



Artigo Original

Estudo retrospectivo da placa anterior superior como tratamento para fraturas instáveis da clavícula distal (tipo 2 de Neer)[☆]



Syed Ibrahim* e Jimmy Joseph Meleppuram

Vinayaka Missions Medical College and Hospital, Department of Orthopaedics, Pondy, Índia

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 26 de janeiro de 2017

Aceito em 6 de abril de 2017

On-line em 27 de abril de 2018

Palavras-chave:

Clavícula

Placas ósseas

Artrite

Fraturas ósseas

R E S U M O

Objetivo: Analisar as sequelas de fraturas distais da clavícula do tipo 2 de Neer tratadas com placa bloqueada anterossuperior.

Métodos: Realizou-se um estudo com 14 pacientes do sexo masculino entre junho de 2012 e fevereiro de 2015; 12 pacientes apresentaram fraturas unilaterais e dois, fraturas distal bilaterais da clavícula, tratadas com placa anterossuperior. Os pacientes foram avaliados em intervalos, com seguimento médio de 16 meses (14-18 meses). Todos os pacientes foram avaliados clinicamente tanto pelo Oxford Shoulder Score quanto pelo QuickDASH.

Resultados: Após sete a nove semanas (tempo médio: 8,2), todas as fraturas apresentaram consolidação. Todos os pacientes tinham boa amplitude de movimento no ombro. A média dos escores Oxford Shoulder Score e QuickDash foi de 45,6 e 7,1, respectivamente. Todos os pacientes retornaram ao trabalho dentro de três a quatro meses após a cirurgia.

Conclusão: As fraturas distais de clavícula com desvio tratadas com placas anterossuperiores apresentaram resultados superlativos em termos de consolidação óssea, com raras complicações.

© 2017 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2017.05.010>.

[☆] Estudo conduzido no Vinayaka Missions Medical College and Hospital, Department of Orthopaedics, Pondy, Índia.

* Autor para correspondência.

E-mails: dr.ibrahim.21@rediffmail.com, drsyedibrahima@gmail.com (S. Ibrahim).

<https://doi.org/10.1016/j.rbo.2017.04.012>

0102-3616/© 2017 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Retrospective study of superior anterior plate as a treatment for unstable (Neer type 2) distal clavicle fractures

A B S T R A C T

Keywords:

Clavicle
Bone plates
Arthritis
Fractures
Bone

Objective: To analyze the sequelae of Neer type 2 distal end clavicle fractures treated with superior anterior locking plate.

Methods: From June 2012 to February 2015 a study was conducted with 14 male patients; 12 with unilateral and two with bilateral distal clavicle fractures treated with superior anterior plate. They were evaluated at intervals, with mean follow up of 16 months (14–18 months). All patients were evaluated clinically by both the Oxford Shoulder Score and the QuickDash score.

Results: Union was seen in all fractures within 7-9 weeks (mean time: 8.2 weeks). All patients had good shoulder range-of-motion. The average Oxford Shoulder Score and QuickDash score were 45.6 and 7.1, respectively. All patients returned to work within 3–4 months of the postoperative period.

Conclusion: Displaced distal clavicle fractures treated with superior anterior plates accomplished superlative results in terms of bony union, with rarely any complications.

© 2017 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

Por sua localização e alinhamento superficiais, a clavícula é um dos ossos superiores mais frequentemente fraturados, devido a trauma direto ou indireto. Devido à presença de várias inserções musculares e ligamentares e ao peso do membro superior, a clavícula é capaz de suportar forças significativas.

Devido à sua localização subcutânea, a clavícula é um local comum de fratura, corresponde a 3%-5% de todas as fraturas em adultos e 10%-15% de todas as fraturas em faixa etária pediátrica.^{1,2} Aproximadamente um quarto das fraturas claviculares acontece na extremidade distal.² Neer dividiu as fraturas na extremidade lateral em três tipos (fig. 1), de acordo com sua relação com os ligamentos coracoclaviculares;³ em 1982, Rockwood subclassificou as fraturas tipo II em tipo IIA e tipo IIB.⁴

Neer observou que as fraturas de tipo II apresentam maior risco de não consolidação (até 25% a 50%) em casos de manejo conservador.^{3,4} Como o trapézio desloca o fragmento proximal superiormente e o peso do braço desloca o fragmento distal inferiormente, esse tipo de fratura apresenta desvios maiores, gera uma maior incidência de não consolidação.⁵

