

# Proximale humerusfrakturer – korte kliniske retningslinier

## Epidemiologi

Proximale humerusfrakturer udgør ca. 4% af alle frakturer<sup>1-3</sup>. Incidensen er stigende i takt med ældrepopulationen, og er aktuelt omkring 70/100.000 pr. år<sup>4</sup>. Blandt kvinder over 80 år er incidensen omkring 294/100.000 pr. år, og proximale humerusfrakturer er her den tredjehyppigste fraktur, kun overgået af proximale femurfrakturer og distale radiusfrakturer. Man har tidligere antaget at omkring 80% af proximale humerusfrakturer var minimalt displacerede efter Neers klassifikation<sup>5</sup> (se nedenfor), og ikke krævede nærmere opmærksomhed. Nyere epidemiologiske studier har imidlertid fundet at omkring halvdelen af frakturerne er displacerede efter Neers klassifikation<sup>6, 7</sup>. Samtidig er det blevet klart at ikke alle patienter med displacerede frakturer har gavn af kirurgisk behandling.

## Evidens

Den optimale behandling af såvel displacerede som minimalt displacerede frakturer er ikke kendt, og der hersker uenighed herom. Den videnskabelige litteratur om behandling af proximale humerusfrakturer er generelt sparsom og af lav metodologisk kvalitet. Det senest opdaterede Cochrane review<sup>8</sup> konkluderede, at de publicerede data var utilstrækkelige for evidensbaserede behandlingsbeslutninger, og de kunne end ikke bekræfte en gavnlig effekt af kirurgisk behandling ved displacerede brud. Flere randomiserede multicenter-studier pågår for at afklare dette<sup>9-13</sup>. Et nyligt observationelt studie<sup>14</sup> af 164 displacerede 2-part frakturer fandt ingen betydende forskel i funktionelt outcome mellem ikke-opererede og opererede (vinkelstabile skinner eller marvsøm). Systematiske oversigter har ikke fundet bedre resultat ved indsættelse af hemialloplastik ved 3- og 4-part frakturer sammenlignet med ikke-operativ behandling<sup>15, 16</sup>. Et nyt randomiseret studie har dog rapporteret en gavnlig effekt på livskvalitet ved anvendelse af hemialloplastik ved 4-part frakturer<sup>17</sup>. Dette fund modsiges dog af et andet nyt randomiseret studie<sup>18</sup>. Et randomiseret studie har rapporteret en mindre, gavnlig effekt på livskvalitet efter osteosyntese med vinkelstabil skinne ved 3-part frakturer<sup>19</sup>. Reoperationsraten var imidlertid 30%. Flere systematiske oversigter har fundet tilsvarende høje komplikationsrater ved anvendelse af vinkelstabile skinner ved komplekse frakturer<sup>20, 21</sup>. Primær indsættelse af revers protese ved frakturer har opnået en vis popularitet, men savner dokumentation, og behandlingen må betragtes som eksperimentel<sup>22</sup>.

Det skal således bemærkes at anbefalingerne i de kliniske retningslinjer hviler på et spinkelt evidensgrundlag.

### **Objektiv undersøgelse**

Neurovaskulære forhold undersøges, herunder perifer puls, motorisk og sensorisk funktion af n. axillaris, n. ulnaris, n. medianus og n. radialis. Ved klinisk mistanke om fraktur eller luksation afventes akut røntgenoptagelse forud for yderligere undersøgelse af skulderen.
















### **Billeddiagnostik**

Der bør foreligge røntgen i 2 planer (AP samt scapulær/lateral projektion). Der kan evt. suppleres med aksilprojektion. Hvis patoanatomien fortsat ikke er afklaret kan der foretages CT-scanning og 3D-CT rekonstruktion mhp. operationsplanlægning.

