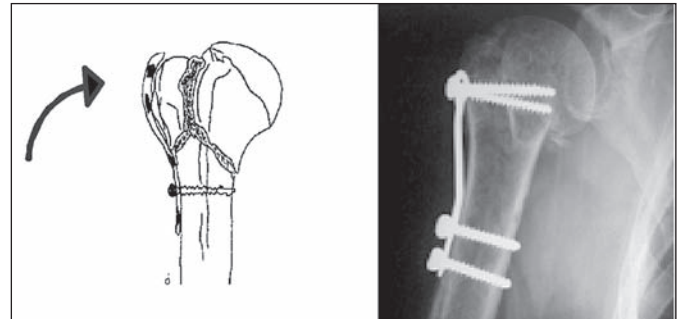


Figura 1 – Placa em T.

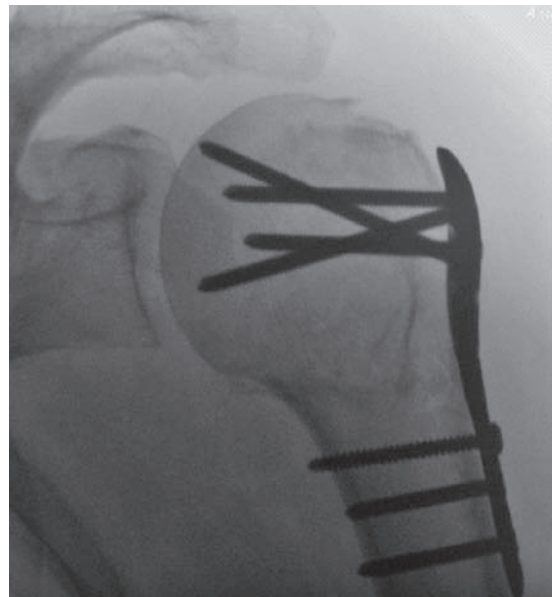


Figura 2 – Placa e parafusos de bloqueio.

A reabilitação pós-operatória foi a mesma para ambos os grupos. Recomendado o uso de tipóia para conforto e analgesia por sete a 10 dias. Exercícios passivos aplicados e ativos para cotovelo e mão de acordo com a tolerância à dor do paciente, sendo este estimulado a iniciá-los o mais precoce possível. A partir do 10<sup>o</sup> dia tem início a fisioterapia formal, com ênfase no ganho de amplitude de movimentos, por meio de exercícios passivos assistidos, respeitando-se a dor. Após a sexta semana, são introduzidos os exercícios ativos para deltoíde e rotadores, com uso de elásticos e mantidos os exercícios passivos.

Os pacientes foram examinados a intervalos regulares após um e seis meses de pós-operatório. Os parâmetros clínicos basearam-se na graduação subjetiva da dor, por meio da escala visual analógica (EVA), (escala de 0 a 10 auto avaliada, onde zero corresponde a nenhuma dor e 10 a dor extrema) e na amplitude dos movimentos de elevação, rotação lateral e rotação medial seguindo a padronização da AAOS.<sup>9</sup>

A avaliação funcional foi feita no sexto mês pelos critérios da UCLA (*University of Califórnia at Los Angeles*).<sup>10</sup> Os resultados foram distribuídos em quatro grupos, sendo considerados excelentes quando entre 34 e 35 pontos, bons entre 28 e 33, regulares entre 21 e 27 e ruins entre zero e 20.<sup>11</sup>

A avaliação radiológica foi documentada na incidência ântero-posterior verdadeiro, com atenção aos parâmetros de consolidação e qualidade da redução obtida no pós-operatório imediato. Sendo as mesmas comparadas às do sexto mês de pós-operatório. Transparências do lado contralateral foram obtidas para facilitar e tornar mais precisas as medidas no plano frontal do ângulo epífisodifisário. (Figura 3) Os resultados radiográficos observados foram distribuídos em quatro grupos: no primeiro deles quando não se constatou desvio ou com desvio entre 0° e 10°, no segundo quando se observou desvio entre 11° e 20°, no terceiro com desvio entre 21° e 40° e no quarto os desvios maiores que 40°. Ocorrido o desvio, foi descrita a deformidade constatada (varo ou valgo).



