

B. Buecking<sup>1</sup>, N. Timmesfeld<sup>2</sup>, S. Riem<sup>3</sup>, C. Bliemel<sup>1</sup>, E. Hartwig<sup>3</sup>, T. Friess<sup>4</sup>, U. Liener<sup>5</sup>, S. Ruchholtz<sup>1</sup>, D. Eschbach<sup>1</sup>

# Frühe geriatrische Mitbehandlung in der Alterstraumatologie

Eine systematische Literaturübersicht und Metaanalyse

*Effectiveness of ortho-geriatric services*

*A systematic review and meta analysis*

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Geriatrische Frakturen werden durch die alternde Bevölkerung immer häufiger. Ihre Behandlung ist, bedingt durch häufige Komorbiditäten, komplikationsbehaftet. In Deutschland treten allein über 125.000 proximale Femurfrakturen pro Jahr mit einer Einjahresmortalität von etwa 25 % auf. Zur Verbesserung der Behandlungsergebnisse wurden unfallchirurgisch-geriatrischen Kooperationsmodelle entwickelt, deren Nutzen bisher nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden konnte.

**Methode:** Es wurde eine systematische Literaturübersicht in der MEDLINE und der Cochrane Library durchgeführt. Eingeschlossen wurden prospektiv randomisierten Studien, in denen eine schon perioperativ begonnene unfallchirurgisch-geriatrischen Behandlung mit einer rein unfallchirurgischen Behandlung von Patienten mit geriatrischen Frakturen verglichen wurde. Die Behandlungsparameter Krankenhausverweildauer, Krankenhausmortalität und Einjahresmortalität wurden anschließend in einer Metaanalyse analysiert.

**Ergebnisse:** Es wurden 5 passende Studien mit geringer Fallzahl und hohem Verzerrungspotenzial zu proximalen Femurfrakturen identifiziert. Bezüglich der Krankenhausverweildauer ergab sich kein Unterschied durch die Intervention (0,06 Tage; 95%-Konfidenzintervall (KI): -3,74 bis 3,62). Das Relative Risiko, im Krankenhaus zu versterben, betrug 0,66 (95%-KI: 0,28-1,55;  $p = 0,34$ ) und die Hazard Ratio der Einjahresmortalität 0,79 (95%-KI 0,57-1,10;  $p = 0,17$ ) zugunsten der geriatrischen Intervention.

**Schlussfolgerungen:** Es liegen nur wenige randomisierte Studien eingeschränkter Qualität zur frühzeitigen unfallchirurgisch-geriatrischen Behandlung vor. Aufgrund der geringen Fallzahl lässt sich trotz vielversprechender Ergebnisse kein eindeutiger Vorteil interdisziplinärer Behandlungsmodelle ableiten. Daher sind weitere Studien notwendig.

**Schlüsselwörter:** Alterstraumatologie, Geriatrische Frakturen, Proximale Femurfrakturen, Interdisziplinäre Behandlung, Unfallchirurgisch-geriatrische Kooperation

## Abstract

**Introduction:** The number of geriatric trauma patients is increasing rapidly. According to the great number of comorbidities treatment of geriatric fracture showed to be complicated. In Germany 125.000 hip fractures occurred per year with a one year mortality of 25 %. Different ortho-geriatric concepts have been developed to improve patient's outcome. Until now, the beneficial effect of these models could not be proven.

**Methods:** We systematically searched the MEDLINE and the Cochrane Library. Randomized trials about ortho-geriatric services in comparison to standard care of geriatric fracture patients during acute in-hospital treatment were included. Metaanalysis was performed for in length of hospital stay, hospital mortality, and 1 year mortality.

**Results:** A number of five studies with small patient samples and high risk of bias about hip fractures were found. Concerning the length of in-hospital stay, geriatric intervention showed no significant impact (0.06d, 95%-confidence-intervall (CI): -3,74 up to 3,62). Relative Risk of dying during in-hospital stay showed to be reduced (0,66) by multidisciplinary intervention. (95%-CI: 0,28-1,55;  $p = 0,34$ ). One year mortality showed a Hazard Ratio of 0,79 (95%-CI: 0,57-1,10;  $p = 0,17$ ).

**Conclusion:** There are only few randomized controlled trials with limited quality concerning an early ortho-geriatric care of geriatric trauma patients. Although available results seem to underline the importance of this concept a significant benefit could not be proven. Further investigations are necessary.

**Keywords:** geriatric trauma, geriatric fracture, hip fracture, interdisciplinary care, ortho-geriatric service

**Nachdruck mit freundlicher Genehmigung aus dem Deutschen Ärzteblatt 15/2013; Seite 255-262**

## Zitierweise

Buecking B, Timmesfeld N, Riem S, Bliemel C, Hartwig E, Friess T, Liener U, Ruchholtz S, Eschbach D: Early orthogeriatric treatment of trauma in the elderly – a systematic review and metaanalysis. Dtsch Arztebl Int 2013; 110(15): 255-62. DOI: 10.3238/arztebl.013.0255

<sup>1</sup> Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Giessen und Marburg, Standort Marburg.

<sup>2</sup> Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Philipps Universität Marburg.

<sup>3</sup> Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Diakonissenkrankenhaus Karlsruhe.

<sup>4</sup> Abteilung für Unfall-, Hand und Wiederherstellungschirurgie, St. Clemens Hospital Sterkrade.

<sup>5</sup> Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Marienhospital Stuttgart.

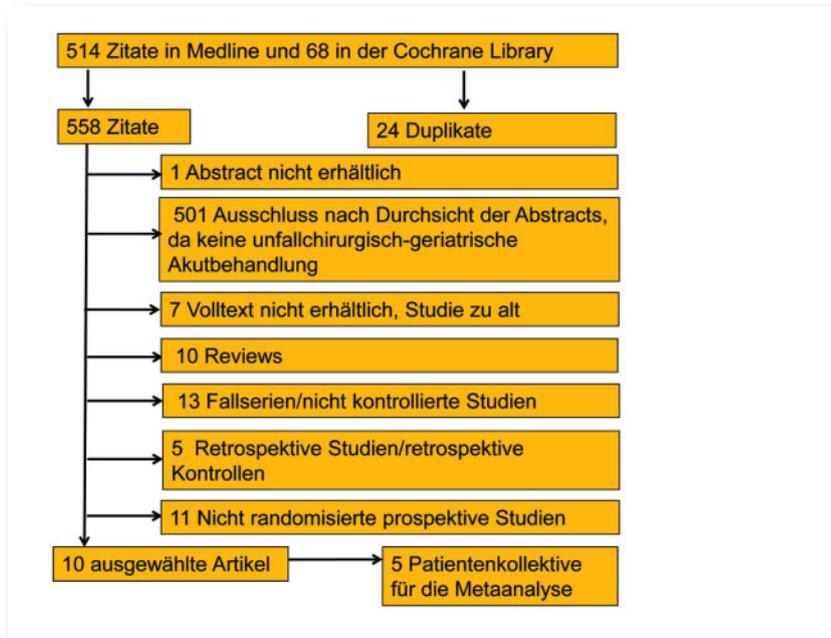


Abbildung 1 Vorgehensweise bei der Literaturrecherche.