### **Klassifikation**

Et stort antal klassifikationssystemer har været anvendt<sup>23</sup>. Den mest benyttede her i landet er Neers klassifikation<sup>5</sup>, mens AO-klassifikationen<sup>24</sup> er mere udbredt i USA, Central- og Sydeuropa. Neers klassifikation udmærker sig ved at have en definition af placering, mens AO-klassifikationen skelner mellem varus- og valgus-fejlstillede frakturer. Begge klassifikationer har imidlertid vist sig at være behæftet med høj inter- og intra-observatør variation<sup>25</sup> og oversættelse mellem klassifikationerne har vist sig vanskelig<sup>26</sup>. Supplerende aksiloptagelser samt CT og 3D CT har ikke kunne vises at nedbringe observatørvariationen til et acceptabelt niveau<sup>27, 28</sup>.

I Neer klassifikationen opfattes en fraktur som displaceret ved mere end 1 cm placering eller mere end 45° vinkling af en eller flere af de 4 anatomiske segmenter: Tuberculum majus, tuberculum minus, caput humeri og corpus humeri. Frakturerne kan herefter inddeles i minimalt displacerede, 2, 3, og 4-part frakturer med eller uden luksation (Figur 1).

	2 PART	3 PART	4 PART	
Anatomical Neck	2  0.3% 50yrs			Minimal Displacement 1  49% 63yrs
Surgical Neck	3  28% 70yrs			
Greater Tuberosity	4  4% 67yrs	8  9% 73yrs	12  2% 72yrs	
Lesser Tuberosity	5  0%	9  0.3% 65yrs		
Fracture-Dislocation	6  5% 59yrs	10  0.1% 77yrs	13  1% 73yrs	Articular Surface 15  0.7% 73yrs
Anterior	7  0.2% 54yrs	11  0.1% 51yrs	14  0.1% 68yrs	
Posterior				

Figur 1 Neers klassifikation. Gennemsnitsalder og hyppighed af de enkelte kategorier i en uselekeret serie af 1027 proksimale humerusfrakturer er angivet<sup>6</sup>.

## Behandling

**Minimalt displacerede frakturer** (Neer kategori 1) kan behandles med collar'n cuff, analgetika efter behov, samt tidlige bevægeøvelser. Patienterne ses ambulant efter 1-2 uger til afbandagering, klinisk kontrol, instruktion i bevægeøvelser og vurdering af behov for genoptræning. Røntgenkontrol er kun indiceret ved potentielt instabile brud. Ved frakturskred kan kirurgisk behandling overvejes.

### 2-part frakturer

*2-part collum anatomicum frakturer* (Neer kategori 2) er sjældne og har en dårlig prognose pga. manglende vaskularisering af den ledbærende del af caput. Osteosyntese kan overvejes hos yngre.

*2-part collum chirurgicum frakturer* (Neer kategori 3) er ofte betydeligt displacerede med medialisering af skaftet pga. trækket fra m. pectoralis major. Frakturstillingen kan i nogle tilfælde bedres efter en periode på 1-2 uger med immobilisering og analgetisk behandling. Der bør foretages røntgenkontrol efter 1-2 uger. Lukket reposition er sjældent stabil og osteosyntese med vinkelstabil skinne kan overvejes.

*2-part tuberculum majus frakturer* (Neer kategori 4) ledsages ofte af glenohumeral luksation. Der tages røntgenkontrol efter 8-10 dage uanset graden af displacering. Ved > 0.5 cm displacering overvejes fiksatoren med skrue, osteosutur eller ankre. Dette gøres bedst indenfor 2 uger.

*2-part tuberculum minus frakturer* (Neer kategori 5) forekommer meget sjældent. Osteosyntese kan overvejes.

### 3-part frakturer

*3-part tuberculum majus og collum frakturer* (Neer kategori 8) er ret hyppige og ses typisk med rotationsfejlstilling pga. trækket af m. subscapularis i den intakte tuberculum minus. Kan fikseres operativt med vinkelstabil skinne eller hemialloplastik. God fiksatoren af tuberculum majus til skinne eller protese er afgørende for resultatet. Overvej også ikke-kirurgisk behandling. Øvrige 3-part frakturer (Neer kategori 9-11) er meget sjældne.

