

ABC om

Axelfrakturer, del 1:

Klavikelfrakturer

GEORGIOS TSIKANDYLAKIS, specialistläkare (ST-läkare då artikeln skrevs)

georgios.tsikandylakis@vregion.se

JÓN KARLSSON, professor, överläkare

KRISTIAN SAMUELSSON, med dr, ST-läkare; de båda sistnämnda Sahlgrenska akademien; samtliga ortopedkliniken, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg

Begreppet axelfrakturer omfattar frakturer i klavikeln, skapula och proximala humerus. Denna ABC-artikel beskriver anatomi och diagnostik vid dessa frakturtyper samt behandlingsstrategier vid klavikelfrakturer. En systematisk sökning utfördes i databaserna PubMed, Embase och Cochrane Library. Sökningen inkluderade alla systematiska översikter och metaanalyser skrivna på engelska från och med 1995. Detta resulterade i sammanlagt 73 artiklar, vilka analyserades.

ANATOMI

Skuldran består av fyra leder: glenohumeralleden, akromioklavikularleden, sternoklavikularleden och torakoskapularleden (eller den torakoskapulära förbindelsen). Glenohumeralleden är en kullad och har det största rörelseomfånget av alla kroppens leder. Leden består av caput humeri, som ledar mot glenoiden, vars päronformade ledyta täcker endast en fjärdedel av caput humeris ledyta. Kontaktytan ökar till en tredjedel med hjälp av labrum glenoidale, en trådbroskring som omger ledpannan och fördjupar den. Akromions främre portion tillsammans med det korakoakromiala ligamentet bildar ett tak för ledhuvudet.

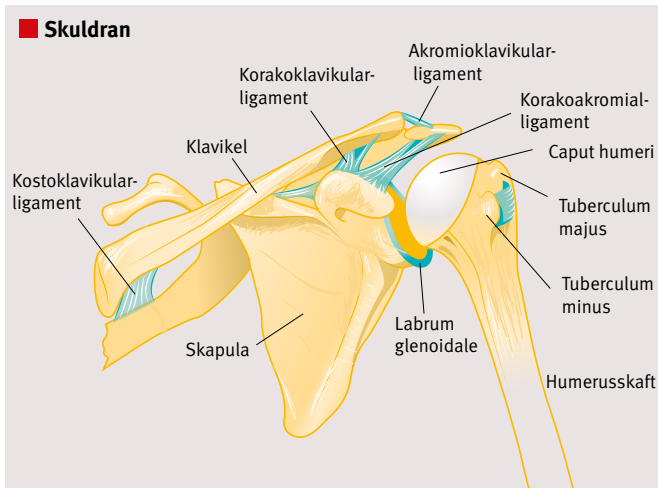
Glenohumeralleden stabiliseras av glenohumeralligamenten, bakre ledkapseln, korakohumeralligamenten och undertrycket i leden. Utöver detta återfinns dynamiska stabilisatorer i form av biceps brachii-muskeln långa sena samt rotatorkuffen, som består av musklerna subscapularis, supraspinatus, infraspinatus och teres minor.

Caput humeri blodförsörjs av främre och bakre arteria circumflexa humeri, som är grenar från arteria axillaris, samt ett flertal olika muskelfästen belägna på caput humeri. Både sternoklavikularlederna och akromioklavikularlederna är synovialleder som glenohumeralleden, dock är rörelseomfånget mycket mer begränsat. Akromioklavikularleden stabiliseras av akromioklavikularligamenten och korakoklavikularligamenten, och sternoklavikularleden stabiliseras av sternoklavikularligamenten och subklaviusmuskeln.

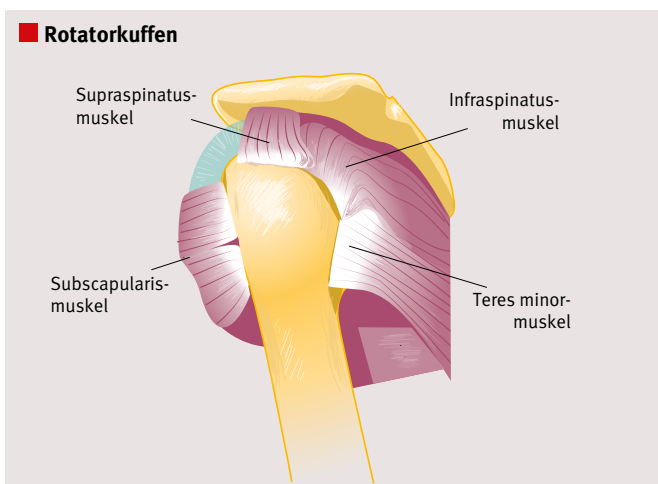
Armen stabiliseras mot bålen genom torakoskapularleden och sternoklavikularleden. Torakoskapularleden saknar både brosk och ledkapsel, och skapula fäster på bålen med hjälp av de kraftiga musklerna trapezius, rhomboides, levator scapulae och serratus anterior, som förflyttar och roterar skapulan.

