



## Artigo de revisão

# Fratura impactada em valgo do úmero proximal<sup>☆</sup>



Fabiano Rebouças Ribeiro\*, Fernando Hovaguim Takesian,  
Luiz Eduardo Pimentel Bezerra, Rômulo Brasil Filho,  
Antonio Carlos Tenor Júnior e Miguel Pereira da Costa

Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

#### Histórico do artigo:

Recebido em 24 de janeiro de 2015

Aceito em 30 de março de 2015

On-line em 3 de outubro de 2015

#### Palavras-chave:

Fraturas do úmero

Fraturas do ombro/classificação

Fixação de fratura

Cabeça do úmero/cirurgia

### R E S U M O

A fratura impactada em valgo do úmero proximal é considerada um tipo especial de fratura, pois a impactação metafisária da cabeça umeral, com manutenção do periosteio pósteromedial, melhora seu prognóstico quanto à ocorrência de necrose avascular. Essa característica pode, ainda, facilitar a manobra de redução e aumentar o índice de consolidação dessas fraturas, mesmo nos casos mais complexos. Os estudos incluídos foram pesquisados nas bases de dados Bireme, Medline, PubMed, Cochrane Library e Google Scholar publicados de 1991 a 2013. O objetivo deste estudo foi identificar a definição, classificação e os métodos de tratamento dessas fraturas mais usados na literatura médica ortopédica.

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

### Impacted valgus fractures of the proximal humerus

#### A B S T R A C T

Impacted valgus fractures of the proximal humerus are considered to be a special type fracture, since impaction of the humeral head on the metaphysis with maintenance of the posteromedial periosteum improves the prognosis regarding occurrences of avascular necrosis. This characteristic can also facilitate the reduction maneuver and increase the consolidation rate of these fractures, even in more complex cases. The studies included were obtained by searching the Bireme, Medline, PubMed, Cochrane Library and Google Scholar databases for those published between 1991 and 2013. The objective of this study was to identify the most common definitions, classifications and treatment methods used for these fractures in the orthopedic medical literature.

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

#### Keywords:

Humeral fractures

Shoulder fractures/classification

Fracture fixation

Humeral head/surgery

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido no Grupo de Ombro e Cotovelo, Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [fabianoreboucas@globo.com](mailto:fabianoreboucas@globo.com) (F.R. Ribeiro).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2015.03.004>

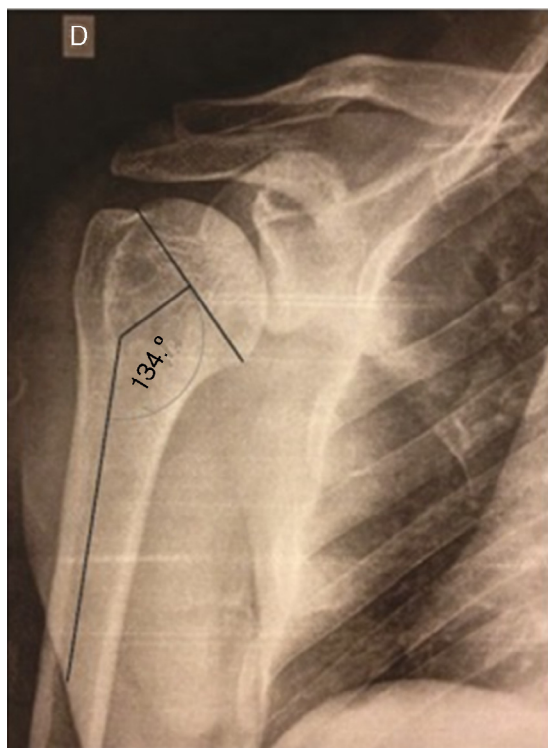
0102-3616/© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

