

J. Raunest · R. Engelmann · M. Jonas · E. Derra

Abteilung für Allgemein- und Unfallchirurgie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Morbidität und Letalität bei hüftgelenknahen Femurfrakturen im höheren Lebensalter

Ergebnisse einer prospektiven Studie

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie ist eine Isolierung individueller Dispositionen und Risikofaktoren, die im peri- und postoperativen Verlauf nach Versorgung koxaler Femurfrakturen zu Komplikationen und Letalität disponieren.

Patientengut und Methodik. In einer konsekutiven Serie von 278 Patienten (Alter: $78,7 \pm 6,2$ Jahre) mit einer operativ versorgten koxalen Femurfraktur wurden präoperativ anhand definierter Kriterien internistische Vorerkrankungen und Risikofaktoren dokumentiert und mit perioperativen Komplikationen in einer multivariaten Analyse korreliert. Letalität und Todesursachen wurden in einem postoperativen Beobachtungszeitraum von 1 Jahr erfasst und in Bezug zu Vorerkrankungen und Operationstrauma gesetzt.

Eine Multimorbidität im Sinne ≥ 3 relevanter Vorerkrankungen bestand bei 117 Patienten; eine solitäre Vorerkrankung lag in 25 Fällen vor; lediglich 19 Patienten waren ohne Risikofaktoren. Mit einer Prävalenz von 64,4% dominierten kardiovaskuläre Erkrankungen, gefolgt von Diabetes mellitus (21,9%) und pulmonalen Erkrankungen (20,1%).

Ergebnisse. Unspezifische perioperative Komplikationen traten bei 118 Patienten (42,4%) auf. Hierbei überwogen in 25,5% kardiovaskuläre Folgeveränderungen, obstruktive Ventilationsstörungen (10,1%) und Pneumonien (12,2%). 21 Patienten (7,6%) verstarben perioperativ, weitere 55 im ersten postoperativen Jahr (27,3%). Multimorbide Patienten erlitten mit 68,4% gegenüber dem Restkollektiv mit 23,6% signifikant häufiger postoperative Komplikationen ($p < 0,001$).

In der multivariaten Analyse ergibt die Kombination „Multimorbidität“ und „Lebensalter > 78 Jahre“ ein signifikant erhöhtes Risiko zum komplizierten oder letalen perioperativen Verlauf. Hierbei bildet die Kombination von kardiovaskulären, pulmonalen und renalen Vorerkrankungen eine signifikante Disposition.

Schlussfolgerung. Im Vorfeld der Operation müssen die entsprechend disponierten Risikopatienten identifiziert werden, um ihnen eine adäquate perioperative Vorbereitung und Überwachung zukommen zu lassen. Darüber hinaus unterstreichen die Ergebnisse die essentielle Bedeutung einer operativen Frühversorgung innerhalb von 12–24 h nach dem Trauma. Im Hinblick auf eine erfolgreiche Frührehabilitation stellen primär belastungsstabile Osteosyntheseverfahren die Operation der Wahl dar.

Schlüsselwörter

Koxale Femurfraktur · Morbidität · Letalität

Mit zunehmender Lebenserwartung des Menschen ergibt sich eine wachsende Inzidenz der typischen „Altersfrakturen“. Insbesondere ist es hierbei zu einem bemerkenswerten Anstieg koxaler Femurfrakturen im traumatologischen Patientengut gekommen. Im Jahre 1995 erlitten in Deutschland über 50.000 Menschen eine hüftgelenknahe Fraktur [20]. Aus Übersichtsarbeiten resultiert, dass innerhalb traumatologischer Abteilungen bereits jede 7. Operation aufgrund einer koxalen Femurfraktur vor-

genommen wird [13]. Mit einem wachsenden Anteil älterer Menschen in der Bevölkerungsstruktur ist in den nächsten Jahrzehnten eine Zunahme koxaler Frakturen im allgemein- und unfallchirurgischen Patientengut um bis zu 300% zu erwarten [7].

Die Problematik in der operativen Versorgung von Frakturen der Schenkelhals- und Trochanterregion ergibt sich zum Einen aus operationstechnischen Gründen; zum Anderen ist die ungünstige Patientendisposition für eine entsprechende Morbidität und Letalität verantwortlich. Ein Zusammentreffen biomechanisch ungünstiger Frakturformen mit einem geschwächten Implantatlager lassen die koxale Femurfraktur trotz Entwicklung und Anwendung verbesserter Implantate weiterhin als Problemverletzung erscheinen [7].

Über die grundlegenden Behandlungsprinzipien besteht in der Literatur weitgehend Übereinstimmung: So wird eine Frühversorgung innerhalb von 24 h nach dem Trauma favorisiert [5], und das Postulat einer möglichst belastungsstabilen Osteosynthese [7, 15] hat zur Verbreitung intramedullärer Implantate beigetragen. Diskrepanzen und Kontroversen ergeben sich hingegen bei den Differentialindikationen der verschiedenen Osteosyntheseformen, den Formen des endoprothetischen Gelenkersatzes und Modifikationen der Implantatgeometrie.

Prof. Dr. J. Raunest

Chirurgische Klinik, Krankenhaus Neuwerk,
Dünner Straße 214–216,
41066 Mönchengladbach

J. Raunest · R. Engelmann · M. Jonas
E. Derra

Morbidity and mortality in the operative treatment of hip fractures in the elderly. Results of a prospective clinical study

Abstract

This study was designed to determine risk factors and individual dispositions associated with morbidity and mortality in the operative treatment of hip fractures in elderly patients.

Patients and methods. In a prospective clinical trial, a consecutive series of 278 patients (mean age: 78.7 ± 6.2 years) with a hip fracture treated by internal fixation or arthroplasty was recorded prospectively concerning preexistent diseases and risk factors. Based upon a multivariate analysis the data were related to perioperative complications and mortality. A follow-up during the first postoperative year was performed to determine mortality rate and causes of deaths. Polymorbidity within the meaning of 3 preexistent diseases was present in 117 cases; a solitary disease was found in 25 patients. Only 19 patients were without significant risks representing a comorbidity of 93.2%. In 64.4% diseases of the cardiovascular system were detected followed by diabetes mellitus (21.9%) and diseases of the respiratory tract (20.1%).

