



Liener, Becker, Rapp (Hrsg.)

Weißbuch Alterstraumatologie



Deutsche Gesellschaft
für Geriatrie e.V.



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
UNFALLCHIRURGIE

Kohlhammer

© W. Kohlhammer GmbH 2016. Exemplar nur zur persönlichen Nutzung. Keine Weitergabe an Dritte.

Ansichtsexemplar

Kohlhammer

Die Herausgeber



Professor Dr. Ulrich Christoph Liener

Jahrgang 1965. Studium der Humanmedizin an den Universitäten Gießen und Ulm, 1994–2000 Facharzt Ausbildung für Chirurgie, 2000 Facharzt für Chirurgie, 2003 Unfallchirurgie, 2006 Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie.

Seit 7/2009 Leiter der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Marienhospital Stuttgart sowie Leiter des Alterstraumazentrums am Marienhospital Stuttgart.

Seit 2014 Leiter der Arbeitsgemeinschaft Alterstraumatologie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie.



Prof. Dr. Clemens Becker

Jahrgang 1955. Studium der Humanmedizin und Kulturanthropologie in Frankfurt und Gießen. Facharzt für Innere Medizin mit Zusatzbezeichnung Geriatrie.

Seit 2003 Chefarzt der Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatriische Rehabilitation des Robert-Bosch-Krankenhauses Stuttgart. Gemeinsame Leitung des Zentrums für Alterstraumatologie.



Prof. Dr. Kilian Rapp

Jahrgang 1963. Studium der Humanmedizin in Tübingen und Berlin. Facharzt für Innere Medizin mit Zusatzbezeichnung Geriatrie. Aufbaustudiengang ›Public Health‹ in Ulm. Wissenschaftliche Ausbildung am Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie der Universität Ulm.

Seit 2010 Oberarzt und stellvertretender Forschungsleiter in der Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatriische Rehabilitation des Robert-Bosch-Krankenhauses Stuttgart.

Ulrich Christoph Liener, Clemens Becker,
Kilian Rapp (Hrsg.)

**Weißbuch
Alterstraumatologie**

Ansichtsexemplar

Verlag W. Kohlhammer

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Pharmakologische Daten, d. h. u. a. Angaben von Medikamenten, ihren Dosierungen und Applikationen, verändern sich fortlaufend durch klinische Erfahrung, pharmakologische Forschung und Änderung von Produktionsverfahren. Verlag und Autoren haben große Sorgfalt darauf gelegt, dass alle in diesem Buch gemachten Angaben dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Da jedoch die Medizin als Wissenschaft ständig im Fluss ist, da menschliche Irrtümer und Druckfehler nie völlig auszuschließen sind, können Verlag und Autoren hierfür jedoch keine Gewähr und Haftung übernehmen. Jeder Benutzer ist daher dringend angehalten, die gemachten Angaben, insbesondere in Hinsicht auf Arzneimittelnamen, enthaltene Wirkstoffe, spezifische Anwendungsbereiche und Dosierungen anhand des Medikamentenbeipackzettels und der entsprechenden Fachinformationen zu überprüfen und in eigener Verantwortung im Bereich der Patientenversorgung zu handeln. Aufgrund der Auswahl häufig angewendeter Arzneimittel besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

Es konnten nicht alle Rechtsinhaber von Abbildungen ermittelt werden. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt.

Dieses Werk enthält Hinweise/Links zu externen Websites Dritter, auf deren Inhalt der Verlag keinen Einfluss hat und die der Haftung der jeweiligen Seitenanbieter oder -betreiber unterliegen. Zum Zeitpunkt der Verlinkung wurden die externen Websites auf mögliche Rechtsverstöße überprüft und dabei keine Rechtsverletzung festgestellt. Ohne konkrete Hinweise auf eine solche Rechtsverletzung ist eine permanente inhaltliche Kontrolle der verlinkten Seiten nicht zumutbar. Sollten jedoch Rechtsverletzungen bekannt werden, werden die betroffenen externen Links soweit möglich unverzüglich entfernt.

1. Auflage 2018

Alle Rechte vorbehalten

© W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Gesamtherstellung: W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Print:

ISBN 978-3-17-034360-3

E-Book-Formate:

pdf: ISBN 978-3-17-034361-0

epub: ISBN 978-3-17-034362-7

mobi: ISBN 978-3-17-034363-4

Geleitwort

Der demografische Wandel wird die Entwicklungen im Gesundheitssystem in den kommenden Jahren wesentlich mitbestimmen. Bereits heute sind durch ein Trauma bedingte Frakturen sowie Insuffizienzfrakturen durch Osteoporose von großer Bedeutung für die medizinische Versorgung des älteren Patienten. Sie sind dabei häufig Folge eines zuvor nicht erkannten körperlichen und geistigen Abbaus, welcher sich im Kontext einer Fraktur weiter beschleunigen kann. Ein solcher für den Patienten negativer Verlauf ist jedoch keinesfalls schicksalhaft.

Neben der individualisierten Indikationsstellung zur Frakturversorgung sind die Begleiterkrankungen und die Funktionalität unserer älteren Patienten entscheidend für den Behandlungsverlauf und den längerfristigen Behandlungserfolg. Wissenschaftliche Leitlinien sind prinzipiell hilfreich. Gerade im höheren Lebensalter gilt es jedoch, der spezifischen Situation des Patienten in besonderem Maße gerecht zu werden. Dieses gelingt zuverlässig mit Hilfe des geriatrischen Assessments. Das individuelle Behandlungsziel muss basierend auf den Erfordernissen und den Wünschen des älteren Patienten entwickelt werden. Hier spielen auch psychosoziale Bedingungen sowie das Lebensumfeld der Patienten eine große Rolle. Die Wiederherstellung des »Status ante« ist das bevorzugte Ziel, welches jedoch gemäß den individuellen Ressourcen oftmals modifiziert werden muss. Die Rückkehr in das häusliche und soziale Umfeld ist jedoch immer das gemeinsame Streben des Patienten und aller an seiner Genesung beteiligten Professionen.

In diesen komplexen Szenarien ist eine interdisziplinäre und interprofessionelle Kooperation unverzichtbar. Diese basiert auf der wertschätzenden Zusammenarbeit von Unfallchirurgen und Geriatern sowie aller beteiligten Berufsgruppen. Die Gruppe der älteren Patienten benötigt eine engmaschige ärztliche Betreuung, welche sowohl von unfallchirurgischer Seite als auch durch die Geriatrie geleistet werden muss. Dabei gilt es immer, der individuellen Situation gerecht zu werden. Die enge Kooperation zwischen Unfallchirurgie und Geriatrie hat sich in der Praxis in jeder Hinsicht bewährt. Gemeinsame Assessments sowie die darauf beruhenden Behandlungspläne sind entscheidend für den günstigen peri- und postoperativen Verlauf. Die Empfehlungen über die einzuleitende Rehabilitation – sei es als geriatrische Frührehabilitation bzw. als »klassische« geriatrische oder orthopädische Rehabilitation – werden gemeinsam abgestimmt.

Die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und die Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG) sind sich der vielfältigen Herausforderungen in der Versorgung des älteren Patienten seit Jahren bewusst und nehmen diese gerne an. Deren Bewältigung dient unter anderem die Entwicklung spezifischer Programme sowie

die Einrichtung gemeinsamer, zertifizierter Zentren für Alterstraumatologie. Diese erfolgreiche kollegiale Zusammenarbeit findet ihren Niederschlag in dem vorliegenden, gemeinsamen Weißbuch Alterstraumatologie, das den aktuellen Stand der Alterstraumatologie in Deutschland darstellt und notwendige Aktionsräume aufzeigt.

Gemeinsam erreichen wir mehr – für unsere Patienten!

Prof. Dr. Dr. Reinhard Hoffmann
Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (2014–2017)

Prof. Dr. Jürgen Bauer
Präsident der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie

Einführung

Die Zahl der typischen alterstraumatologischen Verletzungen wie Hüft- oder Oberarmfrakturen nimmt in Deutschland weiter zu. Damit wird die Sicherstellung einer guten akutmedizinischen Versorgung älterer Patienten nach sturz- oder osteoporosebedingten Frakturen immer wichtiger. In einer 2014 vom Robert Koch-Institut vorgelegten Untersuchung zeigte sich, dass sturzbedingte Verletzungen neben Herzerkrankungen, Krebs, Demenz und Schlaganfall zu den fünf wichtigsten Ursachen für einen Verlust an qualitätsadjustierten Lebensjahren gehören (Plass et al. 2014). Daten aus benachbarten europäischen Ländern zeigen, dass bei Patienten, die durch Unfallchirurgen und Geriater in alterstraumatologischen Abteilungen gemeinsam behandelt werden, die 30-Tage- und Ein-Jahres-Mortalität um mehr als 25 % gesenkt werden konnte (Hawley et al. 2016). Zudem konnte eindrucksvoll gezeigt werden, dass die frühe Einbeziehung geriatrischer Behandlungsprinzipien zu besseren funktionellen Ergebnissen führte (Prestmo et al. 2015). Hunderte Heimeinweisungen wären vermeidbar und häusliche Pflegebedürftigkeit reduzierbar, wenn eine hochwertige, evidenzbasierte Akutbehandlung und Rehabilitation von älteren Patienten nach altersassoziierten Frakturen in erfahrenen, qualifizierten Abteilungen durchgeführt würde. Die hierfür nötigen Strukturen und Prozesse sind in Deutschland bisher nur teilweise vorhanden und sollten in den nächsten Jahren weiterentwickelt werden.

Alterstraumatologische Frakturen haben schon jetzt eine sehr hohe ökonomische Relevanz; die Kosten betragen mehrere Milliarden Euro. Es ist davon auszugehen, dass die Kosten, die durch Frakturen verursacht werden, in den nächsten Jahren stark ansteigen werden. Die Prognosemodelle für alle Fallgruppen weisen darauf hin, dass systematische und systemische Präventionsmaßnahmen erforderlich sein werden, damit die Mengentwicklung beherrschbar und steuerbar bleibt.

Die gegenwärtige Situation erinnert an die Diskussion bei der Einführung der Stroke Units vor mehr als zehn Jahren. Es ist unstrittig, dass im Bereich der Schlaganfallbehandlung eine gut koordinierte interdisziplinäre Behandlung, eingebettet in ein dichtes Versorgungsnetz, die Prävention, Therapie und Rehabilitation verbessert hat. Dieser Weg muss auch im Bereich der Alterstraumatologie beschritten werden. Dabei sollte auf die Stärken des deutschen Gesundheitswesens, wie deren Innovationsfähigkeit, aufgebaut werden. Die Erfahrungen anderer europäischer Länder in der Alterstraumatologie im Bereich der Auditierung und Prozessevaluation sollten auf deutsche Verhältnisse angepasst und konsequent implementiert werden.

In Deutschland werden derzeit mehr als 400.000 alterstraumatologische Frakturen pro Jahr stationär behandelt. Prototyp ist hierbei die Fraktur des coxalen

Femurs (umgangssprachlich oft, aber nicht korrekt, »Oberschenkelhalsbruch« genannt). Das Durchschnittsalter dieser Patienten liegt mittlerweile bei über 82 Jahren.

Die strukturelle Organisation und die hiermit verbundenen Prozesse vieler deutscher Krankenhäuser sind derzeit noch nicht optimal auf die alterstraumatologischen Herausforderungen vorbereitet. Die Gesundheitspolitik und die Leistungsträger legen zu Recht großen Wert auf die Qualität der Versorgung. Die präoperative, intraoperative und postoperative Versorgung der überwiegend hochaltrigen Patienten setzt eine koordinierte Behandlung von Unfallchirurgie, Anästhesie, Geriatrie und Nachbardisziplinen wie der Pflege und der Therapieberufe voraus. Derzeit erfüllen weniger als 100 Zentren in Deutschland die Voraussetzungen einer zertifizierten Alterstraumatologie. In den kommenden fünf Jahren ist davon auszugehen, dass sich viele Abteilungen auf den Weg machen werden, diese Voraussetzungen zu erfüllen. Das Weißbuch setzt sich zum Ziel, die Strukturen und Prozesse zu beschreiben, die hierfür nötig sind. Der Bewertungsmaßstab hierfür sind klinische Studien mit hoher Qualität. Die dazu nötigen Formen der Zusammenarbeit sind in Deutschland noch nicht gelebte Praxis.

Es geht darum, bis 2020 interdisziplinäre und interprofessionelle Einheiten zu schaffen, die die Stärken aller Teammitglieder gegenseitig anerkennen und fördern. Dies betrifft ärztliche und nichtärztliche Gesundheitsfachberufe. Neben den Pflegeberufen sind hier die therapeutischen Berufsgruppen an erster Stelle zu nennen. Bei der Diskussion ist zu bedenken, dass die gegenwärtige Bewertung durch die DRG-Systematik diese Prozesse nur teilweise im Rahmen der frührehabilitativen Komplexbehandlung abbildet. So werden weniger als 50 % der Patienten eines alterstraumatologischen Zentrums über das Merkmal einer frührehabilitativen Komplexbehandlung korrekt erfasst. Dabei reicht das alterstraumatologische Spektrum vom ambulant behandelten Patienten mit Radiusfraktur bis hin zum multimorbiden, in einem Pflegeheim lebenden Patienten mit Hüftfraktur.

Vor diesem Hintergrund enthält das Weißbuch eine kurze Zusammenfassung der unfallchirurgischen Therapie häufiger Frakturtypen. Der Stand der Wissenschaft wird in einer auch für Nichtmediziner verständlichen Sprache zusammengefasst. Im Bereich der unfallchirurgischen Therapie zeigt sich die Stärke einer innovativen Medizintechnik. Durch neue operative Verfahren und Implantate können relevante Fortschritte erreicht werden.

Ergänzend hierzu wird das perioperative Management durch die Anästhesie und Geriatrie vor dem Hintergrund des aktuellen wissenschaftlichen Diskurses zusammengefasst. Internationale Studien zeigen, dass die perioperative Mortalität gesenkt werden kann, wenn eine optimal koordinierte Therapie stattfindet. Viele, aber nicht alle, Komplikationen wie Pneumonie, tiefe Beinvenenthrombose, Blutungskomplikationen, Delir, Dekubitus und Infekte der Harnwege sind vermeidbar.

Die postoperative Trainingstherapie und Rehabilitation ist von herausragender Bedeutung, wenn das gesellschaftlich akzeptierte Ziel der Vermeidung und Minimierung von Pflegebedürftigkeit erreicht werden soll. Die meisten Frakturen führen über eine Phase der relativen oder absoluten Immobilität zu muskulären, koordinativen und kognitiven Defiziten. Die auch in Deutschland durchgeführten Mei-

lensteinstudien zeigen, dass das rehabilitative Potential der meisten Patienten nicht ausreichend genutzt wird.

Bei praktisch allen alterstraumatologischen Patienten wird die Behandlung nicht mit der Entlassung aus dem Akutbereich oder der stationären Rehabilitation abgeschlossen sein. Die ambulante Behandlung weist unverändert erhebliche Defizite auf. Dies betrifft die konsequente Behandlung der Osteoporose zur Sekundärprävention ebenso wie eine konsequente ambulante Sturzprävention. Bei der Verbesserung der Schnittstellen steht Deutschland noch am Anfang.

Clemens Becker, Kilian Rapp und Ulrich Christoph Liener

Literatur

- Hawley S, Javaid MK, Prieto-Alhambra D, Lippett J, Sheard S, Arden NK, Cooper C, Judge A; REFReSH study group. Clinical effectiveness of orthogeriatric and fracture liaison service models of care for hip fracture patients: population-based longitudinal study. *Age Ageing*. 2016 Mar;45(2):236-42.
- Plass D, Vos T, Hornberg C, Scheidt-Nave C, Zeeb H, Krämer A: Trends in disease burden in Germany – results, implications and limitations of the Global Burden of Disease Study. *Dtsch Arztebl Int* 2014; 111: 629–38.
- Prestmo A, Hagen G, Sletvold O, Helbostad JL, Thingstad P, Taraldsen K, Lydersen S, Halsteinli V, Saltnes T, Lamb SE, Johnsen LG, Saltvedt I. Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2015 Apr 25;385(9978):1623-33.

Ansichtsexemplar

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	5
Einführung	7
Teil I – Zur Einführung	
1 Epidemiologie und Kosten osteoporotischer Frakturen in Deutschland	15
2 Herausforderungen in der Betreuung hochaltriger Menschen nach einem Trauma	19
Teil II – Prä- und perioperative Phase	
1 Präoperative Diagnostik	25
2 Zeitpunkt der Operation von proximalen Femurfrakturen	27
3 Anästhesiologische Verfahren und Schmerztherapie	29
4 Antikoagulation bei alterstraumatologischen Patienten	34
5 Delir und Demenz	40
Teil III – Frakturversorgung	
1 Implantatfixierung und Endoprothetik im osteoporotischen Knochen	47
2 Proximale Femurfrakturen	50
3 Frakturen der Wirbelsäule	57
4 Distale Radiusfrakturen	59

5	Proximale Humerusfrakturen	62
6	Polytrauma inklusive Schädelhirntrauma (SHT)	65

Teil IV – Orthogeriatric

1	Modelle orthogeriatrischer Versorgung	71
---	---	----

Teil V – Postoperative Phase

1	Diagnostik und Therapie der Osteoporose nach Fraktur	77
2	Rehabilitation und Training	80
3	Ernährung	84
4	Sturzangst und Depression	86
5	Sturzprävention	89

Anhang

Nützliche Links zum Thema Alterstraumatologie und Ausblick	95
Herausgeber- und Autorenverzeichnis	97
Stichwortverzeichnis	103

Teil I – Zur Einführung

1	Epidemiologie und Kosten osteoporotischer Frakturen in Deutschland	15
2	Herausforderungen in der Betreuung hochaltriger Menschen nach einem Trauma	19

Ansichtsexemplar

1 Epidemiologie und Kosten osteoporotischer Frakturen in Deutschland

Die bedeutsamsten osteoporotischen Frakturen treten am Oberarm, Unterarm, den Wirbelkörpern, dem Becken und der Hüfte auf. Sie sind ganz überwiegend ein Problem des höheren und sehr hohen Alters. Allerdings unterscheiden sich die einzelnen Frakturtypen bezüglich ihrer Alters- und Geschlechtsverteilung. So werden z. B. handgelenksnahe Frakturen sehr häufig bei noch relativ jungen Frauen zwischen 50 und 70 Jahren beobachtet, während Frakturen der Hüfte oder des Beckens bei beiden Geschlechtern typische Frakturen des hohen und sehr hohen Alters sind. Dies spiegelt sich auch in den typischen »Frakturbiographien« wider, in denen auf zunächst weniger dramatische Frakturen mit zunehmendem Alter funktionell immer folgenreichere Frakturen auftreten. So hatte z. B. mindestens die Hälfte der Personen mit einer Hüftfraktur zuvor eine andere osteoporotische Fraktur erlitten.

Im Jahr 2013 wurden nach der offiziellen Statistik des Bundes etwa 380.000 Personen über 65 Jahre aufgrund einer Fraktur am Oberarm, Unterarm, den Wirbelkörpern, dem Becken und der Hüfte stationär behandelt. Hüftfrakturen führten mit 39 % am häufigsten zu einer stationären Behandlung. Allerdings werden Frakturen des Unterarms oder der Wirbelkörper häufig nicht stationär, sondern ambulant behandelt und deshalb, zieht man nur die Krankenhausstatistik zu Rate, deutlich unterschätzt. Valide Daten für die Krankheitslast aller osteoporotischer Frakturen liegen für Deutschland nicht vor. Für Europa wird geschätzt, dass etwa 30 % der Frakturen auf die Hüfte, 28 % auf den Unterarm, 24 % auf die Wirbelkörper und 12 % auf den Oberarm entfallen (Johnell & Kanis 2006).

Merksatz:

Die Hüftfraktur ist die am häufigsten im Krankenhaus behandelte Fraktur.

In Deutschland finden sich drei von vier der osteoporotischen Frakturen bei Frauen. Dies liegt zum einen an einem generell erhöhten Frakturrisiko, zum anderen aber auch an einer höheren Lebenserwartung. So muss jede zweite Frau im Alter von 50 Jahren im Laufe ihres noch vor ihr liegenden Lebens mit einer der oben genannten Frakturen rechnen, bei Männern ist es immerhin jeder vierte bis fünfte (Kanis et al. 2000).

Merksatz:

Etwa jede zweite 50-jährige Frau und jeder vierte bis fünfte 50-jährige Mann wird im Laufe des Lebens eine Fraktur erleiden.

Da das Frakturrisiko mit dem Alter zunimmt, ist aufgrund der demografischen Alterung unserer Gesellschaft in den nächsten Jahren auch mit einer Zunahme osteoporotischer Frakturen zu rechnen. Wenn man davon ausgeht, dass sich das alters- und geschlechtsspezifische Risiko, eine Fraktur zu erleiden, in den nächsten Jahrzehnten nicht ändert, so ist bis 2030 bzw. 2050 mit einer Zunahme der Frakturen um 37 % bzw. 78 % zu rechnen (eigene Hochrechnung). Bei Hüftfrakturen muss bis 2050 sogar von einer Verdopplung ausgegangen werden, sollte es nicht gelingen, das Frakturrisiko deutlich zu senken. Das wiegt deshalb besonders schwer, da die Hüfte die Frakturlokalisierung ist, die sowohl funktionell als auch finanziell die weitreichendsten Folgen hat. Deshalb soll hier auf diesen Frakturtyp etwas ausführlicher eingegangen werden.

Für Deutschland liegen gute Daten für die Inzidenz von Hüftfrakturen vor (Icks et al. 2008). Während es in mehreren anderen Industrieländern in den letzten zehn Jahren zu einem Rückgang der altersspezifischen Frakturrate kam (Cooper et al. 2011), ist dies für Deutschland bisher noch nicht zu verzeichnen (Icks et al. 2013). Ein besonders hohes Risiko für Hüftfrakturen haben Personen, die bereits pflegebedürftig sind, unabhängig davon, ob sie zuhause oder im Pflegeheim leben. So verursachten 12 % der Personen über 65 Jahre, die in eine der drei Pflegestufen eingeteilt waren, etwa die Hälfte aller in Deutschland auftretenden Hüftfrakturen (Rapp et al. 2012). Für Pflegeheimbewohner verfügt Deutschland über die derzeit weltweit besten Inzidenzdaten (Rapp et al. 2008, Rapp et al. 2012). So sind z. B. jährlich drei bis vier Hüftfrakturen pro 100 Bewohnerplätze zu erwarten. Werden Bewohner zeitlich ab ihrer Aufnahme ins Pflegeheim beobachtet, so ist die Anzahl noch höher. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass das Risiko einer Fraktur in den ersten Monaten in der neuen Umgebung erheblich erhöht ist (Rapp et al. 2008).