<b>Population</b>	Geriatrische Patienten mit - proximaler Femurfraktur - proximaler Humerusfraktur - periprothetischer Fraktur - oder Wirbelkörperfraktur
<b>Intervention</b>	Perioperativ begonnene geriatrische Mitbehandlung
<b>Kontrolle</b>	Ausschließlich unfallchirurgisch-orthopädische Behandlung
<b>Outcome</b>	Zeit von der Aufnahme im Krankenhaus bis zur operativen Versorgung Länge des Krankenhausaufenthaltes Funktionalität Selbstständigkeit/Wohnsituation Komplikationsrate Lebensqualität Mortalität
<b>Studiendesign</b>	Randomisierte kontrollierte Studien

Tabelle 1 Einschlusskriterien der Studien für die Metaanalyse.

## Einleitung

Bedingt durch den demografischen Wandel mit einer steigenden Anzahl älterer Menschen in den Industrieländern, nehmen auch Frakturen geriatrischer Patienten zu.

Typische geriatrische Frakturen sind Frakturen des proximalen Femurs, des proximalen Humerus, des distalen Radius, Wirbelkörperfrakturen, Beckenfrakturen und zunehmend auch periprothetische Frakturen [1]. Diese mit Osteoporose und Sturz assoziierten Frakturen stellen die behandelnden Ärzte vor große Herausforderungen. Zum einen erschwert die veränderte Knochenstruktur die ope-

rativ Versorgung, zum anderen führen Komorbiditäten nicht selten zu Komplikationen im Krankheitsverlauf [2].

Die größte sozioökonomische Bedeutung haben in diesem Zusammenhang proximale Femurfrakturen. Es handelt sich hierbei um Schenkelhalsfrakturen, sowie per- und subtrocantäre Frakturen (S72.0 bis S72.2 nach ICD 10 [3]). Im Jahr 2009 wurden allein in Deutschland mehr als 125.000 Patienten über 70 Jahre mit der Hauptdiagnose proximale Femurfraktur stationär behandelt [4]. Trotz großer Fortschritte in der operativen Versorgung sind die Behandlungsergebnisse nach wie vor enttäuschend [5]. Die Einjahresmortalität proximaler Femurfrakturen liegt

bei ca. 25 % [6] und ca. 1/3 der Patienten verliert im gleichen Zeitraum die Selbstständigkeit [7]. Die direkten Krankheitskosten werden allein in Deutschland auf 2,5 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt [8]. Damit wird deutlich, dass einer optimalen Versorgung der Patienten eine bedeutende Rolle zukommt. In der Annahme, der Multimorbidität dieser Patienten besser gerecht werden zu können, wurden in den letzten Jahren weltweit verschiedene Modelle zur gemeinschaftlichen unfallchirurgisch-geriatrischen Behandlung von Patienten mit proximaler Femurfraktur entwickelt [9]. Bisher konnte lediglich gezeigt werden, dass Patienten mit proximaler Femurfraktur von einer geriatrischen Mitbehandlung während der Phase der Rehabilitation profitieren [10]. Ein eindeutiger Nachweis über den Vorteil einer bereits perioperativ begonnenen interdisziplinären unfallchirurgisch-geriatrischen Behandlung konnte bisher nicht erbracht werden, obwohl einzelne Studien mit z.T. vielversprechenden Ergebnissen publiziert wurden [9].

Mit der vorliegenden Literaturübersicht und Metaanalyse soll der aktuelle wissenschaftliche Stand zum möglichen Nutzen für Patienten mit typisch geriatrischen Frakturen durch eine schon perioperativ begonnene geriatrische Mitbehandlung dargestellt werden.

## Methode

Zur Erstellung der vorliegenden Arbeit wurde zunächst von 2 Reviewern eine systematische Literaturübersicht aus der MEDLINE und der Cochrane Library durchgeführt. Anschließend wurde – soweit möglich – eine Metaanalyse zu den verschiedenen Ergebnisparametern vorgenommen. Beides erfolgte in Übereinstimmung mit den Vorgaben des PRISMA Statement (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [11]. Mit den Suchbegriffen: “fragility fracture”, “geriatric fracture”, “osteoporotic fracture”, “hip fracture”, “femur fracture”, “femoral fracture”, “humerus fracture”, “humeral fracture”, “periprothetic fracture”, oder “vertebral fracture” in Verbindung mit: “multidisciplinary”, “comanagement”, “co-management”, “interdisciplinary”, “comprehensive care” und den Begriffen “ortho-geriatric” und “orthogeriatric” wurde nach Studien gesucht, in denen eine perioperativ be-

Studie	Art der Randomisierung	Verdeckte Zuordnung	Verblindung	Umgang mit Datenverlust	ITT*-Analyse	Verzerrungspotenzial**
Naglie et al. (2002) CMAJ	Computerbasierte Blockrandomisierung (Stratifizierung nach Alter und Wohnsituation)	+	Verblindung der Untersucher	k.A.	k.A.	hoch
Stenvall et al. (2007) J Rehabil Med	Briefumschläge (Stratifizierung nach Operationsmethode)	+	-	k.A.	+	hoch
Shyu et al. (2010) JAGS	k.A.	k.A.	Verblindung der Patienten	Verallgemeinerte Schätzgleichung (generalized estimating equations) multiple Imputation	+	hoch
Vidan et al. (2005) JAGS	k.A. (Stratifizierung nach ADL)	k.A.	-	k.A.	k.A.	hoch
Uy et al. (2008) Australes J Ageing	Briefumschläge	k.A.	Verblindung der Untersucher	k.A.	k.A.	hoch

\*ITT: Intention to Treat  
\*\*Verzerrungspotenzial niedrig oder hoch. Für ein niedriges Verzerrungspotenzial waren genaue Angaben erforderlich über eine adäquate Randomisierung (z.B. computerbasierte Liste), eine verdeckte Zuordnung (concealment of allocation), eine adäquate Verblindung (Patienten und Untersucher) und zum Umgang mit Datenverlusten. Zudem war eine ITT-Analyse gefordert.

**Tabelle 2** Verzerrungspotenzial der analysierten Studien.

gonnene unfallchirurgisch-geriatrische Behandlung alterstraumatologischer Patienten untersucht wurde. Die Einschlusskriterien der Studien wurden anhand der PICOS-Frage (Patientengruppe, Intervention, Kontrollintervention, Outcome, Studiendesign) ausgewählt (Tab. 1) und das Verzerrungspotenzial anhand der Kriterien in Tabelle 3 beurteilt. In einem 2. Schritt wurde zu den in der Literaturübersicht gefundenen Studien eine Metaanalyse mittels Random-effects-Modell durchgeführt.

