

# Alterstraumatologie in Deutschland – derzeitiger Stand und zukünftige Entwicklung

■ Florian Gebhard, Thomas Einsiedel, Dirk Stengel, Ulrich Liener, Lothar Kinzl, Clemens Becker

## Zusammenfassung

Die zunehmende Umverteilung der Alterspyramide in Deutschland hat als unmittelbare Folge eine Zunahme der altersbedingten Frakturen. Die häufigsten Frakturtypen in der Alterstraumatologie sind die proximale Femurfraktur, gefolgt von Frakturen im Bereich des proximalen Humerus und distalen Radius. Darüber hinaus findet sich eine steigende Inzidenz osteoporotisch bedingter Wirbelsäulen- und Beckenfrakturen. Verschiedene europäische Multi-Center-Studien (EPOS, EVIDOS, SAHFE) belegen sowohl die Zunahme der Inzidenz, wie auch die Auswirkung der Versor-

gungsstrategien auf die weitere Lebensführung der Patienten. Die Einführung neuer winkelstabiler extra- oder intramedullärer Stabilisationsverfahren für osteoporotische Frakturen zeigt deutlich bessere Ergebnisse im Hinblick auf Korrekturverluste, als früher angewandte, nicht winkelstabile Verfahren. Dies spiegelt sich in einem besseren funktionellen Ergebnis wider. Ein möglicher wichtiger neuer Bestandteil der Alterstraumatologie könnte die Etablierung der Sekundärprävention werden. Untersuchungen zu Sturzpräventionsprogrammen konnten eine deutliche Senkung der Inzidenz nachweisen.

Prognose hüftgelenknaher Frakturen als Folge von Stürzen (Schenkelhalsbruch, per-/subtrochantäre Brüche), nicht zuletzt da diese Verletzungen die Gesundheitsbudgets global belasten (s. **Abb. 2**) [4]. Für bis zu 50% der Betroffenen ist eine Fraktur des proximalen Oberschenkels trotz technisch optimaler operativer Versorgung, ob durch Osteosynthese oder endoprothetischen Ersatz, mit einem irreversiblen Verlust von Selbstständigkeit und Mobilität verbunden [1,3,4].

Die Folgen nach einer Fraktur und die Risikofaktoren für einen Sturz und sturzbedingte Frakturen sind in vielen Untersuchungen untersucht. So wurden im Rahmen des Biomed-II-Programms und des Standardised Audit of Hip Fractures in Europe (SAHFE) [1] eigene Untersuchungen zum Outcome von proximalen

## Einleitung

Nach Schätzungen der Vereinten Nationen wird die Weltbevölkerung im Jahr 2050 zwei Milliarden Menschen mit einem Alter über 60 Jahren umfassen [2,7]. Neben chronischen Erkrankungen resultiert aus der steigenden Lebenserwartung und der hiermit verbundenen Umverteilung der Bevölkerungspyramide (**Abb. 1**) auch eine steigende Prävalenz und Inzidenz von Verletzungsfolgen des muskuloskeletalen Systems. Der zukünftigen Bedeutung dieser Erkrankungen, insbesondere der Osteoporose, wurde mit der im Jahr 2000 von der Weltgesundheitsorganisation ausgerufenen Bone and Joint Decade 2000–2010 entsprochen [5,9]. Sie soll „die Relevanz (der genannten Gesundheitsstörungen) für den Einzelnen sowie für die Gesundheits- und Sozialsysteme verdeutlichen“. Gleichzeitig soll „das Bewusstsein dafür

geschärft werden, dass die Ressourcen für die Prävention und das Management dieser Erkrankungen effizienter genutzt werden müssen“.