## Introdução

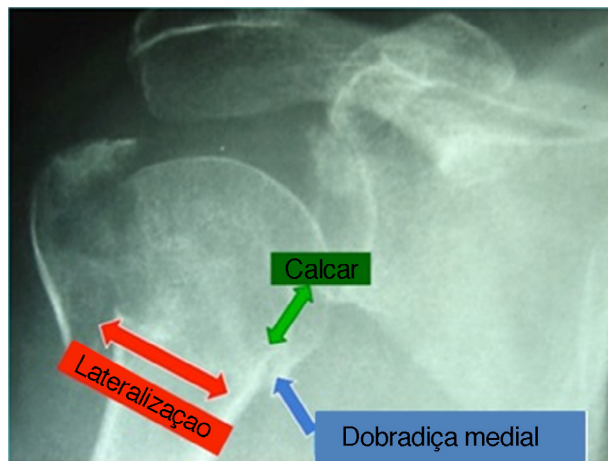
A fratura impactada em valgo do úmero proximal tem recebido conceitos diferentes na literatura médica ortopédica a respeito da sua definição, classificação e sobre seu tratamento. Os parâmetros angulares usados para definir o diagnóstico (fig. 1) e a conduta trazem valores diferentes na maioria dos estudos.<sup>1-5</sup> Essa falta de consenso na literatura pode ocasionar falha na avaliação prognóstica dessas fraturas e influenciar na escolha do método de tratamento.

Essas fraturas têm recebido atenção diferenciada de outras fraturas complexas do úmero proximal, devido ao seu melhor prognóstico em relação à ocorrência de necrose avascular, redução cirúrgica e consolidação.<sup>1-14</sup>

O mecanismo de trauma dessas fraturas ocorre com o trauma axial do membro superior abduzido, com choque direto da cabeça umeral contra a cavidade glenoidal, e consequente impactação e desvio póstero-medial (*the dorsal tilt of the head*), devido à sua conformação anatômica fisiológica em retroversão.<sup>1,2,8,10,12</sup> Nesse tipo específico de fratura, com impactação óssea metafisária, pode ocorrer a manutenção do periósteo póstero-medial da cabeça umeral, conhecido como “dobradiça medial” (*the medial hinge*) e, conseqüentemente, da artéria circunflexa umeral posterior, a qual passa nessa região, e pode preservar o suprimento sanguíneo da cabeça umeral (fig. 2).<sup>1-3,6,8-13</sup> Esse fator pode evitar a complicação mais frequente das fraturas complexas do úmero proximal: a necrose avascular, cuja incidência é de 21-75% nas fraturas em quatro partes e de 8-26% quando impactadas em valgo.<sup>11</sup> A manutenção dessa “dobradiça medial” pode ainda



**Figura 1 – Radiografia que demonstra a medição do ângulo cervicodifisário do úmero proximal – ângulo entre o colo anatômico e o eixo da diáfise umeral.**



**Figura 2 – Radiografia AP do ombro direito – fratura impactada em valgo do úmero proximal.**

ajudar na redução da fratura, pois serve como ponto de apoio (fulcro) para o retorno da cabeça umeral para sua posição em varo, sem perder o contato com a região metafisária da diáfise.<sup>1-3,6-8</sup> Esses fatores característicos podem trazer maior taxa de consolidação dessas fraturas, quando comparadas com outras fraturas complexas do úmero proximal.<sup>1,2,6,7</sup>

