

ABC om

Axelfrakturer, del 2:

Skapula- och proximala humerusfrakturer

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

georgios.tsikandylakis@
vgregion.se

JÓN KARLSSON, professor,
överläkare

KRISTIAN SAMUELSSON, med
dr, ST-läkare; de båda sist-
nämnda Sahlgrenska akade-
min; samtliga ortopedkliniken,
Sahlgrenska universitetssjuk-
huset, Göteborg

Denna ABC-artikel, som är den andra av två ABC-artiklar om axelfrakturer, beskriver behandlingsstrategier vid skapula- och proximala humerusfrakturer. Anatomi och kliniskt status vad gäller dessa frakturer beskrivs i detalj i den första artikeln, »ABC om Axelfrakturer, del 1: Klavikelfrakturer«, publicerad i Läkartidningen nr 20/2014.

SKAPULAFRAKTURER

Skapulafrakturer är ovanliga och utgör endast 0,3 procent av alla frakturer och ca 3 procent av alla axelfrakturer. Skapulafrakturer uppstår oftast i samband med högenergi-trauma. Mellan 60 och 90 procent av dessa frakturer är kombinerade med andra skador, varav revbensfrakturer är vanligast (32 procent). Nästan 5 procent av alla patienter med skapulafraktur har samtidigt skada på kärl eller plexus brachialis. Ungefär var fjärde patient har också ådragit sig en klavikelfraktur på samma sida och/eller luxation i akromioklavikularleden [1].

Skapulas skeletala förankring till axiala skelettet sker via klavikeln och manövreras av kraftiga muskler som bidrar till rörelse i glenohumeralleden och därmed hela övre extremiteten. Glenoiden, processus coracoideus, korakoklavikulära ligamenten, laterala klavikeln, akromioklavikularligamentet och akromion bildar en sk osseoligamentär cirkel, som kallas skuldrens superiora suspensoriska komplex. När denna cirkel bryts på två ställen uppstår en potentiellt instabil situation som kan jämföras med »flytande skuldra« [2]. Den klassiska definitionen av flytande skuldra består av en klavikelfraktur och en ipsilateral fraktur i collum scapulae.

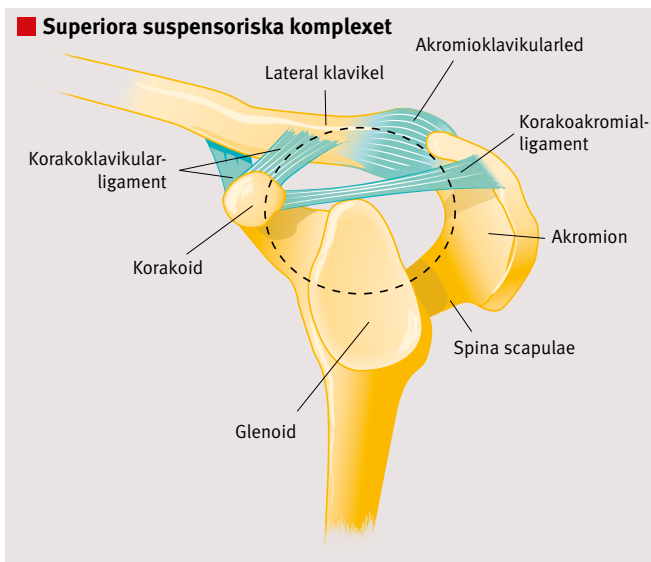
Vid misstanke om skapulafraktur bekräftas diagnosen med slätröntgen. Datortomografi används för kartläggning och för preoperativ planering av mer komplexa skapulafrakturer, speciellt gleniodfrakturer.

Klassifikationer

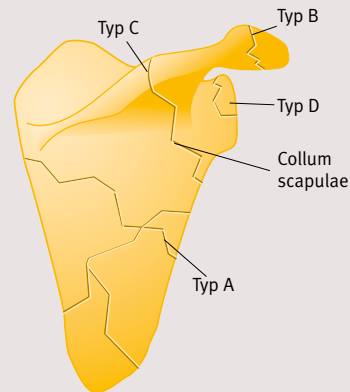
Den klassifikation som används mest i Europa är Euler-Rüedi, som delar in skapulafrakturer i 4 grupper: typ A (1–29 procent) är fraktur i corpus scapulae, enkel eller komminut; typ B (8 procent) är fraktur genom skapulas apofyser, tex spina-, akromion- eller processus coracoideus-fraktur; typ C (25–40 procent) är fraktur i collum scapulae och typ D (23–55 procent) är intraartikulär fraktur i cavitas glenoidale [1, 3]. Typ D klassificeras ofta vidare i 6 subgrupper enligt Ideberg.