Gemäß dem Statistischen Bundesamt (April 1995) verletzten sich 800 von 100 000 Männern und 1000 von 100 000 Frauen im Alter über 64 Jahren innerhalb eines Zeitraumes von vier Wochen vor dem Stichtag. Neben Unfällen im Straßenverkehr stellen Stürze die häufigste Ursache für Knochen- und Gelenkverletzungen des älteren und alten Menschen dar [1]. Die Daten der European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) von über 13 000 Personen mit einem mittleren Alter von  $63 \pm 8$  Jahren zeigten eine große Schwankungsbreite der Inzidenz von Sturzereignissen im europäischen Raum. Deutschland ist hier im Mittelfeld angesiedelt (s. **Tab. 1**).

## Proximaler Femur

International finden sich sehr umfangreiche und valide Daten zu Inzidenz, Therapieergebnissen, Komplikationsraten und

**Tab. 1** Europaweite Heterogenität der Inzidenz von Stürzen (European Prospective Osteoporosis Study, EPOS)

EPOS Zentrum	Altersstandardisierte Inzidenzdichte*	
	Männer	Frauen
Heidelberg	8,4	10,0
Erfurt	11,0	13,1
Jena	12,8	26,9
Berlin-Charité	13,8	15,9
Bochum	15,7	15,9
Rotterdam	1,7	3,0
Athen	3,1	7,4
Malmö	9,5	14,6
Aberdeen	23,2	16,5
Warschau	29,8	38,9
Graz	33,0	38,0
Prag	43,4	34,4
Oslo	75,1	52,5