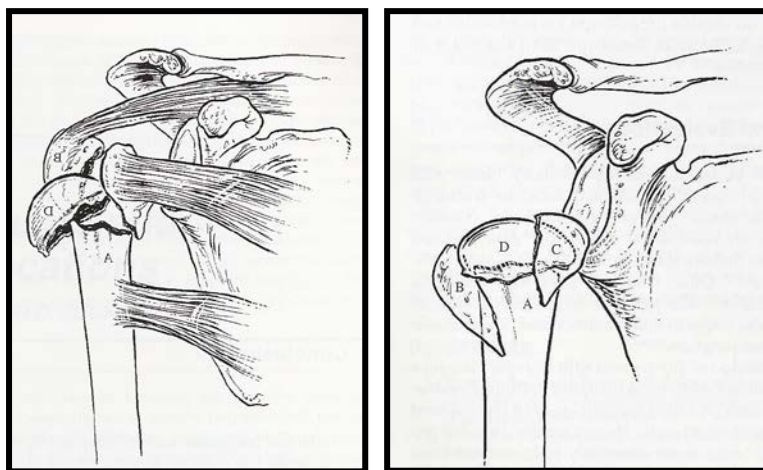
### 4-part frakturer

Ved 'klassisk' *4-part fraktur* (Neer kategori 12)(Figur 2) ses displacering af begge tuberkler og lateral afglidning af caput. Frakturen er meget ustabil. Hos yngre kan man forsøge osteosyntese med

vinkelstabil skinne mens ældre i reglen tilbydes hemialloplastik. God fikstion af tuberkler til skinne eller protese er afgørende for resultatet, herunder rotationsbevægeligheden. Overvej også ikke-kirurgisk behandling.

Øvrige 4-part frakturer (Neer kategori 13-14) er sjældne.

'Valgus indkilede' 4-part frakturer (Figur 2) beskrives ikke i den oprindelige Neer klassifikation, men er senere blevet tilføjet som et 'forstadie' til den 'klassiske' 4-part fraktur<sup>29</sup>. Ved disse frakturer indkiles caput-segmentet i valgus fejlstilling ned mellem tuberklerne. Disse frakturer har vist sig at have en bedre prognose end varus fejlstillede frakturer og 'klassiske' 4-part frakturer. Osteosyntese med vinkelstabil skinne kan overvejes.



Figur 2 'Klassisk' 4-part fraktur (Neer kategori 12) og 'valgus indkilet' 4-part fraktur<sup>30</sup>.

### **Ikke-kirurgisk behandling**

Der er sparsom og modstridende evidens for tidspunkt for opstart, indhold og varighed af træning<sup>31</sup>. Ved minimalt displacerede frakturer ser mobilisering efter 1 uge dog ud til at give bedre smertelindring og funktion på kort sigt end ved start efter 3 uger<sup>32</sup>. Kun ved instabile frakturer og efter operation med tuberkelfikstion er en periode med immobilisering indiceret. Ved reinsertion af rotator cuff og tuberkler tillades aktive bevægeøvelser først efter 6 uger.

### **Operationsindikation**

Er omdiskuteret. Må bero på en samlet vurdering af patientens funktionsniveau, kognitive funktion, fraktur anatomi, knoglekvalitet, kirurgens erfaring og patientens forventninger og præferencer. Ikke-kirurgisk behandling bør altid overvejes (undtagen ved luksationsfrakturer).

## **Kirurgisk behandling**

De mest anvendte kirurgiske behandlinger er osteosyntese med vinkelstabil skinne eller indsættelse af primær, cementeret, stemmet hemialloplastik. Andre behandlingsmodaliteter omfatter vinkelstabile marvsøm, K-tråds osteosyntese, skrueosteosyntese og osteosutur. Operation kan foretages med lejring i beach chair og gennem deltopektoral adgang. Ved isoleret tuberculum majus fraktur kan anterolateral adgang med deltoideus split anvendes. Der anvendes fiberwire eller lignende sutur til fiksering af tuberculi til skinne eller protese. Der gives præoperativ antibiotika efter gældende vejledning.