Entre esses, 15% dos casos de não consolidação são sintomáticos e dolorosos, o que leva muitos autores a sugerir o manejo cirúrgico precoce dessas fraturas.⁶ O manejo conservador tardio resulta em reabsorção óssea, deformidade proeminente e um campo cirúrgico alterado, o que aumenta a dificuldade de qualquer intervenção cirúrgica subsequente.⁶ O atraso na intervenção cirúrgica resulta em elevadas taxas de complicações. Existem diferentes opções para o tratamento cirúrgico, desde implantes expansores até os implantes poupadores da articulação, excisão da clavícula distal, osteossíntese com placa de gancho ou fixação de uma placa de compressão de bloqueio. Entretanto, a fixação insuficiente ainda é um desafio e nenhuma solução definitiva

foi identificada; assim, nenhum tratamento é amplamente aceito como padrão-ouro e cada um apresenta vantagens e desvantagens.⁷⁻¹¹ No presente estudo, foram avaliadas fraturas tratadas por placa bloqueada anterossuperior (fig. 2). Os seguintes indicadores foram mensurados: a) taxas de consolidação, b) complicações, c) resultado funcional, medido pelo escore de ombro de Oxford (Oxford Shoulder Score [OSS]) e pelo QuickDash, e d) tempo inicial para retorno ao trabalho. O objetivo foi descobrir as vantagens e a aplicabilidade desse método quando comparado com as modalidades de fixação mencionadas anteriormente.

Material e métodos

Nessa análise retrospectiva de fraturas claviculares distais tratadas neste hospital, entre 14 pacientes do sexo masculino foram observadas 12 fraturas unilaterais instáveis (oito no lado direito, quatro no lado esquerdo) e duas fraturas bilaterais (caso 1 - figs. 3-7) tratados entre junho de 2012 e fevereiro de 2015. A idade média dos pacientes foi de 43,5 anos (intervalo: 24-55 nos). Quanto ao modo de lesão, dez foram causadas por acidentes de trânsito e quatro por queda direta no ombro. Nenhum caso apresentou lesões associadas significativas. Na consulta inicial, foram feitas duas radiografias (incidências anteroposterior e Zanca) da clavícula distal. Todos os pacientes foram submetidos a cirurgia em até nove dias após a lesão. O consentimento necessário e as aprovações para cirurgia foram obtidas. Os seguintes critérios de inclusão e exclusão foram aplicados:

Critérios de inclusão

Todos os indivíduos esqueleticamente maduros com fraturas tipo II com até 10 dias de lesão, sem patologia subacromial pré-existente.

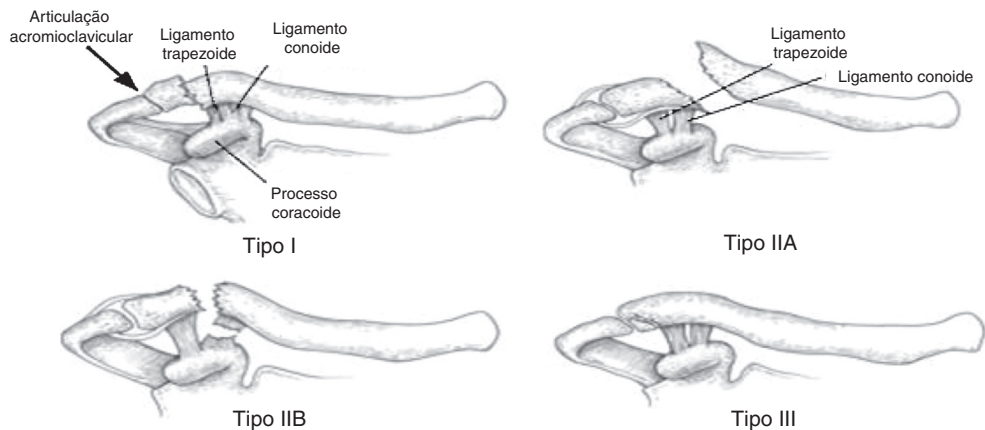


Figura 1 – Classificação de Neer da fratura distal (Cortesia: Manual de Fratura de Kennet & Koval, 4ª ed., 2010).



Figura 2 – Placa de clavícula anterossuperior com alinhamento do parafuso poliaxial.