\* Europäische Bevölkerung (50–79 Jahre)/100 Personenjahre

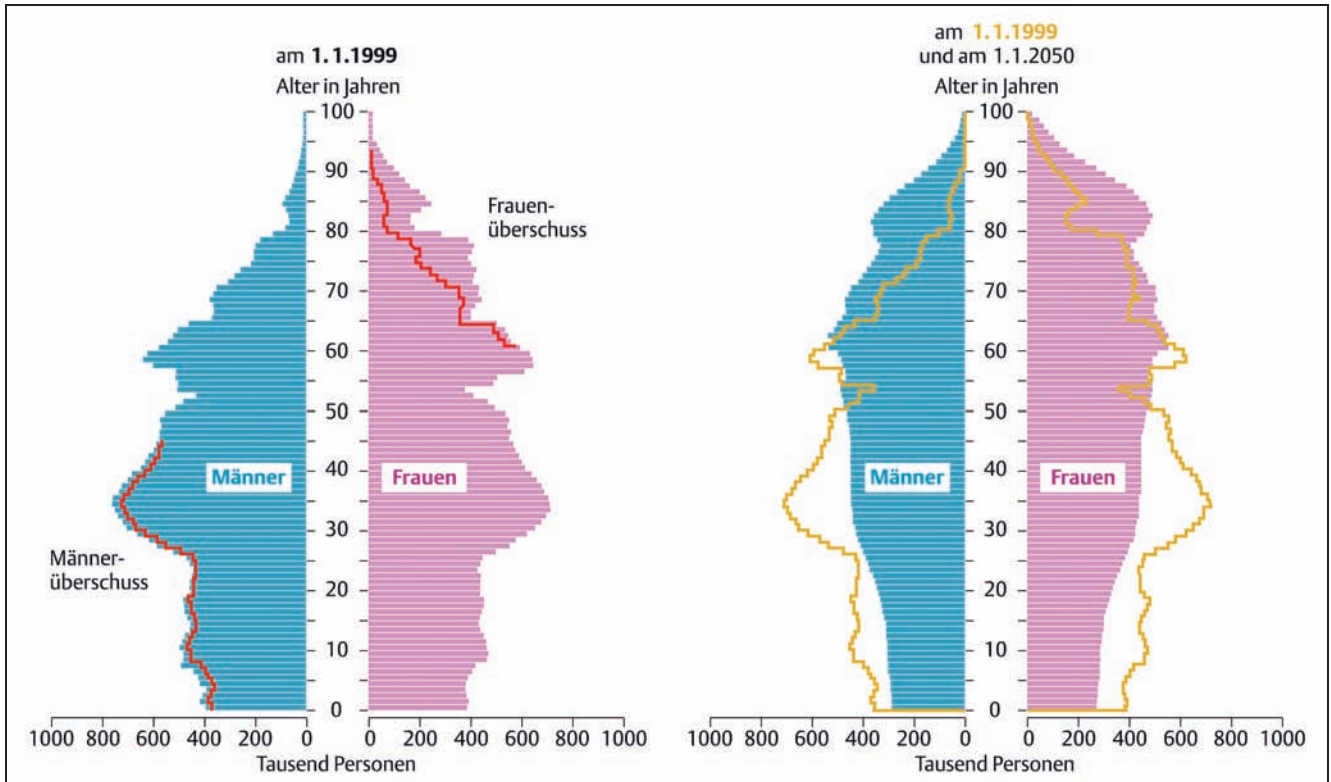


Abb. 1 Künftige Altersstruktur der Bevölkerung in Deutschland (Statistisches Bundesamt).

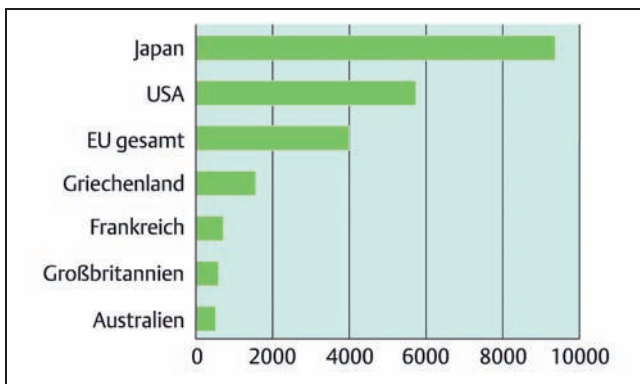


Abb. 2 Direkte Kosten (Hospitalisierung) hüftgelenknaher Femurfrakturen, in Mio. US\$ per annum (WHO, 1996).

**Tab. 2** Einfluss der Sturzanst auf Komplikationen nach hüftgelenknahen Femurfrakturen bei 135 nicht institutionalisierten Patienten über 64 Jahre

Endpunkt	Chancenquotient (Odds Ratio)
Mortalität	4,20
Heimaufnahme	2,20
Mobilitätsverlust	2,00

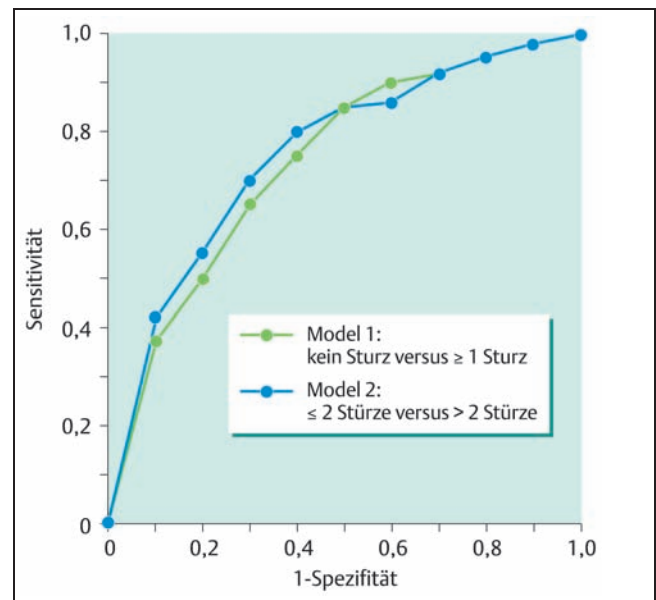


Abb. 3 Vorhersage von einmaliger bzw. mehrfachen Sturzereignissen bei Heimbewohnern als Risikoprädiktion für prox. Femurfraktur.