Behandling

Icke-operativ behandling. Alla odислоkerade skapulafrakturer, oavsett typ, behandlas icke-operativt. Odislokerade frakturer definieras som frakturer i corpus scapulae med <20 mm dislokation och <45 graders vinkelfställning, i collum scapulae med <40 graders vinkelfställning och <10 mm



Skuldrens superiora suspensoriska komplex bildar en osseoligamentär cirkel.

Skapulafrakturer enligt Euler-Rüedi

Euler-Rüedi-klassifikation delar in skapulafrakturer i fyra grupper.

KLAVIKELFRAKTURER

I Läkartidningen nr 20/2014 publicerades den första av två ABC-artiklar om axelfrakturer.

Då handlade det om klavikelfrakturer.

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

dislokation eller glenoidfrakturer med <5 mm ledyttehak [1, 4]. Behandlingen består av att armen immobiliseras med en slynga i smärtstillande syfte i 1 vecka. Därefter följer röntgenkontroll, framför allt vid intraartikulära frakturer, och rörelseträning kan påbörjas. Olika frakturtyper kan medföra olika restriktioner, t ex undviks abduktion och utåtrotation vid glenoidkantsfrakturer, som oftast uppstår vid främre axelluxation. Försiktigare mobilisering krävs också vid övriga glenoidfrakturer och frakturer av collum scapulae.

Kirurgisk behandling. De frakturtyper som behandlas kirurgiskt är oftast dislokerade frakturer i cavitas glenoidale och i collum scapulae. Absolut indikation för operation är dislokerad glenoidfraktur, fraktur av collum scapulae med vinkelfelställning >40 grader och medialisering av glenoiden >10 mm, där humerus kan komma i konflikt med corpus scapulae, och felställd fraktur på akromion. Relativ indikation för operation är corpus scapulae-fraktur med felställning så stor att rörelsen i den torakoskapulära förbindelsen blir störd, akromionfraktur som inte läker och flytande skuldra.

Dislokerade akromionfrakturer opereras för att förhindra symtomgivande felläkning, t ex subakromial inklämning. Fraktur av processus coracoideus opereras när den uppstår i samband med annan skada i skuldrens superiora suspensoriska komplex, t ex luxation i akromioklavikularled eller glenoidfraktur, men däremot inte vid en isolerad skada. Flytande skuldra med liten dislokation kan behandlas icke-operativt. Vid större dislokation räcker det oftast med fixation av klavikelfrakturen, vilket medför en indirekt reposition av den felställda collum scapulae-frakturen.

De flesta skapulafrakturer opereras med bakre incision samt öppen reposition och fixation med plattor och skruvar. Främre glenoidkantsfrakturer kan opereras med skruvfixation genom en främre incision via deltoideus- och pectoralis-muskelnerna eller med artroskopisk teknik, men detta kräver att ortopederna är van vid artroskopi. Postoperativt kan rörelseträning som regel påbörjas omedelbart.

Prognos och komplikationer

Frakturer på skapula har bra prognos. Drygt 80 procent läker med bra resultat oavsett frakturtyp och behandlingsval [3]. Prognosen är till stor del beroende på associerade skador. Eftersom det oftast rör sig om högenergitrauma med ibland livshotande skador, är skapulafrakturer ibland förbisedda och behandlingen försummad. Komplikationer som kan uppstå efter icke-operativ behandling är framför allt

- felläkning, vilken kan leda till smärta och torakoskapulära krepitationer (knäppande skuldra) vid typ A-fraktur
- subakromial inklämning, speciellt vid typ B-fraktur
- glenohumeral instabilitet
- posttraumatisk artros vid ledengagerande frakturer (typ C och D).

Fall av inklämning av suprascapularis- och axillaris-nerverna på grund av omfattande kallusbildning finns beskrivna.