- Osteosyntese med vinkelstabil skinne (KNBJ 61)
- Indsættelse af primær cementeret hemialloplastik (KNBB 12)
- Skrueosteosyntese (KNBJ 41)

## **Opfølgning**

Patienter med minimalt displacerede frakturer vil typisk blive afsluttet fra skadestue eller skadeambulatorium til egen læge. Herefter vil en del have behov for kommunal genoptræning. Kirurgisk behandlede patienter vil typisk få et tilbud om kommunal genoptræning eller specialiseret genoptræning på hospital. Kirurgisk behandlede patienter kan (afhængig af indgrebets art) anvende collar'n cuff i 2 uger med øvelser til albue, hånd og fingre. Herefter passive skulderøvelser. Frie aktive bevægeøvelser efter 6 uger. Ambulant kontrol efter 6 uger og 1 år. Ved osteosyntese bør operationsbeskrivelsen rumme oplysninger om stabiliteten.

## **Komplikationer**

Der er ofte betydelige og vedvarende smerter, såvel ved displacerede som ved minimalt displacerede frakturer, og de fleste patienter vil få en varig nedsættelse af deres skulderfunktion uanset behandling. Ved displacerede frakturer der involverer tuberklerne kan disse retraheres pga. træk i rotatorcuffens muskler især hvis de ikke fikseres primært. Senere indsættelse af hemialloplastik er teknisk krævende og giver ofte et dårligere funktionelt resultat<sup>33</sup>. Komplikationer ved hemialloplastik omfatter infektion, løsning, luksation og periprostetisk fraktur. Ved osteosyntese af 3- og 4-part frakturer med vinkelstabile skinner reopereres ca. 30%, hyppigst pga. primær eller sekundær penetration af skrue i skulderleddet, osteosyntesesvigt, caputnekrose eller subakromiel impingement.

## Reference List

1. **Horak J, Nilsson BE** Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1975;250-3.
2. **Buhr AJ, Cooke AM** Fracture Patterns. *Lancet* 1959;1:531-6.
3. **Knowelden J, Buhr AJ, DUNBAR O** Incidence of fractures in persons over 35 years of age. *Br J Prev Soc Med* 1964;18:130-41.
4. **Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J** Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2006;442:87-92.
5. **Neer CS** Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:1077-89.
6. **Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM** The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 2001;72:365-71.
7. **Tamai K, Ishige N, Kuroda S, Ohno W, Itoh H, Hashiguchi H, Iizawa N, Mikasa M** Four-segment classification of proximal humeral fractures revisited: a multicenter study on 509 cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18:845-50.
8. **Handoll HH, Ollivere BJ, Rollins KE** Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;12:CD000434.
9. **Handoll H, Brealey S, Rangan A, Torgerson D, Dennis L, Armstrong A, Chuang LH, Cross B, Dumville J, Gardner S, Goodchild L, Hamilton S, Hewitt C, Madhok R, Maffulli N, Micklewright L, Wadsworth V, Wallace A, Williams J, Worthy G** Protocol for the ProFHER (PROximal Fracture of the Humerus: Evaluation by Randomisation) trial: a pragmatic multi-centre randomised controlled trial of surgical versus non-surgical treatment for proximal fracture of the humerus in adults. *BMC Musculoskelet Disord* 2009;10:140.
10. **Brorson S, Olsen BS, Frich LH, Jensen SL, Johannsen HV, Sorensen AK, Hrobjartsson A** Effect of osteosynthesis, primary hemiarthroplasty, and non-surgical management for displaced four-part fractures of the proximal humerus in elderly: a multi-centre, randomised clinical trial. *Trials* 2009;10:51.
11. **Den HD, Van Lieshout EM, Tuinebreijer WE, Polinder S, Van Beeck EF, Breederveld RS, Bronkhorst MW, Eerenberg JP, Rhemrev S, Roerdink WH, Schraa G, Van der Vis HM, Van Thiel TP, Patka P, Nijs S, Schep NW** Primary hemiarthroplasty versus conservative treatment for comminuted fractures of the proximal humerus in the elderly (ProCon): a multicenter randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:97.
12. **Launonen AP, Lepola V, Flinkkila T, Strandberg N, Ojanpera J, Rissanen P, Malmivaara A, Mattila VM, Elo P, Viljakka T, Laitinen M** Conservative

treatment, plate fixation, or prosthesis for proximal humeral fracture. A prospective randomized study. *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13:167.