Results. In the postoperative course systemic complications were observed in 118 patients indicating a general morbidity of 42.4%. According to the preexistent diseases recorded, cardiovascular complications (25.5%), obstructive ventilatory diseases (10.1%) and pneumonias (12.2%) were the most common complications. During hospital stay 21 patients died (mortality: 7.6%). A total of 76 patients died during the first postoperative year corresponding to a mortality rate of 27.3%. Postoperative complications were observed in patients with polymorbidity at 68.4% which differs significantly with the morbidity of low-risk patients at 23.6% ($p < 0.001$).

Multivariate analysis revealed a combination of polymorbidity and age beyond 78 years as significant risk factors towards morbidity and mortality. In detail, a prevalence of cardiovascular insufficiency, pulmonary disease and disturbance of renal function was found to be a significant disposition.

Conclusions. During the preoperative course high risk patients should be identified according to the data presented above in

Originalien

order to take all measures necessary in critical care during the perioperative period. Furthermore, the results underline the importance of an early operative treatment within a posttraumatic period of 12–24 hours. Concerning the method of fracture stabilization procedures allowing a primary full loading should be favoured with regard to early rehabilitation.

Keywords

Hip fracture · Morbidity · Mortality

Die grundlegende Bedeutung der Multimorbidität als primäre Ursache perioperativer Komplikationen und Letalität ist in zahlreichen Studien postuliert worden [10, 16]. Hierbei handelt es sich mehrheitlich um retrospektive Analysen, die zwar zu einer Einschätzung von Komplikationsraten beitragen, jedoch aufgrund mangelhafter Aussagen zum Ursachen-Wirkungs-Gefüge im postoperativen Verlauf keinen wesentlichen Beitrag zur klinischen Problemlösung leisten können.

Die Problematik der retrospektiven Erhebung wird bereits darin deutlich, dass die Inzidenz von postoperativen Harnwegsinfekten mit 7,5–46% angegeben wird [1, 2]. Ähnlich diskrepant wird die Häufigkeit einer Bronchopneumonie mit 3,8–19% beziffert [2, 3]. Neben den methodischen Ungenauigkeiten der retrospektiven Untersuchung ist die Aussagekraft dieser Studien dadurch gemindert, dass klar definierte Kriterien zur Einstufung von Risikofaktoren und perioperativen Komplikationen fehlen.

Bezogen auf die Erfordernisse der klinischen Patientenversorgung ergeben sich hieraus keine nutzbaren Implikationen für die klinische Behandlung. Hierzu bedarf es einer prospektiven Studienführung mit definierten Kriterien, um einen Beitrag zur Klärung des Ursachegefüges von Vorerkrankungen und perioperativer Morbidität bzw. Letalität leisten zu können.

Fragestellung

Ziel der vorliegenden prospektiven Studie ist eine Erhebung valider Daten über perioperative Komplikationsinzidenzen und Letalität bzw. Todesursachen nach

operativer Behandlung koxaler Femurfrakturen im höheren Lebensalter. Hierzu wurden Daten in einem postoperativen Beobachtungszeitraum von 1 Jahr gewonnen. Auf der Basis definierter Kriterien und Score-Systeme wurden präoperativ existente Einflussfaktoren isoliert und in Form einer multivariaten Analyse in Bezug zur Komplikationsinzidenz bzw. Letalität gesetzt. Hiermit sollte ein spezifisches Risikoprofil entwickelt werden, um für den klinischen Gebrauch eine Identifizierung besonders gefährdeter Patienten zu ermöglichen.

Patientengut und Methodik

Grundlage der Studie bildet eine konsekutive Serie von 312 Patienten, bei denen eine koxale Femurfraktur durch Osteosynthese oder endoprothetischen Gelenkersatz operativ behandelt wurde. Eingeschlossen wurden alle Patienten mit einem Lebensalter über 65 Jahre. Als Ausschlusskriterien waren definiert: Verletzung im Rahmen eines Polytraumas, pathologische Frakturen und konservative Frakturbehandlung.

„Drop-outs“ ergaben sich bei 34 Patienten, die für die postoperativen Erhebungen in einem 1-Jahres-Zeitraum nicht mehr zur Verfügung standen. Hiermit basieren die vorliegenden Untersuchungen auf einem Kollektiv von 278 Patienten (72 männl., 206 weibl.) mit einem Durchschnittsalter zum Operationszeitpunkt von $78,7 \pm 6,2$ Jahren (Spannweite: 66–101 Jahre).

Die Klassifikation der Frakturen erfolgte nach den Kriterien der AO. In 144 Fällen (51,8%) lag eine Schenkelhalsfraktur vor, die 60-mal als eingestauchte Abduktionsfraktur (Typ 31-B1), 20-mal als transzervikale Adduktionsfraktur (Typ 31-B2) und 64-mal als dislozierte subkapitale Fraktur (Typ 31-B3) klassifiziert wurde. Unter den pertrochantären Frakturen bestand in 41 Fällen eine einfache Zweifragment-Fraktur (Typ 31-A1), in 54 Fällen lag eine Aussprengung des Trochanter minor bzw. eine posteromediale Trümmerzone vor (Typ 31-A2), und in 39 Fällen betraf die Frakturbene die laterale Femurkortikalis (Typ 31-A3).