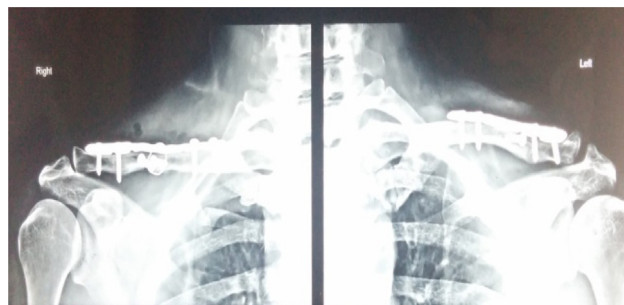


Figura 4 – Radiografia obtida no período pós-operatório imediato.

Crítérios de exclusão

Fraturas tipo I e tipo III, fraturas abertas, fraturas tipo II com comorbidades que elevariam o risco anestésico e cirúrgico, indivíduos esqueleticamente imaturos, não consolidação e necessidade de procedimento cirúrgico além da placa de bloqueio.

As fraturas tipo II não foram subclassificadas em IIA e IIB, pois são lesões clinicamente equivalentes e de difícil distinção radiológica.¹²

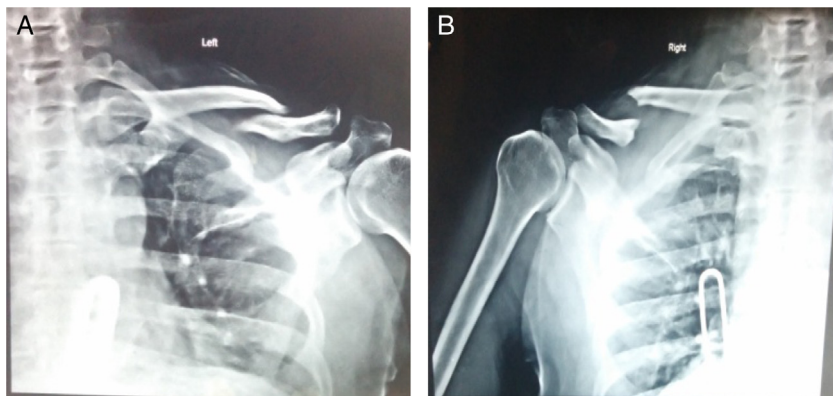


Figura 3 – (A) Paciente do sexo masculino, de 45 anos, com fratura clavicular bilateral, lado esquerdo; (B) Paciente do sexo masculino, de 45 anos, com fratura clavicular bilateral, lado direito.

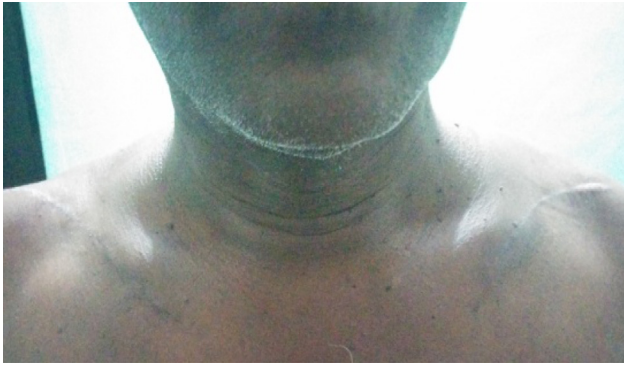


Figura 5 – Paciente após a remoção da sutura.

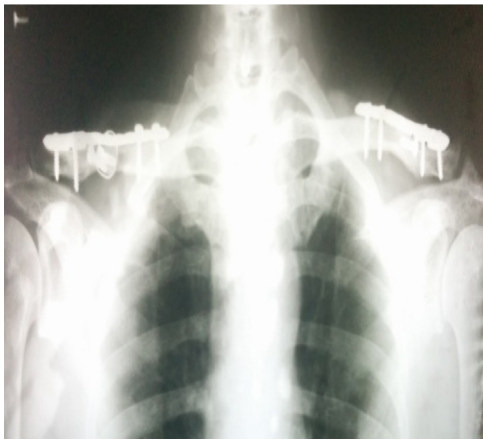


Figura 6 – Radiografia pós-operatória, após oito meses, apresenta boa consolidação.