Figura 3 – Medidas radiográficas.

## MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Adotamos o nível de significância de 5% (0,05) para a aplicação dos testes estatísticos. Sendo considerada uma diferença significativa quando  $p < 0,05$ .

Aplicamos o teste de *Mann-Whitney* para verificarmos possíveis diferenças entre ambos os grupos considerados, nas diversas variáveis de interesse.

## RESULTADOS

No grupo A (placa em T) foram avaliados nove pacientes (oito mulheres e um homem), com média de idade de 66 anos (mínima de 50 e máxima de 80 anos), sendo quatro fraturas em duas partes e cinco fraturas em três partes. No grupo B (placa bloqueada) foram avaliados nove pacientes (oito mulheres e um homem), com média de idade de 68 anos (mínima de 50 e máxima de 80 anos), sendo três fraturas em duas partes e seis fraturas em três partes. (Tabela 1)

No grupo A, a média obtida na escala visual analógica de dor foi de 4,1 no primeiro mês pós-operatório (com máxima de seis e mínima de um) e 2,1 no sexto mês (com máxima de cinco e mínima de zero). No grupo B a média foi de 4,2 no primeiro mês pós-operatório (com máxima de sete e mínima de dois) e 2,2 no sexto mês (com máxima de quatro e mínima de zero). Nas avaliações ao primeiro e sexto mês as diferenças não tiveram significância estatística ( $p=0,99$  e  $0,42$  respectivamente). (Figura 4)

Tabela 1 – Características dos grupos.

	Placa T	Placa Bloqueada
Gênero	1M 8F	1M 8F
Média de Idade	66 (50 a 80)	68 (50 a 80)
Fratura em 2 partes	4	3
Fratura em 3 partes	5	6

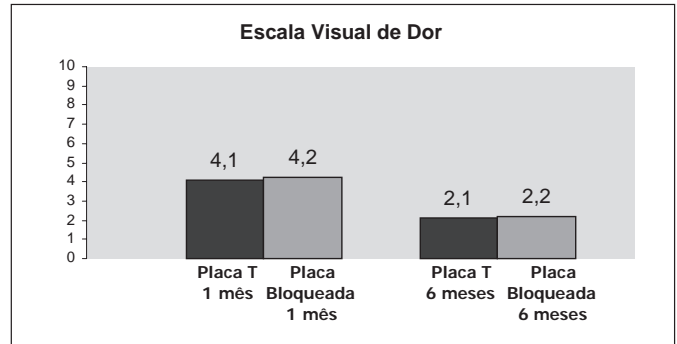


Figura 4 – Média da escala visual analógica de dor.

Com relação ao arco de movimento, no Grupo A, a média de elevação no primeiro mês foi de 95° (com máxima de 130° e mínima de 45°) e no sexto mês de 140° (com máxima de 160° e mínima de 80°). A média de rotação lateral no primeiro mês foi de 19° (com máxima de 40° e mínima de zero grau) e no sexto mês de 40° (com máxima de 70° e mínima de 20°). À rotação medial no primeiro mês, sete pacientes atingiam entre a sacroilíaca e L3 e dois chegavam a L3 e ao sexto mês um deles atingia L4 e os outros oito ultrapassavam T12. No grupo B, a média de elevação no primeiro mês foi de 90° (com máxima de 110° e mínima de 60°) e no sexto mês de 143° (com máxima de 170° e mínima de 110°). A rotação lateral média no primeiro mês foi de 27° (com máxima de 45° e mínima de 10°) e no sexto mês de 43° (com máxima de 60° e mínima de 20°). À rotação medial no primeiro mês, sete pacientes atingiam entre a sacroilíaca e L3 e dois chegavam a L3, no sexto mês um paciente atingia L4, dois entre L4 e L1 e cinco acima de T12. (Tabela 2)

Tabela 2 – Média do Arco de Amplitude de Movimentos.