Merksatz:

Personen mit Pflegebedarf haben ein besonders hohes Frakturrisiko.

Die Folgen einer Hüftfraktur sind noch immer erheblich. Die modernen Osteosyntheseverfahren und die damit einhergehende frühe Mobilisierbarkeit der Patienten führten zwar in der Vergangenheit zu einem deutlichen Rückgang der Mortalität, allerdings versterben noch immer bis zu 36 % der Patienten innerhalb der ersten zwölf Monate nach einer Hüftfraktur (Abrahamsen et al. 2009). Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass es sich bei diesen Patienten häufig um sehr gebrechliche Personen mit einem ohnehin erhöhten Mortalitätsrisiko handelt. Es

wird geschätzt, dass 10–30 % der Mortalität dem akuten Ereignis zuzuschreiben sind (Abrahamsen et al. 2009). Die funktionellen Folgen einer Hüftfraktur wie z. B. eine eingeschränkte Geh- oder Selbstpflegefähigkeit sind für die weitere Lebensplanung der Patienten ganz erheblich. So werden z. B. in Deutschland 30 % der Frauen und 27 % der Männer, die das Krankenhaus nach einer Hüftfraktur lebend verlassen, im Rahmen der Pflegeversicherung innerhalb von sechs Monaten erstmalig als pflegebedürftig eingestuft (eigene Daten). Eine Aufnahme ins Pflegeheim erfolgt innerhalb desselben Zeitraums bei immerhin 15 % aller weiblichen und 12 % aller männlichen Hüftfrakturpatienten (Rapp et al. 2015).

Neben der hohen Krankheitslast osteoporotischer Frakturen haben diese auch eine erhebliche ökonomische Relevanz. Der größte Anteil der medizinischen Versorgungskosten wird dabei im akutstationären Bereich und durch frakturindizierte Pflegeheimaufenthalte verursacht (Konnopka et al. 2009; Bleibler et al. 2013). In Deutschland lagen im Jahr 2009 die Kosten für stationäre Frakturbehandlung von Patienten über 50 Jahren bei ca. 2,4 Mrd. Euro. Circa 73 % dieser Versorgungskosten fielen bei weiblichen Patienten an, wobei 42 % der Kosten durch proximale Femurfrakturen entstanden. Dabei sind 36 % der stationären Versorgungskosten auf den Risikofaktor Osteoporose (Knochendichte $T \leq -2,5$) zurückzuführen (Bleibler et al. 2014). Aufgrund des demografischen Wandels ist davon auszugehen, dass die Frakturkosten, vor allem die durch Osteoporose bedingten, überproportional stark ansteigen werden. Dieser starke Kostenanstieg ist vor allem durch zu erwartende frakturbedingte Kosten im Bereich der stationären Pflege zu erklären (Bleibler et al. 2013).

Merksatz:

Frakturen haben schon jetzt eine hohe ökonomische Relevanz. Es ist aber davon auszugehen, dass die Kosten, die durch Frakturen verursacht werden, in den nächsten Jahren stark ansteigen werden.

Kilian Rapp, Dietrich Rothenbacher und Hans-Helmut König

Literatur

- Abrahamsen B, van Staa T, Ariely R, Olson M, Cooper C. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA.* 2009 Oct;20(10):1633–50.
- Bleibler F, Konnopka A, Benzinger P, Rapp K, König HH. The health burden and costs of incident fractures attributable to osteoporosis from 2010 to 2050 in Germany – a demographic simulation model. *Osteoporos Int.* 2013 Mar;24(3):835–47.
- Bleibler F, Benzinger P, Lehnert T, Becker C, König HH. Frakturkosten im deutschen Krankenhaussektor – Welche Rolle spielt die Osteoporose? *Gesundheitswesen.* 2014 Mar;76:163–8.
- Cooper C, Cole ZA, Holroyd CR, Earl SC, Harvey NC, Dennison EM, Melton LJ, Cummings SR, Kanis JA, IOF CSA Working Group on Fracture Epidemiology. Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA.* 2011 May;22(5):1277–88.

- Icks A, Haastert B, Wildner M, Becker C, Meyer G. Trend of hip fracture incidence in Germany 1995-2004: a population-based study. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA.* 2008 Aug;19(8):1139-45.
- Icks A, Arend W, Becker C, Rapp K, Jungbluth P, Haastert B. Incidence of hip fractures in Germany, 1995-2010. *Arch. Osteoporos.* 2013;8:140.
- Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA.* 2006 Dec;17(12):1726-33.
- Kanis JA, Johnell O, Oden A, Sembo I, Redlund-Johnell I, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Long-term risk of osteoporotic fracture in Malmö. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA.* 2000;11(8):669-74.
- 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 Jul;20(7):1117-29.
- Rapp K, Becker C, Lamb SE, Icks A, Klenk J. Hip fractures in institutionalized elderly people: incidence rates and excess mortality. *J. Bone Miner. Res. Off. J. Am. Soc. Bone Miner. Res.* 2008 Nov;23(11):1825-31.
- Rapp K, Becker C, Cameron ID, Klenk J, Kleiner A, Bleibler F, König H-H, Büchele G. Femoral fracture rates in people with and without disability. *Age Ageing.* 2012 Sep;41(5):653-8.
- Rapp K, Rothenbacher D, Magaziner J, Becker C, Benzinger P, König H-H, Jaensch A, Büchele G. Risk of Nursing Home Admission After Femoral Fracture Compared With Stroke, Myocardial Infarction, and Pneumonia. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2015 Aug 1;16(8):715.e7-715.e12.

2 Herausforderungen in der Betreuung hochaltriger Menschen nach einem Trauma

Im Rahmen der prä-, peri- und postoperativen Versorgung in der Alterstraumatologie muss berücksichtigt werden, dass die Grenzen zwischen noch normaler Organfunktion und bereits pathologisch eingeschränkter Funktion bei alten Menschen fließend sind. Die physiologischen Anpassungsmechanismen sind im Alter schwächer und die Reaktionen auf Stressoren langsamer. Dadurch sind alte Menschen postoperativ deutlich vulnerabler. Besonders gilt dies, wenn sie bereits vor der Verletzung unter einer Gebrechlichkeit (Frailty) litten. So steigen Aufenthaltsdauer und Krankenhaussterblichkeit mit zunehmender Ausprägung der Gebrechlichkeit deutlich an, während die Wahrscheinlichkeit einer Entlassung nach Hause entsprechend absinkt (Krishnan et al. 2014).

Merksatz:

Für die Betreuung geriatrischer Patienten nach einem Trauma sind profunde Kenntnisse der Biologie und Physiologie im Alter erforderlich.

Das Phänomen »Frailty« sagt die Sterblichkeit wesentlich besser voraus als das biologische Alter (Joseph et al. 2014). Die Zwölf-Monats-Sterblichkeit nach Hüftfraktur beträgt bei zuvor rüstigen älteren Menschen etwa 10 %, während sie bei multimorbiden gebrechlichen Heimbewohnern bei 50 % liegt. Zudem haben Patienten, die bereits vor der Fraktur gebrechlich waren, ein mehrfach höheres Risiko, postoperativ in eine Pflegeeinrichtung entlassen zu werden (Oresanya et al. 2014). Das Risiko ist nach Hüftfraktur fast so hoch wie nach einem Schlaganfall (Rapp et al. 2015). Aus diesem Grund sollte Frailty als typisches geriatrisches Syndrom bereits präoperativ erkannt werden. Wenn immer möglich sind Maßnahmen einzusetzen, die typische Komplikationen bei gebrechlichen Patienten verhindern oder in ihrer Ausprägung vermindern. Beispiele hierfür sind die Prävention eines Delirs oder die systematische Überprüfung der Medikation auf potentiell schädliche Substanzen.

Nach einem Trauma kommt es bei geriatrischen Patienten zunächst zu einer Einbuße der Funktion, die als funktionelle Desintegration beschrieben werden kann. Das Ausmaß der Desintegration kann hierbei als die Summe der Desintegrationen einzelner (Sub-) Systeme gesehen werden. Der Grad der Desintegration hängt von weiteren Faktoren wie zum Beispiel der Anzahl und der Schwere vorbestehender Erkrankungen (Multimorbidität) ab. Dabei spielen verschiedene, die Funktion eines Menschen beschreibende Faktoren und deren Zusammenwirken

eine Rolle. Aus Sicht der Alterstraumatologie sind die Beschaffenheit der Knochenstruktur, die Qualität der Muskulatur und die neuromuskuläre Kontrolle der Bewegung von besonderer Bedeutung. Aus internistisch-geriatrischer Sicht sind dies weiterhin die Herzkreislauffunktion, eine ausreichende pulmonale Leistungsfähigkeit und die Nierenfunktion. Nicht zu unterschätzen sind die psychisch-mentalenen Ressourcen und die soziale Unterstützung durch Dritte. Es ist daher im Rahmen eines alterstraumatischen Behandlungsprozesses unabdingbar, die von der Desintegration betroffenen verschiedenen Domänen und deren Ausmaß systematisch zu erfassen. Nur so kann das perioperative Management auf die Bedürfnisse individualisiert angepasst werden. Die hierfür notwendigen Instrumente stehen in Form von angepassten geriatrischen Assessmentverfahren zur Verfügung. Ein Assessment allein durchzuführen ist unzureichend. Die Interpretation der Ergebnisse und die Ableitung präventiver Maßnahmen und therapeutischer Interventionen im interprofessionellen Kontext ist die eigentliche Expertise, die die Geriatrie einbringt. Solche Programme reduzieren die Mortalität und senken die Verweildauer und sind nachweislich kosteneffektiv (Swart et al. 2016).

Merksatz:

Die perioperative Betreuung alter Menschen bedarf einer systematischen Analyse der funktionellen Defizite und einer individualisierten interprofessionellen Therapieplanung, die erst durch Zusammenarbeit von Geriatrie und Unfallchirurgie gewährleistet werden kann.

Zusammenfassend sind im medizinischen Bereich sowohl traumatologische als auch geriatrische Expertise wesentliche Faktoren, die die Versorgungsqualität alter Menschen nach einem Trauma gewährleisten und verbessern. Hinzu kommen eine qualifizierte Pflege und spezialisierte therapeutische Angebote. Da die Komplexität geriatrischer Patienten in vielen Fällen diejenige jüngerer Traumapatienten überschreitet, ist das geeignete Behandlungssetting in einer gemeinsam geleiteten Organisationseinheit zu sehen.

Thomas Münzer

Literatur

- Cheng AT, Plank LD, Hill GL. Prolonged overexpansion of extracellular water in elderly patients with sepsis. Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960). 1998;133(7):745-51.
- Joseph B, Pandit V, Zangbar B, Kulvatunyong N, Hashmi A, Green DJ, et al. Superiority of frailty over age in predicting outcomes among geriatric trauma patients: a prospective analysis. JAMA Surg. 2014;149(8):766-72.
- Krishnan M, Beck S, Havelock W, Eeles E, Hubbard RE, Johansen A. Predicting outcome after hip fracture: using a frailty index to integrate comprehensive geriatric assessment results. Age and ageing. 2014;43(1):122-6.
- Oresanya LB, Lyons WL, Finlayson E. Preoperative assessment of the older patient: a narrative review. JAMA 2014;311(20):2110-20.

- Rapp K, Rothenbacher D, Magaziner J, Becker C, Benzinger P, König HH, Jaensch A, Büchele G. Risk of Nursing Home Admission After Femoral Fracture Compared With Stroke, Myocardial Infarction, and Pneumonia. *J Am Med Dir Assoc.* 2015 Aug 1;16(8):715.e7-715.e12
- Swart E, Vasudeva E, Makhni EC, Macaulay W, Bozic KJ. Dedicated Perioperative Hip Fracture Comanagement Programs are Cost-effective in High-volume Centers: An Economic Analysis. *Clinical orthopaedics and related research.* 2016;474(1):222-33.

Ansichtsexemplar

Ansichtsexemplar

Teil II – Prä- und perioperative Phase

1	Präoperative Diagnostik	25
2	Zeitpunkt der Operation von proximalen Femurfrakturen	27
3	Anästhesiologische Verfahren und Schmerztherapie	29
4	Antikoagulation bei alterstraumatologischen Patienten	34
5	Delir und Demenz	40

Ansichtsexemplar

1 Präoperative Diagnostik

Alte und hochaltrige Personen, die eine Fraktur erleiden, haben ein deutlich höheres Risiko für Komplikationen und bleibende funktionelle Einschränkungen als jüngere Personen. Ein wesentlicher Grund liegt darin, dass die meisten älteren Frakturpatienten bereits viele Erkrankungen und Einschränkungen in den Bereichen Mobilität und Kognition aufweisen. Diese Einschränkungen waren häufig der Grund dafür, dass es zu einem Sturz und/oder einer Fraktur gekommen ist. Darüber hinaus komplizieren sie aber auch das Management der vorhandenen Fraktur ganz erheblich. In der Phase vor der operativen Versorgung einer Fraktur müssen diese Begleitumstände deshalb erfasst und bei der Versorgung der Patienten berücksichtigt werden. Dadurch sollen perioperativ Komplikationen vorgebeugt und postoperativ eine angemessene Weiterversorgung gewährleistet werden.

Die präoperative Phase sollte kurz sein (► Teil II, Kap. 2). Daher muss die präoperative Diagnostik und Versorgung in etablierten Strukturen und eingespielten Abläufen erfolgen. Die oben beschriebenen Komorbiditäten und funktionellen Einschränkungen erfordern neben der traumatologischen auch eine geriatrische Expertise. Die kombinierte Versorgung durch Unfallchirurgen, Anästhesisten und Geriater wird deshalb dem Bedarf hochaltriger Frakturpatienten gerecht und ist die Grundlage eines Alterstraumatologischen Zentrums (► Teil IV, Kap. 1).

Merksatz:

Die meisten älteren Patienten mit einer Fraktur weisen funktionelle Einschränkungen und eine Reihe zusätzlicher Erkrankungen auf. Deshalb wird erst eine kombinierte Versorgung durch Unfallchirurgen und Geriater dem Bedarf dieser Patienten gerecht.

Nach Diagnosestellung einer Fraktur sollten die wichtigsten Informationen zum häufig vorangegangenen Sturzereignis und seinen möglichen Ursachen erfasst werden (► Teil V, Kap. 5). Dies ist wichtig, damit potenziell reversible oder unmittelbar therapiebedürftige Ursachen nicht übersehen werden. Besondere Bedeutung haben sturzbegünstigende Medikamente, z. B. Antihypertensiva, anticholinerg wirksame Medikamente oder Sedativa, deren unkritische Übernahme und Weiterverordnung im stationären Verlauf vermieden werden sollte. Auch andere Sturzursachen, z. B. bradykarde Herzrhythmusstörungen, orthostatische Hypotonien, eine vorliegende Aortenstenose, Hypoglykämien, kognitive Störungen oder Alkoholkonsum haben unmittelbare Konsequenzen für die weitere Behandlung.

Bei der Erfassung von Komorbiditäten liegt ein Schwerpunkt auf Erkrankungen, die therapeutisch rasch beeinflussbar sind und/oder den perioperativen Verlauf ungünstig beeinflussen können. Hier steht die fortgeschrittene Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit verschiedener Organe bzw. Organsysteme im Vordergrund. Beispiele sind die dekompensierte Herzinsuffizienz, eine chronische Niereninsuffizienz oder eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung. Zudem leiden viele hochaltrige Frakturpatienten zum Zeitpunkt der Aufnahme ins Krankenhaus unter einer Dehydratation, die durch frakturbedingten Blutverlust noch verschlimmert werden kann. Eine Flüssigkeitssubstitution, eine Kontrolle und ggf. Korrektur vorliegender Elektrolytstörungen, die Behandlung eines akuten Nierenversagens sowie die Behandlung einer schweren Anämie sind deshalb häufig bereits präoperativ erforderlich. Zudem müssen Infektionen, unkontrollierte Herzrhythmusstörungen wie eine Tachyarrhythmie oder Blutzuckerentgleisungen präoperativ diagnostiziert und behandelt werden.

Merksatz:

Präoperativ spielen insbesondere die Begleiterkrankungen eine Rolle, die therapeutisch rasch beeinflussbar sind und/oder den perioperativen Verlauf ungünstig beeinflussen.

Zum Management von Patienten in der präoperativen Phase gehören außerdem eine adäquate, möglichst früh beginnende Schmerztherapie (► Teil II, Kap. 3) und das Management einer bestehenden Antikoagulationstherapie (► Teil II, Kap. 4). Auch präventive Maßnahmen wie die Thromboseprophylaxe, die Prophylaxe von Dekubitalulzera oder Maßnahmen zur Prophylaxe eines Delirs (► Teil II, Kap. 5) müssen bereits präoperativ eingeleitet werden.

Merksatz:

Eine Reihe von präventiven Maßnahmen sollte bereits präoperativ eingeleitet werden.

Die dargestellten Aspekte der Versorgung von hochaltrigen Frakturpatienten in der präoperativen Phase verdeutlichen die Komplexität der Situation und die Herausforderung, die mit deren Management verbunden ist. Dabei ist zu betonen, dass das Ziel nicht die vollständige Behandlung und Beseitigung aller ungünstigen Begleitumstände vor der Operation sein kann. Eine umfassende Abklärung von Herzrhythmusstörungen mag internistisch wünschenswert erscheinen, wird aber im Regelfall zu zeitraubend sein, den Operationszeitpunkt verzögern und durch die daraus resultierende Immobilität vermutlich für den Patienten nachteilig sein.

Ulrich Thiem

2 Zeitpunkt der Operation von proximalen Femurfrakturen

Für das Behandlungsergebnis ist die Dauer zwischen der Aufnahme in der Klinik und der Operation von großer Bedeutung, da ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt der operativen Versorgung proximaler Femurfrakturen und dem Auftreten von Komplikationen sowie der Mortalität besteht (Bottle und Aylin 2006, Gdalevich et al. 2004, Müller et al. 2013). Die Beobachtung, dass eine verspätete Operation negative Auswirkungen auf das Langzeitüberleben hat, wurde in einer aktuellen Studie noch einmal bestätigt (Pincus et al. 2017). So zeigt sich bei einer operativen Versorgung, die später als 24 Stunden nach Aufnahme durchgeführt wird, ein signifikanter Anstieg der 30-Tage- und 1-Jahres-Mortalität und eine signifikant erhöhte Rate an pulmonalen Komplikationen (Pincus et al. 2017). Die Steigerung der 1-Jahres-Mortalität verhält sich hierbei linear zur präoperativen Verweildauer (Kamal et al. 2018). Darüber hinaus besteht ebenfalls ein zeitabhängiger Zusammenhang zwischen präoperativer Verweildauer und dem Auftreten von chirurgischen Komplikationen und dem Auftreten von Dekubitalulcera (Smektala et al. 2009).

Durch Qualitätssicherungsmaßnahmen wie dem Alterstraumaregister für proximale Femurfrakturen sind in den kommenden Jahren weitere Aussagen und Empfehlungen zu erwarten.

Merksatz:

Aufgrund der eindeutig negativen Auswirkungen eines längeren präoperativen Aufenthalts sollten medizinisch stabile Patienten mit proximalen Femurfrakturen nach der Krankenhausaufnahme innerhalb von 24 Stunden versorgt werden. Hiervon ausgenommen sind medizinisch instabile Patienten, bei denen sich eine relevante Verbesserung des Zustandes nicht innerhalb von 24 Stunden erzielen lässt und Patienten, deren Gerinnungssituation aufgrund der Einnahme von Antikoagulantien nicht innerhalb von 24 Stunden normalisiert werden kann.

Rüdiger Smektala

Literatur

Bottle A, Aylin P (2006) Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *BMJ* 332 (7547):947-951

- Gdalevich M, Cohen D, Yosef D, Tauber C (2004) Morbidity and Mortality after hip fracture: the important of operative delay. Arch Orthop Trauma Surg 124: 334-340.
- Kostuj T, Smektala R, Schulze Raestrup U, Müller Mai C (2013) Pertrochantere Frakturen. Welchen Einfluss haben Operationszeitpunkt und Implantatwahl auf das Outcome? Unfallchirurg 116: 53- 60
- Maheshwari K, Planchard J, You J, Sakr W, Geogr J, Higuera-Rueda C, Saager L, Turan A, Kurz A (2018) Early Surgery confers 1 year mortality benefit in hip fracture patients. J Ortho Trauma 32:105-110
- Pincus D, Ravi B, Wasserstein D, Huang A, Paterson JM, Nathesn A, Kreder H, Jenkinson R, Wodchis W (2017) Association between wait time and 30 day mortality in adults undergoing hip fracture surgery. JAMA 318: 1994- 2003
- Smektala R., Hahn S., Schröder P., Bonnaire F., Schulze Raestrup U., Siebert H., Fischer B., Boy O. (2009) Unfallchirurg 2010 113: 287-92

3 Anästhesiologische Verfahren und Schmerztherapie

Präoperative Risikoabschätzung

Die perioperative Morbidität und Mortalität wird beim älteren Patienten nicht so sehr durch sein Alter, sondern vielmehr durch das Ausmaß seiner Gebrechlichkeit geprägt. Darüber hinaus bestimmen kardiale, respiratorische, renale sowie neurologische Risikofaktoren das postoperative Outcome. Entsprechend sollte im Rahmen der Anästhesievorbereitung das Augenmerk auf die körperliche Leistungsfähigkeit, auch in Verbindung mit einer Mangelernährung, gerichtet werden. Zur Planung der Narkose sollte ebenfalls über Vorerkrankungen bzw. Organfunktionen Kenntnis gewonnen werden: Häufig treten beim älteren Patienten kardiovaskuläre Erkrankungen mit verlängerter Kreislaufzeit, erhöhter Anfälligkeit für Herzrhythmusstörungen und verminderter kardialer Reserve auf. Erkrankungen des respiratorischen Systems, inklusive der Atemmuskulatur aufgrund von Muskelschwund, oder des renalen Systems mit erhöhter Anfälligkeit für Verschiebungen im Elektrolythaushalt treten ebenfalls gehäuft auf. Bei Nachweis dieser Erkrankungen sollte – wenn möglich – eine präoperative Verbesserung der entsprechenden Organfunktion das Ziel sein.