Técnica cirúrgica

Os procedimentos cirúrgicos foram feitos sob anestesia geral após profilaxia antibiótica, com paciente na posição supina na mesa de operação. O campo cirúrgico foi elevado com o uso

de um coxim debaixo do ombro para uma melhor exploração. Sob rígida precaução asséptica, as partes do paciente foram pintadas e cobertas. A abordagem anterossuperior padrão para a clavícula foi usada. Tanto o local da fratura como o acrômio foram expostos completamente. Fios-K foram usados para manter a redução inicial dos fragmentos. O tamanho apropriado da placa foi determinado e a fixação foi feita. Em alguns casos, observou-se redução anatômica inapropriada e foi necessário usar parafusos para fragmentos pequenos de 2 mm. Os parafusos interfragmentários foram afundados no osso para evitar a proeminência do implante e conflitos com o posicionamento da placa.

Em um caso, devido à instabilidade do fragmento de fratura, a fixação com aço inoxidável foi feita sob a forma de cerclagem para proporcionar estabilidade adicional. O design da placa bloqueada de compressão permitiu o uso de vários parafusos bloqueados de 2,7 mm poliaxialmente no fragmento distal da fratura. Tanto os parafusos bloqueados como os não bloqueados com o princípio da compressão interfragmentária foram usados no fragmento proximal da fratura. O ligamento coracoclavicular lesionado foi identificado e suturado caso necessário. O procedimento de fixação do presente estudo não requer o uso de âncoras de sutura para o reforço coracoclavicular. O paciente com fratura clavicular bilateral foi submetido a correção no mesmo tempo cirúrgico. A posição final da placa e do parafuso foi confirmada com a ajuda de intensificador de imagem com braço em C. Quando uma fixação intraoperatória satisfatória foi obtida, a ferida foi fechada em camadas. O tempo cirúrgico médio foi de 40-60 min, com uma perda de sangue média de 70-100 mL. O período intraoperatório transcorreu sem intercorrências.

Protocolo pós-operatório

Durante o período pós-operatório, todos os pacientes receberam antibióticos intravenosos e analgésicos intramusculares por três dias. Em cada caso, o curativo foi trocado em dias alternados. As suturas foram removidas no décimo dia

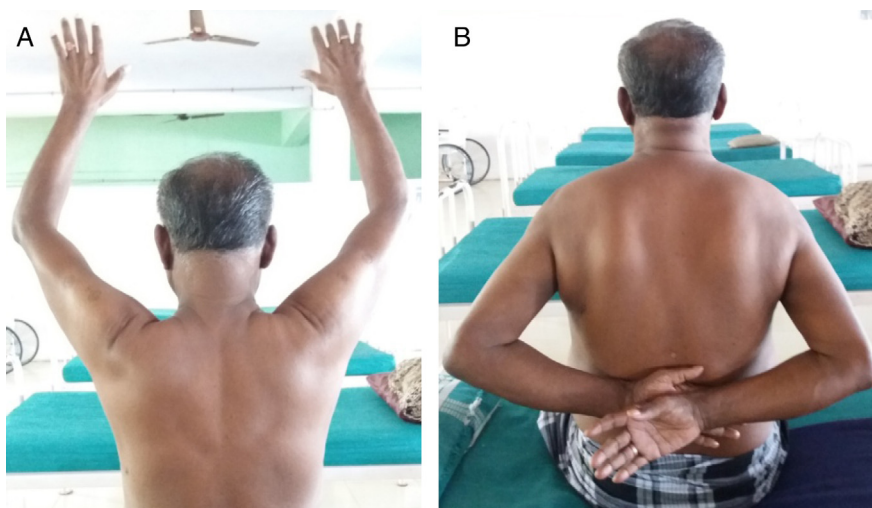


Figura 7 – (A) Paciente apresentou resultado funcional satisfatório (hiperabdução); (B) Paciente apresentou resultado funcional satisfatório (rotação interna).