## Ergebnisse

### Studienauswahl

Mit Hilfe der oben genannten Suchbegriffe wurden 558 Zitate gefunden, von denen 49 Literaturzitate (39 Originalarbeiten, 10 Reviews), die Einschlusskriterien erfüllten und als Volltext zur Verfügung standen (Abb. 1). Durch Handsuche in den Bibliographien der ausgewählten Originalarbeiten konnten keine weiteren Publikationen identifiziert werden. In allen ausgewählten Literaturzitaten wurden Patienten mit proximaler Femurfraktur untersucht.

Von den gefundenen 39 Originalarbeiten waren 10 randomisiert-kontrollierte Studien (Tab. 3). Bei genauer Betrachtung zeigte sich jedoch, dass die Arbeiten von Shyu et al. und Stenvall et al. auf je einer Studie bzw. je einer Studienkohorte beruhten. Diese wurden jeweils nur einmal berücksichtigt, sodass letztlich 5 Studien mit insgesamt 970 Patienten (482 Intervention, 488 Kontrolle) in die Metaanalyse eingingen.

### Verzerrungspotenzial

Es zeigte sich, dass alle in die Metaanalyse eingeschlossenen Studien ein hohes Verzerrungspotenzial aufwiesen (Tab. 2).

### Studienergebnisse

In den Studien wurden zum Teil unterschiedliche Parameter erfasst, so dass nur zur Krankenhausverweildauer, zur Krankenhausmortalität und zur Langzeitmortalität eine Metaanalyse durchgeführt wurde (Tab. 3).

### Krankenhausverweildauer

In der Metaanalyse zeigte sich bei sehr großer Heterogenität ( $I^2:88,5\%$ ) mit ei-

ner Differenz von  $-0,06$  Tagen (95%-KI:  $-3,74$  bis  $3,62$ ) in der Interventionsgruppe keine signifikant kürzere Verweildauer ( $p = 0,97$ ; Abb. 2).

### Krankenhausmortalität

Auch hier waren die Ergebnisse unterschiedlich ( $I^2:31,6\%$ ). Nur Vidan et al. konnten eine signifikante Reduktion der Krankenhausmortalität durch die geriatrische Intervention zeigen [12]. Insgesamt ergab die Analyse ein relatives Risiko von  $0,66$  zugunsten der Intervention ohne Signifikanz (95%-KI:  $0,28-1,55$ ;  $p = 0,34$ ; Abb. 3).

### Langzeitmortalität

Die Ergebnisse waren homogener als bei den anderen Parametern ( $I^2:0\%$ ). Nur in der kleinen Studie von Uy et al. war die Mortalität in der Interventionsgruppe erhöht [13]. In den anderen 4 Studien verstarben mehr Patienten in der jeweiligen Kontrollgruppe. Die Metaanalyse zeigte mit einer Hazard Ratio (HR) von  $0,79$  (95%-KI  $0,57-1,10$ ) keine signifikant geringere Mortalität durch die geriatrische Intervention ( $p = 0,17$ ; Abb. 4).

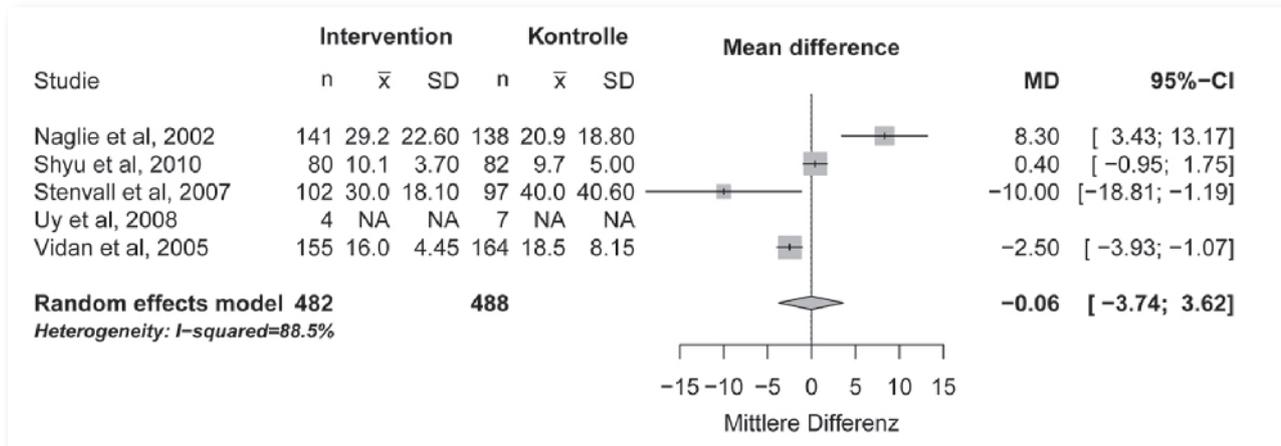


Abbildung 2 Krankenhausverweildauer (in Tagen). Forest-Plot zum Einfluss der geriatrischen Mitbehandlung.

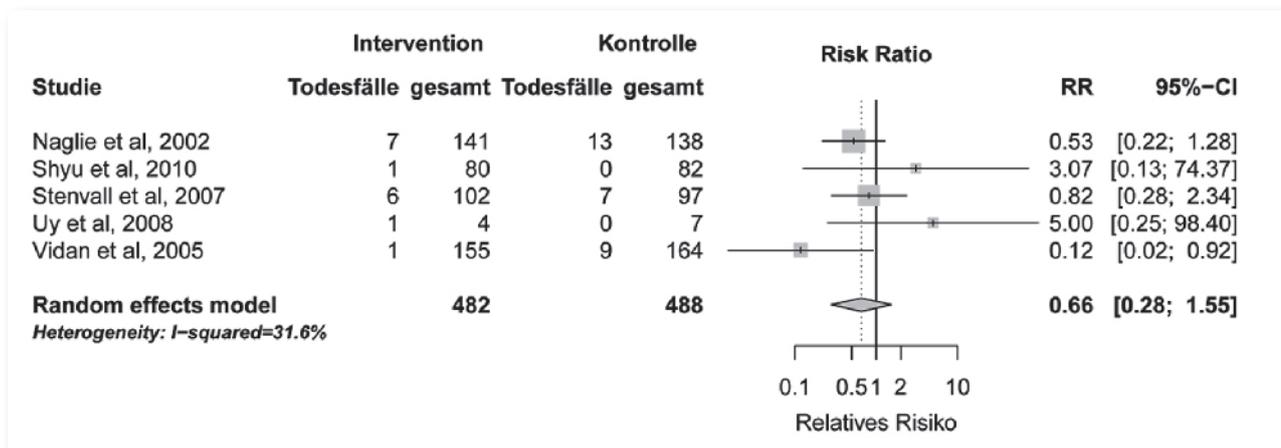


Abbildung 3 Krankenhausmortalität. Forest-Plot zum Einfluss der geriatrischen Mitbehandlung.