13. **Verbeek PA, van dA-S, I, Wendt KW, Diercks RL** Hemiarthroplasty versus angle-stable locking compression plate osteosynthesis in the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly: design of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13:16.
14. **Hauschild O, Konrad G, Audige L, de BP, Lambert SM, Hertel R, Sudkamp NP** Operative versus non-operative treatment for two-part surgical neck fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013;133:1385-93.
15. **Nanidis TG, Majed A, Liddle AD, Constantinides VA, Sivagnanam P, Tekkis PT, Reilly P, Emery RJ** Conservative versus operative management of complex proximal humeral fractures: a meta-analysis. *Shoulder & Elbow* 2010;2:166-74.
16. **Den HD, De HJ, Schep NW, Tuinebreijer WE** Primary shoulder arthroplasty versus conservative treatment for comminuted proximal humeral fractures: a systematic literature review. *Open Orthop J* 2010;4:87-92.
17. **Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J** Hemiarthroplasty versus nonoperative treatment of displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20:1025-33.
18. **Boons HW, Goosen JH, van GS, van Susante JL, van Loon CJ** Hemiarthroplasty for humeral four-part fractures for patients 65 years and older: a randomized controlled trial. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:3483-91.
19. **Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J** Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20:747-55.
20. **Brorson S, Frich LH, Winther A, Hrobjartsson A** Locking plate osteosynthesis in displaced 4-part fractures of the proximal humerus. *Acta Orthop* 2011;82:475-81.
21. **Brorson S, Rasmussen JV, Frich LH, Olsen BS, Hrobjartsson A** Benefits and harms of locking plate osteosynthesis in intraarticular (OTA Type C) fractures of the proximal humerus: A systematic review. *Injury* 2012;43:999-1005.
22. **Brorson S, Rasmussen JV, Olsen BS, Frich LH, Jensen SL, Hrobjartsson A** Reverse shoulder arthroplasty in acute fractures of the proximal humerus: a systematic review. *International Journal of Shoulder Surgery* 2013;7:70-8.
23. **Brorson S, Frich LH, Hrobjartsson A** The Neer classification for fractures of the proximal humerus: a narrative review. *Minerva Ortopedica e Traumatologica* 2009;60:447-60.
24. **Marsh JL, Slongo TF, Agel J, Broderick JS, Creevey W, DeCoster TA, Prokuski L, Sirkin MS, Ziran B, Henley B, Audige L** Fracture and dislocation classification



compendium - 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma* 2007;21:S1-133.

25. **Brorson S, Hrobjartsson A** Training improves agreement among doctors using the Neer system for proximal humeral fractures in a systematic review. *J Clin Epidemiol* 2008;61:7-16.
26. **Brorson S, Eckardt H, Audige L, Rolauffs B, Bahrs C** Translation between the Neer- and the AO/OTA-classification for proximal humeral fractures: do we need to be bilingual to interpret the scientific literature? *BMC Res Notes* 2013;6:69.
27. **Sjoden GO, Movin T, Guntner P, Aspelin P, Ahrengart L, Ersmark H, Sperber A** Poor reproducibility of classification of proximal humeral fractures. Additional CT of minor value. *Acta Orthop Scand* 1997;68:239-42.
28. **Sjoden GO, Movin T, Aspelin P, Guntner P, Shalabi A** 3D-radiographic analysis does not improve the Neer and AO classifications of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1999;70:325-8.
29. **Neer CS** Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:389-400.
30. **Murray D, Zuckerman JD** Four-part fractures and fracture-dislocations. In: Zuckerman JD, Koval KJ, eds. *Shoulder Fractures. The Practical Guide to Management*. New York: Thieme, 2005.
31. **Handoll HH, Ollivere BJ, Rollins KE** Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;12:CD000434.
32. **Lefevre-Colau MM, Babinet A, Fayad F, Fermanian J, Anract P, Roren A, Kansao J, Revel M, Poiraudreau S** Immediate mobilization compared with conventional immobilization for the impacted nonoperatively treated proximal humeral fracture. A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:2582-90.
33. **Boileau P, Trojani C, Walch G, Krishnan SG, Romeo A, Sinnerton R** Shoulder arthroplasty for the treatment of the sequelae of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:299-308.