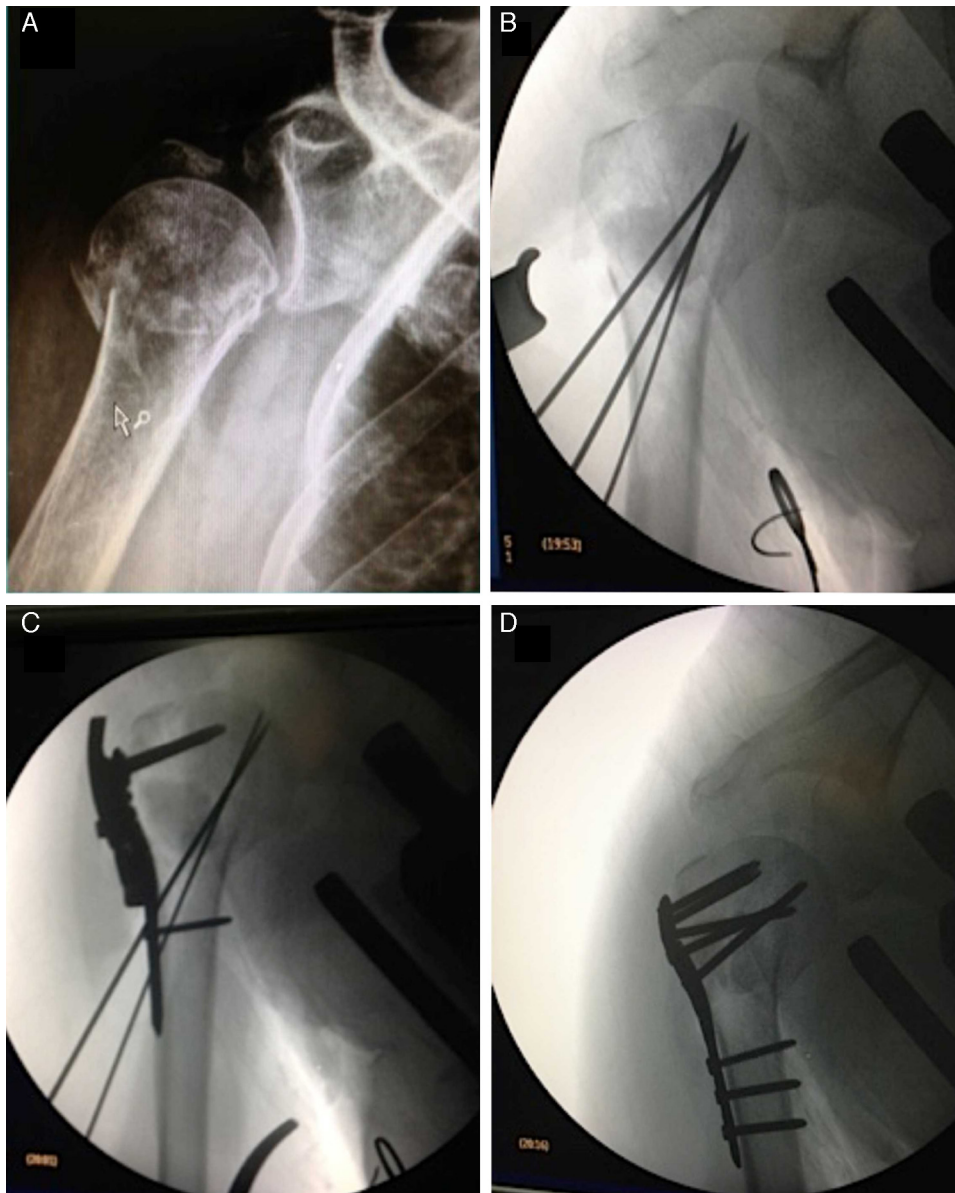
Na decisão do tratamento das fraturas impactadas em valgo do úmero proximal, entre conservador e cirúrgico, devem ser levados em conta fatores importantes, como idade fisiológica, comorbidades, atividades trabalhistas, atividades esportivas, demanda, tabagismo, osteoporose, cooperação do paciente, tempo decorrido da fratura e experiência do cirurgião, além do padrão da fratura descrito.<sup>1,2,5,11</sup> Dentre os tratamentos cirúrgicos, as opções descritas são: redução fechada com fixação percutânea, redução aberta com fixação interna com placa bloqueada (fig. 3), parafusos, fios metálicos e/ou fios inabsorvíveis e artroplastia.<sup>1-13</sup>

Ainda sobre o tratamento cirúrgico, ao se fazer a redução dessas fraturas impactadas, pode ocorrer importante falha óssea abaixo da cabeça umeral. Essa cavidade formada, pode ser preenchida pelos próprios tubérculos reposicionados ou por enxerto ósseo autólogo, autógeno ou sintético, a fim de evitar a perda da redução.<sup>1-3,7,11</sup>

O objetivo deste estudo foi identificar a definição, classificação e os métodos de tratamento das fraturas impactadas em valgo do úmero proximal mais usados na literatura médica ortopédica.

## Métodos

Foi feita revisão da literatura médica ortopédica na base de dados da Biblioteca Regional de Medicina (Bireme), Medline, PubMed, Cochrane Library e Google Scholar publicados de 1991 a 2013, a partir das seguintes combinações de busca: fratura do úmero proximal, impactação em valgo, classificação e tratamento. Os estudos foram selecionados para fratura impactada em valgo do úmero proximal, descritos na língua inglesa e portuguesa.