	Elevação	Rotação lateral
Grupo A - 1 mês	95°	19°
Grupo B - 1 mês	90°	27°
Grupo A - 6 meses	140°	40°
Grupo B - 6 meses	143°	43°

As diferenças não foram significantes no primeiro e sexto mês para elevação ( $p = 0,44$  e  $0,93$ ), para rotação lateral ( $p = 0,22$  e  $0,68$ ) e para rotação medial ( $p = 0,19$  e  $0,40$ ).

Aos seis meses, no Grupo A, quatro pacientes conseguiram ativamente elevar seus braços a mais de 150°, três entre 120° e 150° e, dois abaixo de 120°. No Grupo B, quatro pacientes elevavam o braço acima de 150°, três outros entre 120° e 150° e os outros dois atingiam menos que 120°. (Figura 5)

A avaliação radiográfica do pós-operatório imediato, mostrou que no Grupo A, três pacientes mantiveram uma diferença no ângulo

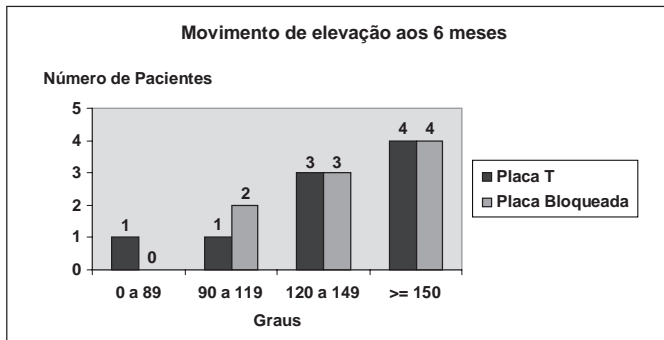


Figura 5 – Amplitude de Movimento de Elevação aos seis meses.

epifiso-diafisário entre 0 e 10° em relação ao lado oposto, quatro entre 11 e 20° e dois entre 21 e 40°. No grupo B em sete a diferença ficou entre 0 e 10°, um entre 11 e 20° e um entre 21 e 40°. (Figura 6) Os ângulos de redução obtidos quando utilizadas as placas com parafusos bloqueados foram significativamente mais próximos dos parâmetros anatómicos normais dos que quando utilizadas as placas em T ( $p = 0,02$ ).

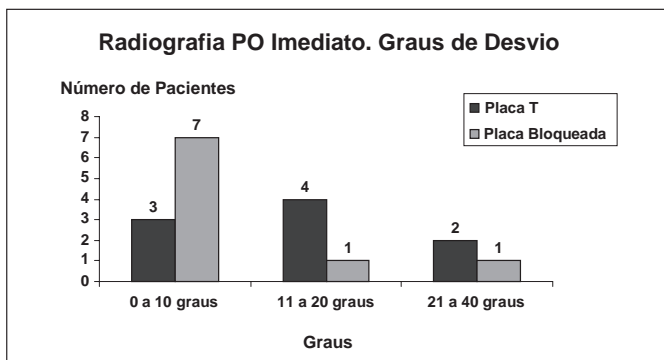


Figura 6 – Radiografias do PO imediato. Graus de desvio.

Na avaliação feita aos seis meses, todos os pacientes estavam com suas fraturas consolidadas em nenhum deles houve consolidação viciosa do tubérculo maior. No grupo A cinco pacientes permaneceram com a mesma redução do pós-operatório imediato, em um houve aumento do desvio entre 1° e 5°, em um entre 6° e 10° e em dois outros entre 11° e 20°. No Grupo B, seis pacientes não tiveram modificação no ângulo de redução, em dois houve o aumento do desvio entre 1° e 5° e em um entre 11° e 20°. (Figura 7) As diferenças entre os grupos não foram significantes ( $p = 0,45$ ).