Femurfrakturen Älterer und Alter [1] durchgeführt. Es wurde u.a. ein Prädiktionsmodell für die wichtigsten Outcome-Parameter Mortalität, Institutionalisierung und Mobilität entwickelt [1,3]. Hierbei konnte beispielsweise die Sturz-

angst als zentraler Risikofaktor für alle der genannten Zielgrößen ermittelt werden (s. **Tab. 2**).

Auf der Basis der Daten von 472 Heimbewohnern aus dem Raum Ulm wurden in

einer anderen Untersuchung Modelle zur Abschätzung des Sturzrisikos (einmaliger Sturz, mehrfache Stürze) mit gutem Vorhersagewert entwickelt (Fläche unter der Kurve: 76%, s. **Abb. 3**). Die Modelle schließen die Risikofaktoren Hilfebedarf beim

Transfer, Harninkontinenz, stattgehabter Sturz, Einschränkungen des Kurzzeitgedächtnisses und Depression ein [1].

**Proximaler Humerus**

Die Datenlage zur Inzidenz und den Folgen von Verletzungen der oberen Extremitäten im Alter ist dagegen noch lückenhaft. Ein Grund hierfür könnte der im Vergleich zu hüftgelenknahen Frakturen geringere Anteil stationärer Behandlungsfälle sein [6, 8]. Bei der Ätiologie der Verletzungen spielen die Osteoporose und Begleiterkrankungen eine große Rolle: Ist die proximale Humerusfraktur des Kindes und des Erwachsenen in der Regel Folge großer Gewalt (Hochrasanztrauma aufgrund Unfall in Sport, Beruf und Verkehr), so stellt diese Verletzung beim alten Menschen meist die Folge banaler Stürze dar [3, 8]. Dennoch verletzt sich aufgrund der osteoporotisch bedingten Verminderung der Knochenqualität der alte Mensch schwerer. Eine prospektive Pilotuntersuchung an 52 mindestens 65-jährigen Patienten mit proximaler Humerusfraktur an der Unfallchirurgischen Universitätsklinik Ulm zeigte das Überwiegen komplexer Frakturformen (29% AO Typ C-Frakturen), eine Zunahme der Sturzangst bei den Betroffenen, eine Verschlechterung der Gehfähigkeit (die Arme des alten Menschen sind ein „Navigationsinstrument“!) (Abb. 4) sowie die Notwendigkeit der Aufgabe des eigenen Haushaltes bei 15% der Betroffenen, d.h. Umzug ins Altenheim. Dies hat erhebliche finanzielle und soziale Auswirkungen auf die Allgemeinheit [3].

Bezüglich der operativen Therapie der proximalen Humerusfraktur des alten Menschen zeigt sich ein Wandel hin zur gelenkerhaltenden operativen Versorgung mit intramedullären und winkelstabilen Implantaten. Diese Versorgungen bieten Vorteile der sicheren Verankerung im osteoporotischen Knochen, haben eine geringe Zugangsmorbidität und erlauben eine frühzeitige Belastung und Beübung [6, 8].

Allerdings fehlen bisher kontrollierte Studien, um dies abschließend beurteilen zu können.

**Distaler Radius**

Außer ihrer Rolle als mögliche Promotoren für hüftgelenknahe Frakturen wurde den Brüchen der oberen Extremität bisher keine entscheidende Bedeutung beimessen.



**Abb. 4** Die obere Extremität – „Navigationsinstrument“ des alten Menschen (Infoblatt geriatrisches Zentrum Bethesda, Ulm, 2004).

MacDermid beobachtete in einer Kohortenstudie von 250 Patientinnen und Patienten 12 Monate nach distaler Radiusfraktur nur marginale Einschränkungen in den Ergebnissen der generischen (SF-36) und krankheitsspezifischen Erhebungsinstrumente (DASH, PRWE) (Abb. 5). Weder in der Study of Osteoporotic Fractures noch in der Dubbo Osteoporosis Study führten diese Verletzungen zu einer erhöhten Sterblichkeit („excess mortality“) [9].