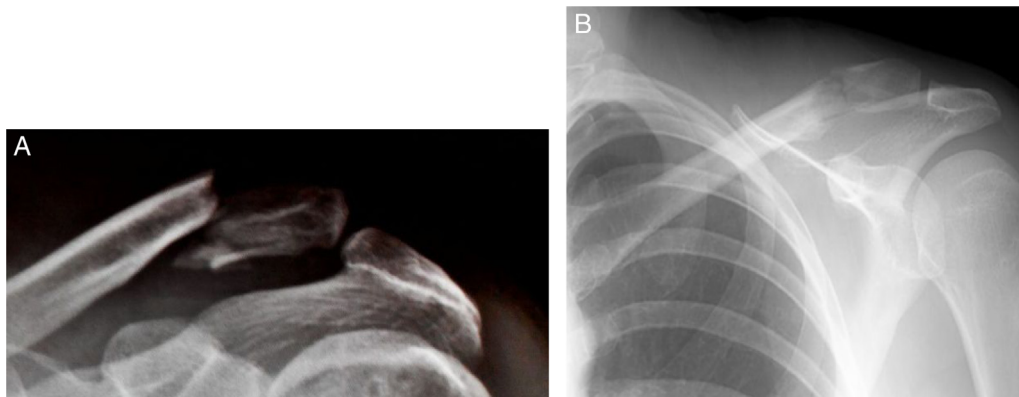


Figura 8 – (A) Paciente do sexo masculino de 38 anos com fratura distal da clavícula do lado esquerdo (imagem ampliada); (B) Paciente do sexo masculino de 38 anos com fratura distal da clavícula do lado esquerdo.

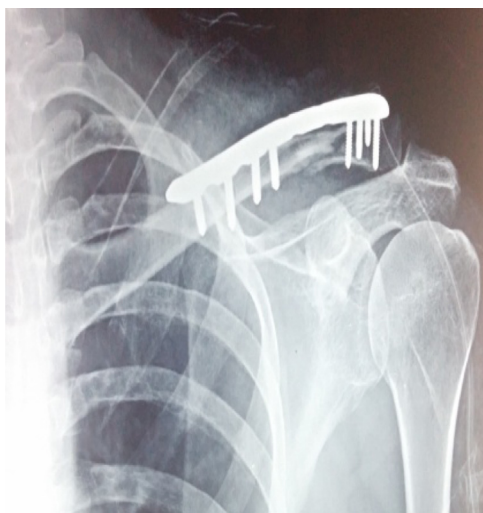


Figura 9 – Radiografia obtida no período pós-operatório imediato.

pós-operatório; usou-se tipoia por seis a oito semanas. Para prevenir a rigidez precoce, exercícios pendulares foram iniciados nas primeiras 24-48 h após a cirurgia. Exercícios de flexão passiva e extensão foram iniciados após a remoção da sutura. Todos os pacientes foram encaminhados para fisioterapia; o acompanhamento clínico e radiológico foi feito na terceira semana, um mês e meio, três meses, seis meses e um ano após a cirurgia.

O OSS e o QuickDash foram implantados para avaliar o resultado funcional.¹³ Como não existem escores específicos para traumatismos claviculares, os autores decidiram adotar os escores de resultados do ombro para o estudo. O OSS é um escore unidimensional em que o paciente responde a 12 questões especificamente projetadas e desenvolvidas para avaliar os resultados da cirurgia no ombro, é uma avaliação subjetiva baseada em questionários da dor dos pacientes e comprometimento das atividades da vida diária. O QuickDash é uma versão abreviada do escore de desfecho Dash (Dietary Approach to Stop Hypertension), que usa 11 itens do questionário completo para avaliar a função física e os sintomas em

pacientes com quaisquer distúrbios do membro superior. Uma série de testes foi feita para identificar qualquer patologia associada da articulação acromioclavicular e do manguito rotador. Radiografias em série foram feitas para avaliar a consolidação das fraturas, migração de implantes e qualquer patologia acromioclavicular associada. Os pacientes geralmente foram autorizados a retomar às suas atividades normais entre 11 e 14 semanas após a cirurgia.

Resultados

Todos os 14 pacientes compareceram às consultas de acompanhamento clínico e foram submetidos às radiografias pós-operatórias, sem perda de seguimento. O seguimento clínico médio foi de 16 meses (intervalo: 14-18). A união óssea foi avaliada radiologicamente e os resultados clínicos foram avaliados com o OSS e o QuickDash, que apresentaram melhora gradual em cada consulta de seguimento. Todas as fraturas apresentaram boa consolidação sem a necessidade de quaisquer procedimentos adicionais, tais como enxertos ósseos ou revisão das fixações internas. O tempo médio para a consolidação da fratura foi de 8,2 semanas (intervalo: 7-9 semanas) em todos os casos.

O acompanhamento foi realizado em intervalos regulares; não foram observadas diferenças estatísticas entre os escores funcionais e a amplitude de movimento, comparados aos três, seis, doze meses e no seguimento final usando o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon ($p=0,45$). Todos os pacientes com acompanhamento mínimo de um ano foram incluídos no presente estudo; o OSS médio foi de 45,6 (intervalo: 38-47) e o QuickDash médio, de 7,1 (intervalo: 0-13,5) na última consulta de acompanhamento.