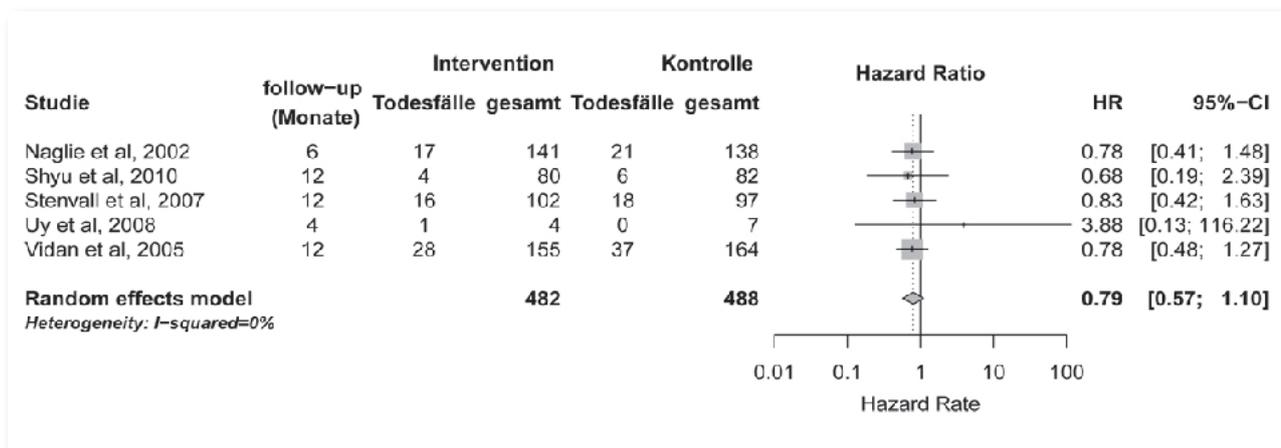


Abbildung 4 Langzeitmortalität. Forest-Plot zum Einfluss der geriatrischen Mitbehandlung.

#### Weitere Studienergebnisse

Bezüglich der übrigen Ergebnisparameter konnten Stenvall et al. eine signifikante Reduktion der Komplikationsrate während des Krankenhausaufent-

haltes zeigen; dies gilt auch für Patienten, die im gleichen Zeitraum stürzten [14]. Gleichzeitig war in diesem Patientenkollektiv die präoperative Krankenhausverweildauer niedriger als in den anderen Studien, ohne dass es inner-

halb der Studien größere Unterschiede der beiden Patientengruppen gab. Die Rate der Patienten, welche ihre prätraumatische Gehfähigkeit oder ihr prätraumatisches Aktivitätsniveau erreichten, war in der Interventionsgrup-

Studie	Land	Kooperationsmodell nach Pioli*	Einschlusskriterien
<b>Naglie et al. (2002) CMAJ</b>	Kanada	2	- Proximale Femurfraktur - Alter $\geq$ 70 Jahre - Operative Versorgung
<b>Stenvall et al. (2007) J Rehabil Med</b>	Schweden	3	- Schenkelhalsfraktur - Alter $\geq$ 70 Jahre
Stenvall et al. (2007) Osteoporos Int	Schweden	3	- Schenkelhalsfraktur - Alter $\geq$ 70 Jahre
Shyu et al. (2005) JAGS	Taiwan	4	- Sturzbedingte, einseitige, proximale Femurfraktur - Alter $\geq$ 60 - Prothetische oder Osteosynthetische Versorgung - Volles Bewegungsausmaß gegen die Schwerkraft und etwas Widerstand - Chinesischer Barthel-Index von mindestens 70 vor der Fraktur
Shyu et al. (2008) Journal of Gerontology	Taiwan	4	- Sturzbedingte, einseitige, proximale Femurfraktur - Alter $\geq$ 60 - Prothetische oder Osteosynthetische Versorgung - Volles Bewegungsausmaß gegen die Schwerkraft und etwas Widerstand - Chinesischer Barthel-Index von mindestens 70 vor der Fraktur
<b>Shyu et al. (2010) JAGS</b>	Taiwan	4	- Sturzbedingte, einseitige, proximale Femurfraktur - Alter $\geq$ 60 - Prothetische oder Osteosynthetische Versorgung - Volles Bewegungsausmaß gegen die Schwerkraft und etwas Widerstand - Chinesischer Barthel-Index von mindestens 70 vor der Fraktur
Shyu et al. (2010) BMC Musculoskeletal Disorders	Taiwan	4	- Sturzbedingte, einseitige, proximale Femurfraktur - Alter $\geq$ 60 - Prothetische oder Osteosynthetische Versorgung - Volles Bewegungsausmaß gegen die Schwerkraft und etwas Widerstand - Chinesischer Barthel-Index von mindestens 70 vor der Fraktur
Shyu et al. (2012) Int J Geriatr Psychiatry	Taiwan	4	- Sturzbedingte, einseitige, proximale Femurfraktur - Alter $\geq$ 60 - Prothetische oder Osteosynthetische Versorgung - Volles Bewegungsausmaß gegen die Schwerkraft und etwas Widerstand - Chinesischer Barthel-Index von mindestens 70 vor der Fraktur
<b>Vidan et al. (2005) JAGS</b>	Spanien	4	- Frische proximale Femurfraktur - Alter $\geq$ 65
<b>Uy et al. (2008) Australes J Ageing</b>	Australien	4	- Frauen - Wohnhaft in einem Pflegeheim - Gehfähigkeit vor dem Unfall - Fähigkeit, Anweisungen zu befolgen

\* Nach Pioli et al. [30] werden 4 verschiedene unfallchirurgisch-geriatrische Kooperationsmodelle unterschieden:  
1. Modell: Behandlung durch die Unfallchirurgen mit Konsultationsmöglichkeit eines Geriaters, anschließend geriatrische Rehabilitation.  
2. Modell: Werktägliche Visite durch einen Geriater zusätzlich zu Modell 1.  
3. Modell: Behandlung auf einer geriatrischen Station und Konsultation des Unfallchirurgen.  
4. Modell: Gemeinsame Behandlung von Unfallchirurgen und Geriatern von der Aufnahme bis zur Entlassung.

**Tabelle 3** Prospektiv randomisierte Studien; Studien, die in die Metaanalyse aufgenommen wurden, sind fett gedruckt.

pe höher [15] (Tab. 4). Shyu et al. konnten ebenfalls zeigen, dass zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten das funktionelle Ergebnis in der Interventionsgruppe besser war als in der Kontrollgruppe [16–19]. Die Ergebnisse wa-

ren allerdings z.T. nicht signifikant, wie die Ergebnisse von Naglie et al. [20], Vidan et al. [12] und Uy et al. [13] (Tab. 4) zeigen. Da verschiedene Assessments durchgeführt bzw. verschiedene Parameter erfasst wurden,

wurde zum funktionellen Outcome keine Metaanalyse durchgeführt. Nur Shyu et al. untersuchten die gesundheitsbezogene Lebensqualität (HrQoL) und fanden eine höhere HrQoL in der Interventionsgruppe [21].