Aktuellere Untersuchungen stellen diese Ergebnisse jedoch infrage. In einer Re-Analyse von im Rahmen des Fracture Intervention Trial (FIT) erhobenen Daten von 822 postmenopausalen Frauen lag die mittlere Dauer eingeschränkter Aktivität bei  $82,9 \pm 108,4$  Tagen nach proximalen Humerusfrakturen und bei  $55,6 \pm 51,3$  Tagen nach distalen Radiusfrakturen.

Handgelenknahe Speichenbrüche scheinen insbesondere zu Einschränkungen beim Treppensteigen zu führen. In der Rancho Bernardo Study betrug der adjustierte Chancenquotient (Odds Ratio, OR) für Behinderungen beim Treppaufgehen durch eine verheilte distale Radiusfraktur 1,81 (95% Konfidenzintervall 0,90–3,65), für das Treppabsteigen 2,54 (95% Konfi-

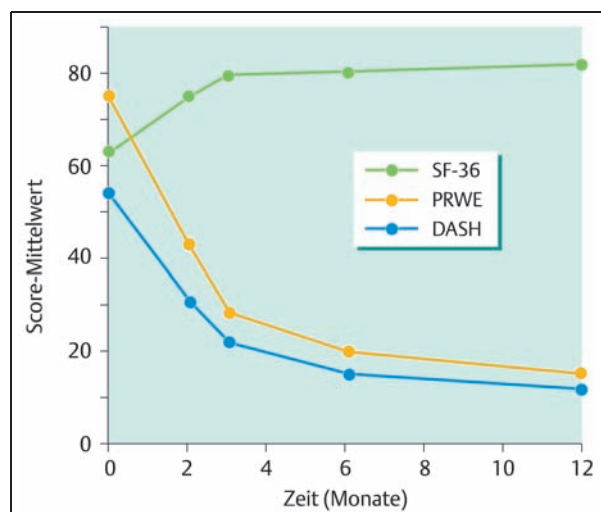
denzintervall 1,21–5,34) im Vergleich zur Kontrollgruppe. Für Einschränkungen bei der selbstständigen Zubereitung von Mahlzeiten ließ sich eine adjustierte OR von 10,19 (95% Konfidenzintervall 3,25–31,90) ermitteln. Nahezu identische Einschränkungen ließen sich auch in der Groningen Longitudinal Aging Study beobachten.

Rozenal et al [1, 9] fanden in einer Stichprobe von 325 Patienten mit distaler Radiusfraktur und einem Alter > 65 Jahre eine gegenüber der US Standardpopulation erniedrigte 7-Jahres-Überlebensrate (57% versus 71%).

Gemäß der Olmsted County Studie [1] entstanden im Folgejahr nach der Verletzung zusätzliche Kosten von 14,8 Millionen US\$ nach distaler Radiusfraktur und 12,4 Millionen US\$ nach proximaler Humerusfraktur (zum Vergleich: hüftgelenknahe Frakturen führten zu zusätzlichen Kosten von 239,2 Millionen US\$).

Der Verlust an qualitätsadjustierten Lebensjahren (QALY) durch eine distale Radiusfraktur bzw. proximale Humerusfraktur wurde mit 390 bzw. 238 pro 100 000 Frauen und 84 bzw. 89 pro 100 000 Männer (standardisiert auf schwedische Inzidenzraten) angegeben [7, 8, 9].

In der oben erwähnten prospektiven Studie zum Outcome geriatrischer Patienten wurden in Ulm 52 Patienten mit distaler Radiusfraktur ein Jahr nach der Verletzung begleitet [3]. In Folge zeigen sich immerhin bei 8% die Aufgabe des eigenen Haushaltes, sowie eine Zunahme der Sturzangst, sowie eine Einschränkung der Gehfähigkeit (14%). Auch hier zeigt



**Abb. 5** Funktionelle Einschränkungen nach stattgehabter distaler Radiusfraktur.

sich, dass diese Verletzung insbesondere beim alten Menschen zu Unrecht bagatellisiert wird. In 41% der Fälle liegen komplizierte Verletzungen mit Gelenkbeeteiligung vor (AO Typ C) Auch bei diesem Verletzungstyp gibt es bisher keine kontrollierten Studien zur operativen Versorgung und spezifischen Rehabilitationsprogrammen.