Das für alle Patienten verbindliche Behandlungskonzept sah eine Frühversorgung innerhalb von 24 h vor, sofern nicht zwingende medizinische Gründe einen Aufschub der Operation erforder-

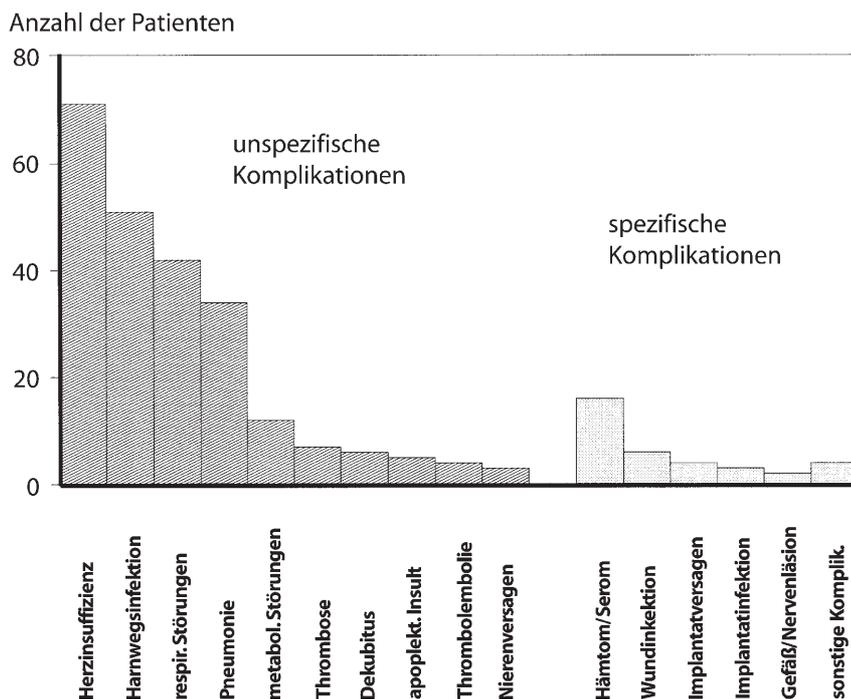


Abb. 1 ▲ Allgemeine und spezifische Komplikationen während der stationären Behandlungsphase. Insgesamt traten bei 118 Patienten (42,4%) 235 unspezifische Komplikationen auf. Methodenspezifische Komplikationen ergaben sich bei 35 Patienten (12,6%), wobei in 7 Fällen eine operative Revision erforderlich wurde

ten. 83 Patienten (29,9%) wurden innerhalb von 12 h, 146 Patienten (52,5%) innerhalb von 24 h nach dem Unfall operiert. Eine perioperative Antibiotikaprophylaxe erfolgte lediglich bei endoprothetischem Gelenkersatz durch eine einmalige i.v.-Gabe von 2 g Cefazolin (Grammaxin®). Zur perioperativen Thromboseprophylaxe wurden niedermolekulare Heparine (Innohep®, Fraxiparin®) in einer gewichtsadaptierten Dosierung s.-c. appliziert. Eine Ausnahme von diesem Konzept ergab sich bei Patienten, die bereits präoperativ einer Antikoagulationstherapie bedurften.

Die operative Versorgung der eingestauchten Schenkelhalsfraktur vom Abduktionstyp erfolgte in der Regel durch eine Zugschraubenosteosynthese (n=60). Dislozierte Adduktionsbrüche und transzervikale Frakturen wurden im Sinne einer Hemialloarthroplastik durch eine zementierte bioplare Rotationsendoprothese (Duokopfprothese) behandelt (n=84). Die Osteosynthese petrochanterer Frakturen des Typs 31-A1 erfolgte mit Hilfe einer dynamischen Hüftschraube (n=41); Frakturen des Typs 31-A2 wurden mit einer dynamischen bzw. intramedullären Hüftschraube stabilisiert (n=54), und bei Verletzun-

gen des Typs 31-A3 kam eine Kondylenplatten-Osteosynthese bzw. eine intramedulläre Hüftschraube zur Anwendung (n=39).

Unmittelbar postoperativ wurden die Patienten in der Regel (93,5% der Fälle) auf der Allgemeinstation versorgt. Lediglich bei 18 Patienten (6,5%) erforderten besondere Risiken oder intraoperative Komplikationen eine Nachbehandlung auf der Intensivstation. Das postoperative Therapiekonzept sah eine Frühmobilisation vor.

Die präoperativ bestehenden Risikofaktoren wurden durch eigen- und fremdanamnestiche Daten sowie gezielte präoperative Untersuchungen erhoben. Die Klassifikation der Risiken erfolgt anhand prospektiv definierter Kriterien. Insgesamt ergaben sich 651 Vorerkrankungen bei 278 Patienten. In 117 Fällen lag eine Multimorbidität im Sinne einer Koinzidenz von ≥ 3 Erkrankungen vor. Solitäre Vorerkrankungen bestanden bei 25 Patienten. Lediglich 19 Patienten waren ohne relevante Vorerkrankungen. Im einzelnen überwogen kardiovaskuläre und pulmonale Erkrankungen mit einer Prävalenz von 64,4% bzw. 20,1%. Weitere präexistente Erkrankungen bestanden in Form eines Diabetes mellitus

(21,9%), arterieller Hypertonie (32,7%), Niereninsuffizienz (14,7%), Leberinsuffizienz (13,7%) sowie neurologischen Erkrankungen (20,7%). Von besonderer Bedeutung für die postoperative Rehabilitation waren Vorerkrankungen des Bewegungsapparates im Sinne von Arthrosen oder Arthritiden mit einer Prävalenz von 25,5%. 25 Patienten (8,9%) wiesen ein Tumorleiden auf, das in 14 Fällen als inkurabel einzustufen war.

Ebenso wurden postoperative Komplikationen auf der Grundlage definierter Kriterien im stationären Behandlungsverlauf prospektiv dokumentiert. Im Falle eines tödlichen Ausgangs während der perioperativen Phase bzw. des 1-Jahres-Beobachtungszeitraumes wurde eine Obduktion angestrebt. Hiermit konnte die Todesursache in 42 von 76 Fällen aufgrund des Autopsiebefundes gesichert werden.

Die relevanten präoperativen Risikofaktoren bzw. patienten- und verletzungsspezifischen Einflussgrößen auf die Zielkriterien: „Morbidity“ und „Letalität“ wurden zunächst univariat isoliert. Anschließend erfolgte auf dem Boden einer Regressionsanalyse eine multivariate Auswertung. Die Signifikanzberechnungen wurden auf der Grundlage des Student-t-Tests für unverbundene Stichproben durchgeführt, wobei eine Signifikanz bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $< 0,05$ angenommen wurde.