**Figura 3 – (A) radiografia AP do ombro direito com fratura impactada em valgo do úmero proximal; (B) fluoroscopia intraoperatória com redução da fratura, enxerto sintético e fixação provisória com fios metálicos; (C) fixação com placa bloqueada; (D) osteossíntese final.**

## Resultados

Jakob et al.<sup>7</sup> consideraram as fraturas impactadas em valgo do úmero proximal como um tipo específico de fratura, que não eram mencionadas inicialmente na classificação de Neer.<sup>1</sup> Definiram como uma fratura em quatro fragmentos com variados desvios das tuberosidades e impactação em valgo da cabeça umeral. Usaram a classificação AO/ASIF, sendo 16 pacientes 11C2.2 e três pacientes 11C2.1, todos tratados cirurgicamente. Obtiveram 74% de resultados satisfatórios e concluíram que a fratura impactada em valgo está angulada e não transladada, o que favorece a um melhor prognóstico. Os resultados insatisfatórios foram decorrentes de necrose avascular da cabeça umeral.

Robinson et al.<sup>1,2</sup> definiram como fratura impactada em valgo do úmero proximal o ângulo cervicodiafisário maior ou igual a  $160^\circ$ . As classificações usadas foram Neer e AO/ASIF. No ato cirúrgico, os tubérculos eram afastados e a cabeça umeral reduzida para sua posição original. Na cavidade formada pela impactação da cabeça umeral, era usado enxerto sintético para auxiliar na manutenção da redução cirúrgica. Os tubérculos eram, então, trazidos para suas posições anatómicas e amarrados com fios inabsorvíveis. Para fixação das fraturas foi usada placa de ângulo fixo.

Checchia et al.<sup>7</sup> enfatizaram que as fraturas impactadas em valgo do úmero proximal, apresentam menor índice de necrose avascular, comparativamente com as fraturas tradicionalmente descritas por Neer em quatro partes. Em sua casuística, quando o desvio da cortical medial do úmero era

maior do que 5 mm, ocorria maior índice de necrose avascular da cabeça umeral. Usaram a técnica cirúrgica de redução cruenta, fixação com fios metálicos e sutura dos tubérculos com fios inabsorvíveis, a mesma técnica descrita por Jakob et al.<sup>6</sup> e modificada por Resh et al.,<sup>8</sup> com 75% de bons resultados. Foi usado enxerto autólogo em 62,5% dos pacientes. As complicações pós-operatórias foram: necrose avascular, infecção, pseudoartrose, ossificação heterotópica e capsulite adesiva.

Atalar et al.<sup>3</sup> definiram como fratura impactada em valgo do úmero proximal o ângulo cervicodiafisário maior do que 170°. Usaram a classificação de Neer. Durante o intraoperatório definiam o tipo de tratamento de acordo com o refluxo sanguíneo (*backflow*), após perfurações da cabeça umeral. Quando ocorria sangramento nas perfurações, era feita a osteossíntese, caso contrário, artroplastia. A osteossíntese era feita após a redução cruenta da cabeça umeral até sua posição anatômica e fixação dos tubérculos com fios inabsorvíveis e fios metálicos. Usaram enxerto ósseo autólogo ou alógeno em todos os casos. Constataram que o índice de necrose avascular da cabeça umeral dessas fraturas era menor do que em outras fraturas em quatro partes, principalmente quando o desvio da “dobradiça medial” era menor do que 2 mm.

Resh et al.<sup>8</sup> usaram a classificação de Neer, contudo subdividiram as fraturas em varo (por separação ou impactação) e valgo, as quais podem ter ou não deslocamento lateral da cabeça umeral. Nas fraturas impactadas em valgo, os tubérculos podem estar em suas posições originais, pois estão ligados à diáfise pelo periosteio. A cabeça umeral era reduzida com o auxílio da “dobradiça medial” como apoio, até conseguir alinhamento satisfatório com os tubérculos. A fixação foi feita com fios metálicos ou parafusos.