### Therapie der osteoporotischen Wirbelfrakturen

In den letzten Jahren wird aufgrund stetig steigender Lebenserwartung eine Zunahme dieser Verletzungen beobachtet [1]. Die konservative Therapie dieser häufig schmerzhaften Frakturen ist oft unbefriedigend. Durch neue minimalinvasive Verfahren der „inneren“ Wirbelkörperabstützung durch transpedikuläre Applikation von flüssigem Zement (Vertebroplastie), oder durch die zuvorige Wiederaufrichtung des Wirbelkörpers über einen insuffizienten Ballon zur Schaffung einer Kavität im betroffenen Wirbelkörper, der dann in selber Sitzung transpedikulär mit Zement aufgefüllt wird (Kyphoplastie) lassen sich oft erstaunliche Effekte mit sofortiger Schmerzfremheit der Patienten und Mobilisierbarkeit erzielen. Bei instabilen Situationen kann es mit inneren Fixationsverfahren kombiniert werden. Allerdings fehlen noch Langzeitdaten bzw. Vergleichsstudien zu diesen Verfahren.

### Sturzprävention

Der häufigste Unfallmechanismus zur Frakturereignis des alten Menschen ist der Sturz, anders als beim jungen Patienten, wo Unfälle im Verkehr, bei der Arbeit und zunehmend im Risikosport an erster Stelle stehen. Galten früher kardiale und neurologische Ursachen (Schwindel) als die „klassischen“ Sturzauslöser des alten Menschen, so weiß man heute, dass die Ursachen multifaktoriell sind [1]. Neben den genannten Faktoren spielen Umgebungshindernisse (Wohnung, Treppen, Teppiche) genauso eine Rolle wie die Nebenwirkungen von (sedierenden) Medikamenten, Begleiterkrankungen mit Gleichgewichtsstörungen wie Polyneuropathien oder das Parkinsonsyndrom. Als der wichtigste behandelbare Sturzauslöser ist mittlerweile die mangelnde Muskelkraft im Alter erwiesen [1,3]. Ein möglicherweise begleitender Vitamin-D- und Kalziummangel sollte ausgeglichen werden. Nach einer sturzassoziierten Fraktur wird durch die oft aus Schmerz und Angst vor neuen Stürzen bedingte Bewegungsvermeidung

noch verstärkt. Aus den eigenen Untersuchungen zum Outcome von Radius- und Oberarmfrakturen im Alter zeigte sich beispielsweise eine signifikante Zunahme der Sturzangst nach diesen Verletzungen, zumal ja die Radiusfraktur als „Indikatorverletzung“ für eine im Zweijahreszeitraum mögliche Femurfraktur gilt [1,3].

Galt früher Bewegungs- und Muskelaufbautraining beim alten Menschen als Zeitverschwendung, so widerlegen dies neuere Untersuchungen klar: Eine Vergleichstudie an älteren Patienten nach Fraktur, die danach ein dreimonatiges Muskeltraining unter Aufsicht an konventionellen Kraftgeräten erhielten (wohingegen eine Kontrollgruppe nur Krankengymnastik erhielt), zeigte bei der Trainingsgruppe eine signifikante ( $p < 0,011$ ) Steigerung der Muskelkraft sämtlicher trainierter Muskelgruppen, eine signifikante ( $p < 0,01$ ) Steigerung funktioneller Fähigkeiten (Schrittlänge, Balance, Treppensteigen) eine signifikante Verbesserung messbarer Parameter zur Sturzauslösung (Verlassen des Hauses, Sturzangst) sowie eine Reduktion der Folgestürze um 25% [3]; die Effekte waren darüber hinaus noch drei Monate nach Ende des Trainings nachweisbar; die Maßnahme wurde von den Betroffenen sehr positiv aufgenommen und es gab keine Studienabbrecher.