Ergebnisse

Unspezifische, d. h. nicht mit dem Operationsverfahren assoziierte Komplikationen traten während der stationären Behandlungsphase bei 118 Patienten (42,4%) auf. Die Inzidenz der im einzelnen beobachteten Komplikationen geht aus Abb. 1 hervor. Hierbei überwiegen mit 25,5% die mit einer Herzinsuffizienz verbundenen Folgeveränderungen, wie periphere Ödeme oder pulmonale Stauung. In einer ähnlich hohen Inzidenz von 27,3% traten Störungen des Atmungssystems auf, die sich in erster Linie in Form obstruktiver Ventilationsstörungen (10,1%) und als Pneumonie (12,2%) manifestierten. Eine weitere Gruppe der unspezifischen Komplikationen hat ihre Genese in der Immobilisation des Patienten und findet ihren Ausdruck in tiefen Beinvenenthrombosen (2,5%), Thromboembolien (1,4%) sowie Dekubitalulzera (2,2%).

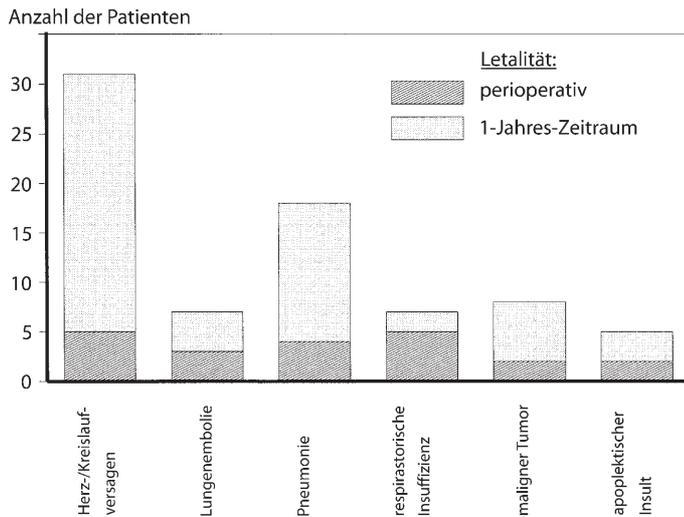


Abb. 2 ▲ Letalität und Todesursachen im perioperativen und poststationären Verlauf. Kardiopulmonale Komplikationen haben in 17 von 27 Fällen ursächlich in der perioperativen Phase zum Exitus geführt

Trotz des Konzeptes einer Frühmobilisation nehmen diese Komplikationen mit einer Gesamtinzidenz von 51/278 (entsprechend 18,3%) einen verhältnismäßig hohen Anteil ein. Insgesamt waren 238 Komplikationen bei 118 Patienten festzustellen; 42 Patienten waren von einer solitären Komplikation betroffen, während in 48 Fällen 2 und in 28 Fällen 3 oder mehr unspezifische Komplikationen zu verzeichnen waren. Unter den Mehrfachkomplikationen dominierte eine Koinzidenz von Herzinsuffizienz, Pneumonie und Harnwegsinfektionen.

Methodenspezifische Komplikationen traten in 35 Fällen (12,6%) auf (Abb. 1). Bei 7 Patienten erforderten sie

eine operative Revision der Osteosynthese bzw. der Endoprothesenimplantation. Eine Analyse der individuellen Komplikationen ergibt eine enge Koinzidenz von unspezifischen und methodenspezifischen Komplikationen: 28 der 35 Patienten mit spezifischen Komplikationen erlitten im perioperativen Verlauf ebenfalls unspezifische Komplikationen. Mehrheitlich, d. h. in 21 von 28 Fällen, trat dabei die Allgemeinkomplikation konsekutiv nach Manifestation einer operationsspezifischen Komplikation auf.

21 Patienten (7,6%) verstarben perioperativ, d. h. während der stationären Behandlungsphase. Weitere 55 Todesfälle waren darüber hinaus während des

ersten postoperativen Jahres zu verzeichnen, womit sich eine 1-Jahres-Letalität von 27,3% ergibt. Die jeweiligen Todesursachen gehen aus Abb. 2 hervor. Auffallend ist hierbei die Häufigkeit der Diagnose „Herz-Kreislauf-Versagen“ als Todesursache im poststationären Verlauf. Die Validität dieses Datenteils ist dadurch eingeschränkt, dass bei den in häuslicher Umgebung Verstorbenen nur ausnahmsweise eine Obduktion zur Diagnosesicherung erfolgt ist.

Die Inzidenz systemischer Komplikationen korreliert eng mit dem Lebensalter der Patienten (Tabelle 1). Unabhängig von der Verletzungsart und dem daraus folgenden Operationsverfahren erlitten Patienten, deren Lebensalter zum Operationszeitpunkt über dem Durchschnittsalter des Gesamtkollektivs lagen, im Vergleich zur Inzidenz der Gesamtgruppe signifikant häufiger Komplikationen ($p < 0,001$).

Hinsichtlich verletzungs- und operationsspezifischer Variablen besteht offensichtlich bei Frakturen des Trochanterbereichs mit 55,2% gegenüber den Schenkelhalsfrakturen mit 30,6% ein signifikant erhöhtes Komplikationsrisiko ($p < 0,01$). Eine weiterreichende Untergliederung nach Frakturmorphologie und gewähltem Operations- und Anästhesieverfahren läßt keine signifikanten Unterschiede in der Komplikationsinzidenz erkennen. Insbesondere im Hinblick auf den Einfluss des Anästhesieverfahrens mögen hierfür zum Teil die unterschiedlichen Umfänge der Subkollektive verantwortlich sein (Tabelle 2).

Tabelle 1 Morbidität und Letalität des Gesamtkollektivs

Perioperative Variable			Perioperative Letalität			1-Jahres-Letalität			Systemische Komplikationen		
Grunddaten	n	[Jahre]	n	[%]	Signifikanz	n	[%]	Signifikanz	n	[%]	Signifikanz
<i>Durchschnittsalter (δ)</i>											
Gesamt	278	78,7±6,2	21	7,6		76	27,3		118	42,4	
Median		79									
<i>Geschlechterverteilung</i>											
männl.	71	69,4±9,2	6	8,5		17	23,9		49	69,0	
weibl.	206	82,3±7,8	15	7,3	n.s.	59	28,6	$p < 0,05$	69	33,5	$p < 0,01$
Patienten $\leq \delta$	170		5	2,9		12	7,1		31	18,2	
Patienten $> \delta$	108		16	14,8	$p < 0,001$	64	59,3	$p < 0,001$	87	80,6	$p < 0,001$

n.s.: nicht signifikant

Tabelle 2

Korrelation von Morbidität und Letalität mit den Einflussfaktoren der Verletzungsform und operativen Versorgung