Klavikeln förflyttar axelleden från bålen och skapar på så sätt en hävstång. När det gäller rörelser som kräver precision och styrka intar klavikeln en nyckelposition.

Plexus brachialis och arteria axillaris ligger medialt om processus coracoideus. Axillarnerven utgår från plexus brachialis, och tillsammans med bakre arteria circumflexa löper den längs med subscapularis-muskeln nedre begränsning och svänger runt caput humeri för att innervera deltoideus- och teres minor-musklerna. Nerven ligger endast ca 12



Skuldrans anatomi.



Rotatorkuffens anatomi.

SKAPULA- OCH PROXIMALA HUMERUSFRAKTURER

I Läkartidningen nr 22–24/2014 publiceras den andra av två ABC-artiklar om axelfrakturer. Då handlar det om skapula-

och proximala humerusfrakturer.

MEDICINENS ABC

Medicinens ABC är en artikelserie där läkare under utbildning tillsammans med handledare beskriver vanliga sjukdomstillstånd, procedurer eller behandlingar som en nybliven specialist ska kunna handlägga självstän-

digt. Artiklarna ska ge praktisk handledning inom ett avgränsat område.

Ta kontakt med Läkartidningens medicinska redaktionschef för diskussion av valt ämne och upplägg innan skrivandet börjar.

KLINIK & VETENSKAP MEDICINENS ABC

mm distalt om glenohumeralledens nedre kapsel, vilket kan ha stor betydelse för kirurgisk behandling av axelfrakturer [1].

DIAGNOSTIK

En patient som söker på grund av axelskada är ofta alltför smärtpåverkad för att en komplett klinisk undersökning ska kunna utföras. Noggrann anamnes och basal klinisk undersökning är grunden för korrekt diagnostik. Radiologisk undersökning med slätröntgen, i selekterade fall även datortomografi, är av stor vikt för att diagnostisera och kartlägga en axelfraktur.

Anamnes

Beskrivning av skademekanismen är en viktig ledtråd för diagnosen. Rörde det sig om ett fall i samma plan, från hög höjd eller annat högenergitrauma? Hur var armens position vid fallet? Utsattes axeln för direkt våld? Även uppgifter om smärtans lokalisering och patientens biologiska ålder samt aktivitetsnivå, dominant hand, samsjuklighet, eventuella övriga skador och patientens livsstil, tex rökning, följsamhet och förväntningar, är viktiga för val av behandling.

Ortopediskt status

Inspektion. En patient med axelskada håller oftast sin skadade arm stilla och intill bålen med sin andra hand. Leta efter felställning, svullnad, hematom och asymmetri, tex förkortning, rotation och sänkning av axelns kontur (syns bäst vid inspektion från ryggsidan). Vid sen (några dagar) presentation föreligger oftast ett relativt kraftigt sänkningshematom, som är lokaliserat ner mot överarmen eller armbågen. Huden inspekteras för eventuella sår eller genomstick.

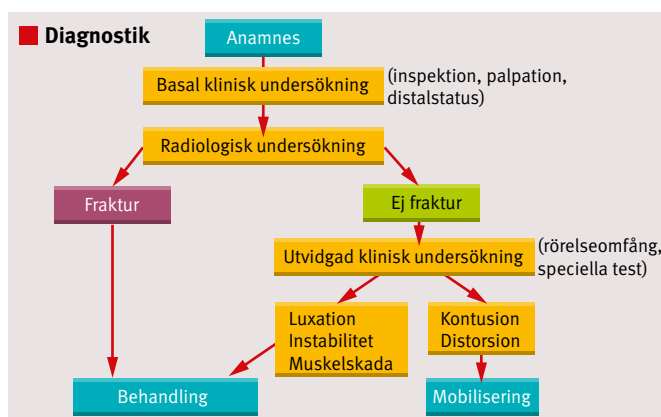
Palpation. De flesta strukturerna i skuldran kan palperas. Sternoklavikularleden, klavikeln, akromioklavikularleden, akromion, processus coracoideus, spina scapulae och tuberculum majus och minus palperas avseende ömhet, patologisk rörlighet eller krepitationer. Även muskulatur såsom deltoideus, pectoralis major, trapezius, biceps och triceps brachii, supraspinatus och infraspinatus bör palperas för att upptäcka ömhet och eventuella defekter.