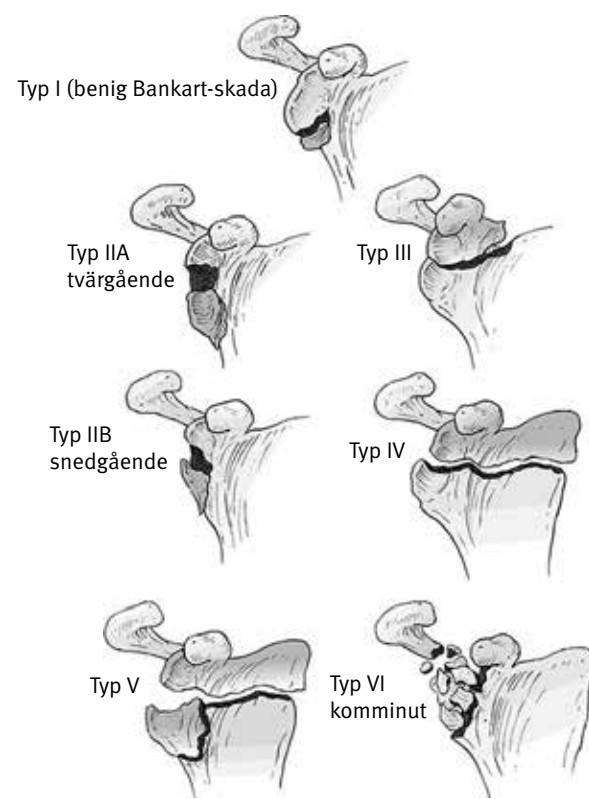
Kirurgisk behandling leder som regel till bra resultat, speciellt hos unga patienter. Komplikationsfrekvensen vid operation är låg, dock förekommer t ex postoperativ infektion, lossande fixationsmaterial och nervskador på plexus brachialis, speciellt på axillaris- och suprascapularis-nerverna.

Prognosen vid behandling av flytande skuldra är också god efter såväl icke-operativ (läkning i 94 procent av fallen) som kirurgisk behandling (läkning hos 93–100 procent) [3].

PROXIMALA HUMERUSFRAKTURER

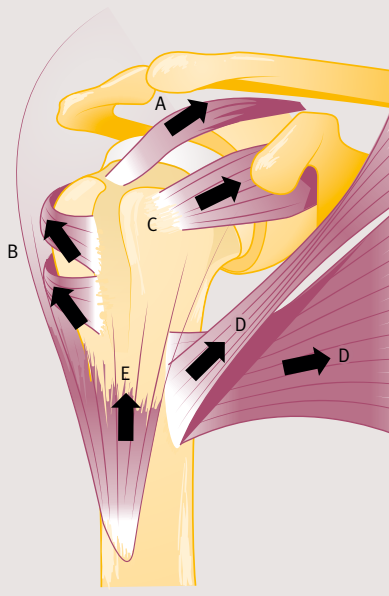
Hos vuxna utgör proximala humerusfrakturer ca 5 procent av alla frakturer och 50 procent av axelfrakturer. Incidensen ökar från 50 års ålder med högst incidens runt 65 år. Kvinnor

■ Glenoidfrakturer enligt Ideberg



Klassifikation av glenoidfrakturer enligt Ideberg. Typ I motsvarar en benign Bankart-skada som uppstår i samband med främre glenohumeralledsluxation (IA = främre glenoidkant, IB = bakre glenoidkant). Typ II löser glenoidens nedre pol, typ III glenoidens övre pol, typ IV är genomgående och typ V är en kombination av typ II och IV.

■ Proximal humerusfraktur



Muskelkrafter som verkar på proximala humerus kan förklara åt vilket håll fragmenten dislokerar vid en proximal humerusfraktur: A: Suprascapularis-muskeln drar tuberculum majus kranialt. B: Infra-spinatus- och teres minor-muskelnerna drar tuberculum majus posterioert och medially. C: Subskapularis-muskeln drar tuberculum minus medially. D: Pectoralis major-muskeln drar skaffragmentet medially och deltoideus-muskeln (E) drar det kranialt. Vid en Neer 2 collum chirurgicum-fraktur ställer hela rotatorkuffen det proximala fragmentet i abduktion och flexion.