Ausschlusskriterien	Anzahl der Patienten (Intervention/Kontrollen)	Beobachtungszeitraum
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frakturen, die sich im Krankenhaus ereigneten</li> <li>- Pathologische Frakturen</li> <li>- Mehrere Verletzungen</li> <li>- Voroperation der verletzten Hüfte</li> <li>- Lebenserwartung &lt; 6 Monate</li> <li>- Institutionalisierung und Immobilität vor dem Unfall</li> <li>- Technische Komplikationen während der Operationen</li> <li>- Aufnahme auf die Intensivstation postoperativ</li> <li>- Falls kein Bett auf der interdisziplinären Einheit zur Verfügung stand</li> </ul>	279 (141/138)	6 Monate
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwere Arthrose</li> <li>- Schwere Rheumatoide Arthritis</li> <li>- Pathologische Frakturen</li> <li>- Schwere Niereninsuffizienz</li> <li>- Bettlägerigkeit</li> </ul>	199 (102/97)	12 Monate
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwere Arthrose</li> <li>- Schwere Rheumatoide Arthritis</li> <li>- Pathologische Frakturen</li> <li>- Schwere Niereninsuffizienz</li> <li>- Bettlägerigkeit</li> </ul>	199 (102/97)	Krankenhausaufenthaltsdauer
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chinesischer Mini-Mental-Test &lt; 10</li> <li>- Terminale Erkrankung</li> </ul>	159 (72/87)	3 Monate nach Entlassung aus dem Krankenhaus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chinesischer Mini-Mental-Test &lt; 10</li> <li>- Terminale Erkrankung</li> </ul>	162 (80/82)	12 Monate nach Entlassung aus dem Krankenhaus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chinesischer Mini-Mental-Test &lt; 10</li> <li>- Terminale Erkrankung</li> </ul>	162 (80/82)	24 Monate nach Entlassung aus dem Krankenhaus
Chinesischer Mini-Mental-Test < 10 Terminale Erkrankung	162 (80/82)	12 Monate nach Entlassung aus dem Krankenhaus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chinesischer Mini-Mental-Test &lt; 10</li> <li>- Terminale Erkrankung</li> </ul>	160 (79/81)	24 Monate nach Entlassung aus dem Krankenhaus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gehunfähigkeit vor dem Unfall</li> <li>- Abhängigkeit in allen ADLs</li> <li>- Pathologische Frakturen</li> <li>- Terminale Erkrankung (Lebenserwartung &lt; 12 Monate)</li> </ul>	319 (155/164)	12 Monate
	10 (4/7)	4 Monate

## Diskussion

Mit der vorliegenden Literaturübersicht und Metaanalyse sollte ein möglicher positiver Effekt einer schon perioperativ begonnenen interdisziplinären

unfallchirurgisch-geriatrischen Behandlung gegenüber einer rein unfallchirurgischen Behandlung untersucht werden. Es konnten lediglich 5 Studien eingeschlossen werden. Alle 5 Studien berichteten über Patienten

mit proximalen Femurfrakturen. Die interdisziplinäre Behandlung führte zu einer Verringerung der Krankenhausmortalität und Einjahresmortalität – allerdings ohne statistische Signifikanz.

Studie	Präoperative Verweildauer		Krankenhausverweildauer (Tage)		Krankenhausmortalität		Komplikationsrate	
	I	K	I	K	I	K	I	K
<b>Naglie et al. (2002) CMAJ</b>	1,3 d	1,4 d	20,9*	29,2*	5,0%	9,4%		
<b>Stenvall et al. (2007) J Rehabil Med</b>	24,5 h	24,8 h	30*	40*	5,9%	7,2%	Geringere Rate an postoperativem Delir*, Harnwegsinfekten*, Ernährungsproblemen*, Schlafstörungen* und Dekubitalulzera* in der Interventionsgruppe	
Stenvall et al. (2007) Osteoporos Int			28*	38*	5,9%	7,2%	Geringere Rate an postoperativem Delir*, Harnwegsinfekten*, Ernährungsproblemen*, Schlafstörungen* und Dekubitalulzera* in der Interventionsgruppe	
							Keine erneuten Frakturen	4 erneute Frakturen
Shyu et al. (2005) JAGS			10,07	10,23	1,4%	0%		
Shyu et al. (2008) Journal of Gerontology	35% OP innerhalb von 24h	43% OP innerhalb von 24h	10,1	9,72	0%	0%		
<b>Shyu et al. (2010) JAGS</b>	35% OP innerhalb von 24h	43% OP innerhalb von 24h	10,12	9,63				
Shyu et al. (2010) BMC Musculoskeletal Disorders	35% OP innerhalb von 24h	43% OP innerhalb von 24h	10,12	9,63				
Shyu et al. (2012) Int J Geriatr Psychiatry								
<b>Vidan et al. (2005) JAGS</b>	75,8 h	78,5 h	16	18	0,6%*	5,5%*	45,2*	61,7*
<b>Uy et al. (2008) Australes J Ageing</b>			25%	0%				

\*p < 0,05, I = Interventionsgruppe, K = Kontrollgruppe, ADL= Activities of Daily Living

**Tabelle 4** Ergebnisse der erfassten Studien. Studien, die in die Metaanalyse aufgenommen wurden, sind fett gedruckt.

### Studienauswahl

Mit Hilfe der gewählten Suchbegriffe konnte eine Vielzahl von potenziell zutreffenden Studien gefunden werden. In allen Studien wurden Patienten mit proximalen Femurfrakturen untersucht. Dies unterstreicht die weltweite Bedeutung, die diesen Frakturen aufgrund ihrer Häufigkeit, ihrer aufwendigen Behandlung und ihres nachhaltigen Einflusses auf die Lebensumstände der Pa-

tienten, aber auch als Tracer-Diagnose für eine adäquate Behandlung von Fragilitätsfrakturen beigemessen wird. Fraglich ist in diesem Zusammenhang jedoch, ob die Erkenntnisse über die Behandlung von Patienten mit proximaler Femurfraktur ohne Weiteres auf diese Patienten übertragbar sind.

Die meisten der gefundenen Studien zu proximalen Femurfrakturen waren nicht randomisierte Studien (Abb. 1). Wenngleich die Ergebnisse dieser Studi-

en größtenteils vielversprechend waren [22–29], wurden sie aufgrund der fehlenden Randomisierung in unserer Metaanalyse nicht berücksichtigt.