Perioperative Variable			Perioperative Letalität			1-Jahres-Letalität			Systemische Komplikationen		
	n	[%]	n	[%]	Signifikanz	n	[%]	Signifikanz	n	[%]	Signifikanz
<i>Frakturlokalisation</i>											
Trochanterregion	134	48,2	13	9,7	p<0,01	39	29,1	n.s.	74	55,2	p<0,01
Femurhals	144	51,8	8	5,6		37	25,7		44	30,6	
<i>AO-Frakturklassifikation</i>											
31-A1	41	30,6	2	4,9		10	24,4		21	51,2	
31-A2	54	40,3	7	12,9		17	31,5		33	61,1	
31-A3	39	29,1	4	17,9	p<0,05	12	30,8	n.s.	20	51,3	n.s.
31-B1	60	41,7	2	3,3		14	23,3		16	26,7	
31-B2	20	13,9	2	6,7	n.s.	10	33,3	n.s.	9	30,0	n.s.
31-B3	64	44,4	4	7,4		13	24,1		19	35,2	
<i>Operationsverfahren</i>											
Endoprothese (REP)	84	58,3	6	7,4		20	24,7		25	30,9	
Zugschrauben	60	41,7	2	3,1	p<0,05	17	26,9	n.s.	19	30,2	n.s.
DHS	63	47,0	6	9,5		19	30,1		41	52,6	
IMHS	15	11,2	2	13,3		4	26,6		8	53,3	
Kondylen-/Winkelplatte	56	41,8	5	8,9	n.s.	18	32,1	n.s.	33	58,9	n.s.
<i>Anästhesieverfahren</i>											
ITN	247	88,8	19	7,7		67	27,1		103	41,7	
Spinal/Peridural	31	11,2	2	6,5	n.s.	9	29,0	n.s.	15	48,4	n.s.

n.s.: nicht signifikant, REP: bipolare Rotationsendoprothese, DHS: dynamische Hüftschraube, IMHS: intramedulläre Hüftschraube, ITN: Intubationsnarkose

Die Multimorbidität, definiert als eine Prävalenz von ≥ 3 relevanten Grunderkrankungen, stellt demgegenüber einen hochgradigen Risikofaktor zur postoperativen Inzidenz systemischer Komplikationen dar (Tabelle 3). Multimorbide Patienten erlitten mit 68,4% gegenüber dem Restkollektiv mit 23,6% signifikant häufiger postoperative Komplikationen ($p < 0,001$). Eine weiterführende Faktorenanalyse ergibt, dass kardiovaskuläre und pulmonale Vorerkrankungen, arterielle Hypertonie und Niereninsuffizienz signifikant zu Allgemeinkomplikationen im perioperativen Behandlungsverlauf disponieren ($p < 0,05$ bzw. $p < 0,01$). Ein Vergleich der genannten Vorerkrankungen mit der Art der eingetretenen Komplikation (Abb. 1, Tabelle 3) lässt erkennen, dass sich die beobachtete Komplikation mehrheitlich als Dekompensation einer vorbestehenden Erkrankung entwickelt hat.

In der multivariaten Analyse ergibt die Kombination „Multimorbidität“ und „überdurchschnittlich hohes Lebensalter“ ein hochgradiges Risiko zur postope-

rativen systemischen Komplikation. Bei Betrachtung der prävalenten Erkrankungen disponiert die Koinzidenz von kardialer und pulmonaler Vorerkrankung in höchstem Maße zur Komplikation.

Eine Analyse der Manifestationsfaktoren für einen letalen Verlauf belegt, dass ein über den Durchschnitt des Gesamtkollektivs erhöhtes Lebensalter sowohl in der perioperativen Phase als auch im ersten postoperativen Jahr mit einem signifikant erhöhten Letalitätsrisiko behaftet ist ($p < 0,001$). Dementsprechend beträgt das Durchschnittsalter der Verstorbenen $85,7 \pm 8,3$ Jahre gegenüber $78,7 \pm 6,2$ Jahre des Gesamtkollektivs (Abb. 3, Tabelle 1).

Die Art der koxalen Femurfraktur beeinflusst lediglich die Letalitätsrate während des perioperativen Behandlungsverlaufes: Patienten mit pertrochanteren Frakturen weisen mit 9,7% eine signifikant erhöhte perioperative Letalität gegenüber Patienten mit Schenkelhalsfrakturen mit 5,6% auf ($p < 0,05$). Hingegen lassen sich aus den angewandten Operationsmethoden und Anästhe-

sieverfahren hinsichtlich des Letalitätsrisikos keine signifikanten Relationen ableiten (Tabelle 2). Weiterhin ergibt sich bei präexistenter Multimorbidität mit 12,8% gegenüber 3,7% im perioperativen Verlauf und 41,9% gegenüber 16,8% im 1-Jahres-Intervall in Relation zur Vergleichsgruppe eine signifikant erhöhte Letalität ($p < 0,001$) (Abb. 4).

Unter den Vorerkrankungen sind kardiovaskuläre und pulmonale Krankheiten, Diabetes mellitus und Niereninsuffizienz mit einer signifikant erhöhten Letalität verbunden ($p < 0,001$ bzw. $p < 0,05$). Patienten mit malignen Tumoren weisen lediglich im 1-Jahres-Intervall eine erhöhte Letalität auf ($p < 0,01$); signifikante Unterschiede zum Gesamtkollektiv finden sich im stationären Behandlungsverlauf nicht (Tabelle 3). Eine Multivariatanalyse der prävalenten Erkrankungen als Einflussfaktoren für einen letalen Ausgang ergibt das höchste Risiko bei der Kombination einer kardiovaskulären und pulmonalen Erkrankung in Zusammenhang mit einer Niereninsuffizienz. Unter den globalen Faktoren lässt sich die Kombina-

Tabelle 3

Korrelation von Morbidität und Letalität mit präexistenten Risikofaktoren aus der Patientendisposition