»Skapulafrakturer uppstår oftast i samband med högenergitrauma.«

KLINIK & VETENSKAP MEDICINENS ABC

är överrepresenterade med en kvot på 7:3 jämfört med män [5]. Hos barn är dessa frakturer däremot sällsynta och utgör endast 0,5 procent av alla frakturer [6].

Proximala humerusfrakturer är typiska osteoporosfrakturer, där fall från samma plan med armen utsträckt och lätt abducerad är den vanligaste skademekanismen. Hos yngre patienter krävs kraftigare våld som verkar direkt på axeln, tex fall från höjd eller trafikolycka [7].

Fyra ossifikationspunkter bidrar till tillväxten av proximala humerus: caput humeri, tuberculum majus, tuberculum minus och humerusdiaphysen. De olika frakturlinjer som uppstår följer huvudsakligen fyserna mellan dessa segment. De olika muskelkrafter som verkar i varje segment bestämmer hur segmenten dislokerar.

Vid misstanke om proximal humerusfraktur bekräftas diagnosen med slättröntgen. Vid en komplett traumaserie ingår anteroposterior, lateral och axillär projektion av glenohumeralleden. Datortomografi används för preoperativ planering av komplexa frakturer.

Klassifikationer

Den mest traditionellt använda klassifikationen för proximala humerusfrakturer är den sk 4-segmentsklassifikationen enligt Neer [8]. Den tar hänsyn till antal dislokerade segment, eventuell luxation i glenohumeralleden och skada på ledytan av caput humeri. De fyra segmenten är caput humeri, tuberculum majus, tuberculum minus och humerusdiaphys. Varje segment består inte enbart av ben utan också av muskelfästen och kan omfatta flera odislokerade benfragment. Dislokationskriterium är ett avstånd på minst 1 cm mellan benfragment eller minst 45 graders vinkelfelställning. Beträffande dislokationsgraden för en isolerad tuberculum majus-fraktur anges en gräns på 5 mm, speciellt hos yngre patienter.

Ett annat klassifikationssystem, som fått allt mer uppmärksamhet, är AO-klassifikationen. Denna använder samma segmentindelning som Neer, men tar även hänsyn till blodförsörjning och risk för avaskulär nekros.

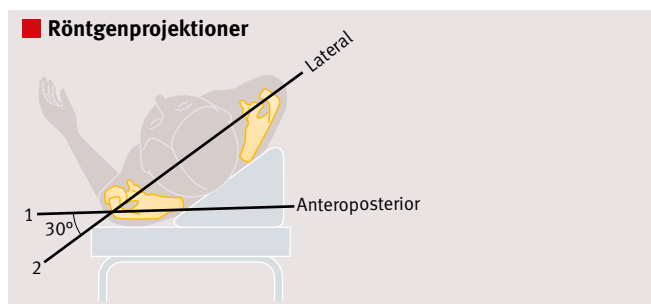
Behandling

Avseende behandlingsalgoritmen av proximala humerusfrakturer är det viktigt att skilja mellan yngre patienter med höga funktionskrav och äldre patienter med osteoporos med lägre funktionskrav.

Icke-operativ behandling. Alla odislokerade (Neer 1) frakturer kan behandlas icke-operativt med bra resultat. Axeln immobiliseras som längst under 1 vecka. Hos äldre, som kan ha instabila frakturer, används axelförband. Hos yngre, som ofta har stabilare frakturer som tillåter tidig mobilisering, används vanlig »collar'n'cuff«-slynga.

Redan under immobiliseringsstiden kan patienten påbörja rörelseträning om smärtan så tillåter. Efter 1 vecka görs en ny röntgenundersökning för att utesluta sekundär dislokation. Patienten mobiliseras därefter med hjälp av sjukgymnast med ökande belastning till dess frakturen är läkt, vilket vanligtvis tar 4–6 veckor. När tuberculum majus är frakturerad avvaktar man som regel med aktiv abduktion till ca 5–6 veckor efter det att frakturen uppstod. Hos äldre patienter kan även Neer 2- samt vissa Neer 3- och Neer 4-frakturer med sk valgusimpaktion behandlas icke-operativt med ett oftast tillfredsställande resultat.

