

The Second Fracture of the Same Clavicle: Prevalence and Fracture Configurations

Apichat Asavamongkolkul MD*,
Thos Harnroongroj MD*, Wuttiapon Suteeraporn MD*,
Narumol Sudjai BSc*, Thossart Harnroongroj MD*

* Department of Orthopedics Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Objective: To study second fracture at the same clavicle including prevalence, fracture configurations related to malunion types of the first fracture, and healing.

Material and Method: Between 2008 and 2011, the authors reviewed medical records and radiographs of the clavicles of patients who sustained acute clavicular fractures from motorcycle accident. Second fracture at the same clavicle and prevalence were studied. Malunion of the first fracture of the same clavicle were typed and configurations of the second fracture at the same clavicles were described related to type of the malunion.

Results: There were 552 clavicular fractures. Four cases of which sustained a second fracture at the same clavicles. Malunion of the first clavicular fracture of the four cases were typed: type I, extension, type II, flexion, and type III, bayonet. There were one, two, and one case of second clavicular fractures of the type I, II, and III clavicular malunion. The configuration of second clavicular fracture of the type I malunion clavicle is located at lateral fragment, inferior displacement, and dorsal angulation with dorsal cortex comminution. The type II malunion clavicle is located at lateral fragment with minimal displacement. For the Type III malunion clavicle, the second fracture is located at medial fragment with mild inferior displacement and inferior angulation. The four cases of the second fractures of the same clavicles healed within two months without complication.

Conclusion: The prevalence of second fracture at the same clavicles was 7.2:1,000. The three types of the first fracture malunion were extension, flexion, and bayonet. The configuration of the second fracture at the same clavicles depends on malunion types of the first clavicular fracture. They healed without complication.

Keywords: Second fracture of the same clavicle, Prevalence, Fracture configurations, First fracture malunion types, Healing

J Med Assoc Thai 2012; 95 (12): 1524-7

Full text. e-Journal: <http://jmat.mat.or.th>

Clavicular fracture is a common orthopedic trauma caused by a motorcycle accident. The clavicle is S-shape configuration⁽¹⁾. The mechanism of the fracture is outstretched hand or direct blow at the lateral area of the shoulder. Because of that, it mostly creates middle one-third of clavicular fracture⁽¹⁻⁴⁾. The fracture is effectively treated by conservative means such as figure of eight splint of shoulders and arm sling. However, the clavicular fracture is mostly a malunion between overlying and angulation, with a large callus formation⁽⁵⁻⁷⁾. The malunion changes the S-shape of the clavicle, thus, affects the fracture type of second fracture at the same clavicle. Moreover, the second fracture of the same clavicle is very rare and not yet reported in international literatures.

Correspondence to:

Harnroongroj Thossart, Department of Orthopedics Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Bangkok 10700, Thailand.

Phone: 0-2419-7968-9

E-mail: tmthr@mahidol.ac.th

The present study was conducted to find out the prevalence, fracture configurations, and healing of a second clavicular fracture at the same site including types of the first fracture malunion.

Material and Method

The present study was carried out after receiving certificate of ethic approval from the Siriraj Institutional Review Board.

The authors reviewed OPD cards and clavicular radiographs of patients that sustained acute clavicular fractures between 2008 and 2011. Inclusion criteria were all acute clavicular fractures within one-week post-injury from a motorcycle accident with history outstretched hand injury or direct blow onto lateral aspect of the shoulder with the second fracture at the same clavicles. The pathological fracture, direct injury at the clavicle, and patients under 18 years old were excluded. The sum of acute clavicular fracture and second fracture of the same clavicle were recorded

and analyzed for prevalence. Age, sex, and time between the first and the second fractures of the same clavicles were recorded. Prof. Dr. Thossart Harnroongroj typed malunion of the first clavicular fracture that had second fracture in three types based on the deformity in terms of angulation and displacement. Configurations of the second fracture of the malunion clavicle were described in terms of location, angulation, and displacement related to malunion type of the first fracture. The second fracture at the same clavicle was followed-up for one year.

Results

There were 552 clavicular fractures. Of those, there were four cases with second fractures at the same clavicles, which consisted of four males. Age ranged from 23 to 44 years old. Time between the first and second fractures of the same clavicles ranged from 10 months to five years. The prevalence of the second fracture of the same clavicle was 7.2:1,000 of the patients with clavicular fractures. Radiographs of these four cases showed three types of malunion of first clavicular fracture. The first clavicular fracture was located at middle one-third of the clavicle and had larger bone mass than lateral and medial fragments. The type I, extension malunion has the lateral fragment displaced in extension and made inferior angulation with medial fragments (Fig. 1). There was one case with second fracture of the type I malunion clavicle. The configuration of the second fracture of malunion type I clavicle was located at the lateral fragment and displaced inferiorly. It had dorsal angulation with dorsal cortex comminution (Fig. 1). The type II flexion malunion of the clavicle has the lateral fragment displaced in flexion and made dorsal angulation with the medial fragment (Fig. 2). There were two cases with a second fracture of the type II malunion clavicle. The configuration of the second fracture of both cases was located at the lateral fragment with minimal inferior displacement and without comminution (Fig. 2). The type III, bayonet malunion of the clavicle, has the lateral and medial fragments parallel (Fig. 3). One second fracture was found. The configuration of the second fracture was located at medial fragment with inferior displacement and angulation but with no comminution of the fracture (Fig. 3). In the three types of malunion, the lateral fragment was below the medial fragments. Four cases of the second clavicular fractures at the same sites had no evidence of coracoclavicular ligaments injuries and no fracture at the malunion. All