Perioperative Variable	Perioperative Letalität			1-Jahres-Letalität			Systemische Komplikationen					
	Risikofaktoren	n	[%]	n	[%]	Signifikanz	n	[%]	Signifikanz	n	[%]	Signifikanz
<i>Art der Vorerkrankungen</i>												
Kardiovaskulär	179	64,4	20	95,2	p<0,001	71	93,4	p<0,001	92	77,9	p<0,05	
Pulmonal	56	20,1	11	52,4	p<0,01	32	42,1	p<0,01	44	37,3	p<0,05	
Diabetes mellitus	61	21,9	9	42,9	p<0,05	29	38,2	p<0,05	29	25,6	n.s.	
Art. Hypertonie	91	32,7	3	14,2	n.s.	19	25,0	n.s.	61	51,7	p<0,01	
Niereninsuffizienz	41	14,7	12	57,1	p<0,05	31	40,8	p<0,01	28	23,7	p<0,01	
Leberinsuffizienz	38	13,7	8	38,1	n.s.	28	36,8	n.s.	14	11,8	n.s.	
Neurolog. Erkrankung	58	20,9	6	28,6	n.s.	21	27,3	n.s.	31	26,3	n.s.	
Bewegungsapparat	71	25,5	7	33,3	n.s.	29	38,2	n.s.	41	34,1	n.s.	
Maligner Tumor	25	8,9	6	28,6	n.s.	21	27,6	p<0,01	11	9,3	n.s.	
<i>Anzahl der Vorerkrankungen (Risikofaktoren)</i>												
0 (keine)	19	6,8	0			3			5			
1	65	23,4	3			10			12			
2	77	27,7	3	3,7		14	16,8		21	23,6		
3	89	32,0	9			34			62			
4	17	6,1	4			8			10			
≥5	11	3,9	2	12,8	p<0,001	7	41,9	p<0,001	8	68,4	p<0,001	

n.s.: nicht signifikant.

tion: „überdurchschnittlich hohes Lebensalter“ und „Multimorbidität“ als wesentlicher Risikofaktor isolieren.

Die Art der im perioperativen Verlauf eingetretenen Komplikation weist ebenfalls eine Beziehung zur Letalität auf: Die perioperative Letalitätsrate der Patienten mit einer intra- bzw. postoperativen Allgemeinkomplikation liegt mit 48 von 118 Patienten (40,7%) signifikant über der Rate des Vergleichskollektivs mit 28 von 160 Patienten (entsprechend 17,5%, p<0,05). Als besonders bemerkenswerte Risikofaktoren erweisen sich apoplektischer Insult und perioperatives Nierenversagen: So sind unter den 5 Patienten, die perioperativ einen apoplektischen Insult erlitten, 4 in der postoperativen Behandlungsphase verstorben. Ähnlich führte ein perioperatives Nierenversagen in 2 von 3 Fällen zum Tode. Eine perioperative Pneumonie weist mit einer Letalität von 31,4% ebenfalls ein deutlich erhöhtes Risiko auf (Tabelle 3).

Diskussion

Die epidemiologischen Daten der vorliegenden Untersuchung spiegeln auf dem

Hintergrund von Literaturmitteilungen aus anderen Studien mit einem Altersmedian von 79 Jahren und einer Relation von 2,9:1 zugunsten weiblicher Patienten ein

repräsentativen Gesamtkollektiv wider. Hierbei variieren die Angaben des Durchschnittsalters zum Zeitpunkt des Unfalls von 75–84 Jahren [12, 19]; in sämtlichen

Anteil der Patienten [%]

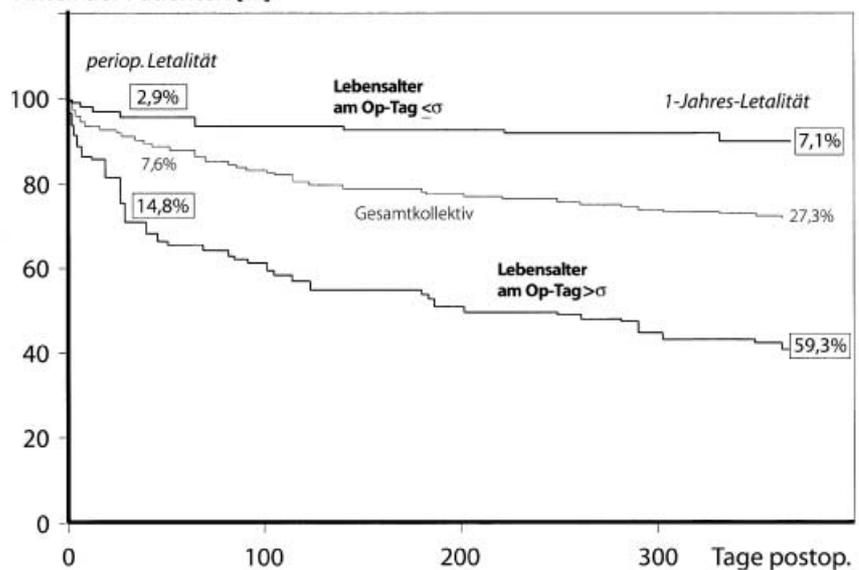


Abb. 3 ▲ Einfluss des Lebensalters auf die perioperative Letalität und 1-Jahres-Sterblichkeit. Vergleich der relativen Überlebensraten von Patienten, die zum Operationszeitpunkt dem Durchschnittsalter des Gesamtkollektivs entsprachen oder jünger waren (≤δ) mit überdurchschnittlich alten Patienten (>δ)