Distalstatus. Närheten av plexus brachialis och dess grenar, framför allt nervus axillaris, till skuldran medför att en neurologisk undersökning av den skadade armen är obligatorisk. Armens nerver undersöks för sensoriskt eller motoriskt bortfall. Cirkulationen undersöks genom att perifer puls i arteria radialis och arteria ulnaris palperas, samt den kapillära återflytnaden testas.

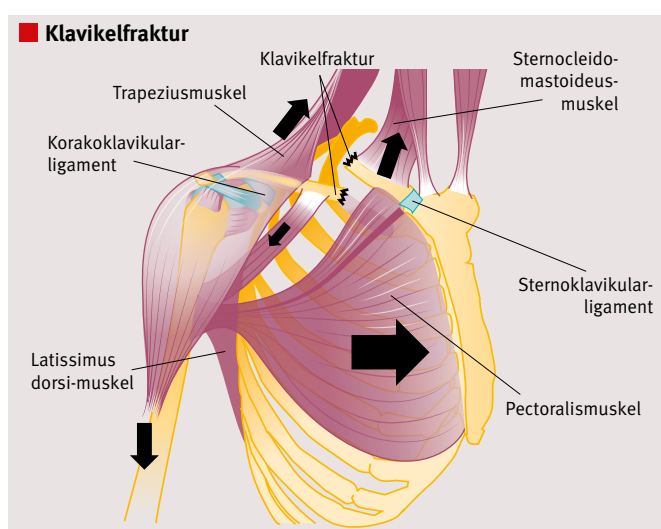
KLAVIKELFRAKTURER

Klavikelfrakturer utgör 3–5 procent av alla frakturer hos vuxna och ca 35 procent av alla axelfrakturer [2]. Incidensen är högst hos barn och unga idrottsaktiva, där män är i majoritet. Dessa frakturer uppstår oftast vid fall direkt mot axeln, tex i samband med kontaktsport och cykel- och andra trafikolyckor. Hos barn kan klavikelfrakturer uppstå som förlossningsskada när axlarna trycks ihop i utdrivningsfasen. Småbarn som inte börjat gå och klättra får mycket sällan klavikelfrakturer, varför man bör ha barnmisshandel i åtanke vid sådana fall, speciellt vid flera frakturer samtidigt [3].

Klavikeln är ett S-format ben. Medialt fäster sternoklavikularligamenten samt sternocleidomastoideus- och subclavius-muskulaturen. På den laterala delen fäster de korakoklavikulära ligamenten och akromioklavikularligamentet samt del av musklerna pectoralis major, trapezius och deltoideus. På den mellersta tredjedelen finns inga muskler eller ligamentfästen, vilket till viss del förklarar varför majoriteten av klavikelfrakturer sker just i detta område. När klavikeln frakturerar drar sternocleidomastoideus-muskeln det mediala



Algoritm för behandling av patienter med trauma mot skuldran.



Klavikelfraktur. Bilden visar åt vilket håll frakturen dislokeras.

UNDERSÖKNING AV NERVFUNKTION

Nerv	Motorik	Sensorik
Axillaris	Axelabduktion	Axelns laterala sida
Musculocutaneus	Flexion i axel och armbåge, underarmssupination	Underarmens laterala sida
Ulnaris	Fingerspretning	1,5 ulnara fingrar
Radialis	Handledsexention	Handrygg mellan tumme och pekfinger
Medianus	Fingerflexion	3,5 radiala fingrar



Akromioklavikularleden och laterala klavikeln visualiseras bäst med Zancas projektion, som tas genom att rikta röntgenstrålen 15 grader kranieellt. Diafysära frakturer visualiseras ofta bäst i en anteroposterior projektion, och frakturer i övergången mellan mellersta och laterala tredjedelen i en 45 graders sned (uppåtriktad) projektion.