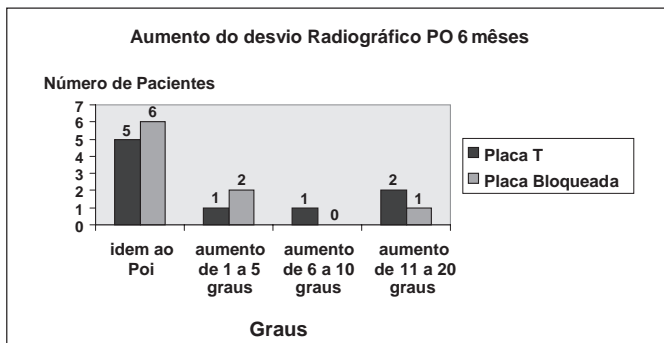


Figura 7 – Aumento do desvio radiográfico em relação ao PO imediato.

Na avaliação funcional pela escala da UCLA o Grupo A teve uma média de 30 pontos (mínima de 21 e máxima de 35) e o Grupo B, média de 31 pontos (mínima de 24 e máxima de 34), sem diferença significativa ( $p = 0,85$ ). No Grupo A um paciente com resultado excelente, seis bons e dois regulares, no Grupo B um paciente com resultado excelente, seis bons e dois regulares. (Figura 8)

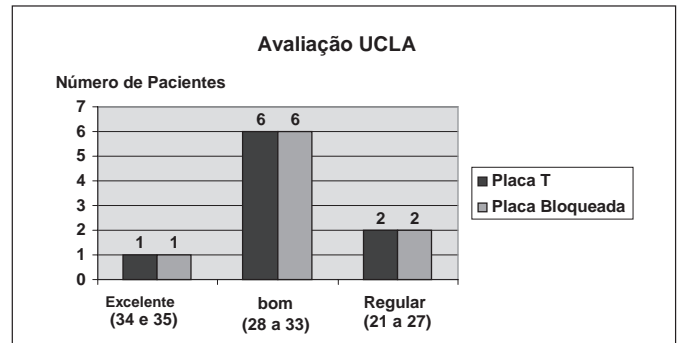


Figura 8 – Avaliação funcional escala da UCLA.

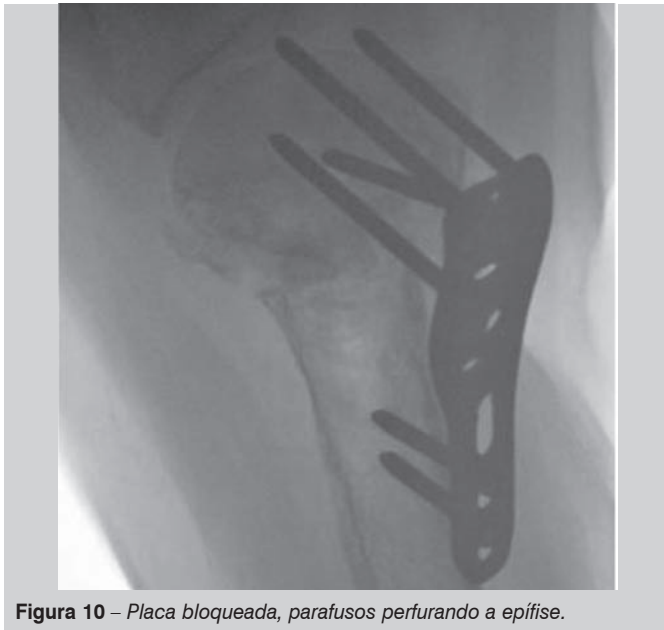
Em ambos os grupos não ocorreram complicações como: infecções, retardos de consolidação ou, levando-se em conta o curto seguimento, indícios de necrose avascular. Nas fixações realizadas com a placa em T (Grupo A) observamos em duas oportunidades um pequeno recuo de parafusos proximais (Figura 9) e no grupo da placa bloqueada (Grupo B) em um caso a mesma foi mal posicionada inicialmente, ficando afastada e com dois parafusos ultrapassando a superfície articular epifisária. (Figura 10)



Figura 9 – Placa T recuo da placa e parafusos proximais.