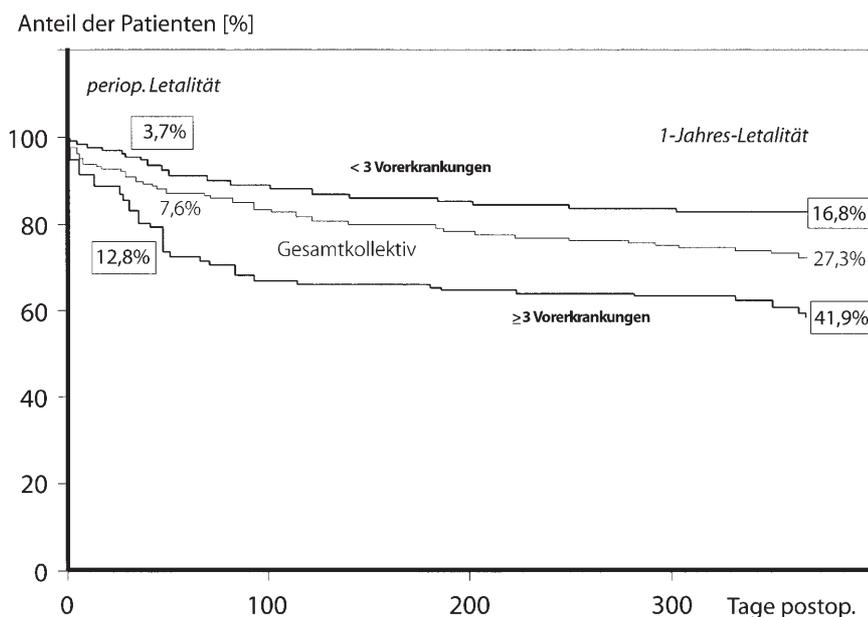


Abb. 4 ▲ Einfluss der Multimorbidität auf die perioperative Letalität und 1-Jahres-Sterblichkeit. Darstellung der relativen Überlebensraten von Patienten mit <3 Vorerkrankungen im Vergleich zu multimorbiden Patienten im Sinne von ≥ 3 vorbestehenden Grunderkrankungen

Erhebungen dominiert der Anteil weiblicher Patienten in einem Verhältnis von 3:1 [13]. Diese „typische“ Patientenstruktur ist ein Beleg für die Pathogenese der koxalen Femurfraktur, die im Wesentlichen auf einer verminderten mechanischen Resistenz des proximalen Femur durch eine fortgeschrittene Osteoporose beruht. So führt mehrheitlich ein Bagateltrauma geringerer Schwere zur Erzeugung ausgedehnter Frakturen [9]. Ursächlich sind Gangunsicherheit, Störungen des Gleichgewichtes und der Vigilanz sowie Synkopen verschiedenster Genese [11, 17, 18].

Erwartungsgemäß weist unser Patientenkollektiv eine erhebliche Komorbidität auf. Die Prävalenz wesentlicher Vorerkrankungen wurde anhand definierter Kriterien mit 93,2% bestimmt. Eine Multimorbidität bestand bei 43% der Patienten. Trotz einer ähnlichen Alters- und Geschlechtsstruktur und vergleichbarer perioperativer Letalitätsraten divergiert die Einschätzung der Komorbidität in verschiedenen klinischen Studien ganz erheblich. So schätzen Quint et al. [14] die Prävalenz mit 34,5% ein; in einer weiteren retrospektiven Untersuchung fanden Eichstädt et al. [6] relevante Vorerkrankungen bei über 50% ihrer Patienten. Demgegenüber ermittelten Schwenk et al. [19] in einer prospektiven Studie eine Komorbidität von 83%.

Offensichtlich wurden Art und Ausmaß vorbestehender Erkrankungen in

den bisherigen retrospektiven Erhebungen aus methodischen Gründen in wesentlichem Maße unterschätzt. Hiermit bleiben die Ergebnisse zahlreicher klinischer Studien korrekturbedürftig; die Komorbidität der Patienten mit einer koxalen Femurfraktur ist daher wesentlich höher anzusetzen als bisher angenommen. Übereinstimmung besteht in der Literatur über die Häufigkeitsverteilung der beobachteten Vorerkrankungen. Im Einklang mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie überwiegen kardiovaskuläre Erkrankungen, gefolgt von pulmonalen Krankheiten, Diabetes mellitus, Erkrankungen des Bewegungssystems und neurologische Vorerkrankungen [6, 19, 21].

Eine Koinzidenz der Vorerkrankungen mit systemischen Komplikationen in der perioperativen Phase wird von den meisten Autoren postuliert [8, 9, 14, 19], wengleich ein direkter Zusammenhang in der Regel anhand der vorliegenden Datenmaterialien nicht schlüssig belegt werden konnte. Bei den Patienten unserer Studie waren in 42,4% systemische Komplikationen festzustellen. Multimorbide Patienten erlitten mit 80,6% signifikant häufiger systemische Komplikationen. Hierbei kommen den Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems sowie pulmonalen Krankheiten eine besondere Bedeutung als Risikofaktoren zu. Als weitere Disposition zur periop-

erativen Komplikation konnten die Faktoren „überdurchschnittlich hohes Lebensalter“ und „männliches Geschlecht“ herausgestellt werden. Diese Ergebnisse werden auch von anderen Autoren bestätigt [16, 19, 22].

Unter den Einflussvariablen, die direkt mit der Fraktur bzw. der operativen Versorgung assoziiert sind, ergibt sich lediglich der Hinweis, dass eine Fraktur der Trochanterregion gegenüber der Schenkelhalsfraktur offensichtlich aufgrund ihrer höheren Morbidität mit einer erhöhten Rate perioperativer Komplikationen belastet ist. In unseren Ergebnissen ergibt sich hinsichtlich der operativen Verfahrenswahl zwar die Tendenz, dass Operationen mit belastungsstabilem Ergebnis gegenüber den übungsstabilen Osteosynthesen mit einer geringeren postoperativen Komplikationsrate verbunden sind, statistisch signifikante Unterschiede konnten jedoch nicht herausgestellt werden.

Die Überlegenheit belastungsstabiler Osteosyntheseverfahren wird auch in anderen Studien deutlich [4, 10, 15]. Der Vorteil dieser Verfahren wird durch eine Reduktion von Allgemeinkomplikationen belegt, die auf dem Boden einer Immobilisationsphase bzw. einer protrahierten Mobilisation entstehen. Insofern kommt der Osteosynthese mittels intramedullärer Verfahren eine wachsende Bedeutung zu [7].