In den 5 eingeschlossenen Studien aus unterschiedlichen Ländern wurden verschiedene Kooperationsmodelle nach Pioli untersucht [30]. Auch die Ein- und Ausschlusskriterien divergierten zwischen den eingeschlossenen Studien (Tab. 3). Damit kann zwar die beobachtete Heterogenität der Studien-

Langzeitmortalität		Funktionelles Outcome	
I	K	I	K
12,1	15,2	- 39,7% überlebten ohne Verschlechterung der Mobilität, des Transfers oder der Lebenssituation	- 34,1% überlebten ohne Verschlechterung der Mobilität, des Transfers oder der Lebenssituation
15,7	18,6	- 62% Wiederherstellung der prätraumatischen Gehfähigkeit - 58%* Wiederherstellung der ADL	- 53% Wiederherstellung der prätraumatischen Gehfähigkeit - 36%* Wiederherstellung der ADL
		12 Patienten, die stürzten*	26 Patienten, die stürzten*
0%	1,6%	- 78,1%* Wiederherstellung der prätraumatischen Gehfähigkeit - 89,76* chinesischer Barthel-Index	- 62,7%* Wiederherstellung der prätraumatischen Gehfähigkeit - 79,28* chinesischer Barthel-Index
16,3%	18,3%	- 84%* Wiederherstellung der Gehfähigkeit - 90,53* chinesischer Barthel-Index	- 66%* Wiederherstellung der Gehfähigkeit - 84,36* chinesischer Barthel-Index
11,2%	15,9%	75% Wiederherstellung der vorbestehenden Gehfähigkeit	58% Wiederherstellung der vorbestehenden Gehfähigkeit
		Verbesserte ADL, Gesundheitsbezogene Lebensqualität (physischer Teil des SF-36) und Hüftgelenksbeweglichkeit*	
5,0%	7,3%	Verbesserte gesundheitsbezogene Lebensqualität in der Interventionsgruppe*	
11,4%	16,0%	Verbesserte Hüftgelenksbeweglichkeit, ADL und Wiederherstellung der Gehfähigkeit in der Interventionsgruppe*	
18,1	25,3	47% Wiederherstellung der ADL und der Mobilität	39% Wiederherstellung der ADL und der Mobilität
25%	0%	28 Barthel-Index	68 Barthel-Index

ergebnisse erklärt werden, eine Übertragung der Ergebnisse auf das deutsche Gesundheitswesen ist allerdings nicht ohne weiteres möglich. Die Kontrollgruppen bestanden aus einer ausschließlich unfallchirurgischen Behandlung. Es liegen nur wenige Studien vor, in denen die einzelnen Modelle verglichen wurden, sodass keine Bewertung der verschiedenen Modelle möglich ist. Mazzoli et al fanden lediglich eine frühere Mobilisation bei einer inter-

disziplinären Behandlung direkt nach Klinikaufnahme gegenüber dem Beginn der interdisziplinären Behandlung postoperativ. Es handelte sich jedoch um eine Beobachtungsstudie, in der sich die Patientencharakteristika zwischen den beiden Patientengruppen unterschieden [33]. Aus Sicht der Autoren muss bei der Entwicklung eines interdisziplinären Behandlungskonzeptes den örtlichen Gegebenheiten Rechnung getragen werden.

Andere Studien konnten zeigen, dass Patienten mit proximaler Femurfraktur ggf. auch ohne die Mitbehandlung durch einen Geriater von einer strukturierten multidisziplinären und multiprofessionellen Behandlung nach Behandlungspfaden profitieren [27, 34–37]. Diese Konzepte beinhalten unter anderem eine frühzeitige Operation, postoperativ eine frühe Mobilisation unter Vollbelastung sowie interne Leitlinien im Umgang mit häufigen Proble-

men des alterstraumatologischen Patienten wie Delir, Mangelernährung, Gerinnungsmanagement und Schmerzen und schließlich ein strukturiertes Entlassungsmanagement.

Es konnte also mit der vorliegenden Metaanalyse nur untersucht werden, ob eine frühzeitige interdisziplinäre unfallchirurgisch-geriatrische Behandlung unterschiedlicher Form einen Vorteil gegenüber der konventionellen unfallchirurgischen Behandlung zeigte.

### Krankenhausverweildauer

Die Krankenhausverweildauer war in beiden Behandlungsgruppen annähernd gleich (Abb. 2). Es konnte somit nicht nachgewiesen werden, dass die Krankenhausverweildauer von den unterschiedlichen Behandlungsmodellen beeinflusst wird. Auffällig war in diesem Zusammenhang die signifikant längere Verweildauer von 29,2 Tagen in der Interventionsgruppe (Kontrolle: 20,9 Tage) von Naglie et al. [20]. Eine Erklärung könnte sein, dass in der Studie lediglich eine geriatrisch-internistische Visite stattfand, wodurch möglicherweise der stationäre Verlauf verlängert wurde. Die stationäre Verweildauer lag in dieser Studie deutlich über der mittleren akuten medizinischen Verweildauer in Deutschland, die derzeit bei durchschnittlich 15,5 Tagen (Median 13 Tage) liegt [31]. Auch andere, nicht in die Metaanalyse eingeschlossene Studien erbrachten heterogene Ergebnisse bzgl. der Krankenhausverweildauer [9]. Die Unterschiede in der Krankenhausverweildauer sind vermutlich eher Ausdruck der Unterschiede in den Gesundheitssystemen der verschiedenen Staaten und der Besonderheiten der lokalen Strukturen als ein Qualitätskriterium in der Behandlung alterstraumatologischer Patienten. Die Krankenhausverweildauer wäre selbst unter gleichen Rahmenbedingungen als Qualitätskriterium für die Patientenversorgung problematisch, da sie keine Aussage über die Qualität der Behandlung zulässt.

### Krankenhausmortalität

Mit einem Relativen Risiko von 0,66 (95%-KI 0,28–1,55) zugunsten der interdisziplinären Behandlung gegenüber der alleinigen unfallchirurgischen Behandlung konnte keine signifikante Reduktion

der Krankenhausmortalität nachgewiesen werden (Abb. 3). Vidan et al. erklären ihre deutliche Reduktion der Mortalität (0,6 % vs. 5,5 %) mit einer Vermeidung bzw. einem besseren Management systemischer Komplikation in der Interventionsgruppe. In der Studie von Vidan und Mitarbeitern war die Rate größerer systemischer Komplikationen in der Interventionsgruppe signifikant geringer (45,2 % vs. 61,7 %) [12]. Da Vidan et al. das 4. Modell nach Pioli, also eine gemeinsame interdisziplinäre Behandlung von Unfallchirurgen und Geriatern von der Aufnahme bis zur Entlassung untersuchten, könnten die Zahlen einen Hinweis bieten, dass eine intensive interdisziplinäre Behandlung die meisten Vorteile für die Patienten bietet. Erstaunlicherweise starb in der Studie von Shyu et al. nur ein Patient von 162 (0,6 %) [18]. Demgegenüber wurde in Deutschland zuletzt eine Mortalitätsrate von 5,2 % angegeben [31]. Eine Erklärung dafür bieten die Ausschlusskriterien in dieser Studie. Diese waren terminale Erkrankungen und stärkere kognitive Einschränkung, welche mit einer höheren Sterblichkeit assoziiert sind.