Kirurgisk behandling. Ställningstagande till kirurgisk behandling är en balansakt av bedömning av frakturtyp, patientrelaterade faktorer och tillgänglig kirurgisk kompetens [9]. De flesta 3-segmentsfrakturer (Neer 3) – speciellt Neer 3-fraktur luxationer hos äldre patienter, äkta Neer 4-med klivet caput – ökar risken för caputnekros. Patientens



Skapulas plan (1) är antevertat ca 30° i förhållande till kroppens frontalplan (2). En anteroposterior bild av axelleden tas med röntgenstrålen riktad vinkelrätt mot skapulas plan, dvs 30° medial vinkling mot kroppens frontalplan. En lateral bild tas med röntgenstrålen riktad parallellt med skapulas plan.

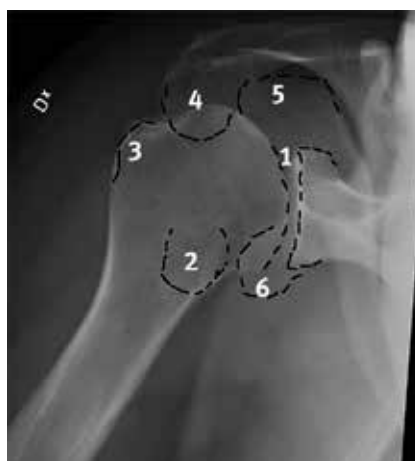


Anteroposterior bild av axelleden. Observera att glenohumeralleden behöver friprojiceras.

1) Glenohumeralled, 2) tuberculum minus och majus, 3) akromion, 4) lateral klavikel och 5) processus coracoideus.



Lateral bild av axelleden. 1) Caput humeri, 2) tuberculum minus, 3) tuberculum majus, 4) akromion, 5) lateral klavikel och 6) processus coracoideus. Skapula projiceras som ett Y med glenoiden (7) i centrum.



Axillär bild av axelleden. Axeln röntgas nerifrån genom armhålan. 1) Glenohumeralled, 2) tuberculum minus, 3) tuberculum majus, 4) akromion, 5) klavikel och 6) processus coracoideus.

KLINIK & VETENSKAP MEDICINENS ABC

biologiska ålder, benkvalitet, funktionskrav, livsstil, samsjuklighet och följksamhet räknas in i riskbedömningen för postoperativa komplikationer, t ex infektion och felläkning.

Det finns endast få absoluta indikationer för kirurgi, t ex

- öppna frakturer
- högenergiskada hos unga patienter med plexuspåverkan och frakturer med skada på arteria axillaris
- samtidig fraktur av skapula, som skapar instabilitet i skuldran
- patologisk fraktur
- kluvet caput
- frakturluxation hos äldre.

Vid samtliga andra frakturer är operationsindikation endast relativ, och operation föredras när man förväntar sig bättre funktionellt resultat än vid icke-operativ behandling. Kirurgisk behandling är vanligare hos unga och aktiva individer. Avhoppad Neer 2 collum chirurgicum-fraktur behandlas ofta med fixation med märgspik. Isolerade tuberculum majus- och tuberculum minus-frakturer behandlas ofta med öppen reposition och osteosutur. Stora fragment återfästes med skruv eventuellt kompletterad med osteosutur, och på sistone har även vissa tuberculum majus-frakturer behandlats med arroskopisk teknik [10].

Postoperativt undviks aktiv abduktion och utåtrotation under ca 6 veckor. En isolerad tuberculum majus-fraktur i samband med axelluxation där tuberkeln ligger utan dislokation på plats efter det att luxationen är hävd behandlas som en odiskolerad (Neer 1) fraktur.

3-segmentsfrakturer (Neer 3) behandlas med öppen reposition och fixation med platta eller märgspik samt osteosuturer av tuberkelerna. För äldre patienter ska beredskap för hemiartroplastik finnas.

4-segmentsfrakturer (Neer 4) är alltid korrelerade till en mycket hög risk för caputnekros och opereras företrädesvis med hemiartroplastik. Hemiartroplastik förutsätter en väl fungerande rotatorkuff, och därför används ofta en omvänd axelprotes hos äldre patienter med allvarligt skadad eller kraftigt degenererad rotatorkuff. Den omvända axelprotesen är en icke-anatomisk protes, ursprungligen framtagen för patienter med dysfunktionell rotatorkuff. Postoperativt immobiliseras axeln maximalt i 10 dagar, därefter passiv rörelseträning till dess tuberkelerna har läkt efter 6 veckor då aktiv träning påbörjas.