## DISCUSSÃO

As fraturas da extremidade proximal do úmero são em sua maioria, minimamente desviadas e estáveis permitindo o tratamento conservador.<sup>6,12</sup> No entanto entre 15 e 20% destas fraturas se apresentam com desvios significativos.<sup>4</sup> Nas fraturas instáveis os métodos de redução incruenta, se não forem acompanhados de fixação, são ineficazes e com resultados funcionais insatisfatórios.<sup>5,13</sup>



**Figura 10** – Placa bloqueada, parafusos perfurando a epífise.

Há uma prevalência destas fraturas em pacientes do sexo feminino, principalmente após a menopausa, onde a diminuição da massa óssea é freqüente.<sup>14-16</sup> Os critérios de inclusão deste trabalho procuraram contemplar justamente este grupo específico de indivíduos, onde a fixação do implante no osso é muitas vezes precária, dificultando a obtenção de uma estabilidade adequada que garanta a consolidação dos fragmentos em boa posição, como condição para o restabelecimento de uma boa função no membro acometido.

A decisão pelo melhor método de tratamento começa a ser controversa já no momento da classificação destas fraturas. As duas mais utilizadas, de Neer<sup>8</sup> e da AO<sup>17</sup> tem uma baixa concordância inter-observadores<sup>18</sup> e não destacam aspectos relevantes destas lesões, como o tamanho do componente metafisário pósteromedial solidário à epífise, a integridade das partes moles na região pósteromedial do colo do úmero e a qualidade do osso. Sabidamente estes fatores têm influência na evolução e na estabilidade destas fraturas e devem ser atentamente identificados nas tomadas de decisão ao se escolher o melhor método de tratamento.<sup>7</sup> Dentre as diversas opções de osteossíntese podemos citar as bandas de tensão,<sup>19,20</sup> fixação percutânea,<sup>21,22</sup> sutura em ossos,<sup>23</sup> em nosso meio a PFS80,<sup>24</sup> as placas em T,<sup>25,26</sup> fixação intramedular,<sup>27,28</sup> fixação com placa lâmina de ângulo fixo,<sup>29</sup> placa semitubular,<sup>30</sup> placa bloqueada para úmero proximal<sup>31,32</sup> entre outros métodos. O presente estudo compara dois destes implantes com princípios distintos. A estabilidade relativa proporcionada pela placa em T com parafusos de 3,5 mm em contraposição à neutralização das forças deformantes obtida pela fixação com placa e parafusos bloqueados.

As placas em T com parafusos 4,5 mm foram muito utilizadas pela escola AO no tratamento dessas fraturas.<sup>25,33</sup> Mas, os resultados com este tipo de implante nem sempre se mostraram satisfatórios, particularmente em se tratando de pacientes com osteoporose.<sup>26</sup> São poucos os ensaios mecânicos publicados que façam referência ao seu comportamento. Estes implantes se caracterizam por promoverem uma montagem rígida, que quando usados em ossos densos permitem uma grande tolerância a cargas deformantes iniciais, porém não mantêm este mesmo comportamento a partir do momento em que são solicitados ciclicamente.<sup>34,35</sup>

Salientamos, no entanto, que esta placa em T acima mencionada e a maneira como ela é empregada é muito diferente da que se utiliza no

presente trabalho. A placa assim descrita é de grandes fragmentos, robusta e espessa, utilizando parafusos 4,5 mm e atuando com placa de neutralização. A relatada neste trabalho, no entanto corresponde à placa de pequenos fragmentos, idealizada para o tratamento das fraturas do rádio distal. Com seu perfil tênue, ocupa pouco volume, não oblitera o espaço subacromial, é mais elástica e por isso adapta-se bem às características anatômicas, mecânicas e aos princípios mais adequados para a estabilização de um osso porótico.