### Langzeitmortalität

Wie in anderen Studien beschrieben, sind proximale Femurfrakturen mit einer erheblichen Langzeitmortalität assoziiert. Nach einer aktuellen Literaturübersicht liegt die Einjahresmortalität bei etwa 25 % [6]. Die Mortalität in den eingeschlossenen Studien lag mit durchschnittlich 15 % deutlich darunter. Allerdings betrug der Beobachtungszeitraum in einer Studie nur 6 Monate und in einer weiteren Studie nur 4 Monate. Auch wenn mit Hilfe der Methode nach Pernerger [32] die Daten der beiden Studien in die Metaanalyse eingehen konnten, stellen die unterschiedlichen Nachuntersuchungszeiträume eine Einschränkung ein. Es konnte keine signifikante Reduktion der Einjahresmortalität in der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe nachgewiesen werden (Abb. 4). Es sollte jedoch die geringe Fallzahl der Studien in der vorliegenden Metaanalyse berücksichtigt werden. Aus unserer Sicht stellen die Zahlen der Einjahresmortalität einen Hinweis für die Nachhaltigkeit einer frühzeitigen interdisziplinären Behandlung dar, welcher mit weiteren Studien genauer untersucht werden sollte. Unter zusätzlichem Einschluss von Studi-

en mit dem Fokus auf die Rehabilitation konnten Bachmann et al. in einer Metaanalyse den positiven Effekt der gemeinsamen unfallchirurgisch-geriatrischen Behandlung auf die Einjahresmortalität zeigen [10].

### Weitere Ergebnisparameter

In den meisten Studien konnte eine funktionelle Verbesserung der Patienten in der Interventionsgruppe erzielt werden. Diese waren unter anderem eine reduzierte Sturzrate [14], eine häufigere Wiederherstellung der prätraumatischen Gehfähigkeit [15, 18] bzw. der prätraumatischen Mobilität [12, 20] oder der ADL (Activities of Daily Living) [12, 15] (Tab. 4). Aufgrund unterschiedlicher Messinstrumente bzw. Ergebnisparameter konnten diese nicht mittels Metaanalyse untersucht werden, obwohl gerade der mit dem funktionellen Status verbundene Erhalt der Selbstständigkeit für die Patienten von großer Bedeutung ist. Nur Shyu et al. untersuchten die gesundheitsbezogene Lebensqualität der Patienten und konnten diesbezüglich einen signifikant positiven Effekt der interdisziplinären Behandlung aufzeigen [21]. Die hier analysierten Studien berücksichtigten aus ökonomischer Perspektive nur die Verweildauer. Schon heute zeichnen sich Versorgungsprobleme in der Alterstraumatologie ab. So gaben in einer Umfrage das Jahr 2009 betreffend 37 % Prozent der Kliniken Probleme in der Weiterversorgung von Patienten mit proximaler Femurfraktur an [38]. Die verschiedenen interdisziplinären Kooperationsmodelle können helfen, diese Versorgungsproblematik zu verringern. Sollten diese Modelle gleichzeitig die Qualität der Behandlung und damit das funktionelle Outcome verbessern, könnten unter Berücksichtigung aller relevanten Kostenträger durch Verminderung des Pflegebedarfs auch ökonomische Vorteile entstehen. Zur Gesamtbeurteilung ist also auch eine gesundheitsökonomische Evaluation der interdisziplinären Behandlung im Vergleich zu den traditionellen Behandlungskonzepten wesentlich.

### Verzerrungspotenzial

Die Aussagekraft der Metaanalyse wird durch das hohe Verzerrungspotenzial aller eingeschlossenen Studien eingeschränkt (Tab. 2). Zusätzlich besteht die

Gefahr einer Verzerrung über die Studien hinweg durch Publikationsverzerrung oder eine selektive Berichterstattung aus den einzelnen Studien. Auch wenn wir aufgrund der geringen Studienanzahl und des hohen Verzerrungspotenzials innerhalb der Studien auf eine Analyse zur Publikationsverzerrung verzichteten, glauben wir nicht, dass hochwertige und damit aufwendige Studien zu diesem wichtigen Thema nicht veröffentlicht wurden. Eine selektive Berichterstattung ist unserer Meinung nach wahrscheinlicher. Eine weitere Limitation besteht in der Beschränkung der Literatursuche auf 2 Datenbanken.

## Fazit

Zusammenfassend sind in der Literatur eine Vielzahl Hinweise gegeben, dass eine frühzeitige unfallchirurgisch-geriatrische Kooperation zu einer Verbesserung des Outcomes alterstraumatologischer Pa-

tienten führt. Anhand der wenigen randomisiert-kontrollierten Studien mit geringer Fallzahl und eingeschränkter Qualität ließ sich in der durchgeführten Metaanalyse dieser Benefit nicht sicher nachweisen. Es sollten daher randomisiert kontrollierte Studien mit ausreichender Patientenzahl durchgeführt werden, in denen funktionelle Parameter, die Lebensqualität und ökonomische Aspekte berücksichtigt werden.

## Kernaussagen

1. Mit einer systematischen Literaturrecherche zur perioperativ begonnenen unfallchirurgisch-geriatrischen Kooperation in der Alterstraumatologie konnten lediglich 5 randomisierte kontrollierte Studien zu proximalen Femurfrakturen gefunden werden.
2. Eine zu den Endpunkten Krankenhausmortalität und Langzeitmortalität durchgeführte Metaanalyse er-

brachte positive Effekte – allerdings ohne statistische Signifikanz.

3. Die Verweildauer wurde durch die interdisziplinäre Behandlung nicht beeinflusst.
4. Das hohe Verzerrungspotenzial, die große Heterogenität und die kleinen Fallzahlen der Studien schränken die Aussagekraft der Metaanalyse ein.
5. Eine Übertragung der Ergebnisse auf das deutsche Gesundheitssystem erscheint problematisch, sodass hochwertige Studien auch in Deutschland zu dieser Thematik notwendig sind. **OUP**

## Korrespondenzadresse

Dr. med. Benjamin Bücking  
Klinik für Unfall-, Hand- und  
Wiederherstellungschirurgie,  
Universitätsklinikum Giessen und  
Marburg GmbH, Standort Marburg  
Baldingerstraße  
35043 Marburg  
buecking@med.uni-marburg.de