Neer 4-valgusimpaktionsfrakturer behandlas icke-operativt hos äldre och mindre aktiva individer, medan yngre patienter ofta erbjuds operation [11].

Prognos och komplikationer

Icke-operativ behandling av proximala humerusfrakturer är förenad med hög andel radiologisk läkning (98 procent) med goda funktionella resultat och låg risk för komplikationer (13 procent) [12].

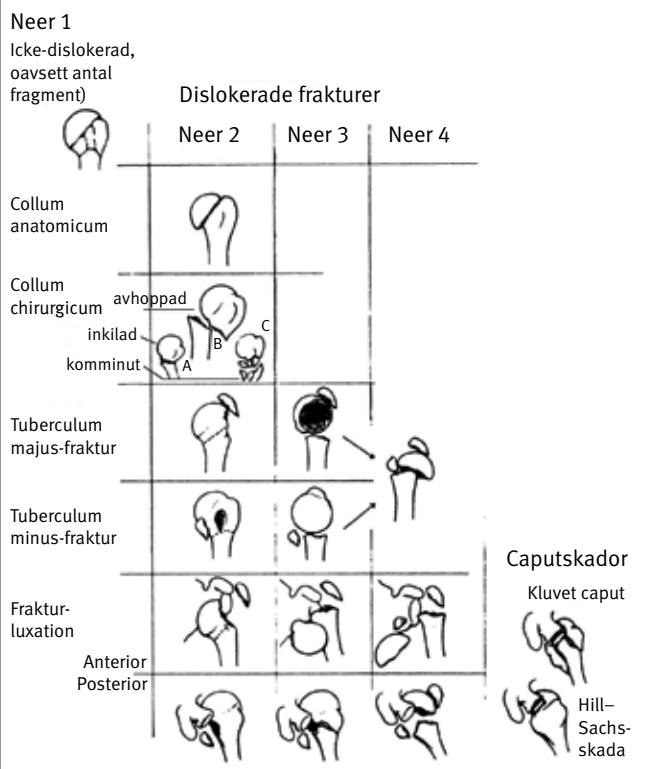
Den vanligaste komplikationen är felläkning i varusställning, som i sin tur kan orsaka subakromiell inklämning. Där emot är pseudartros och caputnekros ovanliga. Skada på nervus axillaris förekommer oftast i form av neurapraxi, vilken som regel återställs efter ca 3–4 månader.

Den ofta beskrivna kaudala sublaxationen beror på en övergående svaghet av deltoideus-muskeln och brukar återställas med sjukgymnastik, men den fördröjer rehabiliteringsförloppet avsevärt.

Öppen reposition och fixation med platta och skruvar resulterar i mindre risk för felläkning, men är förknippad med ökad risk för postoperativa komplikationer som infektion, stelhet och skruvpenetration samt sekundär dislokation och caputnekros. Tidig mobilisering kan förhindra stelhet.

3- och 4-segmentsfrakturer med valgusfelställning av ca-

Proximala humerusfrakturer enligt Neer



Klassifikation av proximala humerusfrakturer enligt Neer. Siffrorna 1–4 avser antal dislokerade segment och inte Neers ursprungliga numrering (I–VI).

KLASSIFIKATION ENLIGT NEER

Neer 1. Omfattar alla odiskolerade proximala humerusfrakturer oavsett antal fragment.

Neer 2. Fraktursystemet består av 2 dislokerade segment. Den vanligaste är Neer 2-collum chirurgicum-fraktur som kan vara inkilad eller avhoppad, där den senare är associerad med skada på såväl arteria axillaris som nervus axillaris.

Neer 2-tuberculum majus-fraktur uppstår oftast i samband med främre glenohumeral luxation där tuberculum majus brukar lägga sig på plats efter en lyckad sluten reposition av luxationen. Neer 2-tuberculum minus-fraktur är en sällsynt skada och uppstår oftast i samband med krampanfall, varvid subscapularis-muskeln löser av tuberculum minus. Lika sällsynt är Neer 2-collum anatomicum-fraktur där endast

caput humeri har dislokerat från tuberkelerna.

Neer 3. Fraktursystemet består av 3 dislokerade segment och omfattar alltid en collum chirurgicum-komponent plus ett tuberculum major- eller tuberculum minus-segment.