Das perioperative Risiko wird auch durch die präoperative Einnahme mehrerer Medikamente erhöht (Rundshagen 2015). Ursache hierfür ist die unerwünschte Wechselwirkung zwischen den einzelnen Medikamenten, die wegen der herabgesetzten Stoffwechsellung gerade beim älteren Patienten zum Tragen kommen kann. Aus diesem Grunde sollte jedes verschriebene Medikament auf Notwendigkeit überprüft und – falls keine klare Indikation nachweisbar ist – zumindest perioperativ zunächst abgesetzt werden.

Leistungsschwäche, Muskelschwund, Mangelernährung und herabgesetzter Stoffwechsel erhöhen auch das Risiko der intraoperativen Hypothermie, die wiederum mit einer gesteigerten Rate an postoperativen Infektionen wie z. B. Lungenentzündung und Wundinfektionen vergesellschaftet ist. Entsprechend sollten die Hypothermierisikofaktoren eruiert und bei den betroffenen Patienten (in der Regel fast alle älteren) bereits vor Narkoseeinleitung ein aktives Wärmen veranlasst werden.

Darüber hinaus finden sich beim älteren Patienten häufig kognitive Einschränkungen bis hin zur Demenz, die mit der Entwicklung eines postoperativen Delirs oder der raschen Progression der neurologischen Einschränkungen einhergehen können. Leichte kognitive Defizite bleiben in der Notfallsituation leider häufig unentdeckt, sodass der Einsatz kognitiver Screening-Instrumente in Erwägung gezogen werden sollte. Somit wird deutlich, welch hohen Stellenwert ein für

den Patienten verständliches Prämedikationsgespräch genießt, das in möglichst ruhiger Umgebung, bevorzugt auch unter Hinzuziehung von Angehörigen, geführt werden sollte. Auch vor dem Hintergrund der häufig bestehenden Multimorbidität und Multimedikation ist auf eine strukturierte Gesprächsführung und körperliche Untersuchung in der Notfallsituation besonderes Augenmerk zu richten.

Merksatz:

Die präoperative Risikoabschätzung hat in der Alterstraumatologie einen besonders hohen Stellenwert.

Narkoseführung

Für den hochbetagten Patienten gelten in Hinblick auf den präoperativen Einsatz apparativer Untersuchungen keine gesonderten Empfehlungen. Auch die Karenz von fester Nahrung, üblicherweise bis zu sechs Stunden vor OP, sollte eingehalten werden. Die ausreichende orale Zufuhr von klaren, wenn möglich sogar gezuckerten, Flüssigkeiten ist aus anästhesiologischer Sicht bis zwei Stunden vor der Operation explizit »gewünscht«. Da Patienten gerade in der Notfallsituation nicht selten ein Volumendefizit aufweisen, sollte dieses präoperativ unbedingt ausgeglichen werden (American Society for Anesthesiologists 2009). Die im Rahmen der Prämedikation zur Angstlösung vor einer Operation sonst gern genutzten Medikamente sollten bei Hochbetagten dem Ausnahmefall vorbehalten sein. Insbesondere die häufig verabreichten Benzodiazepine haben beim kognitiv eingeschränkten Patienten oft dauerhafte Auswirkungen und führen, unabhängig vom eigentlichen Operationsverlauf, zu einer weiteren Verschlechterung des kognitiven Status (Sieber et al. 2010). Darüber hinaus stehen Benzodiazepine im Verdacht, das Risiko des postoperativen Delirs, eine häufige und sehr ernstzunehmende Komplikation, zu erhöhen. Da Benzodiazepine außerdem atemdepressiv wirken oder Agitationen im Sinne einer paradoxen Reaktion auslösen können, sollten Patienten nach Einnahme von Benzodiazepinen, falls im Einzelfall doch nötig, am Monitor kontinuierlich überwacht werden. Im Mittelpunkt einer gut geführten Narkose beim Hochbetagten steht die Homöostase, d. h. die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts zwischen den Organsystemen unter Berücksichtigung der individuell vorliegenden Ausgangssituation des Patienten (die häufig eben nicht mit gängigen Normwerten übereinstimmt, wie z. B. beim langjährigen Hypertonus). Altersbedingte physiologische Prozesse verändern sowohl die Pharmakokinetik, als auch die Pharmakodynamik der eingesetzten Medikamente. Generell empfiehlt sich die vorsichtige Dosierung nach Wirkung, wobei mit erheblichen Unterschieden im Dosisbedarf gerechnet werden muss. Leider stützen sich konkrete Aussagen auf eine schlechte Datenlage (White 2010). Die außerdem häufig schwer voraussagenden Interaktionen mit vorbestehender Dauermedikation erschweren eine vorausschauende Narkoseführung (Gurlit 2015).

Die Frage, ob eine Allgemeinanästhesie oder ein regionalanästhesiologisches Verfahren favorisiert werden sollte, kann derzeit nicht allgemeingültig beantwortet werden, da kaum geriatrische Patienten in entsprechende Studien eingeschlossen wurden. Auch bei Einsatz von Regionalanästhesien wurden zusätzlich zur Angstlösung oder Beruhigung zentral wirksame Substanzen eingesetzt, deren Gabe eigentlich vermieden werden sollte. Wurde auf den Einsatz dieser Substanzen verzichtet, finden sich postoperativ nach Regionalanästhesie seltener neu aufgetretene kognitive Beeinträchtigungen als nach Allgemeinanästhesie (Bonnet und Marret 2005). Vor dem Hintergrund, dass hochbetagte Patienten häufig bereits präoperativ unentdeckte kognitive Einschränkungen aufweisen, ist die kognitive Situation nach operativer Versorgung für diese Patienten von erheblicher Relevanz. Generell gilt, dass auch beim geriatrischen Patienten sämtliche Regionalanästhesieverfahren einsetzbar sind, und insbesondere die Spinalanästhesie gut durchführbar ist.

Merksatz:

Die zur Angstlösung vor einer Operation gern genutzten Medikamente zur Prämedikation sollten bei Hochbetagten dem Ausnahmefall vorbehalten sein. Die Frage, ob eine Allgemeinanästhesie oder ein regionalanästhesiologisches Verfahren favorisiert werden sollte, kann derzeit nicht allgemeingültig beantwortet werden.

Postoperative Versorgung

Die Zeit unmittelbar im Anschluss an eine Operation stellt, aufgrund der erhöhten Vulnerabilität geriatrischer Patienten, eine besonders kritische Phase dar. Deshalb wird die Indikation zur postoperativen Überwachung im Aufwachraum oder einer Überwachungsstation großzügig gestellt. Selbst wenn relevante Komplikationen vorliegen, sind geriatrische Patienten häufig zunächst asymptomatisch. Dies erfordert eine erhöhte Wachsamkeit. Die ungewohnte Umgebung, verbunden mit vielen fremden Gesichtern und Geräuschen, stellt für den geriatrischen Patienten eine enorme Herausforderung dar. Dies gilt insbesondere dann, wenn präoperativ bereits kognitive Einschränkungen vorlagen, und wird verstärkt, wenn gewohnte Hilfsmittel wie Brille oder Hörgerät fehlen. Hier ist, neben der Überwachung der Vitalfunktionen (Bewusstsein, Atmung, Kreislauf), auch auf Begleitmaßnahmen zu achten, die der Orientierung dienen und der Entwicklung eines Delirs (► Teil II, Kap. 5) vorbeugen sollen. Es ist sinnvoll, Angehörige oder andere vertraute Bezugspersonen so früh wie möglich mit einzubeziehen. Dies verschafft dem Patienten Sicherheit und wirkt so einer unerwünschten Stressreaktion entgegen.

Merksatz:

Insbesondere bei kognitiv eingeschränkten Personen besteht ein hohes Delirrisiko. Deshalb sind Begleitmaßnahmen, die die Orientierung des Patienten verbessern, postoperativ von hohem Nutzen.

In der Alterstraumatologie haben eine gut geplante postoperative Schmerztherapie und eine dadurch erreichbare frühestmögliche postoperative Mobilisierung besondere Relevanz für ein gutes Ergebnis. Außerdem trägt eine suffiziente Schmerztherapie wesentlich zur postoperativen Stressreduktion bei. Dabei sollte allerdings die Gabe von i.v. Opioiden möglichst vermieden werden, da diese mit einem erhöhten Risiko unerwünschter Nebenwirkungen wie Atemdepression, Obstipation und sogar Pneumonien einhergehen und gerade für die Normalstation die adäquate Dosisfindung im Einzelfall komplex ist. Auch die Gabe von Nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) ist vor dem Hintergrund vorbestehender Einschränkungen der Nierenfunktion und dem Risiko gastrointestinaler Blutungen kritisch zu sehen. Deshalb sollte stets der Einsatz kombinierter Anästhesie- und Analgesieverfahren sowie kontinuierlicher peripherer Nervenblockaden angestrebt werden (Richmann et al. 2006; Egol et al. 2014). Wurde zur intraoperativen Narkoseführung bereits ein regionalanästhesiologisches Verfahren genutzt und ein Schmerzkatheter platziert, kann dieser auch vom Hochbetagten bei vorhandener Compliance als patientenkontrollierte Analgesie in der postoperativen Phase gut genutzt werden.

Merksatz:

Eine gut geplante postoperative Schmerztherapie verbessert die postoperative Mobilisierung und reduziert Komplikationen. Für alterstraumatologische Patienten bieten sich insbesondere kombinierte Anästhesie- und Analgesieverfahren sowie der Einsatz kontinuierlicher peripherer Nervenblockaden an.

Simone Gurlit und Rainer Kieffmann

Literatur

- American Society for Anesthesiologists. Frequently asked questions. About anesthetic considerations for elderly patients. 2009
- Bonnet F, Marret E: Influence of anaesthetic and analgesic techniques on outcome after surgery. *Br J Anaesth* 2005; 95: 52-58
- Egol KA, Forman J, Ong C, et al. Regional anesthesia improves outcome in patients undergoing proximal humerus fracture repair. *Bull Hosp Jt Dis* 2014; 72: 231-236
- Gurlit S: Alte, multimorbide Hochrisikopatienten – Implikationen für das OP-Management. In: Diemer M, Taube C (Hrsg) *Handbuch OP-Management. Strategien Konzepte Methoden*. MWV Berlin 2015

- Richmann JM, Liu SS, Courpas G et al. Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? A meta-analysis. *Anesth Analg* 2006; 102: 248-257
- Rundshagen I: Anästhesiologische Strategien bei Hochbetagten. *Anästh Intensivmed* 2015; 56: 534-545
- Sieber FE, Zakriya KJ, Gottschalk A, et al. Sedation depth during spinal anesthesia and the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clinic Proceedings* 2010; 85: 18-26
- White SM. Including the very elderly in clinical trials. *Anaesthesia* 2010; 65: 778-80

Ansichtsexemplar

4 Antikoagulation bei alterstraumatologischen Patienten

Ältere verunfallte Patienten mit anstehender operativer Versorgung sind oft aufgrund der mit dem Lebensalter steigenden Komorbiditäten antikoaguliert. Es wird angenommen, dass von den über 70-Jährigen mehr als 30 % kontinuierlich Thrombozytenhemmer wie ASS oder Thienopyridine einnehmen. Etwa 5–10 % werden dauerhaft mit Hemmern der plasmatischen Blutgerinnung wie Phenprocoumon (Marcumar) oder auch mit Xabanen oder Gatränen (den sogenannten direkten oralen Antikoagulantien, DOAK) behandelt (Budnitz et al. 2011). Nicht selten erhalten die Patienten sogar mehr als ein Präparat der genannten Wirkstoffgruppen.

Im Rahmen der operativen Versorgung der älteren Patienten kommt es zu folgenden Problemen: Antikoagulantien erhöhen zusätzlich zu der im Alter häufig beobachteten Gerinnungsstörung das intraoperative Blutungsrisiko. Entscheidend hierbei ist, dass die Blutung *per se* aber auch die Applikation von Fremdblutprodukten eine generalisierte Entzündungsreaktion in Gang setzen, welche Organdysfunktionen und damit verbunden eine Outcome-Verschlechterung zur Folge haben. Hinzu kommt, dass die Antikoagulation in der Regel eine Regionalanästhesie zur operativen Versorgung ausschließt, da das erhöhte Blutungsrisiko zu dauerhaften Nervenschäden führen kann. Gerade die Regionale Anästhesie ist jedoch beim älteren zu operierenden Patienten erwünscht, weil damit Komplikationen wie z. B. ein Delir vermutlich reduziert werden können. Hinzu kommt, dass eine perioperative Einschränkung der Nierenfunktion und die Interaktion mit weiteren Medikamenten zu gefährlichen Überdosierungen der Antikoagulantien führen können.

Entsprechend wäre eine Therapie der Antikoagulantien-induzierten Gerinnungsstörung vor der Operation wünschenswert. Demgegenüber steht jedoch, dass eine Normalisierung der Gerinnungssituation das Risiko eines Gefäßverschlusses oder einer Bildung von Thrombosen bzw. Thromboembolien u. a. mit Folge eines Schlaganfalles oder Herzinfarktes im perioperativen Setting erhöht.

Ältere verunfallte Patienten sollten möglichst frühzeitig operiert werden, um Komplikationen wie Pneumonie und Dekubitus zu verhindern. Das Warten auf eine spontane Normalisierung der Gerinnungssituation nach Absetzen der Antikoagulation ist daher oft nicht möglich. Eine medikamentöse Therapie der Antikoagulantien-induzierten Gerinnungsstörung kann dann in Erwägung gezogen werden (► Abb. 4.1).

Die mit der Antikoagulation verbundenen Vor- und Nachteile sollten im Sinne einer Nutzen-Risiko-Analyse gegeneinander abgewogen werden (Merani et al. 2014). Im Zentrum der Entscheidungen steht somit die Frage: profitiert der

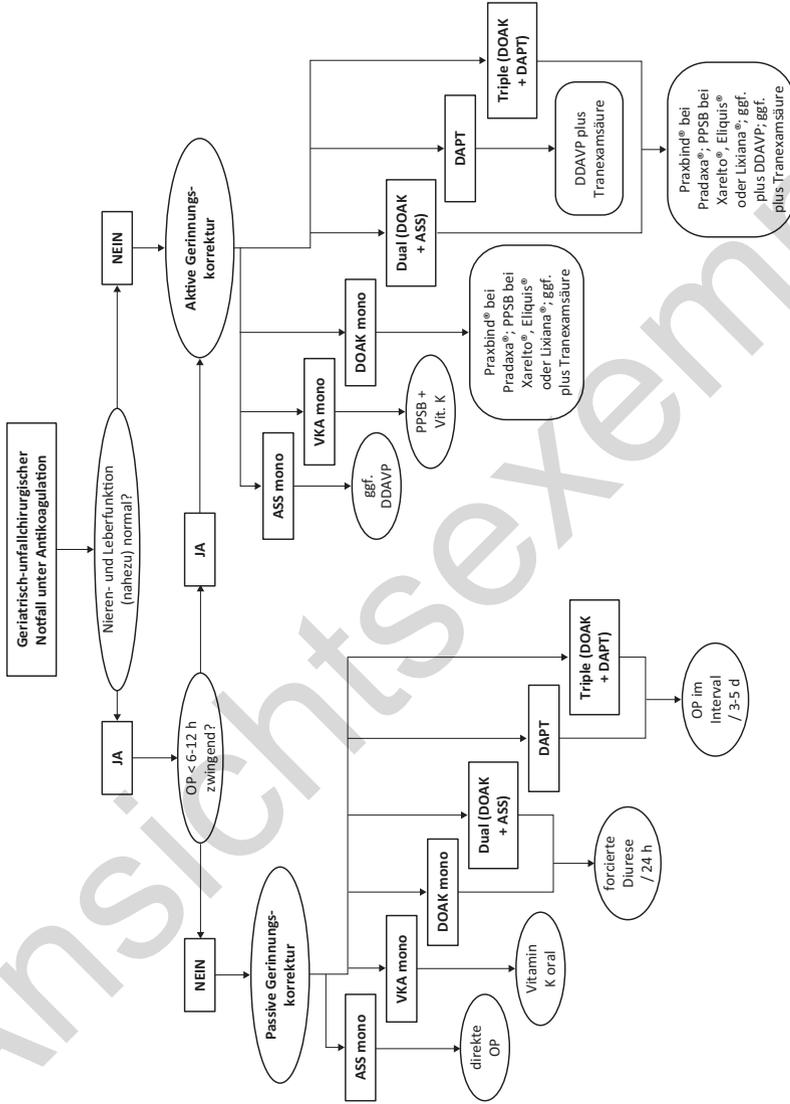


Abb. 4.1: Algorithmus zur Gerinnungskorrektur bei geriatrischen Traumapatienten unter Antikoagulation ASS, Acetylsalicylsäure; VKA, Vitamin K Antagonist; DOAK, direktes orales Antikoagulans; DAPT, duale anti-Plättchen Therapie; DDAVP, 1-Desamino-8-D-Arginin-Vasopressin auch Desmopressin; PPSB, Prothrombinkomplex (Prothrombin-Prokonvertin-Stuart Prower Faktor-antithromphiler Faktor B).

individuelle Patient von der Aufschiebung eines Eingriffs oder stellt die Aufschiebung ein größeres Risiko dar? Diese schwierige und für den Behandlungserfolg nicht selten kritische Entscheidung sollte, wann immer möglich, idealerweise in einem traumatologisch-anästhesiologisch-geriatrischen Team in einem alterstraumatologischen Zentrum getroffen werden. Bei Bedarf sollte zusätzlich ein Spezialist für Blutgerinnungsstörungen (Hämostaseologie) konsultiert werden.

Die frühzeitige operative Versorgung

Die meisten Operationen sollten innerhalb der ersten 24 Stunden durchgeführt werden. Wenn eine zeitnahe Operation durchgeführt wird, müssen nach Art und Intensität der Blutverdünnung angemessene Strategien zur sofortigen Sicherung einer ausreichenden Gerinnungsfähigkeit des Blutes zum Einsatz kommen (► Abb. 4.1).

Man unterscheidet Strategien, die lediglich darauf abzielen, den Einfluss von Blutverdünnern auf das Gerinnungssystem aufzuheben. An erster Stelle stehen unspezifische oder spezifische Antidota der blutverdünnenden Medikamente (PPSB, Idarucizumab, Gabe von Thrombozytenkonzentraten). Eine zweite Strategie sind Therapien, die die Aktivität des Gerinnungssystem »allgemein« steigern. Diese Gruppe wird als Hämostyptika bezeichnet (DDAVP, FEIBA, Eptacog alpha). Eine dritte Gruppe umfasst Stabilisatoren der Blutgerinnung (vorwiegend Antifibrinolytika). Grundsätzlich sollte Antidota und Antifibrinolytika der Vorzug gegeben werden, da diese das vaskuläre/thrombotische Risiko deutlich weniger steigern als direkt aktivierend wirkende Substanzen (McBeth et al. 2016; Yeung et al. 2016). Der Einsatz von Hämostyptika ist mit einem signifikanten Risiko der direkten Auslösung thrombotischer Komplikationen assoziiert (Omar et al. 2015). Antidota und Antifibrinolytika werden deshalb bevorzugt und bereits *vor Beginn einer Operation* eingesetzt, der Einsatz von Hämostyptika sollte dagegen nur nach kritischer Nutzen- und Risikoabwägung erfolgen und bevorzugt erst *intraoperativ*, wenn sich zeigt, dass die Gerinnungskapazität beim individuellen Patienten kritisch herabgesetzt ist. Da Hämostyptika praktisch unmittelbar nach Gabe wirksam sind, ist eine zeitverzögerte Gabe nach Operationsbeginn bei ersten Anzeichen einer pathologisch gesteigerten Blutungsneigung realisierbar.

Die Operation im Intervall

Wird die Entscheidung zum Aufschub einer Operation getroffen, kommen mit dem Ziel der Reduktion der intraoperativen Blutung und Ermöglichung einer Regionalanästhesie bezüglich der Antikoagulation folgende Optionen in Frage:

- a) ASS (Acetylsalicylsäure) und Clopidogrel
 - Unter ASS kann grundsätzlich operiert werden, ein Aufschub der Operation ist nicht erforderlich.
 - Clopidogrel sollte vor dem Eingriff abgesetzt werden. Allerdings ist zu beachten, dass Clopidogrel nach Implantation eines Bare-Metal Stents 6

Wochen und eines beschichteten Stents 3–12 Monate verabreicht werden muss. Notfalloperationen unter Clopidogrel sollten nicht (zu lange) aufgeschoben werden. Bei Hüftfraktur werden maximal 3 Tage genannt (Gleason, Mendelson et al. 2014).

- b) VKA (Vitamin K-Antagonisten, insbesondere Phenoprocumon)
VKA sollten bei Operationen immer anhand des INR beurteilt werden. Wenn der INR unter 1,6 liegt, kann auch ohne weitere Korrekturen mit dem Eingriff begonnen werden (Gleason und Friedman 2014). Ansonsten muss gemäß Schema korrigiert werden (► Abb. 4.1).
- c) DOAK (Direkte orale Antikoagulantien)
Die Wiederherstellung der plasmatischen Gerinnung unter DOAKs richtet sich nach der Nierenfunktion des Patienten und nach dem jeweiligen Präparat. Die Zeit bis zur Normalisierung muss mit der Dringlichkeit der OP abgewogen werden.
- d) Tripletherapie
Unter einer Tripletherapie (zwei Thrombozytenaggregationshemmer und ein orales Antikoagulant (OAK)) sollte nicht ohne Korrektur operiert werden (► Abb. 4.1).