## Literatur

1. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Diagnosedaten der Krankenhäuser ab 2000; verfügbar unter: [http://apps.who.int/classifications/apps\\_icd/icd10online/](http://www.gbe-bund.de/oowa921_install/servlet/oowa/aw92/dboowasys_921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=36857213&nummer=702&p_sprache=D&p_indsp_aid=9442669; Download 14.06.2012.</a></li><li>2. Roche JJ, Wenn RT, Sahota O et al. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. <i>BMJ</i> 2005; 331: 1374</li><li>3. ICD-10. Version:2010. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision. verfügbar unter: <a href=). Download 02.05.2012.
4. Statistisches Bundesamt Deutschland. Gesundheit. Grunddaten der Krankenhäuser 2009. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011. verfügbar unter: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Gesundheit/Krankenhaeuser/GrunddatenKrankenhaeuser2120611097004,property=file.pdf> Download 14.06.2011.
5. Roth T, Kammerlander C, Gosch M et al. Outcome in geriatric fracture patients and how it can be improved. *Osteoporos Int* 2010; 21 (Suppl 4): 615–619
6. Hu F, Jiang C, Shen J et al. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *Injury* 2012; 43: 676–685
7. Becker C, Gebhard F, Fleischer S et al. Prediction of mortality, mobility and admission to long-term care after hip fractures. *Unfallchirurg* 2003; 106: 32–38
8. Konnopka A, Jerusel N, König HH. The health and economic consequences of osteopenia- and osteoporosis-attributable hip fractures in Germany: estimation for 2002 and projection until 2050. *Osteoporos Int* 2009; 20: 1117–1129.
9. Kammerlander C, Roth T, Friedman SM et al. Ortho-geriatric service—a literature review comparing different models. *Osteoporos Int* 2010; 21 (Suppl 4): 637–646
10. Bachmann S, Finger C, Huss A, et al. Inpatient rehabilitation specifically designed for geriatric patients: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2010; 340: 1718
11. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ* 2009; 339: 2535
12. Vidán M, Serra JA, Moreno C et al. Efficacy of a comprehensive geriatric intervention in older patients hospitalized for hip fracture: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 1476–1482
13. Uy C, Kurrle SE, Cameron ID. Inpatient multidisciplinary rehabilitation after hip fracture for residents of nursing homes: a randomised trial. *Australas J Ageing* 2008; 27: 43–44
14. Stenvall M, Olofsson B, Lundström M et al. A multidisciplinary, multifactorial intervention program reduces postoperative falls and injuries after femoral neck fracture. *Osteoporos Int* 2007; 18: 167–175
15. Stenvall M, Olofsson B, Nyberg L, et al. Improved performance in activities of daily living and mobility after a multidisciplinary postoperative rehabilitation in older people with femoral neck fracture: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *J Rehabil Med* 2007; 39: 232–238
16. Shyu YI, Liang J, Wu CC, et al. A pilot investigation of the short-term effects of an interdisciplinary intervention program on elderly patients with hip fracture in Taiwan. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 811–818
17. Shyu YI, Liang J, Wu CC et al. Interdisciplinary intervention for hip fracture in older Taiwanese: benefits last for 1 year. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63: 92–97
18. Shyu YI, Liang J, Wu CC, et al. Two-year effects of interdisciplinary intervention for hip fracture in older Taiwanese. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58:1081–1019
19. Shyu YI, Tsai WC, Chen MC et al. Two-year effects of an interdisciplinary intervention on recovery following hip fracture in older Taiwanese with cogniti-

- ve impairment. *Int J Geriatr Psychiatry* 2012; 27: 529–538
20. Naglie G, Tansey C, Kirkland JL, et al. Interdisciplinary inpatient care for elderly people with hip fracture: a randomized controlled trial. *CMAJ* 2002; 167: 25–32
  21. Shyu YI, Liang J, Wu CC et al. An interdisciplinary intervention for older Taiwanese patients after surgery for hip fracture improves health-related quality of life. *BMC Musculoskelet Disord* 2010; 11: 225
  22. Khasraghi FA, Christmas C, Lee EJ et al. Effectiveness of a multidisciplinary team approach to hip fracture management. *J Surg Orthop Adv* 2005; 14: 27–31
  23. Friedman SM, Mendelson DA, Kates SL et al. Geriatric co-management of proximal femur fractures: total quality management and protocol-driven care result in better outcomes for a frail patient population. *J Am Geriatr Soc* 2008; 56: 1349–1356
  24. Friedman SM, Mendelson DA, Bingham KW et al. Impact of a comanaged Geriatric Fracture Center on short-term hip fracture outcomes. *Arch Intern Med* 2009; 169: 1712–1717
  25. Zuckerman JD, Sakales SR, Fabian DR et al. Hip fractures in geriatric patients. Results of an interdisciplinary hospital care program. *Clin Orthop Relat Res* 1992 274: 213–225
  26. Koval KJ, Chen AL, Aharonoff GB, et al. Clinical pathway for hip fractures in the elderly: the Hospital for Joint Diseases experience. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 425: 72–81
  27. Roberts HC, Pickering RM, Onslow E, et al. The effectiveness of implementing a care pathway for femoral neck fracture in older people: a prospective controlled before and after study. *Age Ageing* 2004; 33: 178–184
  28. Khan R, Fernandez C, Kashif F et al. Combined orthogeriatric care in the management of hip fractures: a prospective study. *Ann R Coll Surg Engl* 2002; 84: 122–124
  29. Fisher AA, Davis MW, Rubenach SE et al. Outcomes for older patients with hip fractures: the impact of orthopedic and geriatric medicine cocare. *J Orthop Trauma* 2006; 20: 172–178
  30. Pioli G, Giusti A, Barone A. Orthogeriatric care for the elderly with hip fractures: where are we? *Aging Clin Exp Res* 2008; 20: 113–122
  31. AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2011. 17/1 – Hüftgelenksnahe Femurfraktur. Qualitätsindikatoren. verfügbar unter: <http://www.aqua-institut.de>. Download 31.05.2012.
  32. Perneger TV. Estimating the relative hazard by the ratio of logarithms of event-free proportions. *Contemp Clin Trials* 2008; 29: 762–766
  33. Mazzola P, De Filippi F, Castoldi G, et al. A comparison between two co-managed geriatric programmes for hip fractures elderly patients. *Aging Clin Exp Res* 2011; 23: 431–436
  34. Gholve PA, Kosygan KP, Sturdee SW et al. Multidisciplinary integrated care pathway for fractured neck of femur. A prospective trial with improved outcome. *Injury* 2005; 36: 93–98;
  35. Choong PF, Langford AK, Dowsey MM et al. Clinical pathway for fractured neck of femur: a prospective, controlled study. *Med J Aust* 2000; 172: 423–426
  36. Olsson LE, Karlsson J, Ekman I. The integrated care pathway reduced the number of hospital days by half: a prospective comparative study of patients with acute hip fracture. *J Orthop Surg Res* 2006; 1: 3
  37. Swanson CE, Day GA, Yelland CE et al. The management of elderly patients with femoral fractures. A randomised controlled trial of early intervention versus standard care. *Med J Aust* 1998; 169: 515–518
  38. Bliemel C, Bieneck F, Riem S et al. Subsequent treatment following proximal femoral fracture – who, when, where? Assessment of the current situation in Germany. *Z Orthop Unfall* 2012; 150: 210–217
  39. DerSimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials. *Control Clin Trials* 1986; 7: 177–188
  40. Higgins JP, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Stat Med* 2002; 21: 1539–1558
  41. Perneger TV. Estimating the relative hazard by the ratio of logarithms of event-free proportions. *Contemp Clin Trials* 2008; 29: 762–766