Hertel et al.<sup>9</sup> desenvolveram um novo sistema de classificação binária (LEGO®), com 12 tipos possíveis de fraturas de úmero proximal: seis que dividem o úmero em dois fragmentos, cinco que dividem o úmero em três fragmentos e um padrão único de fratura em quatro fragmentos. A partir disso, definiram alguns preditores de isquemia da cabeça umeral: comprimento da extensão metafisária menor do que 8 mm, desvio da “dobradiça medial” maior do que 2 mm, padrão básico de fratura articular (colo anatômico ou *head split*), deslocamento angular da cabeça umeral maior do que 45°, fraturas em três/quatro partes, deslocamento das tuberosidades maior do que 1 cm, deslocamento glenoumeral. Constataram que há risco de 97% de necrose avascular da cabeça umeral quando ocorre a fratura do colo anatômico associada à lesão da “dobradiça medial” e um calcar com comprimento metafisário menor do que 8 mm.

Panagopoulos et al.<sup>10</sup> definiram como fratura impactada em valgo do úmero proximal, fragmento articular umeral (colo anatômico) impactado contra a região metafisária, separação das tuberosidades e mínimo desvio lateral da cabeça umeral. A angulação média cervicodiafisária de impactação umeral dos pacientes envolvidos no estudo foi de 42° (37-48°) e o desvio lateral médio de 1 mm (0-7 mm). Todos os casos foram tratados com redução aberta e fixação interna, com amarrilha dos tubérculos com fios inabsorvíveis e suturas com banda de tensão. Concluíram que durante a redução cruenta dessas fraturas é importante a manutenção da “dobradiça medial” do fragmento impactado, pois grande parte do suprimento

vascular da cabeça umeral passa a ocorrer pelas anastomoses da cápsula posterior, suprida pela artéria umeral circunflexa posterior, o que pode diminuir o risco de necrose avascular. Não houve relato do uso de enxerto.

Solberg et al.<sup>4</sup> usaram dois métodos para avaliar o risco de necrose avascular: a direção do desvio da cabeça umeral (varo ou valgo) e o comprimento do seu seguimento metafisário, que pode ser medido ao se comparar com o lado contralateral intacto, pelo uso de radiografia ou tomografia. Concluíram que quando esse comprimento metafisário da cabeça umeral era maior do que 2 mm, ocorria menor risco de necrose avascular. Foram usadas as classificações de Neer e AO/ASIF. Em todas as fraturas impactadas em valgo do úmero proximal, após a redução, foram usadas placas de ângulo fixo, sem enxerto.

Catalano et al.<sup>5</sup> definiram como fratura impactada em valgo do úmero proximal o ângulo cervicodiafisário maior do que 160°. Usaram como critérios de indicação cirúrgica: o padrão da fratura, o grau de desvio e a qualidade óssea. Usaram a redução aberta, fixação interna com fios metálicos e enxerto sintético.

De Franco et al.<sup>11</sup> usaram as classificações de Neer e AO/ASIF e definiram como fratura impactada em valgo do úmero proximal aquelas classificadas como 11C2.1 e 11C2.2. Fizeram tratamento conservador ou cirúrgico (osteossíntese aberta ou percutânea e artroplastia). Ao fazer o tratamento com osteossíntese, referiram que quando a cabeça umeral era reduzida do valgo para sua posição original, os tubérculos retornavam à sua posição anatômica, devido à possível integridade do periosteio nessas fraturas. Para fixação usaram pinos de Steinmann, parafuso canulado, sutura com fio inabsorvível e/ou placas e parafusos. Quando necessário usavam enxerto para suporte da cabeça umeral.

Neer<sup>12</sup> fez uma revisão de sua clássica classificação, a qual não ditava tratamento e prognóstico. Nesse estudo, dividiu a avaliação das fraturas em duas partes (colo anatômico ou colo cirúrgico) e em impactada, não impactada e cominuta; em três partes, na qual fazia redução aberta e fixação interna ou artroplastia; e em quatro partes, verdadeira ou impactada em valgo. Descreveu que nas fraturas em quatro partes impactada em valgo, com inclinação mínima de 45°, sem desvio ou com desvio lateral mínimo da superfície articular em relação à diáfise umeral, o periosteio medial permanecia intacto, o que poderia manter o suprimento vascular da cabeça umeral, com melhor prognóstico quanto à necrose avascular.