Postoperative Antikoagulation bei vorbestehender Antikoagulation

Art, Zeitpunkt des Beginns und Intensität der postoperativ erneut notwendigen Blutverdünnung richtet sich wesentlich nach dem Operationsverlauf und der für die Antikoagulation zu Grunde liegenden Erkrankung. Sobald eine für den Operationserfolg nötige Gerinnselfestigkeit erreicht ist, sollte eine den Patientenrisiken angepasste Behandlung der Blutverdünnung wieder begonnen werden. Ein veränderter postoperativer Medikamentenmetabolismus (eingeschränkte Nierenfunktion!), Interaktionen mit anderen Medikamenten und Nahrung müssen dabei berücksichtigt werden.

Wenn der Patient mit einer Regionalanästhesie mit Katheterverfahren zur postoperativen Schmerztherapie versorgt wurde, sollte der Zeitpunkt des Beginns der Antikoagulation mit dem zuständigen Anästhesisten abgestimmt werden.

Merksatz:

Viele Patienten sind zum Zeitpunkt ihrer Fraktur antikoaguliert. Die zunehmende Zahl unterschiedlicher Antikoagulantien und deren kombinierter Einsatz erschweren das perioperative Management. Dies erfordert eine enge Zusammenarbeit von Unfallchirurgie, Anästhesie und Geriatrie.

Postoperative Thromboembolieprophylaxe

Eine der häufigsten postoperativen Todesursachen ist die Thromboembolie. Die operativen Eingriffsarten beeinflussen dabei das Thromboembolierisiko und damit die Notwendigkeit zur Thromboembolieprophylaxe.

a) Medikamentös

Bei Eingriffen mit kleinem Risiko (geringe Gewebsschäden) und ohne dispositionelle Thromboseneigung ist eine Thromboembolieprophylaxe nicht erforderlich. Bei allen übrigen Eingriffen oder wenn eine dispositionelle Thromboseneigung vorliegt, wird eine Prophylaxe mit niedermolekularen Heparinen empfohlen.

b) Nicht medikamentös

Die Hauptmaßnahme besteht in einer frühzeitigen Mobilisation, d.h. jede operative Versorgung, die zu einer belastungsstabilen Situation führt, dient der Thromboseprophylaxe. Die frühe Mobilisation kann nicht durch kontinuierliche passive Mobilisationsgeräte ersetzt werden (He et al. 2014), es ist vielmehr eine frühzeitige Mobilisation durch Pflege und Physiotherapie notwendig. Die pneumatische Kompression über Strümpfe wird unterschiedlich bewertet, scheint aber insbesondere nach Eingriffen an der unteren Extremität zusätzlich zur medikamentösen Prophylaxe wirksam zu sein (CLOTS Trials Collaboration 2013). Bei gebrechlichen Patienten sind allerdings eine Reihe unerwünschter Wirkungen wie Hautulzerationen, Dekubitus oder eine Ischämie bei arterieller Verschlusskrankheit zu bedenken.

Merksatz:

Eine frühzeitige postoperative Mobilisation gehört zu den effektivsten Maßnahmen einer Thromboseprophylaxe.

Michael Denking, Martin Grünewald und Rainer Kiefmann

Literatur

- Budnitz DS, Lovegrove MC, Shehab N, Richards CL. Emergency hospitalizations for adverse drug events in older Americans. *N Engl J Med.* 2011 Nov 24;365(21):2002-12
- CLOTS (Clots in Legs Or sTockings after Stroke) Trials Collaboration, Dennis M, Sandercock P, et al. Effectiveness of intermittent pneumatic compression in reduction of risk of deep vein thrombosis in patients who have had a stroke (CLOTS 3): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl.* 2013;382(9891):516-524.
- Gleason LJ, Mendelson DA, Kates SL, Friedman SM. Anticoagulation Management in Individuals with Hip Fracture. *J Am Geriatr Soc.* 2014;62(1):159-164.
- Gleason LJ, Friedman SM. Preoperative Management of Anticoagulation and Antiplatelet Agents. *Clin Geriatr Med.* 2014;30(2):219-227.
- He ML, Xiao ZM, Lei M, Li TS, Wu H, Liao J. Continuous passive motion for preventing venous thromboembolism after total knee arthroplasty. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;7:CD008207.
- McBeth PB, Weinberg JA, Sarani B, Yeung LYY, May AK. A surgeon's guide to anticoagulant and antiplatelet medications part one: warfarin and new direct oral anticoagulant medications. *Trauma Surgery & Acute Care Open* Jul 2016, 1 (1) e000020; DOI: 10.1136
- Merani S, Payne J, Padwal RS, Hudson D, Widder SL, Khadaroo RG. Predictors of in-hospital mortality and complications in very elderly patients undergoing emergency surgery. *World J Emerg Surg.* 2014 Jul 7;9:43. doi: 10.1186/1749-7922-9-43

Omar HR, Enten G, Karlinski R, Ching YH, Mangar D, Camporesi EM. Recombinant Activated Factor VII Significantly Reduces Transfusion Requirements in Cardiothoracic Surgery. *Drugs R D*. 2015 Jun;15(2):187-94.

Yeung LYY, Sarani B, Weinberg JA, McBeth PB, May AK. Surgeon's guide to anticoagulant and antiplatelet medications part two: antiplatelet agents and perioperative management of long-term anticoagulation. *Trauma Surgery & Acute Care Open* Jul 2016, 1 (1) e000022; DOI: 10.1136

Ansichtsexemplar

5 Delir und Demenz

Delir

Das Delir stellt eine der häufigsten postoperativen Komplikationen dar und gefährdet das Behandlungsergebnis erheblich. So entwickeln beispielsweise 40 % der Patienten mit einer proximalen Femurfraktur postoperativ ein Delir. Patienten mit kognitiven Beeinträchtigungen sind dabei besonders gefährdet, ein Delir zu erleiden (Fong et al. 2012). Bereits bei Aufnahme sollte deshalb systematisch auf zum Delir führende Risikofaktoren wie sensorische Beeinträchtigungen, vorbestehende kognitive Einschränkungen oder die Einnahme von Medikamenten, die ein hohes Delirrisiko haben, gescreent werden. Da eine Abgrenzung zwischen Demenz und Delir im Querschnitt prä- und postoperativ schwierig ist, sind bei alterstraumatologischen Patienten sowohl eine kognitive Testung, als auch ein Delir-Screening zwingend erforderlich (Fong et al. 2009). Zum Delir-Screening hat sich die Confusion Assessment Method (CAM) bewährt (Inouye et al. 1990, Thomas et al. 2012). Da der stationären Aufnahme häufig ein Sturz voranging, und dieser bei hochaltrigen Personen nicht selten zu einem Schädelhirntrauma führen kann, sollte bei Vorliegen eines Delirs ein (natives) craniales Computertomogramm erstellt werden.

Merksatz:

Das Delir ist eine der häufigsten postoperativen Komplikationen. Deshalb ist ein postoperatives Delir-Screening in der Alterstraumatologie zwingend erforderlich.

Maßnahmen zur Prävention eines Delirs umfassen neben der Sicherstellung sensorischer Funktionen (durch Brille und Hörgeräte) angemessene Orientierungshilfen (vom Bett aus einsehbare Wanduhren und -kalender, WC-Beschriftung) und die Vermeidung unnötiger Stations- oder Zimmerverlegungen. Die Einbeziehung und Anwesenheit von Angehörigen kann im Einzelfall sehr hilfreich sein. Von besonderer Relevanz ist eine den Komorbiditäten und Organfunktionen des Patienten angepasste Schmerztherapie. Die Indikation für den Verbleib eines Blasenkatheters ist täglich kritisch zu überprüfen, nach seiner Entfernung soll ein Harnverhalt als mögliche Ursache eines Delirs ausgeschlossen werden. Eine unmittelbar postoperativ beginnende regelmäßige Mobilisierung und Aktivierung ist essentiell, um den muskulären Abbau zu verhindern. Darüber hinaus ist die frühzeitige Mobilisierung aber auch eine wichtige Maßnahme zur Vermeidung eines Delirs (Inouye et al. 2000,

Tabet & Howard 2009, American Geriatrics Society Expert Panel on Postoperative Delirium in Older Adults 2015). Zudem sollte auf einen gleichmäßigen Schlaf-Wach-Rhythmus geachtet werden, ggf. unter Einsatz niederpotenter Neuroleptika (Pipamperon, Melperon). Bei der Fortsetzung bisheriger oder der Verordnung neuer Medikamente wie z. B. Schmerzmittel oder Urologika sollten Wirkstoffe mit geringem Delirrisiko eingesetzt werden. Eine vorhandene Medikation mit Antidementiva (Acetylcholinesterasehemmer, Memantin) sollte fortgesetzt werden.

Bei Vorliegen eines Delirs mit Selbst- oder Fremdgefährdung können ggf. zur Symptomenkontrolle hochpotente Neuroleptika in niedriger Dosierung zum Einsatz kommen. Nach Abklingen der Delirsymptome sollte die neuroleptische Medikation rasch ausgeschlichen werden. Die den Tag-Nacht-Rhythmus stützende Wirkung eines niederpotenten Neuroleptikums kann dann für eine gewisse Zeit noch sinnvoll sein. Der Einsatz von Benzodiazepinen soll, mit wenigen Ausnahmen (z. B. bei Angstzuständen oder im Substanzentzug), vermieden werden. Eine mechanische Fixierung durch Gurte sollte ebenfalls vermieden werden.

Merksatz:

Das Risiko und der Schweregrad eines Delirs kann durch ein Bündel von Einzelmaßnahmen deutlich verringert werden.

Demenz

Kognitive Störungen kommen bei 40 % der über 65-jährigen Patienten in Allgemeinkrankenhäusern vor, ca. 20 % leiden an einer Demenz. Allerdings ist bei weniger als 40 % der Betroffenen eine Demenzerkrankung vorbekannt. Neben der Erhebung einer Fremdanamnese wäre daher bereits ein präoperatives Screening wünschenswert. Aufgrund sich überschneidender Notfallmaßnahmen mit dem Ziel einer raschen Operation oder einer eingeschränkten Aussagefähigkeit durch die Schmerztherapie ist ein präoperatives Screening allerdings oft noch nicht umsetzbar und muss daher postoperativ nachgeholt werden.

Zum Screening kognitiver Defizite empfehlen wir aus Gründen der Praktikabilität den AMTS4 (Abbreviated Mental Test Score) (Swain & Nigthingale 1997), den BOMCT (Blessed Orientation-Memory-Concentration-Test) und/oder den MiniCog. Andere kognitive Verfahren sind aber auch geeignet (DemTect, MoCa, MMSE). Potenziell reversible Ursachen einer Demenz wie z. B. ein Vitamin B12-Mangel oder Schilddrüsenfunktionsstörungen sollten im Rahmen der postoperativen Laborbestimmungen abgeklärt werden.

Eine Demenzerkrankung erhöht das Komplikationsrisiko im Behandlungsverlauf, insbesondere das Auftreten eines Delirs (siehe oben). Die Erfassung kognitiver Defizite ist darüber hinaus zur Einschätzung der Urteilsfähigkeit des Betroffenen, zur Beurteilung seiner Beschwerdeäußerungen (z. B. Schmerzen) und für das Entlassmanagement unerlässlich. Außerdem treten Verhaltensauffälligkeiten und psychologische Symptome wie Depression, Apathie, motorische Unruhe oder Schlafstö-

rungen bei Patienten mit Demenz häufig auf und können Mitpatienten, Angehörige und Personal belasten (Fauth & Gibbons 2014). Eine weiterführende Abklärung von Demenzursachen ist jedoch nicht Aufgabe einer alterstraumatologischen Abteilung.

Bei kognitiv eingeschränkten Patienten erfolgt eine Delirprophylaxe, es werden flankierende Maßnahmen ergriffen, und es kommen demenzgerechte Kommunikationstechniken zur Anwendung. Dies erfordert die Schulung und Vermittlung von Basiswissen bei allen in die Behandlung involvierten Berufsgruppen sowie zusätzlich ein spezifisch geriatrisch qualifiziertes Personal.

Die räumliche Ausstattung einer alterstraumatologischen Station benötigt ausreichend große Patientenzimmer mit Platz für Mobilisationsstühle und andere Hilfsmittel (Toiletten- und Rollstühle, Gehwagen, Rollatoren). Orientierungshilfen sollten zur Delirprophylaxe und Reorientierung (siehe oben) vorhanden sein. Es ist zudem ein separater Betreuungsraum zur Aktivierung und Tagesstrukturierung notwendig. Eine interdisziplinäre, strukturierte, frührehabilitative Komplexbehandlung (gemäß OPS 8-550) sollte auch bei Demenzkranken die postoperative Standardbehandlung sein, insbesondere, wenn sie vor der Fraktur noch mobil waren (Hauer et al. 2012).

Für die Planung und Organisation der poststationären Weiterversorgung sollten die Mitarbeiter des Sozialdienstes oder der Patientenkoordination bereits unmittelbar nach der stationären Aufnahme des Patienten eingeschaltet werden. Das Sozial-Assessment ist häufig nur über dritte Personen wie Angehörige, Hausarzt oder Mitarbeiter des Pflegeheims möglich und daher sehr aufwendig. Bei Patienten mit Demenz ist ein enger Austausch mit allen an der Therapie beteiligten Berufsgruppen und den Angehörigen besonders wichtig.

Die Diagnose eines Delirs oder einer kognitiven Störung sollen im ärztlichen Entlassbericht aufgeführt werden. Betroffene, bei denen neu festgestellte kognitive Beeinträchtigungen vorliegen, sollten bei Entlassung die Empfehlung einer zeitnahen Abklärung entsprechend der Leitlinien erhalten.

Merksatz:

In der Alterstraumatologie ist die Erfassung kognitiver Beeinträchtigungen Pflicht. Die Prophylaxe und Therapie eines Delirs sowie flankierende multidisziplinäre Maßnahmen tragen dazu bei, den Bedürfnissen kognitiv beeinträchtigter Patienten besser gerecht zu werden

Kerstin Bühl und Christine Thomas

Literatur

- American Geriatrics Society Expert Panel on Postoperative Delirium in Older Adults (2015) Postoperative delirium in older adults: best practice statement from the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg*; 220(2): 136-48
- Fauth EB, Gibbons A (2014) Which behavioral and psychological symptoms of dementia are the most problematic? Variability by prevalence, intensity, distress rating and association with care givers depressive symptoms. *Int. J Geriatr. Psychiatry* 29: 263-271

- Fong TG, Tulebaev and Inouya SK (2009) Delirium in elderly adults: diagnosis, prevention and treatment. *Nat Rev Neurol* 5(4): 210-220
- Fong TG, Jones RN, Marcantonio ER, Tommet D, Gross AL, Habtemariam D, Schmitt E, Yap L & Inouye SK (2012) Adverse outcomes after Hospitalization and Delirium in persons with Alzheimer Disease. *Ann Int. Med.* 156: 848-856.
- Hauer K, Schwenk, M, Zieschang T, Essig M, Becker C & Oster P. (2012) Physical training improves motor performance in people with dementia: a randomized controlled trial. *J. Am. Geriatr. Soc.* 60: 8-15.
- Inouye SK, van Dyck CH, Alessi CA, Balkin S, Siegal AP, Horwitz RI. (1990) «The Confusion Assessment Method». *Ann Intern Med.* 113(12): 941-8.
- Inouye SK, Bogardus ST Jr, Baker DI, Leo-Summers L, Cooney LM Jr. (2000) The Hospital Elder Live Program: a model of care to prevent cognitive and functional decline in older hospitalized patients. Hospital Elder Live program. *J Am Geriatr Soc:* 48(12): 1697-706
- Swain DG, Nigthingale PG (1997) Evaluation of a shortened version of the Abbreviated mental Test in a series of elderly patients. *Clin Rehabil:* 243-248
- Tabet N, Howard R (2009) Non-pharmacological interventions in the prevention of delirium. *AgeAgeing* 38(4): 374-9
- Thomas C, Kreisel SH, Oster P, Driessen M, Inouye SK. (2012) Diagnosing delirium in older hospitalized adults with dementia: adapting the confusion assessment method to international classification of diseases, tenth revision, diagnostic criteria. *J Am Geriatr. Soc:* 60(8): 1471-7

Ansichtsexemplar

Teil III – Frakturversorgung

1	Implantatfixierung und Endoprothetik im osteoporotischen Knochen	47
2	Proximale Femurfrakturen	50
3	Frakturen der Wirbelsäule	57
4	Distale Radiusfrakturen	59
5	Proximale Humerusfrakturen	62
6	Polytrauma inklusive Schädelhirntrauma (SHT)	65

Ansichtsexemplar

1 Implantatfixierung und Endoprothetik im osteoporotischen Knochen

Osteoporose und Fragilitätsfrakturen

Die mechanische Belastbarkeit eines gesunden Knochens wird durch einen kontinuierlichen und ausgeglichenen Umbau aufrechterhalten (Baron und Hesse 2012). Die häufigste Störung des Knochenstoffwechsels ist die Osteoporose, die auf einer Zunahme des Knochenabbaus und in vielen Fällen auch auf einer Abnahme des Knochenaufbaus beruht (ebd.). Die Osteoporose tritt meistens altersassoziiert und somit als primäre Form auf, kann sich jedoch auch als sekundäre Form z. B. in Folge einer chronischen Einnahme von Glukokortikoiden bzw. in Folge von Grunderkrankungen manifestieren. Der gestörte Knochenumbau bei Osteoporose führt zu einer Abnahme des trabekulären Knochens und zu einem dünnen kortikalen Knochen. Dies reduziert die mechanische Belastbarkeit und führt häufig zu Frakturen ohne adäquates Trauma des distalen Radius, des proximalen Humerus, des proximalen Femurs und der Wirbelkörper. Da das Risiko für Folgefrakturen maßgeblich erhöht ist, sollte bei klinischem Verdacht auf eine Osteoporose eine diagnostische Abklärung erfolgen und ggf. eine Therapie eingeleitet werden.

Merksatz:

Die Osteoporose beeinträchtigt die Stabilität des Knochens und führt häufig zu Fragilitätsfrakturen mit einem erhöhten Risiko für Folgefrakturen.

Implantatfixierung im osteoporotischen Knochen

Die mechanische Belastung des osteoporotischen Knochens ist geringer als die des Implantats. Dies führt zu einem Versagen des Knochens und nicht des Implantats (Giannoudis und Schneider 2006). Deshalb sollten Implantate und Verfahren verwendet werden, die zu einer relativen Stabilität und guten Kraftverteilung führen. Hierzu zählen u. a. intramedulläre Verfahren, Impaktierungen, winkelstabile Systeme oder Zementaugmentationen. Abhängig von der Frakturlokalisation können z. B. intramedulläre Nägel, winkelstabile Platten-Schraubensysteme, Klingenplatten, zementaugmentierte Schrauben, eine Vertebroplastie oder eine Kyphoplastie angewendet werden (ebd.). Dadurch wird die Kraft mit geringer Rigidität besser auf den fragilen Knochen verteilt. Dies reduziert die Wahrschein-

lichkeit eines Versagens der Osteosynthese. Bei Frakturen des Gelenks oder gelenknahen Frakturen ist auch ein Gelenkersatz in Betracht zu ziehen.

Merksatz:

Bei osteoporotischen Frakturen sollten operative Verfahren gewählt werden, die zu einer Verteilung der Krafterleitung in den Knochen führen.

Hüft-Endoprothetik im osteoporotischen Knochen

In der Endoprothetik stehen zementfreie und zementierte Techniken zur Verfügung. Durch Studien ist belegt, dass der zementierten Technik bei Osteoporose gegenüber der nicht-zementierten Technik der Vorzug zu geben ist (Mears 2013). Die zementierte Implantation führt zu geringeren Schmerzen und besserer Funktion, bei vergleichbarer Gesamtkomplikationsrate gegenüber der zementlosen Technik. Auch die Implantat-assoziierten Komplikationen wie ein Nachsintern der Prothese und peri-prothetische Frakturen sind bei zementierten Implantaten seltener (Gehrke et al. 2016). Eine Metaanalyse zeigte, dass die zementierte Fixierung von Hüftprothesen in großen Untergruppen deutlich bessere Ergebnisse liefert (Morshead et al. 2007). Allerdings sind keine Untergruppen in den Registern definiert, in denen die zementierte oder zementfreie Implantation eines Hüftgelenks einen Vorteil in Bezug auf die langfristigen Ergebnisse bei Osteoporose oder anderen Knochenstoffwechselstörungen zeigen könnte (Xie et al. 2015). Die Registerdaten deuten zudem darauf hin, dass die zementierte Fixierung bei Patienten über 75 Jahren zu dem geringsten Risiko der Revision führt (Gehrke et al. 2016). Das finnische Register zeigt sogar für jüngere Patienten bessere Ergebnisse in der zementierten Gruppe als in der nicht-zementierten Gruppe (ebd.).

Merksatz:

Bei Osteoporose sollte der Prothesenschaft zementiert werden.

Eric Hesse und Carl Haasper

Literatur

- Baron R, Hesse E (2012) Update on Bone Anabolics in Osteoporosis Treatment: Rationale, Current Status, and Perspectives. *J Clin Endocrinol Metab* 97:311–325. doi: 10.1210/jc.2011-2332
- Gehrke T, Rodriguez-Corlay RE, Haasper C (2016) Cemented femoral fixation: A North Atlantic divide. *Semin Arthroplasty*. doi: 10.1053/j.sart.2016.06.016
- Giannoudis P V, Schneider E (2006) Principles of fixation of osteoporotic fractures. *J Bone Joint Surg Br* 88:1272–8. doi: 10.1302/0301-620X.88B10.17683

- Mears SC (2013) Management of Severe Osteoporosis in Primary Total Hip Arthroplasty. *Curr Transl Geriatr Gerontol Reports* 2:99–104. doi: 10.1007/s13670-013-0044-7
- Morshed S, Bozic KJ, Ries MD, Malchau H CJJ (2007) Comparison of cemented and uncemented fixation in total hip replacement: a meta-analysis. *Acta Orthop* 315–326.
- Xie L, Ding F, Jiao J, Kan W WJ (2015) Total Hip and Knee arthroplasty in a patient with osteoporosis: a case report and review of the literature. *BMC Musculoskelet Disord* 16:259.