O outro implante deste estudo, a placa com parafusos bloqueados, comportou-se adequadamente em ensaios biomecânicos. Ao bloquear-se o parafuso na placa e estes estando dispostos de forma divergente, consegue-se uma maior área de fixação, o que propicia uma maior estabilidade ao sistema diminuindo suas chances de falha.<sup>35-38</sup> Embora na prática clínica tenham sido relatadas algumas dificuldades na sua colocação e complicações,<sup>39</sup> bons resultados foram relatados com a sua utilização.<sup>31,40,41</sup>

No tratamento dos pacientes de ambos os grupos foram seguidos princípios uniformes. No ato cirúrgico teve-se a mesma preocupação na preservação do envelope de partes moles e o incentivo para uma reabilitação precoce ditou o mesmo protocolo de fisioterapia. Procuramos minimizar qualquer outra diferença técnica que não fosse o material implantado. A diminuição do número de variáveis envolvidas tornou possível a comparação em igualdade de condições de dois princípios mecânicos distintos de fixação nestas fraturas.

A placa em T com seu perfil delgado e disposição dos parafusos mas distantes ao foco de fratura, permite uma melhor distribuição das solicitações cíclicas por todos os componentes envolvidos na estabilização da fratura, evitando-se dessa forma a sobrecarga numa área crítica, a interface do parafuso no osso mecanicamente insuficiente.<sup>7,34</sup>

Por sua vez, a placa com parafusos bloqueados utilizada neste estudo, destaca-se também por ser um material delicado, não obstruindo o espaço subacromial. Os parafusos ancorados na própria placa possibilitam uma montagem firme, que neutraliza as forças que agem sobre o foco de fratura, sem depender da qualidade óssea.<sup>35-38</sup>

Comparados clinicamente os dois grupos não mostraram diferença na média apurada da dor pós-operatória e nos parâmetros de amplitude de movimentos de elevação e de rotações, tanto nas avaliações feitas com 1 mês e com 6 meses de pós-operatório.

O fato de um número significativo de pacientes em ambos os grupos conseguir um arco de movimento funcional está relacionado a alguns fatores. Destacam-se entre eles, a possibilidade de se conseguir e de se manter a redução da fratura, restabelecendo-se os parâmetros anatômicos próximos aos normais e com isso a preservação das condições biomecânicas da articulação. A pouca agressão aos tecidos periarticulares e o tênue perfil dos implantes, facilitando o deslizar da placa no espaço subacromial. E o grau de estabilidade obtida, que permite uma reabilitação precoce com exercícios para ganho de amplitude sem o receio de perder-se a redução.

No tratamento destas fraturas são relativamente freqüentes as complicações, sendo uma delas a osteonecrose da cabeça umeral,<sup>5,19,21</sup> com percentuais relatados de 0 a 45% dos casos. Este desfecho não foi observado em nenhum dos casos deste estudo. É de se considerar, no entanto, que o tempo de seguimento é curto, (não é incomum que as necroses da epífise se manifestem somente após um ano do trauma)<sup>1</sup> e que as fraturas incluídas no estudo, tipo dois e três de Neer, são menos propensas a ter este desenlace. Possivelmente o fato de se evitar a dissecação excessiva para se obter a redução e a não colocação de implantes volumosos também contribuíram para a consolidação de todas as fraturas sem sofrimento vascular.

A complicação mais observada neste estudo foi a consolidação viciosa. No Grupo A ela foi mais freqüente, seu principal determinante foi uma redução inicial insuficiente. Porém em apenas dois casos o desvio foi maior que 20° (26° e 30°) Atribuímos estes desvios à preocupação em não nos utilizarmos de reduções diretas

ou descolamentos teciduais maiores para melhor expor o foco de fratura. Houve preferência por uma menor agressão ao ambiente da fratura em detrimento a uma redução mais exata. No Grupo B ela foi menos freqüente, apenas em um caso foi maior que 20° (24°). A obtenção prévia de ângulos epifisais próximos aos normais é um pré-requisito técnico para a colocação adequada da placa com parafusos bloqueados.

Ocorreu ainda a perda parcial da redução inicialmente obtida no pós-operatório imediato, em quatro pacientes (aumento de 6°, 10°, 16° e 16° em relação à redução inicial) no grupo A, em alguns casos acompanhada do recuo da placa e dos parafusos proximais. A falta de integridade da cortical medial e a acomodação do sistema de fixação devem ter contribuído para isso. No Grupo B também ocorreram pequenas perdas da redução inicialmente obtida, em três pacientes, mas em menor proporção, (4°, 4° e 16°). Em ambos os grupos, a correlação entre consolidação viciosa e piores resultados funcionais não foi possível, o que pode ser explicado pela pequena magnitude dos desvios.