KLINIK & VETENSKAP MEDICINENS ABC

fragmentet kranialt och posteriort, medan armens tyngd drar det laterala fragmentet inferiort och anteriort. Utöver detta drar pectoralis-, trapezius- och latissimus dorsi-muskulerna skuldran medialt, vilket resulterar i förkortning av frakturändarna [4].

Vid misstanke om klavikelfraktur bekräftas diagnosen med slättröntgen. Denna består av en anteroposterior projektion och en sned projektion med 45 graders kraniell riktning för att avslöja frakturdislokation i två plan. Mediala delen av klavikeln är svårare att visualisera och ofta används datortomografi. Lateral klavikeln och akromioklavikularleden syns bättre med 15 graders kraniell riktning (Zancas projektion).

Klassifikation

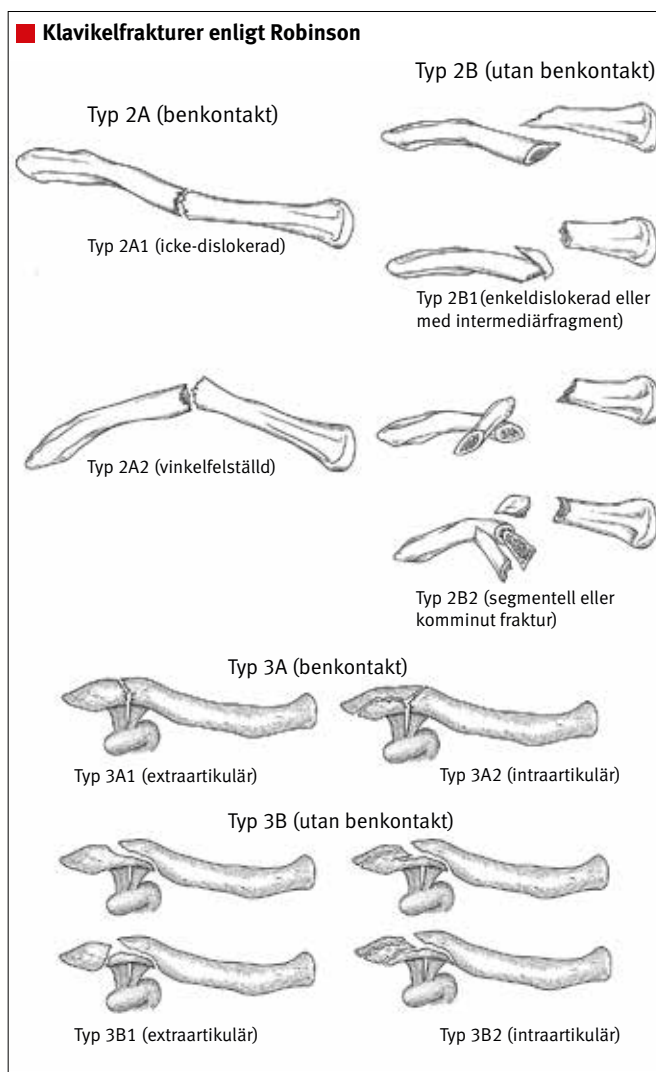
Det finns flera klassifikationer, och olika författare (tex Allman, Neer, Robinson) har använt olika siffror för liknande frakturtyp. Robinsons klassifikation är den som används i Svenska frakturregistret. Frakturer i klavikelns mediala femtedel får siffran 1 och i den laterala femtedelen siffran 3. Alla andra frakturer mellan de ovannämnda typerna kallas för skaftfrakturer och får siffran 2. Dessutom får klavikelfrakturer bokstaven A om det finns benkontakt mellan huvudfragmenten och bokstaven B om mer än 100 procent dislokation föreligger, t ex klassificeras en dislokerad fraktur mitt på diafysen som 2B. I Robinsons epidemiologiska studie var 69 procent av klavikelfrakturerna mittdiafysära (typ 2), varav 72,5 procent var typ 2B. Typ 2-frakturer förekommer framför allt hos unga individer. Lateral (typ 3) frakturer utgjorde 28 procent av alla klavikelfrakturer, de förekom framför allt hos äldre patienter, och majoriteten var typ 3A. Mediala (typ 1) frakturer utgjorde 3 procent av alla klavikelfrakturer [5].