Dies zeigt die Bedeutung der Prävention zur Reduktion der Frakturursache Nummer eins (Sturz) beim alten Menschen [1,3,7].

### Schlussfolgerung

Die Inzidenz osteoporotischer Frakturen bei älteren und alten Menschen nimmt kontinuierlich zu. Im Vordergrund stehen hier der proximale Femur, der proximale Oberarm, der distale Radius und die Wirbelsäule. Neben der Therapie steht zunehmend auch die Prophylaxe im Vordergrund.

Ist es dennoch zur Fraktur gekommen, so steht die operative Stabilisierung mit dem Ziel der raschen Mobilisation und dem Funktionserhalt im Mittelpunkt der Bemühungen. Die jüngsten technischen Entwicklungen winkelstabiler und intramedullärer Implantate stellen für diese Patientengruppe sichere, wenig invasive und rasch belastbare Lösungen dar.

### Literatur

- Becker C, Gebhard F, Fleischer S, Hack H, Kinzl L, Nikolaus T, Muche R. Prädiktion von Mortalität und soziofunktionelle Einschränkungen nach proximalen Femurfrakturen bei nicht institutionalisierten Senioren. Unfallchirurg 2003; 106: 32 – 38
- Delmas PD, Fraser M. Strong bones in later life: luxury or necessity? Bull World Health Organ 1999; 47: 416 – 422
- Einsiedel T, Becker C. Rehabilitation in der Alterstraumatologie. „Society for fracture repair“; 12.11.2003, 67. Jahrestagung der DGU, Berlin
- Greendale GA, Barrett-Connor E, Ingles S, Haile R. Late physical and functional effects of osteoporotic fracture in women: The Rancho Bernardo Study. J Am Geriatr Soc 1995; 43: 955 – 961
- Di Monaco M, Vallero F, Di Monaco R, Mautino F, Cavanna A. Functional recovery after concomitant fractures of both hip and upper limb in elderly people. J Rehabil Med 2003; 35: 195 – 197
- Nguyen TV, Center JR, Sambrook PN, Eisman JA. Risk factors for proximal humerus, forearm, and wrist fractures in elderly men and women. Am J Epidemiol 2001; 153: 587 – 595
- Nordell E, Gun-Britt J, Jørgensen C, Nordström L, Thorngren K. Accidental falls and related fractures in 65 – 74 year olds. Acta Orthop Scand 2000; 71 (2): 175 – 179
- Hagino H, Yamamoto K, Ohshiro H, Nakamura T, Kishimoto H, Nose T. Changing incidence of hip, distal radius, and proximal humerus fractures in Tottori Prefecture, Japan. Bone 1999; 24: 265 – 270
- Roy DK, Pye SR, Lunt M, et al. Falls explain between-center differences in the incidence of limb fracture across Europe. Bone 2002; 31: 712 – 717

#### Prof. Dr. med. Florian Gebhard

Leitender Oberarzt

#### Dr. med. Thomas Einsiedel

Assistenzarzt

#### Dr. med. Ulrich Liener

Funktionsoberarzt

#### Prof. Dr. med. Lothar Kinzl

Ärztlicher Direktor

Abteilung für Unfall-, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie  
Universitätsklinikum Ulm  
Steinhövelstraße 9  
D-89075 Ulm

#### Dr. med. Dirk Stengel

Assistenzarzt

BG-Unfallkrankenhaus Berlin  
Berlin-Marzahn  
Warenerstr. 7  
D-12683 Berlin-Marzahn

#### Dr. med. Clemens Becker

Chefarzt

Klinik für geriatrische Rehabilitation  
Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart  
Auerbachstr. 110  
D-70376 Stuttgart