Die Primärletalität im Rahmen der postoperativen stationären Behandlung wird in verschiedenen Studien mit 5,2–21% beziffert [9, 16, 19, 21, 22]. Angaben über die 1-Jahres-Sterblichkeit finden sich nur vereinzelt in der vorliegenden Literatur. In der eigenen Studie betrug die Letalität im Verlauf des ersten postoperativen Jahres 27,3%. Aus den wenigen Veröffentlichungen, die sich über das perioperative Intervall hinaus mit dem weiteren Schicksal des Patienten beschäftigen, resultieren vergleichbare 1-Jahres-Letalitäten [4]. In der Kaplan-Meier-Verteilung der kumulativen Überlebensraten ist ersichtlich, dass innerhalb der ersten 6 Monate signifikant erhöhte Letalitätsrate gegenüber einem gleichaltrigen Grundkollektiv besteht; im weiteren Verlauf entspricht die Letalitätsrate den Daten der Grundbevölkerung.

In den Mitteilungen des Bundesamtes für Statistik von 1997 wird die mittlere Lebenserwartung einer 80-jährigen

Frau mit 7,92 Jahren, und die eines gleichaltrigen Mannes mit 6,38 Jahren beziffert. Die Wahrscheinlichkeit eines Menschen im Alter von 80–85 Jahren, innerhalb der nächsten 12 Monaten zu versterben, beträgt demnach für Frauen 7,65% und für Männer 11,56% [20]. Ein Vergleich dieser statistischen Erhebungen mit den Ergebnissen unserer Studie belegt eindeutig, dass die definitive Lebensdauer des alten Menschen durch das Ereignis einer koxalen Femurfraktur verkürzt wird.

Im Rahmen unserer Faktorenanalyse konnte belegt werden, dass sich Art und operative Versorgung der vorliegenden Fraktur ausschließlich auf die perioperative Letalität auswirken. Hingegen beeinflussen die Prävalenz vorbestehender Erkrankungen sowie das Lebensalter zum Unfallzeitpunkt signifikant die Letalität während des ersten postoperativen Jahres. Hiermit ist anzunehmen, dass die Morbidität einer koxalen Femurfraktur bei entsprechender Patientendisposition maßgeblich zu einer Verkürzung der Lebenserwartung beiträgt.

Die zunehmende Inzidenz koxaler Femurfrakturen und die hohe Prävalenz vorbestehender Grunderkrankungen belegt die Problematik der perioperativen Behandlung im Rahmen der Frakturversorgung. Trotz aller epidemiologischen und summarischen Betrachtungen muss die Therapie auf den individuellen Patienten ausgerichtet sein. Eine Senkung der perioperativen Morbidität und Letalität kann nur erreicht werden, wenn der individuelle Patient in Kenntnis der dargestellten Risikodispositionen bereits im Vorfeld der Operation als besonderer „Problempatient“ identifiziert wird, sodass ihm damit eine angemessene perioperative Behandlung zukommen kann.

Literatur

- Allmann HH, Linke E (1983) Frakturen des coxalen Femurendes-Entwicklung der chirurgischen Behandlung und Rehabilitation. *Unfallchirurgie* 9: 141
- Andersen E, Jorgensen LG, Hededam LT (1990) Evans' classification of trochanteric fractures: an assessment of interobserver and intraobserver reliability. *Injury* 21: 377
- Baumgaertel F, Gotzen L (1994) Die biologische Plattenosteosynthese bei Mehrfragmentfrakturen des gelenknahen Femurs. *Unfallchirurg* 97: 78
- Böhnel P, Villiner KJ (1987) Behandlung und Spätergebnisse hüftgelenknaher Frakturen. *Unfallchirurg* 90: 292
- David A, Richter J, Hüfner T (1995) Mediale Schenkelhalsfraktur – kopferhaltende Therapiekonzepte. *Zentralbl Chir* 120: 841
- Eichstädt H, Kaiser W, David T, Del N, Cordes M (1994) Coxal femoral fractures – surgical management and internalmedicine cardiologic concomitant therapy in geriatric patients. *Z Gerontol* 27: 253
- Fritz T, Weiß C, Kriegelstein C, Quentmeier A (1999) The classic nail in the therapy of trochanteric fractures. A prospective controlled study. *Arch Orthop Trauma Surg* 119: 308
- Kaiser W, Guliemos V, David T (1994) Zum klinischen Verlauf operativ versorgter hüftgelenknaher Femurfrakturen in der geriatrischen Chirurgie. *Unfallchirurgie* 20: 30
- Kohn D (1983) Osteosynthesen am proximalen Femur. *Unfallheilkd* 86: 305
- Krueger P (1989) Wandel und Fortschritte in der Behandlung der Frakturen des coxalen Femurendes. *Orthopäde* 18: 180
- Lauritzen JB (1996) Hip fractures: Incidence, risk factors, energy absorption and prevention. *Bone* 18 [Suppl 1]: 15
- Meißner A, Ramanzadeh R (1989) Entwicklungen in der Behandlung von Frakturen des coxalen Femurendes. *Akt Traumatol* 19: 262
- Mischo J, Frobin-Klein H, Lindemann M (1993) Die differenzierte Therapie proximaler Femurfrakturen. *Zentralbl Chir* 118: 211
- Quint U, Wahl HG (1991) Die Osteosynthese am proximalen Femur. *Z Unfallchir* 84: 80
- Quint U, Wahl HG (1991) Die Stabilisierung der hüftgelenknahen Femurfrakturen. *Unfallchirurgie* 17: 80
- Rosso R, Babst R, Marx A, Hess P, Heberer M, Regazzoni P (1991) Proximale Femurfrakturen. *Helv Chir Acta* 58: 697
- Runge M (1997) Die multifaktorielle Genese von Gehstörungen, Stürzen und Hüftfrakturen im Alter. *Z Gerontol Geriatr* 30: 267
- Runge M, Schacht E (1999) Proximale Femurfrakturen im Alter: Pathogenese, Folgen, Interventionen. *Rehabilitation* 38: 160
- Schwenk W, Eyszel M (1994) Risikoanalyse der primären endoprothetischen Versorgung hüftgelenknaher Femurfrakturen. *Unfallchirurgie* 20: 216
- StBA (1997) Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland. Statistisches Bundesamt (Hrsg). Metzler & Poeschel, Stuttgart, S 76–77
- Wissing H, Peterson T, Doht AS (1996) Risiko und Prognose hüftgelenknaher Frakturen. *Unfallchirurgie* 22: 74
- Woltmann A (1994) Letalität bei proximalen Femurfrakturen des alten Menschen. *Unfallchirurgie* 20: 211