Ansichtsexemplar

2 Proximale Femurfrakturen

Therapieziel

Ziel der Therapie proximaler Femurfrakturen ist es, eine frühzeitige und schmerzarme Mobilisation der Patienten zu ermöglichen. Dabei muss bedacht werden, dass geriatrische Patienten im Regelfall nicht mobilisiert werden können, ohne die betroffene Extremität voll zu belasten. Daher sollten auch nicht-dislozierte bzw. eingestauchte Frakturen aufgrund häufiger sekundärer Dislokationen (Buord et al. 2010) und z. T. notwendiger Entlastung operiert werden. Auch bei bettlägerigen Patienten besteht zur Erreichung einer Schmerzreduktion und einfacheren Pflege in der Regel die Indikation zur operativen Therapie.

Merksatz:

Die konservative Therapie proximaler Femurfrakturen ist nur in Ausnahmefällen gerechtfertigt.

Schenkelhalsfrakturen

Bei geriatrischen Patienten ist zunächst die Frage nach dem Dislokationsgrad entscheidend.

Nicht-dislozierte Schenkelhalsfrakturen

Nicht-dislozierte bzw. eingestauchte Frakturen können grundsätzlich konservativ behandelt werden. Allerdings müssen diese Frakturen bei konservativer Therapie entlastet werden, was bei geriatrischen Patienten im Regelfall nicht möglich ist. Damit die Patienten sofort unter Vollbelastung mobilisiert werden können, sollte die Indikation zur Osteosynthese gestellt werden. Es sollte eine Dynamische Hüftschraube (DHS) verwendet werden, da diese eine hohe Primärstabilität aufweist. Alternativ kann bei nicht-dislozierten Schenkelhalsfrakturen auch eine Prothesenimplantation erwogen werden. Daten aus dem Norwegischen Hüftfrakturregister zeigten, dass eine Osteosynthese bei nicht-dislozierten Frakturen mit einer höheren Revisionsrate, stärkeren Schmerzen und geringerer Lebensqualität im Vergleich zur prothetischen Versorgung dislozierter Frakturen assoziiert ist (Gjertsen et al. 2011). Allerdings ist zu bedenken, dass prothetische Eingriffe

invasiver und mit einer höheren Krankenhausmortalität assoziiert sind (AQUA 2012). Da keine randomisierten Studien vorliegen, kann eine definitive Empfehlung zur Versorgungsart nicht ausgesprochen werden.

Merksatz:

Nicht-dislozierte Schenkelhalsfrakturen sollten gelenkerhaltend mit einer dynamischen Hüftschraube oder mit einer Prothese versorgt werden.

Dislozierte Schenkelhalsfrakturen

Die osteosynthetische Versorgung dislozierter Schenkelhalsfrakturen führt häufig zu Pseudarthrosen und Hüftkopfnekrosen. Im Vergleich dazu ist die Prothesenimplantation mit einer niedrigeren Komplikationsrate und besseren klinischen Ergebnissen verbunden und daher bei dislozierten Frakturen geriatrischer Patienten die Therapie der Wahl (Gao et al. 2012, Rogmark und Leonardsson 2016).

Bei Patienten, die vor dem Trauma nicht mehr mobil waren und bei denen ein sehr hohes perioperatives Risiko besteht, kann eine Hüftkopfresektion erwogen werden. Hier muss allerdings eine Einzelfallentscheidung erfolgen, da bisher keine Studien zu dieser Fragestellung durchgeführt wurden.

Merksatz:

Bei dislozierten Schenkelhalsfrakturen sollte eine Prothese implantiert werden.

Welcher Prothesentyp?

Es stehen verschiedene Prothesentypen zur Versorgung von Schenkelhalsfrakturen zur Verfügung. Die Wahl des Implantats hängt vom Gesundheitszustand der Patienten ab.

Bei geriatrischen Patienten mit guter Mobilität und ohne kognitive Einschränkung ist die Totalendoprothese (TEP) gegenüber der Hemiprothese zu bevorzugen (Rogmark und Leonardsson 2016). Gemäß Metaanalysen können bei diesen Patienten mit einer TEP bessere funktionelle Ergebnisse und eine höhere Lebensqualität erreicht werden (Burgers et al. 2012, Rogmark und Leonardsson 2016). Zudem ist trotz höherer Luxationsrate nach TEP die langfristige Revisionsrate niedriger als nach Duokopfprothese, bei der es langfristig zu symptomatischen Arrosionen des Acetabulums kommen kann (Avery et al. 2011). Unterschiede bezüglich der Infektionsrate der Implantate, der allgemeinen Komplikationen oder der Mortalitätsrate zeigten sich nicht (Burgers et al. 2012).

Die oben genannten Ergebnisse sind allerdings auf den Großteil der geriatrischen Patienten nur bedingt übertragbar, da in den meisten Studien Patienten mit kognitiven Defiziten sowie eingeschränkter Mobilität ausgeschlossen wur-

den. Mögliche Vorteile der TEP im Hinblick auf die Hüftfunktion und die langfristige Revisionsrate treten gegenüber den Vorteilen der Duokopfprothesenimplantation bei den meisten geriatrischen Patienten in den Hintergrund. Die Implantation einer Duokopfprothese ist im Vergleich zur TEP mit geringerem Blutverlust und kürzerer Operationszeit verbunden (van den Bekerom et al. 2010). Zusätzlich ist der Eingriff technisch weniger anspruchsvoll, was z. B. für die frühzeitige operative Versorgung am Wochenende relevant ist. Insbesondere bei dementen Patienten ist zudem die Luxationsgefahr nach TEP größer (Rogmark und Leonardsson 2016).

Zusammenfassend ist die Implantation einer Duokopfprothese für den Großteil der geriatrischen Patienten das Verfahren der Wahl, da es relativ komplikationsarm, flächendeckend und zeitgerecht durchführbar ist.

Merksatz:

Bei Patienten mit hohem Alter, kognitiven Einschränkung und eingeschränkter Mobilität sollte eine Duokopfprothese implantiert werden, während biologisch jüngere Patienten mit guter Mobilität mit einer Vollprothese versorgt werden sollten.

Zementierte oder nicht-zementierte Prothesenverankerung?

Nach den Ergebnissen bisheriger Studien ist der zementierten Technik gegenüber der nicht-zementierten Technik der Vorzug zu geben. Die zementierte Implantation führte zu geringeren Schmerzen und besserer Funktion bei vergleichbarer Gesamtkomplikationsrate (Parker et al. 2010). Auch die Implantat-assoziierten Komplikationen wie ein Nachsintern der Prothese und periprothetische Frakturen sind bei zementierter Implantation seltener (Veldman et al. 2017). Die gefürchteten kardio-vaskulären Reaktionen während der Zementierung sind insgesamt selten (Parker et al. 2010). Dennoch ist gerade bei Hochrisikopatienten mit kardio-pulmonalen Vorerkrankungen auf die Einhaltung definierter Standards bei der Zementierung zu achten (Arzneimittelkommission 2008).

Merksatz:

Prothesen sollten bei Schenkelhalsfrakturen in zementierter Technik implantiert werden.

Petrochantäre Frakturen

Primär sollte bei petrochantären Frakturen eine Osteosynthese erfolgen, da der prothetische Ersatz technisch wesentlich aufwendiger ist und Erfahrungen in der Revisionsendoprothetik voraussetzt. Zudem ist die Prothesenimplantation bei

instabilen Frakturen wegen der fehlenden Abstützung am Calcar und den dislozierten Trochanteren technisch anspruchsvoll.

Intramedulläre oder extramedulläre Versorgung?

Aufgrund der biomechanischen Überlegenheit intramedullärer Kraftträger sollten diese insbesondere bei hoch instabilen Frakturen (A3) verwendet werden. Zusätzlich ist die Medialisierung des Femurschafts mit der daraus resultierenden relativen Glutealinsuffizienz geringer. Die klinische Datenlage für die instabilen pertrochantären A2-Frakturen ist nach wie vor nicht eindeutig bzgl. der optimalen Versorgungsstrategie (Parker und Handoll 2010). Frühere Nagelgenerationen waren mit häufigen (intra-)operativen Femurfrakturen verbunden. Im Verlauf wurden die Nägel aber weiterentwickelt, so dass die Komplikationsrate deutlich gesenkt werden konnte (Bhandari et al. 2009). Bei A1-Frakturen sind die Ergebnisse gleich bzw. für die DHS besser (Matre et al. 2013). Das Einbringen eines intramedullären Kraftträgers kann bei diesen Frakturen eine Dehiszenz oder Fragmentierung im Frakturbereich verursachen, was durch ein extramedulläres Implantat vermieden werden kann.

Merksatz:

Während stabile pertrochantäre Frakturen gut mit einer DHS versorgt werden können, sollte bei hochgradig instabilen Frakturen ein Marknagel verwendet werden.

Subtrochantäre Frakturen

Bei rein subtrochantären Frakturen und pertrochantären Frakturen mit subtrochantärer Beteiligung sollte eine langstreckige intramedulläre Stabilisierung mit einem langen Marknagel erfolgen.

Operationstechnik

Während der Operation muss zwischen einer geschlossenen und offenen Reposition abgewogen werden. Wann immer möglich, sollte die biologische Frakturheilung ermöglicht und geschlossen reponiert werden. Bei der Reposition ist auf eine eher valgische Einstellung mit guter medialer Abstützung am Calcar (Andruszkow et al. 2012) und auf eine korrekte Rotation zu achten. Aufgrund der unterschiedlichen Zugrichtung der Muskelansätze proximal und distal der Fraktur ist die geschlossene Reposition bei Frakturen, die bis nach subtrochantär reichen, allerdings anspruchsvoll. Ist geschlossen keine achsgerechte Reposition zu erzielen, muss offen reponiert werden. Dabei kann die Fraktur durch eine additive Cerclage retiniert werden, welche vor Einbringen des Nagels angelegt wird und zusätzlich die Primärstabilität erhöht (Müller et al. 2011).

Merksatz:

Wenn möglich, sollte die Fraktur geschlossen reponiert werden. Ist eine offene Reposition nötig, kann eine additive Cerclage die Stabilität erhöhen.

Tip Apex Distance

Den größten Einfluss auf ein Implantatversagen haben die Reposition sowie die TAD (Tip Apex Distance). Diese entspricht der Summe aus den Abständen von der Schraubenspitze zur Spitze des Hüftkopfes in der a.p. und in der axialen Ebene. Bei einer »center-to-center«-Positionierung der Schenkelhalsschraube in beiden Ebenen sollte diese weniger als 25 mm betragen, da eine größere TAD mit einer höheren »Cut-out«-Rate assoziiert ist (Rubio-Avila et al. 2013). Alternativ kann eine Calcar-nahe Platzierung in der a.p.-Ebene (Kane et al. 2014) mit gleichzeitiger zentraler oder anteriorer Positionierung in der axialen Ebene (De Bruijn et al. 2012) erfolgen, obwohl dabei die TAD größer als 25 mm sein kann.

Merksatz:

Bei der osteosynthetischen Versorgung pertrochantärer Frakturen sollte die Fraktur anatomisch reponiert und die Schenkelhalsschraube zentral oder Calcar-nah eingebracht werden, und die TAD (Tip Apex Distance) weniger als 25 mm betragen.

Atypische Femurfrakturen

Sogenannte »atypische Femurfrakturen« stellen eine besondere Entität dar. Diese Querfrakturen mit häufig medialem »Spickel« sind zumeist subtrochantär oder diaphysär lokalisiert und häufig mit einer längeren Bisphosphonateinnahme assoziiert (Dell et al. 2012). Häufig besteht auch ein Prodromalstadium mit Leisten- oder Oberschenkel Schmerzen (Shane et al. 2014).

Merksatz:

Insbesondere bei langjähriger Bisphosphonattherapie sollte bei subtrochantären Femurfrakturen ohne (adäquates) Trauma eine atypische Femurfraktur in Betracht gezogen werden.

Bei manifester atypischer Fraktur sollte eine Marknagelung durchgeführt werden. Auch bei drohender Fraktur (radiologische Zeichen und belastungsabhängige Schmerzen sowie Ödemnachweis in der MRT) ist eine »prophylaktische« Nage-

lung zu erwägen. Falls die Patienten in der Lage sind, das betroffene Bein zu entlasten, kann bei symptomarmen Patienten zunächst ein konservativer Therapieversuch mit Entlastung für 2–3 Monate durchgeführt werden. Bei Persistenz der radiologischen Zeichen wird aber auch für diese Patienten die Operation empfohlen. Gleichzeitig sollte bei allen Patienten die antiresorptive Therapie abgebrochen und Calcium und Vitamin D im Normbereich gehalten werden. Zusätzlich kann eine osteoanabole Therapie mit Parathormon erwogen werden. Die diesbezügliche Datenlage ist allerdings dünn, so dass keine generelle Empfehlung dafür ausgesprochen werden kann (Shane et al. 2014).

Benjamin Bücking und Christopher Bliemel

Literatur

- Andruszkow H, Frink M, Frömke C, Matityahu A, Zeckey C, Mommsen P, Suntardjo S, Krettek C, Hildebrand F (2012) Tip apex distance, hip screw placement, and neck shaft angle as potential risk factors for cut-out failure of hip screws after surgical treatment of intertrochanteric fractures. *Int Orthop* 36:2347-2354
- AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2011. 17/1 – Hüftgelenksnahe Femurfraktur. Qualitätsindikatoren. Erstellt am 31.05.2012. Download unter: <http://www.aqua-institut.de>.
- Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft, Kardiopulmonale Zwischenfälle bei der Verwendung von Knochenzement (UAW – Aus Fehlern lernen) Verfügbar unter: <http://www.akdae.de/Arzneimittelsicherheit/Bekanntgaben/Archiv/2008/20081212.html>, Download 12.12.2014.
- Avery PP, Baker RP, Walton MJ, Rooker JC, Squires B, Gargan MF, Bannister GC (2011) Total hip replacement and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a seven- to ten-year follow-up report of a prospective randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 93:1045-1048
- Bhandari M, Schemitsch E, Jönsson A, Zlowodzki M, Haidukewych GJ (2009) Gamma nails revisited: gamma nails versus compression hip screws in the management of intertrochanteric fractures of the hip: a meta-analysis. *J Orthop Trauma* 23:460-464
- Buord JM, Flecher X, Parratte S, Boyer L, Aubaniac JM, Argenson JN (2010) Garden I femoral neck fractures in patients 65 years old and older: is conservative functional treatment a viable option? *Orthop Traumatol Surg Res* 96:228-234
- Burgers PT, Van Geene AR, Van den Bekerom MP, Van Lieshout EM, Blom B, Aleem IS, Bhandari M, Poolman RW (2012) Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis and systematic review of randomized trials. *Int Orthop* 36:1549-1560
- De Bruijn K, den Hartog D, Tuinebreijer W, Roukema G (2012) Reliability of predictors for screw cutout in intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 94:1266-1272
- Dell RM, Adams AL, Greene DF, Funahashi TT, Silverman SL, Eisemon EO, Zhou H, Burchette RJ, Ott SM (2012) Incidence of atypical nontraumatic diaphyseal fractures of the femur. *J Bone Miner Res* 27:2544-2550
- Gao H, Liu Z, Xing D, Gong M (2012) Which is the best alternative for displaced femoral neck fractures in the elderly?: A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 470:1782-1791
- Gjertsen JE, Fevang JM, Matre K, Vinje T, Engesaeter LB (2011) Clinical outcome after undisplaced femoral neck fractures. *Acta Orthop* 82:268-274
- Kane P, Vopat B, Heard W, Thakur N, Paller D, Koruprolu S, Born C (2014) Is tip apex distance as important as we think? A biomechanical study examining optimal lag screw placement. *Clin Orthop Relat Res* 472:2492-2498

- Matre K, Havelin LI, Gjertsen JE, Espehaug B, Fevang JM (2013) Intramedullary nails result in more reoperations than sliding hip screws in two-part intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res* 471:1379-1386
- Müller T, Topp T, Kühne CA, Gebhart G, Ruchholtz S, Zettl R (2011) The benefit of wire cerclage stabilisation of the medial hinge in intramedullary nailing for the treatment of subtrochanteric femoral fractures: a biomechanical study. *Int Orthop* 35:1237-1243
- Parker MJ, Gurusamy KS, Azegami S (2010) Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*:CD001706
- Parker MJ, Handoll HH (2010) Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*:CD000093
- Rogmark C, Leonardsson O (2016) Hip arthroplasty for the treatment of displaced fractures of the femoral neck in elderly patients. *Bone Joint J* 98-B:291-297
- Rubio-Avila J, Madden K, Simunovic N, Bhandari M (2013) Tip to apex distance in femoral intertrochanteric fractures: a systematic review. *J Orthop Sci* 18:592-598
- Shane E, Burr D, Abrahamsen B, Adler RA, Brown TD, Cheung AM, Cosman F, Curtis JR, Dell R, Dempster DW, Ebeling PR, Einhorn TA, Genant HK, Geusens P, Klaushofer K, Lane JM, McKiernan F, McKinney R, Ng A, Nieves J, O'Keefe R, Papapoulos S, Howe TS, van der Meulen MC, Weinstein RS, Whyte MP (2014) Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res* 29:1-23
- van den Bekerom MP, Hilverdink EF, Sierevelt IN, Reuling EM, Schnater JM, Bonke H, Goslings JC, van Dijk CN, Raaymakers EL (2010) A comparison of hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a randomised controlled multicentre trial in patients aged 70 years and over. *J Bone Joint Surg Br* 92:1422-1428
- Veldman HD, Heyligers IC, Grimm B, Boymans TA (2017) Cemented versus cementless hemiarthroplasty for a displaced fracture of the femoral neck: a systematic review and meta-analysis of current generation hip stems. *Bone Joint J* 99-B:421-431

3 Frakturen der Wirbelsäule

Schätzungsweise 20 % der über fünfzigjährigen Frauen werden im Laufe ihres Lebens eine osteoporotische Wirbelkörperfraktur erleiden (Ström et al. 2011). Die osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen führen zu ausgeprägten Schmerzen, einer Einschränkung der Lebensqualität und Lungenfunktion und Erhöhung der Mortalität (Pluijm et al. 2000, Silverman et al. 1992). Darüber hinaus können sie Deformitäten und neurologische Ausfälle verursachen. Nach einer osteoporotischen Wirbelkörperfraktur verdoppelt sich das Risiko, eine proximale Femurfraktur zu erleiden und verfünffacht sich das Risiko für weitere osteoporotische Wirbelkörperfrakturen. Die signifikante Morbidität der osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen unterstreicht die Relevanz einer zielgerichteten Therapie.

Die Diagnostik sollte eine klinische und neurologische Untersuchung sowie die Serumelektrophorese zum Ausschluss eines multiplen Myeloms umfassen. Da die Sensitivität konventioneller Röntgenuntersuchungen niedrig ist, erfolgt der Frakturachweis durch die ödemsensitiven Sequenzen der Kernspintomographie (MR). Bei Patienten mit Kontraindikationen zur MR Untersuchung kann die Durchführung einer 3-Phasen-Skelettszintigraphie relevante Hinweise über das Alter der Fraktur geben.

Nach niedrigtraumatischen, stabilen osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen sollte so rasch wie möglich eine Mobilisierung unter suffizienter Analgesie zur Vermeidung von Folgekomplikationen der Immobilität (Pneumonien, Thromboembolien, funktionelle Verluste) erfolgen.

Unter konservativer Therapie muss eine engmaschige radiologische Kontrolle zur frühzeitigen Erfassung von Sinterungen mit konsekutiven Deformitäten erfolgen. Die nativ radiologischen Kontrollen sollten hierbei im Stehen angefertigt werden.

Merksatz:

Primär sollte bei osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen eine konservative Behandlung erfolgen. Um sekundäre Deformitäten rechtzeitig zu erkennen, bedarf es regelmäßiger radiologischer Kontrollen.

Lässt sich durch die medikamentöse Therapie keine für den Patienten ausreichende Schmerzlinderung erzielen, bzw. kommt es zu signifikanten Nebenwirkungen der medikamentösen Therapie, besteht bei reinen Kompressionsfrakturen ohne Beteiligung der dorsalen Strukturen die Indikation zur minimalinvasiven Zementaug-

mentation (Kypho- und Vertebroplastie) des Wirbelkörpers (DVO-Leitlinie). Im Vergleich zur konservativen Behandlung ergibt sich bei der Zementaugmentation insbesondere in der Frühphase eine deutliche Beschwerdelinderung (Wardlaw et al. 2009). Über die reine Schmerzlinderung hinaus wird das Mortalitätsrisikos nach Wirbelkörperfrakturen durch Zementaugmentation gesenkt (Edidin et al. 2011).

Die Ballonkyphoplastie bietet im Vergleich zur Vertebroplastie den Vorteil, dass eine Wiederaufrichtung des komprimierten Wirbelkörpers erzielt werden kann. Die klinische Relevanz ist jedoch unklar, da keine Studien existieren, die beide Verfahren direkt vergleichen. Bei beiden Verfahren können Zementextravasate, die zu Zementembolien und neurologischen Komplikationen führen können, intraoperativ auftreten (Chen et al. 2013).

Bei entsprechender Frakturmorphologie (ausgeprägte Hinterkantenbeteiligung, Flexionsdistraktions- oder Torsionsverletzungen) kann eine dorsale Instrumentation unter zusätzlicher Zementaugmentation der Schrauben erforderlich sein. Ziel ist hierbei die Wiederherstellung der spinopelvinen Balance.

Merksatz:

Die Indikation zur operativen Vorgehensweise ergibt sich bei unzureichender Schmerzlinderung oder signifikanten Nebenwirkungen der medikamentösen Therapie bzw. entsprechender Frakturmorphologie.

Erich Hartwig und Joachim Bleeck

Literatur

- Ström O, Borgström F, Kanis AJ, Compston J, Cooper C, McCloskey EV, Jönsson B
Osteoporosis: burden, health care provision and opportunities in the EU Arch Osteoporos (2011) 6:59–155 DOI 10.1007/s11657-011-0060-1
- Pluijm, S. and A.M. Tromp, Consequences of vertebral deformities. Journal of Bone and Mineral Research, 2000. 15: p. 1564-1572.
- Silverman, S.L., The clinical consequences of vertebral compression fracture. Bone, 1992. 13 Suppl 2: p. S27-31.
- Leitlinie DVO: <http://www.dvosteologie.org/uploads/Leitlinie%202014/DVOLeitlinie%20-%20Osteoporose%202014%20Kurzfassung%20und%20Langfassung%2018.%2009.%20-%202014.pdf>
- Wardlaw, D. and S. Cummings, Efficacy and safety of balloon kyphoplasty compared with non-surgical care for vertebral compression fracture (FREE): a randomised trial. The Lancet, 2009. 373: p. 1016-24.
- Edidin, A.A., et al., Mortality risk for operated and nonoperated vertebral fracture patients in the medicare population. J Bone Miner Res, 2011. 26(7): p. 1617-26.
- Chen, A.T., D.B. Cohen, and R.L. Skolasky, Impact of nonoperative treatment, vertebroplasty, and kyphoplasty on survival and morbidity after vertebral compression fracture in the medicare population. J Bone Joint Surg Am, 2013. 95(19): p. 1729-36.