De acordo com o OSS e o QuickDash, todos os pacientes apresentaram resultados satisfatórios ou excelentes (caso 2 - *figs. 8-11; tabela 1*). Dois pacientes apresentaram infecção superficial da ferida cirúrgica, que se resolveu após o uso de antibióticos orais e curativos regulares. Todos os pacientes retornaram às suas atividades normais e ao trabalho dentro de três a quatro meses após a cirurgia (intervalo: 9-16 semanas). Nenhuma complicação relacionada ao implante foi observada durante o acompanhamento. Infelizmente, três

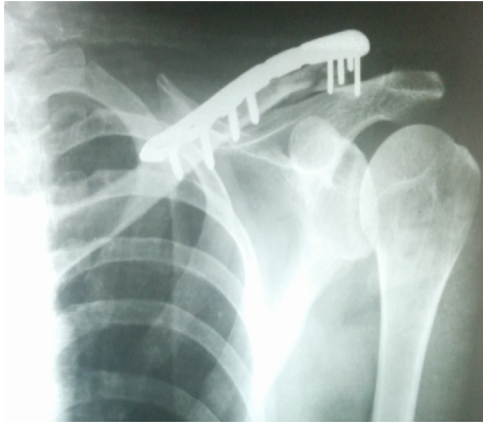


Figura 10 – Radiografia pós-operatória, após sete meses, apresenta boa consolidação.

pacientes foram submetidos à remoção cirúrgica do implante devido à proeminência do *hardware* um a dois anos após a cirurgia.

Discussão

Fraturas claviculares desviadas laterais são incomuns. Embora 15% de todas as fraturas claviculares sejam laterais, apenas um terço dessas fraturas é desviado (Neer tipo 2).²

Devido à raridade dessa fratura, a literatura consiste principalmente em séries de casos retrospectivos com pequeno número de pacientes; alguns estudos apresentam uma

população heterogênea, geralmente com um acompanhamento curto e às vezes incompleto.

Neer descreveu esse tipo de fratura de clavícula como instável, que requer tratamento cirúrgico devido à alta taxa de não consolidação observada e à taxa ainda maior de consolidação tardia. De acordo com aquele autor, isso pode ser explicado pelas forças de deformação em torno da fratura, o que causa deslocamento e interposição entre os fragmentos de fratura, com movimento contínuo nas extremidades da fratura.¹⁴⁻¹⁶ A intervenção cirúrgica é indicada para fraturas claviculares distais desviadas do Tipo II,^{17,18} mas o tratamento enfrenta os seguintes problemas: a apresentação singular dessas fraturas, a documentação inadequada dos resultados, a fixação incorreta do fragmento lateral com várias técnicas cirúrgicas, a falta de aceitação de um único método e as técnicas propostas, com seus méritos e deméritos comprovados.

O uso de fios K fixados transacromialmente apresentou maior risco de infecção, não consolidação e um alto risco de migração de fio.¹⁹ Kona et al.²⁰ relataram uma taxa de sucesso de 52,6% com os fios K e observaram complicações como soltura dos fios K, migração, estresse indevido durante a mobilização ativa, *pull-out* e ruptura. Em técnicas de banda de tensão, problemas dermatológicos e migração de fio podem ser observados, é necessária a remoção de *hardware*.²¹ A fixação de parafusos coracoclaviculares pela técnica de Bosworth apresenta como possíveis complicações *pull-out* de parafuso e fratura peri-implante.⁸ Os amarrilhos coracoclaviculares, embora satisfatórios, requerem uma dissecação extensa para serem posicionados abaixo do processo coracoide; eles apresentam alto risco de fratura de fadiga do amarrilho e do processo coracoide, bem como falha de fixação.^{22,23}



Figura 11 – (A) Paciente apresentou resultado funcional satisfatório (rotação interna); (B) Paciente apresentou resultado funcional satisfatório (hiperabdução).