No grupo B, em um caso a posição de colocação da placa foi inadequada, ficando afastada do osso e com parafusos perfurando a epífise. Neste caso o resultado funcional não foi satisfatório, com UCLA aos seis meses de 24.

Embora não tenha sido parâmetro prévio de análise, notou-se que a técnica para colocação da placa com parafusos bloqueados demanda maior detalhamento cirúrgico, sendo esta uma dificuldade já descrita por outros autores,<sup>42</sup> que relataram 13,7% de complicações por falhas no posicionamento adequado do implante.

## CONCLUSÃO

Os resultados clínico e funcionais, tomando-se como parâmetros: a escala analógica de dor, o arco de movimento e a escala de UCLA foram semelhantes nos dois grupos estudados.

Os parâmetros radiográficos mostraram que a relação entre a epífise e a diáfise umeral obtida com as placas e parafusos bloqueados se aproximou mais dos ângulos anatómicos normais. Com as placas em T houve, em alguns casos, perda parcial da posição conseguida no pós-operatório imediato. Entretanto, a pequena magnitude destes desvios não comprometeu os resultados clínicos e funcionais.

As características epidemiológicas, tipo de fratura, técnica cirúrgica e de reabilitação foram semelhantes nestes dois grupos. Com o número de pacientes estudados não houve superioridade de um implante em relação ao outro.