second fractures at the same clavicles were treated by conservative means with figure of eight shoulder splint and arm sling and healed in two months without complication.



Fig. 1 Type I extension malunion, the second fracture of the malunion clavicle located at lateral fragment with inferior displacement, dorsal angulation and dorsal cortex comminution



Fig. 2 Type II flexion malunion, the second fracture of the malunion clavicle located at lateral fragment with minimal inferior displacement

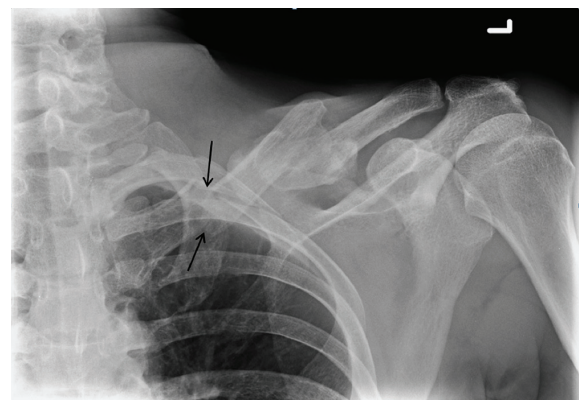


Fig. 3 Type III bayonet malunion, the second fracture of the malunion clavicle located at medial fragment with inferior displacement and angulation

Discussion

The second fracture at the same clavicle is rare as shown in the present study, only four cases were found among 552 clavicular fracture subjects and the prevalence is 7.2:1,000. The possibility may be that the large malunion of the first clavicular fracture changes the S-shape of the clavicle and shorten the clavicle thus, can resist more axial load than normal S-shape clavicle by increasing area moment of inertia⁽⁸⁾. The present study showed that the malunion had three types, based on positions of the lateral fragment in extension, flexion, or bayonet position. Moreover, the present study found that all types of malunion contributed to a large bone mass with wider transverse diameter than medial and lateral fragments. This may be why there were few second clavicular fractures at the malunion. The second fracture of the malunion clavicle in the present study showed different fracture configurations, which depended on the malunion types. The type I, which was the extension malunion clavicle, had the end of the lateral fragment above the medial fragment and was under extension moment when the axial load at lateral aspect of the shoulder or through outstretched hand was given⁽⁸⁾. Therefore, the fracture configuration of the second fracture has dorsal cortex comminution with inferior displacement and dorsal angulation by weight of the shoulder girdle. By the same mechanism, the second fracture of the type II flexion malunion clavicle had lateral fragment under the flexion moment. However, there was minimal displacement. This may be because the effect of the coracoclavicular ligament and soft tissues around the large mass of malunion. The type III, bayonet malunion clavicle, had the lateral fragment of the malunion clavicle below the longer medial fragment. Therefore, under axial load from the shoulder, the medial fragment had under extension moment and created the second fracture at the medial fragment with extension, inferior displacement, and inferior angulation. In the three types, the second fractures were located at the lateral fragment of the malunion. There was no coracoclavicular ligaments injury and the fracture healed without any complication. These may be that the large bone mass of the malunion of the first fracture may efficiently diminish the load that acted upon coracoclavicular ligaments⁽⁸⁾ and provided enough stability for the second fracture healing.

In conclusion, the second clavicular fracture of the same clavicle is very rare with a prevalence of 7.2:1,000. In the four cases of the present study, there were three malunion types of the first clavicular fracture, extension, flexion, and bayonet types. The configuration of the second fracture of the same clavicle depends on malunion type. They healed normally when we used the conservative mean without complication

Potential conflicts of interest

None.