Neer 4. Vid denna frakturtyp är alla 4 segment separerade från varandra och cirkulationen i caput humeri är allvarligt påverkad. Neer 4-valgusimpaktionsfraktur är en snällare typ av fraktur, som till viss del skonar cirkulationen i caput.

Frakturluxation. Några Neer 2-, Neer 3- och Neer 4-frakturer kan ske i samband med luxation av glenohumeralleden, antingen främre eller bakre.

Kluvet caput. Fraktur med kluvet caput humeri.

»Proximala humerusfrakturer är typiska osteoporosfrakturer, där fall från samma plan med armen utsträckt och lätt abducerad är den vanligaste skademekanismen.«

KONSENSUS

De flesta är ense om att

- glenoidfrakturer som skapar instabilitet i glenohumeralleden behandlas med operation
- collum chirurgicum-frakturer (Neer 2) behandlas med märgspik eller platta och tuberkelfrakturer med osteosuturer
- Neer 3-fraktur behandlas med osteosyntes, framför allt med platta och skruvar
- Neer 3-luxationsfrakturer och Neer 4-frakturer behandlas med halvprotes.

Åsikterna går isär vad gäller

- huruvida »flytande skuldra« är en absolut indikation för operation
- huruvida spik är bättre än platta vid collum chirurgicum-fraktur (Neer 2)
- huruvida osteosyntes är bättre än icke-operativ behandling hos äldre med valgusimpaktionsfraktur (Neer 4)
- huruvida halvprotes är bättre än icke-operativ behandling hos äldre med Neer 4-fraktur.

put humeri har bättre prognos såväl vid icke-operativ som vid kirurgisk behandling än frakturer med annat dislokationsmönster. Färska studier hos äldre patienter visar på bättre funktionellt resultat, men ökad risk för reoperation efter fixation med platta och skruvar av 3-segmentsfrakturer (Neer 3) [13]. Patienter med 4-segmentsfrakturer (Neer 4) som opereras med primär hemiartroplastik får mindre värk, dock utan förbättrat rörelseomfång, än vid icke-operativ behandling [14].

Det är fortfarande oklart huruvida kirurgisk behandling även för specifika frakturtyper hos äldre ger bättre långtidsresultat än icke-operativ behandling [15].

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

REFERENSER

1. Lantry JM, Roberts CS, Giannoudis PV. Operative treatment of scapular fractures: a systematic review. *Injury*. 2008;39(3):271-83.
2. Goss TP. Double disruptions of the superior shoulder suspensory complex. *J Orthop Trauma*. 1993;7(2):99-106.
3. Zlowodzki M, Bhandari M, Zelle BA, et al. Treatment of scapula fractures: systematic review of 520 fractures in 22 case series. *J Orthop Trauma*. 2006;20(3):230-33.
4. Cole PA, Gauger EM, Herrera DA, et al. Radiographic follow-up of 84 operatively treated scapula neck and body fractures. *Injury*. 2012;43(3):327-33.
5. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*. 2006;37(8):691-7.
6. Pahlavan S, Baldwin KD, Pandya NK, et al. Proximal humerus fractures in the pediatric population: a systematic review. *J Child Orthop*. 2011;5(3):187-94.
7. 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.
8. Neer CS 2nd. Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11(4):389-400.
9. Murray IR, Amin AK, White TO, et al. Proximal humeral fractures: current concepts in classification, treatment and outcomes. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93(1):1-11.
10. Gruson KI, Ruchelsman DE, Tejwani NC. Isolated tuberosity fractures of the proximal humeral: current concepts. *Injury*. 2008;39(3):284-98.
11. Robinson CM, Longino D, Murray IR, et al. 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.
12. Iyengar JJ, Devicic Z, Sproul RC, et al. Nonoperative treatment of proximal humerus fractures: a systematic review. *J Orthop Trauma*. 2011;25(10):612-7.
13. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, et al. Internal fixation versus non-operative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011;20(5):747-55.
14. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, et al. Hemiarthroplasty versus non-operative treatment of displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011;20(7):1025-33.
15. Handoll HH, Ollivere BJ. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;12:CD000434.



Neer 3-collum chirurgicum-fraktur opererad med sluten reposition och intramedullär spik.



Neer 3-fraktur som åtgärdats med öppen reposition och fixation med platta och skruvar.