Tabela 1 – Resultados demográficos e de acompanhamento

Caso	Idade (em anos)	Lado acometido (D/E/BIL)	Modo de lesão (AT/QME)	Tempo médio para a consolidação de fraturas (em semanas)	Período de tempo para retorno ao trabalho (em semanas)	Duração média do acompanhamento (em meses)	Pontuação avaliativa no fim do seguimento	
							Escore do ombro de Oxford	Escore QuickDash
1	22	D	AT	6	8	12	46,2	7,1
2	39	E	AT	6	10	14	46,5	8,9
3	49	BIL	QME	8	12	16	45,6	6,6
4	50	E	AT	7	8	14	44,4	6,9
5	46	D	AT	7	8	18	47,9	7,3
6	35	E	AT	6	10	12	43,6	8,1
7	54	D	AT	8	8	14	44,3	5,7
8	40	D	QME	7	8	12	45,8	6,7
9	37	E	AT	6	10	12	46,8	7,5
10	28	D	AT	8	12	14	47,8	6,2
11	51	D	QME	8	8	16	47,9	7,6
12	45	D	AT	8	8	14	47,6	6,3
13	41	BIL	QME	7	10	16	46,4	6,4
14	32	E	AT	6	12	14	42,5	7,2

AT, acidente de trânsito; BIL, bilateral; D, direito; E, esquerdo; QME, queda na mão estendida.

Para a osteossíntese do fragmento distal, foram introduzidos dois novos desenhos de implantes; placa de gancho expansora da articulação¹⁰ e placas bloqueadas de compressão pré-montadas preservadoras da articulação.¹¹ As taxas de consolidação observadas com o uso de placas de gancho são excelentes, mas seu uso apresenta complicações, tais como fratura peri-implante, aumento do orifício do gancho no acrômio, migração do gancho com ruptura do manguito rotador, desgaste acromial, fratura do gancho da placa, necessidade de remoção da placa antes da mobilização e não consolidação persistente.¹⁰ De forma geral, apesar de fornecer bons resultados funcionais, as placas de gancho tendem a causar complicações maiores e é necessária a remoção do implante, o que novamente coloca o paciente sob os riscos da anestesia geral.^{11,24}

O uso de placas bloqueadas de compressão para fixação de fraturas claviculares laterais é uma técnica relativamente recente que demonstrou bons resultados no tratamento de fraturas com baixa qualidade óssea, aquelas com segmento distal curto e em fraturas distais que envolvem a diáfise (fraturas segmentares). É uma placa de baixo perfil com vários parafusos de ângulo fixo divergentes que maximizam a força de arrancamento no segmento distal, que são em geral pequenos e osteopênicos. Ela elimina a necessidade de ponte da clavícula ao acrômio; a ação na articulação acromioclavicular é preservada. No presente estudo, todos os 14 pacientes apresentaram excelente união óssea. A única complicação observada foi infecção superficial, em dois casos, que foram tratadas com antibióticos orais e trocas regulares de curativo.

O presente estudo observou maiores taxas de consolidação e menores taxas de complicações do que o estudo de Andersen et al.²⁵ e outras séries de estudos no subcontinente indiano. Devido à raridade desse padrão de fratura instável, o presente estudo se destaca por ser similar a grupos de população ocidental. O estudo apresentou melhores resultados no OSS e QuickDash em comparação com outras séries relevantes.

O presente estudo apresentou algumas limitações, dentre as quais o pequeno tamanho amostral. Devido à baixa incidência geral desse tipo de fratura, o estudo não incluiu um grupo controle tratado de forma conservadora e os resultados não foram comparados com outras modalidades de fixação. A placa bloqueada anterossuperior é um implante de baixo perfil que fornece fixação rígida, sem necessidade de remoção antes da mobilização ativa.²⁵⁻²⁸

Conclusão

As placas bloqueadas anterossuperiores usadas no tratamento de fraturas claviculares da extremidade distal com desvio (Neer tipo 2) apresentaram resultados bons a excelentes em termos de consolidação óssea e resultados funcionais altamente satisfatórios com poucas complicações precoces e ilustram os resultados promissores dessa nova técnica.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F. Epidemiology of clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11(5):452-6.
2. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(3):476-84.
3. Neer CS 2nd. Fractures of the distal third of the clavicle. *Clin Orthop Relat Res.* 1968;58:43-50.
4. Rockwood CA Jr. Fractures of the outer clavicle in children and adults. *J Bone Joint Surg Br.* 1982;64:642.
5. Vaishya R, Vijay V, Khanna V. Outcome of distal end clavicle fractures treated with locking plates. *Chin J Traumatol.* 2017;20(1):45-8.