Behandling

Icke-operativ behandling. Majoriteten av alla klavikelfrakturer kan behandlas icke-operativt. Alla odislokerade, slutna klavikelfrakturer med normal cirkulation och intakt neurologisk funktion behandlas med antingen slynga eller ett sk 8-förband beroende på klinikens tradition. Båda metoderna är väl beprövade. Nackdelen med 8-förbandet är att det behöver spännas åt regelbundet och att det ofta upplevs som obehagligt, varför många i dag föredrar slyngan som tolereras bättre och ger samma funktionella resultat [6]. Även dislokerade klavikelfrakturer behandlas initialt på samma sätt. Sjukgymnastik påbörjas när smärtan tillåter med i första hand rörelseträning. Odiskerade frakturer kan med fördel följas upp av sjukgymnast; dock bör dislokerade frakturer röntgenkontrolleras och bedömas av ortoped efter 1 vecka för ställningstagande till fortsatt icke-operativ behandling.

Kirurgisk behandling. Endast öppna klavikelfrakturer och frakturer med skada på arteria subclavia och/eller plexus brachialis är absoluta indikationer för operation. Relativa indikationer är en patient med flera skador, speciellt vid ipsilateral instabil skapulafraktur samt felställda diafysära (2B) eller laterala (3B) klavikelfrakturer. Avseende 2B-frakturer övervägs kirurgisk behandling vid uttalad sänkning av skuldrens kontur, framåtrotation av skuldran liknande vingskapula och när förkortningen överstiger 1,5 cm, framför allt vid sk flerfragmentsfrakturer med tvärställt intermediärt fragment (Z-fraktur). Dessa frakturer är förknippade med ökad frekvens av felläkning och utveckling av pseudartros. Hos barn behåller periostet kontinuitet, och även påtagligt dislokerade frakturer läker utan att operation är nödvändig.

Avseende operationsmetod för mittdiafysära frakturer väljer man mellan öppen reposition och fixation med specialformade låsbara plattor med låg profil eller slutna reposition och perkutan intramedullär fixation med specialkonstruerade pinnar som komprimerar och låser frakturfragmenten.



Klassifikation av klavikelfrakturer enligt Robinson.



Anteroposterior projektion som visar fixation av dislokerad diafysär klavikelfraktur typ 2B2 (A) med lågprofilerad vinkelstabil platta och skruvar (B).

KLINIK & VETENSKAP MEDICINENS ABC

Tidigare användes släta olåsta pinnar och stift, vilka dock visat sig vara förknippade med ökad risk för potentiella, ibland livshotande komplikationer eftersom de har en tendens att migrera och penetrera bröstorgans vitala organ och kärl. För laterala frakturer kan man stabilisera de korakoklavikulära ligamenten eller stabilisera frakturen med specialutformade plattor [7].

Prognos och komplikationer

Klavikelfrakturer med benkontakt läker som regel med bra funktionella resultat efter icke-operativ behandling [5]. Mediala (typ 1) och laterala (3A1) klavikelfrakturer läker oftast komplikationsfritt [5]. Samma gäller odisklokerade typ 2-frakturer (2A1). Frakturer som läker med vinkelfästning (2A2) kan i vissa fall orsaka lokala besvär på grund av omfattande kallusbildning och palpabel benprominens hos vuxna, och de kan behandlas med avmejsling av kallus. Detta sker dock inte hos barn på grund av remodelering av benet [8].

Diafysära klavikelfrakturer utan benkontakt (typ 2B) läker som regel med förkortning. Risken för pseudartros och felläkning rapporteras vara upp till 15 procent respektive 66 procent [4, 9]. Felläkning tolereras dock oftast relativt väl av den lite äldre och lågaktiva patienten, varför icke-operativ behandling övervägs även för denna frakturtyp hos dessa patienter. Däremot har nyare studier visat att patienter med dislokerade klavikelfrakturer riskerar symtomgivande felläkning i upp till 30 procent [4].