4 Distale Radiusfrakturen

Die distale Radiusfraktur zählt zu den häufigsten Frakturen des älteren Menschen. Obwohl Handgelenksfrakturen im Vergleich zu proximalen Femurfrakturen insgesamt mit einer geringeren Morbidität behaftet sind, sind die Langzeiteinschränkungen signifikant. In einer prospektiven Studie konnte gezeigt werden, dass eine stattgehabte Radiusfraktur die Wahrscheinlichkeit für eine relevante Funktionseinschränkung und eine Reduktion der Lebensqualität um 50 % im Vergleich zum Normalkollektiv über einen Zeitraum von acht Jahren hinweg erhöht (Edwards 2010).

Sowohl der Altersbegriff als auch das körperliche Aktivitätsniveau älterer Patienten haben sich, wie die klinische Erfahrung zeigt, in den letzten Jahren dramatisch gewandelt. Die geeignete Therapie muss sich deshalb an den unterschiedlichen funktionellen Ansprüchen der älteren Patienten orientieren. Das Therapiespektrum reicht von der Gipsimmobilisierung bis hin zu verschiedenen Osteosyntheseverfahren. In der operativen Behandlung hat sich über die letzte Dekade hinweg die volare winkelstabile Plattenosteosynthese zunehmend als Standard etabliert (Arora 2011).

Merksatz:

Da sich das durchschnittliche Aktivitätsniveau des älteren Patienten in den letzten beiden Dekaden deutlich gesteigert hat, sollte sich die Wahl des therapeutischen Verfahrens zur Behandlung von Handgelenksfrakturen am individuellen Funktionsanspruch des Patienten orientieren.

Neben der Standardröntgendiagnostik sollte präoperativ bei intraartikulären Frakturen eine Computertomographie des Handgelenkes durchgeführt werden, um das Ausmaß der Gelenkbeteiligung, die Knochenqualität und die Stellung der Fragmente sicher beurteilen zu können.

Die große Mehrzahl der nicht und gering dislozierten Frakturen können mit Aussicht auf ein gutes funktionelles Endresultat mit einer sechswöchigen Gipsimmobilisierung behandelt werden. Dislozierte Frakturen werden primär im Aushang unter Bildwandlerkontrolle in suffizienter Analgesie reponiert. Kann die Reposition im Gips gehalten werden, erfolgt die Gipszirkulierung und Ausbehandlung im Gips. Frakturen, die nach initialer Gipstherapie in den Verlaufskontrollen einen relevanten Repositionsverlust aufweisen, können innerhalb der ersten zwei Wo-

chen zu einer operativen Therapie mit einer volaren winkelstabilen Platte konvertiert werden.

Distale Radiusfrakturen mit höhergradiger Gelenkbeteiligung und einer ausgeprägten initialen dorsalen Fragmentabkippung mit begleitendem Längenverlust profitieren von einer initialen operativen Therapie mit einer volaren winkelstabilen Platte. Intraartikuläre Trümmerfrakturen mit ausgeprägter Weichteilschwellung, die primär nicht plattenosteosynthetisch versorgt werden können, werden initial mit einem gelenküberbrückenden Jakobsfixateur stabilisiert und ggf. sekundär zur Plattenosteosynthese konvertiert.

Die nachgewiesenen Vorteile des operativen Verfahrens bestehen in einer schnelleren Wiedererlangung der Beweglichkeit und Funktion nach drei Monaten und in einer signifikant besseren Wiederherstellung der Gelenkanatomie, welche jedoch beim älteren Patienten nicht zwingend mit einer besseren Handgelenksfunktion im Langzeitergebnis verbunden ist. Nach einem Jahr erreichten die Patienten in beiden Therapiearmen ihr ursprüngliches Aktivitätsniveau wieder (Bartl 2014; Costa 2014)).

Merksatz:

Auf Basis der verfügbaren Interventionsstudien und der Cochrane-Übersichtsarbeiten kann keine klare Versorgungsempfehlung ausgesprochen werden.

Die Vorteile, Limitationen und Risiken der einzelnen Verfahren sollten ausführlich mit dem Patienten und den Angehörigen besprochen werden. Da die distale Radiusfraktur eine osteoporotische Indikatorfraktur darstellt, sollte beim Vorliegen von weiteren klinischen Risikofaktoren eine Osteoporoseabklärung eingeleitet werden, um Folgefrakturen zu vermeiden; zudem sollte ein Sturzassessment erfolgen.

Christoph Bartl

Literatur

Arora R, Lutz M, Deml C, Krappinger D, Haug L, Gabl M: A prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93: 2146-53.

Bartl C, Stengel D, Bruckner T, Gebhard F and the ORCHID Study Group. The treatment of displaced intra-articular distal radius fractures in elderly patients. *Dtsch Arztebl Int.* 2014 Nov 14;111(46):779-87.

Costa ML, Achten J, Parsons NR, et al.: Percutaneous fixation with Kirschner wires versus volar locking plate fixation in adults with dorsally displaced fracture of distal radius: randomised controlled trial. *BMJ* 2014; 349: g4807.

- Edwards BJ, Song J, Dunlop DD, Fink HA, Cauley JA. Functional decline after incident wrist fractures – Study of Osteoporotic Fractures: prospective cohort study. *BMJ*. 2010 Jul 8;341:c3324
- Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, McCloskey EV, Jönsson B, Kanis JA. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. *Arch Osteoporos*. 2013;8(1-2):136.

Ansichtsexemplar

5 Proximale Humerusfrakturen

Proximale Oberarmfrakturen stellen bei geriatrischen Patienten die dritthäufigste Frakturart nach Hüft- und Radiusfrakturen dar. Die Verletzung betrifft in erster Linie Frauen im Alter von 80–89 Jahren, im Gegensatz zu proximalen Femurfrakturen versorgt sich jedoch die von der proximalen Humerusfraktur betroffene Patientengruppe vor der Fraktur zu 90 % selbst (Court Brown et al. 2001).

Merksatz:

Da die proximale Humerusfraktur überwiegend sich selbst versorgende Frauen betrifft, bedroht die Verletzung signifikant die Unabhängigkeit und Lebensqualität der Patienten.

Aus den o. g. Gründen kommt neben der klinischen Untersuchung der Erhebung der Sozialanamnese besondere Bedeutung zu, da sie Therapieziel sowie Differentialindikation entscheidend beeinflusst. Die Diagnosestellung erfolgt durch die konventionelle Röntgenuntersuchung. Durch die CT lässt sich die Frakturmorphologie (z. B. Headsplit) umfassend erkennen, um daraus Therapieentscheidungen abzuleiten. Zudem sind Aussagen bezüglich des Eintritts einer avaskulären Humeruskopfnekrose möglich. Zur Klassifikation hat sich die Einteilung nach Neer in vier Segmente weitgehend durchgesetzt.

Merksatz:

Neben der konventionellen Röntgendiagnostik sollte bei dislozierten Frakturen zur Therapieentscheidung eine CT angefertigt werden.

Indikation zur operativen Therapie

In der Literatur finden sich zahlreiche Studien zu proximalen Humerusfrakturen. Hierbei handelt es sich jedoch überwiegend um kleinere Serien, die eine belastbare Aussage, wann welche Therapie durchgeführt werden sollte, nicht ermöglichen (Handoll et al. 2005). Zwei prospektiv randomisierte Studien vergleichen die konservative Behandlung mit der winkelstabilen Plattenosteosynthese bei dislozierten 3- und 4-Part-Frakturen. Beide Untersuchungen zeigen, dass durch die

Operation zwar bessere funktionelle Ergebnisse erreicht werden, diese aber durch eine höhere Komplikationsrate erkaufte werden (Fijalestad et al. 2012, Olerud et al. 2011). Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, dass bei der konservativen Behandlung durch die längerfristige, in manchen Serien bis zu sechs Wochen dauernde Ruhigstellung des betroffenen Arms, eine ausgeprägte passagere Funktionseinschränkung für die Aktivitäten des täglichen Lebens verbunden ist (Krettek et al. 2011). Diese kann die Fähigkeit zur Selbstversorgung der Patienten erheblich einschränken und unter Umständen zu einer vorübergehenden Pflegebedürftigkeit bzw. Institutionalisierung führen.

Merksatz:

Auf Basis der verfügbaren Interventionsstudien sowie der Cochrane-Übersichtsarbeiten kann keine klare Versorgungsempfehlung bei dislozierten Frakturen ausgesprochen werden. Die Wahl des gewählten Verfahrens sollte sich an der individuellen Situation des Patienten sowie dessen Funktionsanspruch orientieren.

Operative Verfahren

Aufgrund der schlechten Ergebnisse nach sekundär prothetischer Versorgung muss die Entscheidung für das geeignete operative Verfahren primär getroffen werden (Hussey et al. 2015). Es sollten nur Verfahren gewählt werden, die eine unmittelbare postoperative Funktions- und Gebrauchsfähigkeit der Extremität erlauben. Da das funktionelle Ergebnis und die Komplikationsrate von der Güte der Reposition abhängen, sollte eine osteosynthetische Rekonstruktion nur dann erfolgen, wenn eine anatomische Reposition möglich erscheint. An Implantaten stehen spezielle Platten und Nagelsysteme zur Verfügung. Aufgrund der höheren Stabilität sollten am proximalen Humerus nur winkelstabile Implantate verwendet werden. Direkte Vergleiche der verschiedenen Implantate stehen in der Literatur nicht zur Verfügung, ebenso ist der Stellenwert der Zementaugmentation am proximalen Humerus noch unklar.

Merksatz:

Eine operative Rekonstruktion dislozierter Frakturen sollte nur durchgeführt werden, wenn eine anatomische Reposition möglich erscheint. Anhand der vorliegenden Literatur kann keine klare Empfehlung bezüglich spezifischer Implantate ausgesprochen werden.

Bei Zerstörung des Humeruskopfes im Sinne einer Headsplit-Fraktur, bzw. bei nicht gegebener Rekonstruktionsfähigkeit, lässt sich durch einen endoprothetischen Ersatz eine rasche Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit erzielen. Die

inverse Frakturoprothetik scheint hier funktionell bessere Ergebnisse zu erzielen als die anatomische Endoprothetik (Matta-Fink et al. 2013).

Edgar Mayr

Literatur

- Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand.* 2001;72:365–71.
- Fjalestad T1, Hole MØ, Hovden IA, Blücher J, Strømsøe K. Surgical treatment with an angular stable plate for complex displaced proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Orthop Trauma.* 2012 Feb;26(2):98-106.
- Handoll HH, Ollivere BJ, Rollins KE. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Dec 12;12:12.
- Hussey MM1, Hussey SE2, Mighell MA3. Reverse shoulder arthroplasty as a salvage procedure after failed internal fixation of fractures of the proximal humerus: outcomes and complications. *Bone Joint J.* 2015 Jul;97-B(7):967-72.
- Krettek C1, Wiebking U. Proximale Humerusfraktur Ist die winkelstabile Plattenosteosynthese der konservativen Behandlung überlegen? *Unfallchirurg.* 2011 Dec;114(12):1059-67.
- Mata-Fink A, Meinke M, Jones C, Kim B, Bell JE. Reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures in older adults: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013 Dec;22(12):1737-48.
- Olerud P1, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J. Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011 Jul;20(5):747-55.

6 Polytrauma inklusive Schädelhirntrauma (SHT)

Mehrfachverletzungen/Polytrauma

Niedrigenergie-Traumata, wie der Sturz zu ebener Erde, können bei geriatrischen Patienten hinsichtlich Komplexität und Outcome zu vergleichbaren Verletzungsmustern führen, wie bei jungen polytraumatisierten Patienten, die einen Hochenergie-Unfall erlitten haben (Sterling 2001). Die Traumaregisterdaten der DGU zeigen, dass bei den 18–59-Jährigen der PKW-Unfall und bei den ≥ 80 -Jährigen der Sturz aus < 3 Metern Höhe die Hauptursache für schwere Mehrfachverletzungen ist (Wutzler 2008).

Merksatz:

Beim geriatrischen Patienten können auch vermeintliche Niedrigenergie-Unfälle zu schweren Mehrfachverletzungen führen.

Polytraumatisierte geriatrische Patienten zeigen bei gleichem Verletzungsmuster im Vergleich zu jungen Patienten eine höhere Sterblichkeit und ein schlechteres funktionelles Ergebnis bei längerer Krankenhausverweildauer (Bonne 2013). So verdreifacht sich die Letalität nach Polytrauma von 14 % bei den 18–59-Jährigen auf 46 % bei den ≥ 80 -Jährigen (Wutzler 2008). Ursächlich für das schlechte Outcome und die hohe Letalität sind neben den vorbestehenden Komorbiditäten vor allem auch die reduzierten physiologischen Kompensationsmöglichkeiten (Joyce 2015).

Merksatz:

Aufgrund bestehender Komorbiditäten und reduzierten Organreserven ist das funktionelle Outcome bei polytraumatisierten geriatrischen Patienten schlechter und die Letalität deutlich erhöht.

Komorbiditäten und der Gesamtzustand des Patienten werden in den gebräuchlichen Scoringssystemen wie dem *Injury Severity Score* (ISS) nicht erfasst. Hier hat sich das Konzept der Gebrechlichkeit/*Frailty* etabliert, das eine über das Altern hinausgehende multisystemische Einschränkung mit erhöhter Anfälligkeit und reduziertem Outcome beschreibt (Kim 2014).

Merksatz:

Die Gebrechlichkeit/*Frailty* ist ein eigener, unabhängiger Prädiktor für das klinische Outcome geriatrischer mehrfachverletzter Patienten und in ihrer Aussagefähigkeit dem ISS und dem Patientenalter überlegen.

Die Behandlung geriatrischer Mehrfachverletzter folgt grundsätzlich den unfallchirurgischen Prinzipien und den ATLS-Konzepten wie dem ABCDE-Schema, *Primary/Secondary Survey*, *Damage-Control-* versus *Early-Total-Care-Concept* etc. Es konnte gezeigt werden, dass das Outcome geriatrischer Mehrfachverletzter bei Behandlung in spezialisierten Traumazentren signifikant besser ist (Carpenter 2013). Die Behandlungsprinzipien müssen jedoch an die Besonderheiten der geriatrischen Patienten adaptiert werden (Joyce 2015).

Merksatz:

Mehrfachverletzte geriatrische Patienten sollten in spezialisierten Traumazentren behandelt werden und bedürfen neben einer kompetenten unfallchirurgischen Behandlung regelhaft auch der geriatrischen Mitbehandlung.

Schädelhirntrauma (SHT)

Aufgrund einer hohen Sturzprävalenz treten bei geriatrischen Patienten vermehrt Schädelhirntraumata auf, die mit einer im Vergleich zu jüngeren Patienten erhöhten Mortalität vergesellschaftet sind (Wutzler 2008). Eine bestehende Antikoagulation erhöht das Mortalitätsrisiko nochmals deutlich (Peck 2014). Da aufgrund kognitiver Einschränkungen eine neurologische Einschätzung initial häufig erschwert ist, gehört die CCT beim geriatrischen SHT zur Routinediagnostik. Bei neurologischer Verschlechterung sowie initialer Bewusstlosigkeit ist darüber hinaus innerhalb von acht Stunden eine Verlaufskontrolle gemäß S3-Leitlinie indiziert.

Merksatz:

Geriatrische Patienten haben ein erhöhtes Risiko, ein Schädelhirntrauma zu erleiden sowie an dessen Folgen zu versterben. Eine initiale CCT-Diagnostik ist obligat.

Andreas Paech und Ralf Oheim

Literatur

- Bonne S, Schuerer DJ. Trauma in the older adult: epidemiology and evolving geriatric trauma principles. *Clin Geriatr Med* 2013; 29:137–150.
- Carpenter CR, Platts-Mills TF. Evolving prehospital, emergency department, and inpatient management model for geriatric emergencies. *Clin Geriatr Med* 2013; 29:31- 47
- Joyce MF, Balonov K, Azocar RJ. Critical care and trauma considerations in the geriatric patient. *Int Anesthesiol Clin* 2014; 52:95–108.
- Kim SW, Han HS, Jung HW, Kim KI, Hwang DW, Kang SB, Kim CH. Multidimensional frailty score for the prediction of postoperative mortality risk. *JAMA Surg.* 2014 Jul;149(7):633-40.
- Peck KA, Calvo RY, Schechter MS, Sise CB, Kahl JE, Shackford MC, Shackford SR, Sise MJ, Blaskiewicz DJ. The impact of preinjury anticoagulants and prescription antiplatelet agents on outcomes in older patients with traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Feb;76(2):431-6.
- Sterling DA, O'Connor JA, Bonadies J. Geriatric falls: injury severity is high and disproportionate to mechanism. *J Trauma.* 2001 Jan;50(1):116-9.
- Wutzler S, Lefering R, Laurer HL, Walcher F, Wyen H, Marzi I; NIS (Notfall-, Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung) der DGU. [Changes in geriatric traumatology. An analysis of 14,869 patients from the German Trauma Registry]. *Unfallchirurg.* 2008 Aug;111(8):592-8.

Ansichtsexemplar

Teil IV – Orthogeriatric

1	Modelle orthogeriatrischer Versorgung	71
---	---	----

Ansichtsexemplar

1 Modelle orthogeriatrischer Versorgung

Die Unfallchirurgie deutschen Sprachverständnisses bildet mit der angloamerikanischen Orthopaedic Surgery eine gemeinsame Schnittmenge in der Traumaver-sorgung. Die »orthogeriatric surgery« entspricht demnach der unfallchirurgisch-geriatrischen Versorgung.

Ungeachtet nationaler Besonderheiten und differierender Rahmenbedingun-gen führt eine orthogeriatrische Akutbehandlung proximaler Femurfrakturen zu einer Verkürzung des Krankenhausaufenthalts, einer Verringerung der Wieder-aufnahmerate, einer Verkürzung der Zeit bis zur Operation, einer Reduktion der Komplikationen und einer Senkung der perioperativen Mortalität und Verbesse-rung funktioneller Parameter (Friedmann et al., 2008). Im Vergleich zur Standard-behandlung zeigen Patienten, die orthogeriatrisch behandelt wurden, über zwölf Monate einen besseren Funktionsgrad in den Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) (Prestmo et al. 2015). Mit der Steigerung der Effektivität ist auch eine Kostenreduktion verbunden (ebd.). Hieraus ergibt sich die Forderung nach spezifischen »Geriatric Hip Fracture-Programmen« bzw. »Geriatric Hip Fracture Centers« (Bernstein et al. 2015).

Merksatz:

Die orthogeriatrische Behandlung führt im Vergleich zur Standardbehandlung zu besseren klinischen Ergebnissen. Aufgrund der nachgewiesenen Vorteile sollten geriatrische Patienten mit osteoporotischen Frakturen routinemäßig Zugang zu einer orthogeriatrischen Versorgung erhalten.

Die Prinzipien eines orthogeriatrischen Co-Managements beruhen auf einer belastungsstabilen Frakturversorgung zu einem möglichst frühen Zeitpunkt, enger interprofessioneller Kommunikation zur Vermeidung oder frühzeitigen Erkennung von Komplikationen, standardisierten Behandlungsprotokollen und einer frühen Entlassungsplanung. Die Entscheidungsfindung erfolgt im Team und ist zielorientiert und fokussiert auf eine Verbesserung des Outcomes gerichtet (Mendelsohn et al. 2014).

Der Blick auf den demografischen Wandel und die Epidemiologie der Alters-frakturen mit über 140.000 proximalen Femurfrakturen im Jahr macht deutlich, dass nur Modelle sinnvoll sind, die in der Breite angewendet werden können (Ström et al. 2011).

Grundsätzlich geht es bei allen Kooperationsmodellen immer um die Integration akutgeriatrischer Behandlungskompetenz in den unfallchirurgischen Behandlungsarm und/oder um die Integration unfallchirurgischer Behandlungskompetenz in einen geriatrischen Behandlungsarm. Idealerweise findet also die alterstraumatologische Kooperation jeweils zwischen den Krankenhaushauptabteilungen Unfallchirurgie und Geriatrie statt.

Merksatz:

Das quantitative Ungleichgewicht von unfallchirurgischen zu geriatrischen Fachabteilungen und die föderalen Unterschiede in der stationären geriatrischen Versorgung (z. B. akutgeriatrisch/geriatrisch-rehabilitativ) fordern Flexibilität und Kreativität bei der Einrichtung von Kooperationsstrukturen, um eine breite Versorgung zu gewährleisten.

Der exemplarische, interdisziplinäre Behandlungsablauf von der präoperativen Vorbereitung über die Operation bis zur Rehabilitation einschließlich eines frühzeitigen Entlassmanagements weist auf eine Verschiebung des Ressourcenverbrauchs von zunächst perioperativer unfallchirurgischer Kompetenz – unter möglichst frühzeitiger geriatrischer Flankierung – hin zu schwerpunktmäßig geriatrischem Behandlungsaufwand. Damit erschließt sich dann auch der Rahmen für Überlegungen zur Ausgestaltung unfallchirurgisch-geriatrischer Kooperationsstrukturen. In Abhängigkeit der lokalen Ressourcen ergeben sich prinzipiell vier verschiedenen Grundmodelle der Kooperation (Blue Book 2007, Kammerlander et al. 2010):

- Behandlung auf einer unfallchirurgischen Station mit geriatrischem Konsildienst auf Anforderung,
- Behandlung auf einer unfallchirurgischen Station mit täglich konsultierendem Geriater,
- Behandlung auf einer geriatrischen Station (einschl. Rehabilitation) mit unfallchirurgischem Konsildienst,
- Integrierte Versorgung auf einer orthogeriatrischen Station unter gemeinsamer unfallchirurgischer/geriatrischer Führung eines multiprofessionellen Teams.