6. Stegeman SA, Nacak H, Huvenaars KH, Stijnen T, Krijnen P, Schipper IB. Surgical treatment of Neer type-II fractures of the distal clavicle: a meta-analysis. *Acta Orthop*. 2013;84(2):184-90.
7. Deafenbaugh MK, Dugdale TW, Staeheli JW, Nielsen R. Nonoperative treatment of Neer type II distal clavicle fractures: a prospective study. *Contemp Orthop*. 1990;20(4):405-13.
8. Fann CY, Chiu FY, Chuang TY, Chen CM, Chen TH. Transacromial Knowles pin in the treatment of Neer type 2 distal clavicle fractures. A prospective evaluation of 32 cases. *J Trauma*. 2004;56(5):1102-5.
9. Yamaguchi H, Arakawa H, Kobayashi M. Results of the Bosworth method for unstable fractures of the distal clavicle. *Int Orthop*. 1998;22(6):366-8.
10. Kay SP, Ellman H, Harris E. Arthroscopic distal clavicle excision. Technique and early results. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(301):181-4.
11. Şükür E, Öztürkmen Y, Akman YE, Güngör M. Clinical and radiological results on the fixation of Neer type 2 distal clavicle fractures with a hook plate. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2016;50(5):489-93.
12. Kalamaras M, Cutbush K, Robinson M. A method for internal fixation of unstable distal clavicle fractures: early observations using a new technique. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008;17(1):60-2.
13. Rockwood CA. *The shoulder*. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2009.
14. Matsen FA 3rd, Smith KL, Parsons M. Effective evaluation and the shoulder. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA 3rd, editors. *The shoulder*, 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2004. p. 1387-417.
15. Martetschläger F, Kraus TM, Schiele CS, Sandmann G, Siebenlist S, Braun KF, et al. Treatment for unstable distal clavicle fractures (Neer 2) with locking T-plate and additional PDS cerclage. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21(5):1189-94.
16. Neer CS 2nd. Fracture of the distal clavicle with detachment of the coracoclavicular ligaments in adults. *J Trauma*. 1963;3:99-110.
17. Rokito AS, Zuckerman JD, Shaari JM, Eisenberg DP, Cuomo F, Gallagher MA. A comparison of nonoperative and operative treatment of type II distal clavicle fractures. *Bull Hosp Jt Dis*. 2002-2003;61(1-2):32-9.
18. Levy O. Simple, minimally invasive surgical technique for treatment of type 2 fractures of the distal clavicle. *J Shoulder Elbow Surg*. 2003;12(1):24-8.
19. Cisneros LN, Reiriz JS. Management of acute unstable acromioclavicular joint injuries. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2016;26(8):817-30.
20. Kona J, Bosse MJ, Staeheli JW, Rosseau RL. Type II distal clavicle fractures: a retrospective review of surgical treatment. *J Orthop Trauma*. 1990;4(2):115-20.
21. Paladini P, Pellegrini A, Merolla G, Campi F, Porcellini G. Treatment of clavicle fractures. *Transl Med UniSa*. 2012;2(January):47-58.
22. Badhe SP, Lawrence TM, Clark DI. Tension band suturing for the treatment of displaced type 2 lateral end clavicle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2007;127(1):25-8.
23. Neer CS. Fractures of the clavicle. In: Rockwood CA, Green DP, editors. *Fractures in adults*. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott Co; 1984. p. 1216-7.
24. Esenyel CZ, Ceylan HH, Ayanoğlu S, Kebudi A, Adanir O, Bülbül M. Treatment of Neer type 2 fractures of the distal clavicle with coracoclavicular screw. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2011;45(5):291-6.
25. Andersen JR, Willis MP, Nelson R, Mighell MA. Precontoured superior locked plating of distal clavicle fractures: a new strategy. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469(12):3344-50.
26. Sambandam B, Gupta R, Kumar S, Maini L. Fracture of distal end clavicle: a review. *J Clin Orthop Trauma*. 2014;5(2):65-73.
27. Choo SK, Nam JH, Kim Y, Oh HK. The surgical outcome of unstable distal clavicle fractures treated with 2.4 mm volar distal radius locking plate. *J Korean Fract Soc*. 2015;28(1):38-45.
28. Bhatia DN, Page RS. Surgical treatment of lateral clavicle fractures associated with complete coracoclavicular ligament disruption: clinico-radiological outcomes of acromioclavicular joint sparing and spanning implants. *Int J Shoulder Surg*. 2012;6(4):116-20.