De vanligaste symptomen är smärta, kraftnedsättning, trötthet, domningar i armen, värk vid ryggläge och kosmetiska besvär. Dessa symptom anses bero på förkortning av klavikeln, omfattande kallusbildning, förändring av skapulas position i förhållande till bålen och/eller muskelobalans [4]. Kvarstående besvär på grund av felläkning eller pseudartros behandlas med korrektionsosteotomi, bentransplantation och plattfixation. Många förespråkar tidig plattfixation, eftersom denna avsevärt minskar risken för felläkning [9, 10]. Komplikationer som kan förekomma efter plattfixation är lokala besvär från plattan (9–64 procent), tex hudirritation och plattbrott/-lossning. Detta kan leda till ytterligare en operation med borttagning av platta och skruvar (10–50 procent), postoperativ infektion (5–22 procent), känselnedsättning och ärrproblem i operationsområdet och neurovaskulära skador (0–38 procent) [9].

Ovannämnda siffror gäller äldre och tjockare plattor (ju äldre platta, desto högre siffra), vilka inte längre används rutinmässigt. Numera används som standard specialutformade plattor som passar klavikelns anatomi med låg profil och vinkelstabila skruvar. Dessa medför en betydligt lägre implantatrelaterad komplikationsfrekvens [9, 11]. Plattborttagning är det vanligaste följdingreppet, som numera utförs snarare för att optimera resultatet än på grund av komplikationer efter det tidigare ingreppet. Intramedullära spikar eller specialgjorda pinnar är mindre invasiva och skonar den periostala cirkulationen, men de behöver också som regel avlägsnas när frakturen är läkt, och de är mindre lämpliga vid komminuta frakturer [12].

Laterala klavikelfrakturer utan benkontakt (3B) har sämre läkningspotential än diafysära frakturer, och risken för pseudartros har rapporterats vara uppemot 33 procent [7]. Även om pseudartrosen inte är gravt invalidiserande, väljer man ofta kirurgisk behandling för att säkra frakturläkning. Intraartikulära laterala klavikelfrakturer (3A2 och 3B2) leder till symtomgivande artros i akromioklavikularled hos ca 15 procent [5]. Primär behandling är icke-operativ. Vid sena besvär erbjuds patienten resektion av klavikelns yttre ända.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*



Anteroposterior projektion som visar fixation av en klavikelfraktur typ 2B2 (A) med en modern intramedullär kompressionspinne (B).

■ KONSENSUS

De flesta är ense om att

- icke-operativ behandling är standard vid majoriteten av klavikelfrakturer oavsett typ
- felläkning/pseudartros av typ 2B-klavikelfrakturer är bekymmersamt för yngre aktiva patienter; kirurgisk fixation med moderna implantat ger

där bättre funktion vid denna frakturtyp.

Åsikterna går isär vad gäller

- huruvida nyttan med kirurgisk behandling av typ 2B-klavikelfrakturer väger tyngre än implantatrelaterade komplikationer, eftersom få högkvalitativa studier styrker detta.

REFERENSER

1. Price Mr, Tillett ED, Acland RD, et al. Determining the relationship of the axillary nerve to the shoulder joint capsule from an arthroscopic perspective. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A(10):2135-42.
2. Malik S, Chiampas G, Leonard H. Emergent evaluation of injuries to the shoulder, clavicle, and humerus. *Emerg Med Clin North Am.* 2010;28(4):739-63.
3. Jayakumar P, Barry M, Ramachandran M. Orthopaedic aspects of paediatric non-accidental injury. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92(2):189-95.
4. Hillen RJ, Burger BJ, Poll RG, et al. Malunion after midshaft clavicle fractures in adults. *Acta Orthop.* 2010;81(3):273-9.
5. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(3):476-84.
6. Lenza M, Belloti JC, Andriolo RB, et al. Conservative interventions for treating middle third clavicle fractures in adolescents and adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(2):CD007121.
7. Oh JH, Kim SH, Lee JH, et al. Treatment of distal clavicle fracture: a systematic review of treatment modalities in 425 fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131(4):525-33.
8. Gasco J, de Pablos J. Bone remodeling in malunited fractures in children. Is it reliable? *J Pediatr Orthop B.* 1997;6:126-32.
9. Wijdicks FJ, Van der Meijden OA, Millett PJ, et al. Systematic review of the complications of plate fixation of clavicle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012;132(5):617-25.
10. Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures. A multicenter, randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(1):1-10.
11. Ozler T, Guven M, Kocadal AO, et al. Locked anatomic plate fixation in displaced clavicular fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;46(4):237-42.
12. Ferran NA, Hodgson P, Vannet N, et al. Locked intramedullary fixation vs plating for displaced and shortened mid-shaft clavicle fractures: a randomized clinical trial. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19(6):783-9.