Diese Modelle entsprechen im Wesentlichen auch den Kooperationsstrukturen der deutschen Zertifizierungsverfahren ATZ (DGU[®]) und atz[®] (BVG).

Eine Priorisierung einzelner Modelle ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht sinnvoll, da die Konstruktion eines Alterstraumazentrums häufig durch lokale Gegebenheiten vorgegeben ist. Die Übergänge einzelner Modelle sind fließend und die interdisziplinären Inhalte für die Behandlungsqualität entscheidend.

Merksatz:

Entscheidend für die Effizienz orthogeriatrischer Behandlung sind weniger festgeschriebene Strukturmerkmale von Kooperationsmodellen, sondern vielmehr die am Patienten gelebte Interprofessionalität mit enger Kommunikation und Entscheidungsfindung im Team.

Thomas Fries, Sarwiga Riem und Kerstin Peters

Literatur

- Bernstein J., Not the last word. Geriatric Hip Fracture centers: The time has come; Clin Orthop Relat Res (2015) 473:2214–2218
- Blue Book, The care of patients with fragility fractures, British Orthopaedic Association, 2007
- Friedman S., Mendelsohn D., Kates S., McCann R.; Geriatric Co-Management of Proximal Femur Fractures: Total Quality Management and Protocol-Driven Care Result in Better Outcomes for a Frail Patient Population, JAGS 56:1349–1356, 2008
- Kammerlander C., Roth T., Friedman S. M., Suhm N., Luger T. J., Kammerlander-Knauer U., Krappinger D., Blauth M., Ortho-geriatric service – a literature review comparing different models D.. Osteoporos Int (2010) 21 (Suppl 4):S637–S646
- Mendelson D., Friedman S, Principles of Comanagement and the Geriatric Fracture Center Clin Geriatr Med 30 (2014) 183–189
- Prestmo A., Gunhild Hagen G, Sletvold O., Helbostad J., Thingstad P., Taraldsen K., Lydersen S., Halsteinli V., Saltnes T., Lamb S., Johnsen L., Saltvedt I.. Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial Lancet. 2015 385:1623-33
- Ström O., Borgström F., Kanis J., Compston J., Cooper C., McCloskey E., Bengt J. , Osteoporosis: burden, health care provision and opportunities in the EU Osteoporos (2011) 6:59–155

Ansichtsexemplar

Teil V – Postoperative Phase

1	Diagnostik und Therapie der Osteoporose nach Fraktur	77
2	Rehabilitation und Training	80
3	Ernährung	84
4	Sturzangst und Depression	86
5	Sturzprävention	89

Ansichtsexemplar

1 Diagnostik und Therapie der Osteoporose nach Fraktur

Die altersassoziierte primäre Osteoporose muss von den selteneren sekundären Formen abgegrenzt werden. Unterschreitet in der sog. DXA-Messung, einem radiologischen Standardverfahren bei der Osteoporosediagnostik, die Knochenmasse einen bestimmten Schwellenwert (sog. T-Score), spricht man von einer *messtechnischen* Osteoporose. Die *messtechnische Osteoporose* ist allerdings nicht automatisch mit der Behandlungsbedürftigkeit der Osteoporose gleichzusetzen. Das Risiko der *primären* Osteoporose steigt vor allem mit dem Alter und tritt bei Frauen nach der Menopause deutlich häufiger auf als bei Männern. Für Deutschland liegen zur Häufigkeit der Osteoporose nur Schätzungen vor. So geht die International Osteoporosis Foundation (IOF) bei etwa einem Viertel der über 50-jährigen Frauen in Deutschland von einer Osteoporose aus, bei den über 80-jährigen Frauen ist es sogar fast die Hälfte, die von einer Osteoporose betroffen sein soll. Bei Männern über 80 Jahren trifft dies immerhin auf etwa jeden sechsten zu (Svedbohm et al. 2013). Eine Osteoporose ist solange nicht schmerzhaft, bis es zu einem Knochenbruch kommt. Deshalb wird die Osteoporose auch als »stille Epidemie« bezeichnet.

Merksatz:

Fast die Hälfte der über 80-jährigen Frauen ist von einer Osteoporose betroffen.

Im Falle einer stattgehabten Fraktur besteht ein um das Doppelte erhöhtes Risiko für das Auftreten einer erneuten Fraktur. Deshalb muss bei Frakturpatienten eine Basisdiagnostik zur Beurteilung der Knochengesundheit erfolgen. Wesentlicher Teil der Basisdiagnostik ist die Knochendichtemessung, die in der Regel in Form einer DXA-Messung erfolgt. Diese verursacht nur eine äußerst geringe Strahlenbelastung. Leider verfügen nicht alle Akutkliniken und Rehabilitationseinrichtungen über ein DXA-Gerät. Zudem wird im ambulanten Bereich eine Diagnostik der Knochengesundheit häufig unterlassen. Dies trägt mit zur vielfach beklagten Versorgungslücke bei der Prävention von Sekundärfrakturen bei. Diese ist in Deutschland besonders ausgeprägt (Hernlund et al. 2013). Es muss deshalb zum Standard werden, dass bei Entlassung eines Frakturpatienten aus einem alters-traumatologischen Zentrum Diagnostik und Therapie einer Osteoporose bereits festgelegt werden oder zumindest das empfohlene Vorgehen im Arztbrief an prominenter Stelle konkret thematisiert wird.

Merksatz:

Nach Fraktur besteht ein um das Doppelte erhöhtes Risiko für das Auftreten einer erneuten Fraktur.

Die Indikation für eine spezifische, d. h. eine über 800–1000 IE Vitamin D und ggf. 1000 mg Kalzium täglich hinausgehende, Osteoporosetherapie wird in Abhängigkeit vom Ergebnis der Knochendichtemessung und weiteren anamnestischen Faktoren gestellt (DVO-Leitlinie Osteoporose 2014). Bei Wirbelkörperfrakturen oder nach sturzbedingter proximaler Femurfraktur kann, in Abhängigkeit von der klinischen Gesamtsituation (z. B. bei geriatrischen Patienten), auch auf eine Knochendichtemessung verzichtet und, sofern kein Hinweis für eine sekundäre Osteoporose vorliegt, eine spezifische Therapie mit Antiosteoporotika eingeleitet werden.

In den vergangenen Jahren wurde eine große Anzahl an klinischen Studien durchgeführt, die die Wirksamkeit verschiedener Medikamente nach stattgehabter Fraktur untersuchten. Die Studien zeigten, dass durch eine pharmakologische Intervention eine Reduktion von (Folge-) Frakturen um bis zu 50 % zu erreichen ist (Reginster 2011). Die Studien fokussierten zwar nicht auf die für alterstraumatologische Zentren typischen hochaltrigen, multimorbiden Patienten, Subgruppenanalysen zeigten jedoch, dass die Wirksamkeit der Substanzen auch im höheren Alter nicht nachzulassen scheint, dass die Wirkung in absehbarer Zeit auftritt, und dass auch Patienten mit moderater Lebenserwartung davon profitieren (Boonen 2008, Rizzoli et al. 2009, Curtis et al. 2010).

Merksatz:

Antiosteoporotika können das Frakturrisiko um bis zu 50 % senken und sind auch bei hochaltrigen Patienten wirksam.

Auch für geriatrische Patienten gelten die Bisphosphonate differenzialtherapeutisch als Standard. Für die drei Hauptvertreter Alendronat (p.o.), Risedronat (p.o.) und Zoledronat (i.v.) ist eine fraktursenkende Wirkung auch bei den geriatrisch im Vordergrund stehenden proximalen Femurfrakturen nachgewiesen. Auch Denosumab zeigt hinsichtlich proximaler Femurfrakturen einen Präventionseffekt. Raloxifen als selektiver Östrogenrezeptormodulator und die osteoanabolen Parathormonderivate besitzen bei proximalen Femurfrakturen keinen nachgewiesenen Effekt. Es liegen für alle Substanzen Kosteneffektivitätsanalysen vor. Bisphosphonate wie z. B. Alendronsäure zeigen ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis (Kanis et al. 2008).

Alterstraumatologische Patienten sind häufig multimorbid, weshalb bei der Diagnostik und Therapie zusätzliche Aspekte zu berücksichtigen sind. Natürlich ist eine Basisdiagnostik nur dann sinnvoll, wenn die Einleitung und das Befolgen einer Therapie als realistisch eingeschätzt werden. Die kognitive Leistung und die

Nierenfunktion beeinflussen z.B. die Entscheidung, welches Medikament und welche Applikationsform differenzialtherapeutisch zu bevorzugen sind. Bei anstehenden zahnärztlichen Interventionen ist vor Therapiebeginn eine Konsultation beim Zahnarzt erforderlich. Die optimale Dauer einer antiresorptiven Therapie ist bisher unklar. Aufgrund der begrenzten Lebenserwartung alterstraumatologischer Patienten erscheint in den meisten Fällen eine 3–5-jährige Therapie mit Bisphosphonaten ausreichend und sicher.

Merksatz:

Bei Entlassung eines Frakturpatienten müssen Diagnostik und Therapie einer Osteoporose festgelegt und das empfohlene Vorgehen im Arztbrief klar benannt werden.

Kilian Rapp und Cornelius Bollheimer

Literatur

Boonen. Osteoporosis and osteoporotic fracture occurrence and prevention in the elderly: a geriatric perspective. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* 2008; Vol. 22, No. 5, pp. 765–785

Curtis JR, Arora T, Matthews RS, Taylor A, Becker DJ, Colon-Emeric C, Kilgore ML, Morrisey MA, Saag KG, Safford MM, Warriner A, Delzell E. Is withholding osteoporosis medication after fracture sometimes rational? A comparison of the risk for second fracture versus death. *J Am Med Dir Assoc.* 2010 Oct;11(8):584-91.

DVO Leitlinie Osteoporose: Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei Männern ab dem 60. Lebensjahr und bei postmenopausalen Frauen. S3-Leitlinie des Dachverbands der Deutschsprachigen Wissenschaftlichen Osteologischen Gesellschaften e.V. 2014: http://www.dv-osteologie.org/dvo_leitlinien/osteoporose-leitlinie-2014

Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, McCloskey EV, Jönsson B, Kanis JA. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos.* 2013;8:136. doi: 10.1007/s11657-013-0136-1. Review.

Kanis JA, Adams J, Borgström F, Cooper C, Jönsson B, Preedy D, Selby P, Compston J. The cost-effectiveness of alendronate in the management of osteoporosis. *Bone.* 2008 Jan;42(1):4-15.

Reginster JY. Antifracture Efficacy of Currently Available Therapies for Postmenopausal Osteoporosis. *Drugs* 2011; 71 (1): 65-78

Rizzoli et al. Management of osteoporosis in the elderly. *CURRENT MEDICAL RESEARCH AND OPINION* 2009; VOL. 25, NO. 10, 2373–2387

Svedbom A, Hernlund E, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, McCloskey EV, Jönsson B, Kanis JA; EU Review Panel of IOF. Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports. *Arch Osteoporos.* 2013;8:137.

2 Rehabilitation und Training

Muskelmasse und Kraftleistung verringern sich postoperativ aufgrund der Immobilisierung innerhalb kürzester Zeit. So ist bei völliger Immobilisation ein täglicher Verlust der Muskelmasse um mindestens 1 % zu erwarten. Um funktionellen Einschränkungen entgegenzuwirken, ist ein möglichst frühzeitiger Trainings- und Mobilisationsbeginn bei alterstraumatologischen Patienten deshalb unabdingbar. Übergeordnetes Ziel aller rehabilitativer Maßnahmen ist der Erhalt und Aufbau der funktionellen und motorischen Leistungsfähigkeit. Dadurch sollen die Selbstständigkeit so weit wie möglich erhalten und Pflegebedürftigkeit vermieden werden. Voraussetzung eines jeden Trainings ist eine angemessene Intensität, Dauer und Frequenz. Ohne die Beachtung dieser Grundsätze ist Training wirkungslos.

Die Wirksamkeit von professionell supervidierten Mobilisations- und Trainingsmaßnahmen auf den funktionellen Status von Patienten mit Hüftfraktur und anderen Verletzungen ist sehr gut belegt. Die Trainingsprogramme haben sich als sicher und gut durchführbar erwiesen (Handoll et al. 2011, Kosse et al. 2013). Eine frühzeitige Mobilisierung in den ersten postoperativen Tagen führt zu besserer Mobilität bei Entlassung. Wichtige funktionelle Leistungen wie Transfers und Gehgeschwindigkeit können im weiteren Rehabilitationsverlauf durch individuell angepasste Trainingsangebote verbessert werden (Handoll et al. 2011). Spezielle alterstraumatologische Versorgungskonzepte mit Zielvereinbarungen, Patientenschulung und koordiniertem Zugang zu poststationären rehabilitativen Maßnahmen führen zu nachhaltig besseren motorischen Leistungen jenseits des akuten Krankenhausaufenthalts (Prestmo et al. 2015). Es ist zu betonen, dass auch kognitiv eingeschränkte und demente Patienten von rehabilitativen Maßnahmen profitieren. So zeigten Patienten, die mit demenzspezifischen Rehabilitationsstrategien in spezialisierten Einrichtungen behandelt wurden, eine signifikant kürzere Verweildauer, geringere Institutionalisierungsraten (Huusko et al. 2000) und langfristig einen höheren funktionellen Gewinn (Stenvall et al. 2012).

Merksatz:

Frühes funktionelles Training und Mobilisation wirkt motorischen Einschränkungen bei geriatrischen Patienten entgegen und schafft eine gute Ausgangssituation für weitere Trainingsmaßnahmen. Kognitiv eingeschränkte und demente Patienten profitieren ebenfalls von rehabilitativen Maßnahmen.

Die rehabilitative Versorgung geriatrischer Patienten nach Hüftfraktur folgt einem zeitlichen Schema, in dem für die spezifische Situation optimierte Rehabilitationskonzepte und Ansätze entwickelt und angeboten werden:

1. Frührehabilitation während der Akutbehandlung (meist 1–3 Wochen)
2. Therapie in der stationären Rehabilitationsklinik (meist ab der 3. Woche)
3. Ambulante geriatrische Rehabilitation (sobald Selbstpflege gewährleistet ist)

Die Notwendigkeit der geriatrischen Versorgung ist in den meisten Bundesländern inzwischen anerkannt und gesetzlich verankert. Es bestehen hinsichtlich der Organisationsform geriatrischer Versorgung in Deutschland noch uneinheitliche Verhältnisse (einstufiges Versorgungskonzept nach SGB V §109 und zweistufiges Versorgungskonzept nach SGB V §111). Ob eine Versorgungsform dabei besser ist, ist nicht endgültig geklärt.

Stationäre Rehabilitation

Die stationäre Rehabilitation umfasst sowohl die frührehabilitative Versorgung in der Akutklinik (einstufiges Versorgungskonzept), als auch die frührehabilitative Versorgung mit anschließender Weiterbehandlung in einer Rehabilitationsklinik (zweistufiges Versorgungskonzept). Wichtig ist ein frühzeitiger Beginn rehabilitativer Maßnahmen nach dem operativen Eingriff. Patienten, die zeitnah nach dem operativen Eingriff (1–2 Tage) ein motorisches Trainingsprogramm beginnen, benötigen weniger Unterstützung beim Gehen und sind meist wenige Tage nach dem Eingriff in der Lage, motorische Schlüsselqualifikationen wie z. B. Transfers auszuführen (Hulsbæk et al. 2015). In dieser Phase wird der Funktionszustand, wie er vor der Fraktur bestand, allerdings noch nicht erreicht.

Die anschließende stationäre Versorgung in einer Rehabilitationsklinik beinhaltet interdisziplinäre und zielgruppenspezifische Therapieprogramme. Jetzt ist eine Intensivierung des Trainings möglich und es werden zusätzliche Angebote wie z. B. submaximales, maschinengestütztes Krafttraining angeboten. Dadurch lassen sich signifikante Verbesserungen bei der Muskelkraft und bei wichtigen funktionellen Leistungen wie der Gehgeschwindigkeit oder den Transfers erreichen (Moseley et al. 2009).

Merksatz:

Frühzeitige Mobilisation und motorisches Training in der stationären Rehabilitation sind ausschlaggebend für das Ausmaß der körperlichen Leistungsfähigkeit und Mobilität nach Entlassung.

Poststationäre ambulante Rehabilitation

Aus trainingsphysiologischer Sicht ist es unrealistisch, Defizite bei Muskelkraft und motorischer Funktion, die oft die Ursache für den zur Fraktur führenden Sturz

waren, innerhalb der stationären Rehabilitation nachhaltig zu verbessern. Deshalb sollten Trainingsmaßnahmen im ambulanten Bereich fortgeführt werden. Dabei kann zwischen gruppenbasierten Trainingsprogrammen und Heimtrainingsprogrammen unterschieden werden.

Gruppenbasierte, professionell angeleitete Programme, die Kraft, Gleichgewicht und Alltagsfunktionen trainieren, verbessern bei Frakturpatienten in der poststationären Phase wichtige motorische Schlüsselqualifikationen wie z. B. Gehen, Stehen, Treppensteigen und Transferleistungen (Diong et al. 2015). Diese haben eine hohe Bedeutung für die Alltagsmobilität und Autonomie.

Heimtrainingsprogramme sind ebenfalls effektiv, erfordern aber geringere funktionelle Voraussetzungen. So führte ein zuhause durchgeführtes Kraft- und Gleichgewichtstraining bei Patienten mit Hüftfraktur im Vergleich zur konventionellen Physiotherapie zu verbesserten funktionellen Leistungen und zu größerer Sicherheit im häuslichen Umfeld (Salpakoski et al. 2014).

Somit sind sowohl gruppen- als auch heimbasierte Trainingsprogramme effektive Maßnahmen, um den schwierigen Übergang vom stationären Aufenthalt zurück in die häusliche Umgebung zu unterstützen. Allerdings besteht in Deutschland für diese sinnvollen und evidenzbasierten Angebote bisher eine erhebliche Implementierungslücke.

Merksatz:

Die post-stationäre Rehabilitation ist ein wichtiger Pfeiler, um die funktionelle Leistungsfähigkeit alterstraumatologischer Patienten nachhaltig zu unterstützen und zu verbessern.

Klaus Hauer, Rainer Beurskens und Clemens Becker

Literatur

- Diong, J., N. Allen, and C. Sherrington, Structured exercise improves mobility after hip fracture: a meta-analysis with meta-regression. *Br J Sports Med*, 2015.
- Handoll, H.H., C. Sherrington, and J.C. Mak, Interventions for improving mobility after hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011(3): p. CD001704.
- Hulsbæk, S., R.F. Larsen, and A. Troelsen, Predictors of not regaining basic mobility after hip fracture surgery. *Disabil Rehabil*, 2015. 37(19): p. 1739–1744.
- Huusko, T.M., et al., Randomised, clinically controlled trial of intensive geriatric rehabilitation in patients with hip fracture: subgroup analysis of patients with dementia. *BMJ*, 2000. 321(7269): p. 1107-11.
- Kosse, N.M., et al., Effectiveness and feasibility of early physical rehabilitation programs for geriatric hospitalized patients: a systematic review. *BMC Geriatr*, 2013. 13: p. 107.
- Moseley, A.M., et al., Mobility training after hip fracture: a randomised controlled trial. *Age Ageing*, 2009. 38(1): p. 74-80.
- Prestmo, A., et al., Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial. *Lancet*, 2015. 385(9978): p. 1623-33.

- Salpakoski, A., et al., Effects of a multicomponent home-based physical rehabilitation program on mobility recovery after hip fracture: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*, 2014. 15(5): p. 361-8.
- Stenvall, M., et al., A multidisciplinary intervention program improved the outcome after hip fracture for people with dementia – subgroup analyses of a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*, 2012. 54(3): p. e284-9.

Ansichtsexemplar

3 Ernährung

Die Prävalenz der Mangelernährung in deutschen Krankenhäusern liegt bei geriatrischen Patienten bei bis zu 56 % (Pirlich et al. 2006). Die Auswirkungen vorbestehender bzw. erworbener Mangelernährung auf Mortalität und Morbidität sind daher im Kontext des alterstraumatologischen Patienten besonders wichtig.

Merksatz:

Aufgrund der hohen Prävalenz der Mangelernährung sollten bei jedem alterstraumatologischen Patienten bei Aufnahme anthropometrische Daten wie Körpergröße und Gewicht erfasst werden, um den BMI zu bestimmen.

Vor allem in der perioperative Phase ist der Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme geriatrischer Patienten besondere Aufmerksamkeit zu schenken, um eine perioperative Dehydratation und Hypokalorieämie zu vermeiden. Vor alterstraumatologischen Eingriffen ist eine präoperative Karenz für feste Nahrung von sechs Stunden und für klare Flüssigkeiten von zwei Stunden einzuhalten (BDA und DGAI). Dies bedeutet, dass bis zwei Stunden vor OP z. B. Tee und Glucosedrinks verabreicht werden können. Kann der OP-Zeitpunkt nicht genau abgeschätzt werden, sollte perioperativ eine kurzfristige parenterale Substitution eingeleitet werden.

Merksatz

Die perioperative Nahrungskarenz sollte so kurz wie möglich gehalten werden.

In Abhängigkeit von der Vigilanz kann postoperativ ohne weiteres sofort mit der Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme begonnen werden, sobald sich der Patient wohl fühlt bzw. Durst oder Hunger verspürt. Eine mehrstündige, postoperative Karenz ist nicht mehr notwendig (BDA und DGAI).

Besteht der Verdacht auf eine Mangelernährung, sollte ein Ernährungsassessment durch validierte Verfahren wie z. B. das Nutritional Risk Screening (NRS) durchgeführt werden (Kondrup et al. 2003). Wird eine Mangelernährung festgestellt, sollte die Behandlung über eine reine Ernährungstherapie hinausgehen und ein breites Spektrum verschiedener Maßnahmen umfassen. Die Behandlung der

Mangelernährung sollte daher interdisziplinär und interprofessionell erfolgen (Geriatler, Ernährungsberatung etc.).