References

1. Harnroongroj T, Tantikul C, Keatkor S. The clavicular fracture: a biomechanical study of the mechanism of clavicular fracture and modes of the fracture. *J Med Assoc Thai* 2000; 83: 663-7.
2. Harnroongroj T, Vanadurongwan V. Internal fixation of the clavicular fracture: biomechanical aspects of plating and intramedullary pinning with and without supplement of intraosseous wiring. *J ASEAN Orthop Assoc* 1995; 9: 24-9.
3. Harnroongroj T, Jeerathanyasakun Y. Intra-medullary pin fixation in clavicular fractures: A study comparing the use of small and large pins. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2000; 8: 7-11.
4. Harnroongroj T, Vanadurongwan V. Biomechanical aspects of plating osteosynthesis of transverse clavicular fracture with and without inferior cortical defect. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1996; 11: 290-4.
5. Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F. Epidemiology of clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2002; 11: 452-6.
6. Virtanen KJ, Malmivaara AO, Remes VM, Paavola MP. Operative and nonoperative treatment of clavicle fractures in adults. *Acta Orthop* 2012; 83: 65-73.
7. Vander Have KL, Perdue AM, Caird MS, Farley FA. Operative versus nonoperative treatment of midshaft clavicle fractures in adolescents. *J Pediatr Orthop* 2010; 30: 307-12.
8. Cochran GVB. *A primer of orthopaedic biomechanics*. New York: Churchill Livingstone; 1982.

กระดูกไหปลาร้าหักซ้ำครั้งที่สองในข้างเดิม: ความชุกและรูปแบบของการหัก

อภิชาติ อัครมงคลกุล, ทศ หาญรุ่งโรจน์, วุฒิพล สุธีราภรณ์, นฤมล สุดใจ, ทศศาสตร์ หาญรุ่งโรจน์

วัตถุประสงค์: ค้นหาความชุก และรูปแบบของการหักครั้งที่สองที่เกิดขึ้นซ้ำกับกระดูกไหปลาร้าข้างเดิม ตลอดจนรูปแบบของการคิดพิศรูปของการหักครั้งแรก

วัสดุและวิธีการ: ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2554 ได้มีการศึกษาทบทวนบันทึกประวัติผู้ป่วย และภาพถ่ายรังสีของกระดูกไหปลาร้าของผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุทางมอเตอร์ไซค์ที่มีอายุ 18 ปี ขึ้นไป เพื่อค้นหาจำนวนผู้ป่วยที่เกิดการหักซ้ำครั้งที่ 2 ของกระดูกไหปลาร้าข้างเดิม คำนวณหาความชุกของอุบัติการณ์นี้ ตลอดจนศึกษาความสัมพันธ์ของรูปแบบของการหักซ้ำครั้งที่ 2 กับรูปแบบของการคิดพิศรูปของการหักในครั้งแรก และการคิดของการหักซ้ำครั้งที่ 2

ผลการศึกษา: มีผู้ป่วยทั้งหมด 552 ราย พบผู้ป่วยกระดูกไหปลาร้าหักซ้ำครั้งที่ 2 ในข้างเดิม จำนวน 4 ราย รูปแบบของการคิดพิศรูปของการหักครั้งแรกในผู้ป่วยทั้ง 4 รายนี้ มี 3 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 extension, แบบที่ 2 flexion และแบบที่ 3 bayonet พบว่าผู้ป่วยจำนวน 1, 2 และ 1 ราย ที่มีการหักซ้ำครั้งที่ 2 เกิดขึ้นในการคิดพิศรูปของกระดูกไหปลาร้าแบบที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งมีรูปแบบของการหักดังนี้ การคิดพิศรูปแบบที่ 1, การหักซ้ำครั้งที่ 2 เกิดขึ้นที่ lateral fragment เคลื่อนที่ลงล่างและมีการทำมุมขึ้นด้านบน การคิดพิศรูปของกระดูกไหปลาร้าแบบที่ 2 การหักซ้ำสองเกิดที่ lateral fragment เช่นเดียวกับกระดูกไหปลาร้าที่มีการคิดพิศรูปของการหักครั้งแรกแบบที่ 1 แต่มีการเคลื่อนของกระดูกที่หักครั้งที่ 2 เพียงเล็กน้อย สำหรับการหักซ้ำครั้งที่ 2 ของกระดูกไหปลาร้าที่มีการคิดพิศรูปแบบที่ 3 นั้น เกิดขึ้นที่ medial fragment มีการเคลื่อนที่ลงล่างเพียงเล็กน้อยและทำมุมชี้ไปด้านล่าง สำหรับผู้ป่วย 4 รายนี้ การหักซ้ำครั้งที่ 2 กระดูกติดภายใน 2 เดือน โดยไม่มีผลแทรกซ้อน

สรุป: การหักซ้ำครั้งที่ 2 ของกระดูกไหปลาร้าข้างเดิม พบน้อยมาก มีความชุกเพียง 7.2:1,000 รูปแบบของการคิดพิศรูปของการหักครั้งแรกมี 3 แบบ คือ แบบที่ 1 extension แบบที่ 2 flexion และแบบที่ 3 bayonet รูปแบบของการหักครั้งที่ 2 จะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับแบบต่างๆ ในการคิดพิศรูปของการหักครั้งแรก และการคิดของกระดูกหักครั้งที่ 2 ใช้เวลาภายใน 2 เดือน โดยไม่มีผลแทรกซ้อน