## REFERÊNCIAS

1. Warner JP, Costouros JG, Gerber C. Fractures of the proximal humerus. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, editors. *Rockwood & Green's fractures in adults*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.p.1164-7.
2. Lind T, Kroner K, Jensen J. The epidemiology of fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1989;108:285-7.
3. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;(442):87-92.
4. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury*. 2006;37:691-7.
5. Misra A, kapur R, Maffulli N. Complex proximal humeral fractures in adults - a systematic review of management. *Injury*. 2001;32:363-72.
6. Zyto K. Non-operative treatment of comminuted fractures of the proximal humerus in elderly patients. *Injury*. 1998;29:349-52.
7. Hertel R. Fractures of the proximal humerus in osteoporotic bone. *Osteoporos Int*. 2005;16(Suppl 2):S65-72.
8. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures: Part I. Classification and evaluations. *J Bone Joint Surg Am*. 1970;52:1077-89.
9. American Academy of Orthopaedics Surgeons. *Joint motion: method of measuring and recording*. Chicago: American Academy of Orthopaedics Surgeons; 1965.
10. Ellman H, Hunker G, Bayer M. Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*. 1986;68:1136-44.
11. Romeo AA, Mazzocca A, Hang DW, Shott S, Bach BR Jr. Shoulder scoring scales for the evaluation of rotator cuff repair. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;(427):107-14.
12. Fjalestad T, Stromsoe K, Blucher J, Tennoe B. Fractures in the proximal humerus: functional outcome and evaluation of 70 patients treated in hospital. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2005;125:310-6.
13. Olsson C, Nordquist A, Petersson CJ. Long-term outcome of a proximal humerus fracture predicted after 1 year: a 13 year prospective population - based follow-up study of 47 patients. *Acta Orthop*. 2005;76:397-402.
14. Buhr AJ, Cooke AM. Fracture patterns. *Lancet*. 1959;1:531-6.
15. Garraway WM, Stauffer RN, Kurland LT, O'Fallon WM. Limb fractures in a defined population. I. Frequency and distribution. *Mayo Clin Proc*. 1979;54:701-7.
16. Horak J, Nilsson B. Epidemiology of fractures of the upper end of the humerus. *Clinic Orthop Relat Res* 1975;(112):250-3.
17. Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. *J Orthop Trauma*. 1996;10(Suppl 1):1-154.
18. Siebenrock KA, Gerber C. The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75:1751-5.
19. Cornell CN. Tension-band wiring supplemented by lag-screw fixation of proximal humerus fractures: a modified technique. *Orthop Rev*. 1994;Suppl:19-23.
20. Menniti EL, Brasil Filho R, Filardi Filho CS, Baptista MV, Daher SS. Banda de tensão intramedular com parafusos em fraturas do colo do úmero em duas e três partes: "sistema pára-quadras". *Rev Bras Ortop*. 1997;32:713-7.
21. Jaberg H, Warner JJ, Jakob RP. Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74:508-15.
22. Resch H, Huebner C, Schwaiger R. Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the humeral head. *Injury*. 2001;32(Suppl 1):SA25-32.
23. Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K. The three-part fracture of the humerus. Operative treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1986;68:1410-4.
24. Checchia SL, Santos PD, 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®. *Rev Bras de Ortop*. 2004;39:555-67.
25. Wijnman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EF, 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;84:1919-25.
26. Hessmann M, Baumgaertel F, Gehling H, Klingelhoefter I, Gotzen L. Plate fixation of proximal humerus fracture of indirect reduction: surgical technique and results utilizing three shoulder scores. *Injury*. 1999;30:453-62.
27. Zifko B, Poingenfurts J, Pezzei C, Stockley I. Flexível intramedullary pins in the treatment of instable proximal humerus fracture. *Injury*. 1991;22:60-2.
28. Ferreira Neto AA, Ferreira Filho AA, Zoppi Filho A, Benegas E, Negri JH, Machado LF et al. Osteossíntese das fraturas em duas e três partes da extremidade proximal do úmero com hastes de Ender modificadas associadas com amarrilhos de "Etiabond". *Rev Bras Ortop*. 1997;32:707-12.
29. Hintermann B, Trouillier HH, Schafer D. Rigid internal fixation of fractures of the proximal humerus in old patients. *J Bone Joint Surg Br*. 2000 82:1107-12.
30. Instrum K, Fennell C, Shrive N, Damson E, Sonnabend D, Holingshead R. Semitubular blade plate fixation in proximal humerus fracture: a biomechanical study in a cadaveric model. *J Shoulder Elbow Surg*. 1998;7:462-6.
31. Plecko M, Krauss A. Internal fixation of proximal humerus fractures using the locking proximal humerus plate. *Oper Orthop Traumatol*. 2005;17:25-50.
32. Ring D. Current concepts in plate and screw fixation of osteoporotic proximal humerus fractures. *Injury*. 2007;38(Suppl 3):S59-S68.
33. Speck M, Regazzoni P. 4-fragment fractures of the proximal humerus. Alternative strategies for surgical treatment. *Unfallchirurgie*. 1997;100:349-53.
34. Lill H, Hepp J, Korner J, Kassi JP, Verheyden AP, Josten C, Duda GN. Proximal humerus fractures: How stiff should an implant be? A comparative mechanical study with new implants in humans specimens. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003;123:74-81.
35. Hepp P, Josten C. Biology and biomechanics in osteosynthesis of proximal humerus fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2007;33:337-44.
36. Helmy N, Hirtermann B. News trends in the treatment of proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;(442):100-8.
37. 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. *J Orthop Trauma*. 2006;20:547-54.
38. Weinstein DM, Bratton DR, Ciccone WJ 2nd, Elias JJ. Locking plates improve torsional resistance in the stabilization of three-part proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2006;15:239-43.
39. Tolat AR, Aris A, Crofton S, Sinhá J. Failure of humeral fracture fixation plate in a young patient using the Philos system: case report. *J Shoulder Elbow Surg*. 2006;15:e44-e7.
40. Björkenheim JM, Pajarinen J, Savolainen V. Internal fixation of proximal humerus fractures with a locking compression plate: a retrospective evaluation of 72 patients followed for a minimum of 14 year. *Acta Orthop Scand*. 2004;75:741-5.
41. Koukakis A, Apostolou CD, Taneja t, Korres DS, Amiri A. Fixation of proximal humerus fractures using the PHILOS plate: early experience. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;442:115-20.
42. Fankhauser F, Boldin C, Schippinger G, Haunschimid C, Szyzkowitz R. A new locking plate for unstable fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;(430):176-81.