Ogawa et al.<sup>13</sup> estudaram as fraturas de úmero proximal em quatro partes impactadas em valgo e usaram as classificações de Neer e AO/ASIF. Definiram essas fraturas como do tipo 11C2.2, no qual a cabeça umeral está em valgo e com desvio angular de 45°, ou quando o topo da tuberosidade maior estivesse mais elevado do que o vértice da cabeça umeral. O tratamento cirúrgico foi indicado em todos os pacientes. A redução era feita com o primeiro fio metálico passado da lateral da cabeça umeral para medial e o segundo fio metálico para correção do valgo; em pacientes idosos, era usado ainda um terceiro fio metálico de modo retrógrado, para auxiliar na redução. Caso a redução não fosse conseguida, eram usados banda de tensão, parafusos e fios inabsorvíveis.

Court-Brown et al.<sup>14</sup> analisaram 125 pacientes com fratura impactada em valgo do úmero proximal, cuja classificação AO/ASIF era 11B1.1, que foram submetidos ao tratamento

conservador. Constataram que todas essas fraturas, acompanhadas em seu estudo, consolidaram. Referiram que essas fraturas têm melhor prognóstico também para o tratamento conservador e obtiveram 80% de bons resultados. Concluíram ainda que esses resultados dependem diretamente do grau de desvio inicial da fratura e da idade do paciente.

## Discussão

Nas principais literaturas médicas ortopédicas consultadas<sup>1-14</sup> sobre a fratura impactada em valgo do úmero proximal, usaram-se definição, classificação e métodos de tratamento variados.

A maioria dos estudos usa a definição de angulação cervicodifisária acima de 160°. Concordam que a impactação da região metafisária da cabeça umeral seja uma característica importante dessas fraturas, o que pode favorecer a manutenção da integridade do periósteo póstero-medial do calcar. Essa particularidade ocasiona um menor índice de necrose avascular da cabeça umeral e maior índice de consolidação, quando comparadas com outras fraturas complexas do úmero proximal.

As classificações mais usadas na literatura consultada foram: Neer e AO/ASIF.

O método de tratamento mais usado nesses estudos foi o cirúrgico, o qual foi feito com redução aberta e fixação interna com fio metálico, placa bloqueada e/ou fio inabsorvível.

O uso de enxerto para o preenchimento do espaço formado na região impactada variou entre sintético, alógeno e autógeno. Sua indicação, na literatura consultada, mostrou inconsistência e ficou a critério de cada cirurgião.

## Considerações finais

Os estudos sobre as fraturas impactadas em valgo do úmero proximal apresentam variações de definição, classificação e métodos de tratamento usados, porém sempre concordam quanto ao seu melhor prognóstico, quando comparadas com outras fraturas complexas do úmero proximal.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg.* 2003;85(9):1647-55.
2. 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 Elbow Surg.* 2010;19(7):1105-14.
3. Atalar AC, Demirhan M, Uysal M, Seyahp A. Treatment of Neer type 4 impacted valgus fractures of the proximal humerus with open reduction, elevation, and grafting. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2007;41(2):113-9.
4. 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.
5. Catalano L 3rd, Dowling R. Valgus impacted fracture of the proximal humerus. *J Hand Surg Am.* 2011;36(11):1843-4.
6. Jakob RP, Miniaci A, Anson PS, Jaberg H, Osterwalder A, Ganz R. Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(2):295-8.
7. Checchia SL, Miyazaki AN, Fregoneze M, Santos PD, Silva LA, Nascimento LGP. Fratura em quatro partes do ombro: tratamento não artroplástico. *Rev Bras Ortop.* 2007;42(5):133-8.
8. Resh H. Proximal humeral fractures: current controversies. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20(5):827-32.
9. Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13(4):427-33.
10. Panagopoulos AM, Dimakopoulos P, Tyllianakis M, Karnabatidis D, Siablis D, Papadopoulos AX, et al. Valgus impacted proximal humeral fractures and their blood supply after transosseous suturing. *Int Orthop.* 2004;28(6):333-7.
11. DeFranco MJ, Brems JJ, Williams GR, Iannotti JP. Evaluation and management of valgus impacted four-part proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;(442):109-14.
12. Neer CS. Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11(4):389-400.
13. Ogawa K, Kobayashi S, Ikegami H. Retrograde intramedullary multiple pinning through the deltoid V for valgus-impacted four-part fractures of the proximal humerus. *J Trauma.* 2011;71(1):238-44.
14. Court-Brown CM, Cattermole H, McQueen MM. Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus. The results of non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(4):504-8.