Hinsichtlich direkter Ernährungsmaßnahmen haben orale Strategien bei älteren Menschen oberste Priorität (Volkert et al., 2011). Es sollten im ersten Schritt mögliche Ursachen einer Mangelernährung mit einfachen Maßnahmen beseitigt werden. Zu nennen sind hierbei z. B. Beseitigung möglicher Ernährungshemmnisse (fehlendes/schadhaftes Gebiss, Schluckstörung etc.), Modifikation von Speisen und Getränken nach persönlichen Wünschen und Bedürfnissen, Anreicherung von Speisen sowie Trinknahrung.

Hans Goost und Markus Walz

Literatur

BDAktuell und DGAInfo, Anästh Intensivmed 2016;57:231-233

Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. Clin Nutr. 2003 Jun;22(3):321-36.

Pirlich M, Schutz T, Norman K, Gastell S, Lubke HJ, Bischoff SC, et al. The German hospital malnutrition study. Clin Nutr. 2006 Aug;25(4):563-72.

Volkert D. Klinische Ernährung in der Geriatrie. Aktuel Ernährungsmed 2011;38:e1- e48.

4 Sturzangst und Depression

Sturzangst

Sturzangst ist bei älteren Menschen und insbesondere bei denjenigen, die bereits (mehrfach) gestürzt sind, verbreitet. So äußern vier Wochen nach der Fraktur rund 60 % der Hüftfrakturpatienten große Bedenken, erneut zu stürzen. Sturzangst ist bei den Hüftfrakturpatienten, die vor ihrem Sturz ein gutes motorisches Funktionsniveau hatten, mit einer schlechteren funktionellen Verbesserung im ersten Jahr nach der Fraktur assoziiert (Bower et al. 2016).

Die Ängste vor einem neuen Sturz sind jedoch nicht unbegründet, da über die Hälfte der Hüftfrakturpatienten im ersten Jahr nach der Fraktur erneut stürzen und sich dabei häufig eine weitere Fraktur zuziehen (Lloyd et al. 2009). Die Angst vor einem (weiteren) Sturz kann deshalb nicht zwangsläufig als ein pathologischer Prozess angesehen werden.

Der Übergang von angemessenen Sturzbedenken zu einer problematischen Sturzangst erfolgt dann, wenn Aktivitäten und Situationen in unflexibler Weise mit einem Fokus auf negative Folgen wahrgenommen werden und mit unangemessenen Angstreaktionen einhergehen. Der Patient versucht dann zum Beispiel, die Sturzangst zu unterdrücken, zu kontrollieren (z. B. führt Aktivitäten nur noch in Begleitung durch) oder zu vermeiden, indem er angstbesetzte Aktivitäten aus Angst vor der Angst meidet. Alle diese Strategien sind in der Regel längerfristig mit erheblichen Einschränkungen im Leben der Patienten verbunden.

Nach schwerwiegenden Sturzereignissen, Stürzen durch Fremdeinwirkung oder tagelangem Warten auf Hilfe nach einem Sturz kann die Sturzangst auch Ausdruck einer sturzbedingten posttraumatischen Belastungsstörung sein.

Neben der Erfassung und Analyse von Aktivitäten, bei denen der Patient Sturzangst entwickelt, können unterschiedliche Interventionselemente wie Psychoedukation, Entspannungsübungen, Veränderung dysfunktionaler sturzbezogener Gedanken, Expositionsübungen, das Setzen von realistischen Aktivitätszielen oder das Besprechen und Üben von Handlungsmöglichkeiten nach einem erneuten Sturz (z. B. das Aufstehen vom Boden) zur Anwendung kommen (z. B. Jayasinghe et al. 2015). Aufgrund der zu geringen Datenlage gibt der aktuelle Cochrane Review (Crotty et al. 2010) bislang jedoch noch keine generellen Empfehlungen zur Behandlung von Sturzängsten bei Hüftfrakturpatienten.

Neben der beschriebenen Überschätzung ist die Unterschätzung des eigenen Sturzrisikos ebenfalls problematisch. Wenngleich eine gewisse Risikobereitschaft eine wichtige Voraussetzung zur Wiedererlangung der Autonomie ist, sollte überzogenes und vermeidbares Risikoverhalten und das damit verbundene erhöhte

Sturzrisiko ebenfalls aktiv adressiert werden. Interventionselemente in diesem Kontext können u. a. die Verhaltensplanung mit dem Ziel einer sichereren Bewältigung kritischer Situationen, die Inanspruchnahme von Hilfe und Begleitung (sturzkritische Situationen erkennen, Hilfe rufen, auf Hilfe warten) oder eine gegebenenfalls freiwillig begleitete Erprobung eigener körperlicher Grenzen sein (Hill et al. 2015).

Merksatz:

Da sowohl eine Über- als auch Unterschätzung von Sturzrisiken problematisch ist, sollte der Hüftfrakturpatient in einer realistischen und flexiblen Bewertung von sturzkritischen Aktivitäten unterstützt werden.

Depression

Depressive Symptome sind neben Schlafstörungen, Angstsymptomen und Reizbarkeit die häufigsten neuropsychiatrischen Symptome bei Hüftfrakturpatienten. Prävalenzzahlen für erhöhte depressive Symptome bei Hüftfrakturpatienten variieren in den vorliegenden Studien stark (9–47 %) (Holmes und House 2000). Bei der Betrachtung des ersten Jahres nach der Fraktur wird zwischen resilienten Patienten (52 %) mit durchgängig niedrigen Depressionswerten, Patienten (38 %) mit kurzfristig ansteigenden und dann über das Jahr wieder abklingenden depressiven Symptomen, sowie Patienten (10 %) mit durchgehend ausgeprägter depressiver Symptomatik unterschieden. Die Patienten der letzten Gruppe haben zwischen dem dritten und zwölften Monat nach der Fraktur eine schlechtere Mobilität und Funktionsfähigkeit sowie mehr Schmerzen (Cristancho et al. 2016).

Bei ausreichender Motivation zur Teilnahme an rehabilitationsspezifischen Therapien (z. B. zur Mobilisation) erscheint bei lange vorbestehender leichter Depression eine depressionsspezifische Intervention während des akutmedizinischen Aufenthalts bzw. im Rahmen rehabilitativer Maßnahmen wenig angemessen und erfolversprechend. Der Verdacht auf ein solch leichtes chronifiziertes depressives Syndrom sollte jedoch dem Hausarzt mitgeteilt werden.

Falls die Depression mit oder ohne Angst akut aufgetreten und von der Ausprägung leicht bis mittelschwer ist, sollte eine partizipative Entscheidung (ggf. unter Einbeziehung eines Angehörigen, z. B. bei kognitiv eingeschränkten Patienten) für a) aktives Zuwarten für drei Wochen (insbesondere bei Verdacht auf eine Anpassungsstörung) und Mitteilung an den Hausarzt oder b) eine aktive medikamentöse Therapie getroffen werden. Alternativ oder in Kombination können auch multimodale nicht-pharmakologische Therapieangebote (z. B. Psychoedukation, Problemlösetraining, Aktivierungsgruppe, Entspannung nach Jakobson), die aber im Therapiesetting alterstraumatologischer Zentren bislang nur selten verfügbar sind, sinnvoll und wirkungsvoll sein (siehe auch aktuelle S3-Leitlinien depressiver Störungen; DGPPN et al. 2015).

Bei Patienten mit (mittel-)schwerer Depression, bei denen Rehabilitationsmaßnahmen nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich sind, sowie für Patienten, die

akut suizidal oder wahnhaft depressiv sind, sollte ein Psychiater einbezogen werden (z. B. im Rahmen eines Konsils oder ggf. bei akuter Suizidalität Einweisung in eine Psychiatrische Klinik).

Merksatz:

Für depressive Patienten ohne ausreichende Therapieadhärenz sowie für Patienten, die suizidal oder wahnhaft depressiv sind, sollte ein Psychiater einbezogen werden.

Klaus Pfeiffer, Gerhard Eschweiler

Literatur

- Bower ES, Wetherell JL, Petkus AJ et al. (2016). »Fear of Falling after Hip Fracture: Prevalence, Course, and Relationship with One-Year Functional Recovery«. In: *The American Journal of Geriatric Psychiatry: Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*. 24 (12), S. 1228–1236.
- Cristancho P, Lenze EJ, Avidan MS et al. (2016). »Trajectories of depressive symptoms after hip fracture«. In: *Psychological Medicine*. 46 (07), S. 1413–1425.
- Crotty M, Unroe K, Cameron ID et al. (2010). »Rehabilitation interventions for improving physical and psychosocial functioning after hip fracture in older people«. In: *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. (1), CD007624.
- DGPPN; BÄK; KBV et al. (Hrsg.) (2015). »S3-Leitlinie/Nationale VersorgungsLeitlinie Unipolare Depression - Langfassung, 2. Auflage, Version 3«.
- Hill A-M, McPhail SM, Waldron N et al. (2015). »Fall rates in hospital rehabilitation units after individualised patient and staff education programmes: a pragmatic, stepped-wedge, cluster-randomised controlled trial«. In: *Lancet (London, England)*. 385 (9987), S. 2592–2599.
- Holmes JD, House AO (2000). »Psychiatric illness in hip fracture«. In: *Age and Ageing*. 29 (6), S. 537–546.
- Jayasinghe N, Moallem I, Wyka K et al. (2015). »Addressing Anxiety With Exposure-Based Cognitive-Behavioral Therapy and Relaxation Training in Older Adults after Medical Falls«. In: *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 23 (3), S. S152.
- Lloyd BD, Williamson DA, Singh NA et al. (2009). »Recurrent and injurious falls in the year following hip fracture: a prospective study of incidence and risk factors from the Sarcopenia and Hip Fracture study«. In: *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 64 (5), S. 599–609.

5 Sturzprävention

Der überwiegenden Zahl der in alterstraumatologischen Abteilungen behandelten Frakturen ging ein Sturz voraus. Deshalb ist es bei nahezu allen Patienten angebracht, eine Analyse der zukünftigen Sturzgefährdung und eine Beratung zur Sturzprävention durchzuführen. Leider ist die sich hierauf beziehende deutsche Leitlinie nicht mehr aktuell, internationale Leitlinien verfügen aber über gut praktikable Vorgaben (z. B. NICE Clinical guideline 2013).

Bei allen gestürzten Patienten sollte eine Einteilung in nicht-synkopale und synkopale Stürze vorgenommen werden. Hierzu gehört eine sorgfältige Anamnese. Falls erforderlich, sollte eine kardiologische und/oder neurologische Untersuchung eingeleitet oder empfohlen werden.

Die erste vordringliche Aufgabe ist es, das Sturzrisiko während des stationären Aufenthalts zu minimieren. Die zweite Aufgabe besteht darin, dafür Sorge zu tragen, dass nach der Entlassung das Sturzrisiko reduziert wird.

Bei der stationären Sturzprävention hat sich gezeigt, dass Einzelmaßnahmen nicht erfolgreich sind. Um eine Reduktion von Stürzen zu erreichen, ist vielmehr eine Kombination unterschiedlicher Maßnahmen wie z. B. die Gestaltung einer sicheren Umgebung, die Erreichbarkeit von Seh- und Hörhilfen, die Verfügbarkeit stabiler Hausschuhe oder der Einsatz von Sensormatten und absenkbaren Betten erforderlich (Oliver et al. 2010). Zudem dürften Maßnahmen, wie sie auch im Abschnitt Delirbehandlung und -prävention beschrieben sind, das Sturzrisiko auf einer alterstraumatologischen Abteilung senken. Mit kognitiv nicht beeinträchtigten Patienten sollte besprochen und vereinbart werden, welche Form der Mobilisation selbst ausgeführt werden darf und wobei Fremdhilfe erforderlich ist. Der Einsatz von Hüftprotektoren kann bei besonders sturzgefährdeten Patienten sinnvoll sein. Es gilt der nationale Expertenstandard für die pflegerischen Maßnahmen (Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege 2013).

Merksatz:

Eine Reduktion von Stürzen während des stationären Aufenthalts ist nur durch eine Kombination mehrerer Maßnahmen zu erreichen.

Bei der poststationären Sturzprävention wird zwischen Patienten unterschieden, die in eine stationäre Rehabilitation verlegt oder in die ambulante Versorgung entlassen werden. Für Bewohner von Pflegeheimen wird davon ausgegangen, dass das Heim entsprechende Maßnahmen veranlassen wird. Die folgenden Angaben

betreffen deshalb Personen, die in einen Privathaushalt entlassen werden. Allerdings muss an dieser Stelle angefügt werden, dass bei Angeboten und Umsetzung von Maßnahmen zur poststationären Sekundärprävention in Deutschland unverändert erhebliche Defizite bestehen.

Die Maßnahme mit der höchsten Evidenz im ambulanten Bereich sind strukturierte Bewegungsprogramme, die die Balance und Kraft verbessern. Deshalb sollte an erster Stelle die Vermittlung in ein Bewegungsprogramm stehen. Entsprechende Gruppenprogramme können der Webseite der Zentralen Prüfstelle Prävention (ZPP) entnommen werden. Alle ZPP-Programme sind geprüft und werden im Rahmen der Leistungen des Präventionsleitfadens erstattet. Beispiele für wirksame Angebote, die nicht in einer Gruppe durchgeführt werden, sind das Otago-Programm (<http://www.schritthalten.info/de/otago-uebungsprogramm-7.html>) oder das LiFE-Konzept (Clemson et al. 2012). Diese sind in Deutschland aber bisher kaum verfügbar.

Bei allen älteren Patienten nach sturzbedingter Verletzung sollte geprüft werden, ob eine Wohnraumberatung erfolgen sollte. In besonderer Weise gilt dies für Patienten mit erheblicher Sehbehinderung. Die Beratung kann durch Ergotherapeuten, qualifizierte Sanitätshäuser oder Wohnraumberatungsstellen erfolgen. Daneben sollte physio-/ergotherapeutisch eine Hilfsmittelberatung und -analyse während des stationären Aufenthalts erfolgen. Häufig sind Hilfsmittel nicht optimal angepasst. Ähnliches gilt für Seh- und Hörhilfen.

Merksatz:

Im ambulanten Bereich stehen strukturierte Bewegungsprogramme an erster Stelle. Diese können durch eine Anpassung der Wohnumgebung und der Hilfsmittel sinnvoll ergänzt werden.

Alle verordneten Medikamente sollten während des stationären Aufenthalts auf ihre Dosierung, Indikation und Wechselwirkungen von einem hierfür qualifizierten Arzt (z. B. Geriater) überprüft werden. Von besonderer Bedeutung für das Sturzrisiko sind Medikamentengruppen, die das Risiko eines Blutdruckabfalls und einer orthostatischen Dysregulation erhöhen (z. B. Alphablocker, Nitrate etc.). Die Neuverordnung von Schlaf- und Beruhigungsmitteln wie Benzodiazepine und Z-Substanzen ist zu vermeiden. Alle anderen Medikamente, die das zentrale Nervensystem beeinflussen, sollten in der niedrigst wirksamen Dosis und nur zeitbefristet verordnet werden. Eine angemessene Versorgung mit Vitamin D ist sicherzustellen. Ein aktueller, ggf. revidierter Medikationsplan sollte dem Patienten ausgehändigt werden.

Merksatz:

Medikamente können das Sturzrisiko erhöhen. Deshalb sollten ihre Indikation, Dosierung und mögliche Wechselwirkungen kritisch überprüft werden.

Weitere Informationen zu den genannten Themen und Kontaktadressen können der Broschüre »Gleichgewicht und Kraft – Einführung in die Sturzprävention« der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) entnommen werden (BZgA-Broschüre: Gleichgewicht und Kraft - Einführung in die Sturzprävention).

Eine kompetente Beratung von Patienten und Angehörigen ist erforderlich, damit sturzpräventive Maßnahmen sektorenübergreifend zum Tragen kommen. Es sollte deshalb festgelegt sein, wer im stationären Bereich die Verantwortung hierfür trägt und welche Aufgaben von ärztlicher, pflegerischer und therapeutischer Seite aus eingeleitet werden. Es hat sich in anderen Ländern bewährt, für diese Aufgabe Mitarbeiter der Gesundheitsfachberufe zu qualifizieren (z. B. Fracture Liaison Nurse). Zudem wäre es ein erheblicher Qualitätssprung, wenn ältere Patienten, die sich nach einem Sturz in der Notaufnahme vorstellen, aber nicht stationär aufgenommen werden müssen, in gleicher Form beraten würden.

Clemens Becker

Literatur

BZgA Broschüre: Gleichgewicht und Kraft - Einführung in die Sturzprävention. <http://www.bzga.de/infomaterialien/gesundheit-aelterer-menschen/gleichgewicht-und-kraft-sturzpraevention/>.

Clemson L, Fiatarone Singh MA, Bundy A, Cumming RG, Manollaras K, O'Loughlin P, Black D. Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *BMJ*. 2012 Aug 7;345:e4547.

Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege. 1. Aktualisierung. Osnabrück: DNQP; Schriftenreihe des Deutschen Netzwerks für Qualitätsentwicklung in der Pflege (2013)

NICE Clinical guideline [CG161] Falls in older people: assessing risk and prevention. Published date: June 2013 <https://www.nice.org.uk/guidance/cg161>

Oliver D, Healey F, Haines TP. Preventing falls and fall-related injuries in hospitals. *Clin Geriatr Med*. 2010;26(4):645–92.

Ansichtsexemplar

Anhang

Nützliche Links zum Thema Alterstraumatologie und Ausblick	95
Herausgeber- und Autorenverzeichnis	97
Stichwortverzeichnis	103

Ansichtsexemplar

Nützliche Links zum Thema Alterstraumatologie und Ausblick

Interdisziplinäre Fortbildungen Geriatrie

- <http://www.bv-geriatrie.de/verbandsarbeit/zercur-geriatrie/ueber-zercur>

Zertifizierungen

- Zertifizierung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie
http://www.alterstraumazentrum-dgu.de/de/startseite_atz.html
- Zertifizierung des Bundesverbands Geriatrie
<http://www.bv-geriatrie.de/qualitaet/atz/atz-zertifizierung>

Internationale Links

- Britisches Weißbuch Orthogeriatric (Bluebook on »The care of patients with fragility fractures«)
<http://www.bgs.org.uk/pdf/cms/pubs/Blue%20Book%20on%20fragility%20fracture%20care.pdf>
- Leitlinien zur Prävention von »Fragility Fractures« des National Institute of Clinical Excellence
<https://www.nice.org.uk/Guidance/CG146>
- Fragility Fracture Network
<http://fragilityfracturenetwork.org/>

Ausblick

Das Weißbuch Alterstraumatologie ist das Ergebnis intraprofessioneller und interdisziplinärer Zusammenarbeit. Neben der Geriatrie und Unfallchirurgie waren Anästhesisten, Gerontopsychiater, Neurologen, Physiotherapeuten, Sportwissenschaftler, Epidemiologen, Gesundheitsökonomien, Ernährungswissenschaftler, Hämostaseologen und Psychologen an der Erarbeitung der ersten Auflage beteiligt. Die Herausgeber und Autoren beginnen mit der Fertigstellung der ersten Ausgabe die Arbeiten an der zweiten Ausgabe. Spätestens in der zweiten Jahreshälfte 2018

werden die mit Spannung erwarteten Ergebnisse der Evaluation der ersten Kliniken vorgestellt, die in Deutschland ein unfallchirurgisch-geriatrisches Ko-Management eingeführt haben. Der vom BMBF geförderte PROFinD Verbund (Prevention and Rehabilitation of Osteoporotic Fractures in Persons with Disabilities) wertet derzeit die WiDO-Daten von mehr als 100.000 Hüftfrakturpatienten aus ganz Deutschland aus. In die Gesamtbetrachtung werden die Ergebnisse der ersten deutschen Fracture Liaison Services sowie die ersten Daten des Alterstraumaregisters mit einfließen. Diese Versorgungsforschungsdaten werden zeigen, ob die Alterstraumatologie bereits in den ersten Jahren zu einer Reduktion der Mortalität und einer Verbesserung des Behandlungsergebnisses geführt hat.

Wie bei jeder ersten Auflage haben wir viele Vorschläge für die Arbeit an der nächsten Auflage erhalten. Wir sind uns bewusst, dass bei der Fortschreibung weitere Berufsgruppen hinzukommen sollten. Hierzu gehört die Pflegewissenschaft, Ergotherapie, Soziale Arbeit und die Allgemeinmedizin. Ebenfalls wird eine Erweiterung unfallchirurgischer und geriatrischer Themen erfolgen.

Die ersten Pioniere haben vor 20 Jahren damit begonnen, die Versorgung älterer Menschen in der Unfallchirurgie zu verbessern. Es ist nun an der Zeit, die Versorgung flächendeckend zu verbessern.

Herausgeber- und Autorenverzeichnis

Herausgeber

Prof. Dr. med. Ulrich Christoph Liener

Marienhospital Stuttgart
Böheimstr. 37
70199 Stuttgart
E-Mail: ulrich.liener@vinzenz.de

Prof. Dr. med. Clemens Becker

Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatrische Rehabilitation
Robert-Bosch-Krankenhaus
Auerbachstraße 110
70376 Stuttgart
E-Mail: clemens.becker@rbk.de

Prof. Dr. med. Kilian Rapp

Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatrische Rehabilitation
Robert-Bosch-Krankenhaus
Auerbachstraße 110
70376 Stuttgart
E-Mail: kilian.rapp@rbk.de

Autoren

Prof. Christian Bahrs

Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen
Schnarrenbergstraße 95, 72076 Tübingen
E-Mail: chbahrs@bgu-tuebingen.de

Priv.-Doz. Dr. Christoph Bartl

Osteoporosezentrum München
Kaufingerstr. 15, 5.OG
80331 München
E-Mail: chbartl@gmx.de

Dr. Rainer Kiss (Beurskens)

Agaplesion Bethanien-Krankenhaus/ Geriatisches Zentrum
am Klinikum der Universität Heidelberg
Rohrbacherstrs.149
69126 Heidelberg
E-Mail: rainer.kiss@posteo.de

Dr. med. Joachim Bleeck

Diakonissenkrankenhaus Karlsruhe
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Diakonissenstr. 28
76199 Karlsruhe
E-Mail: j.bleeck@diak-ka.de

Priv.-Doz. Dr. med. Christopher Bliemel

Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH
Standort Marburg
Baldingerstraße
35033 Marburg
E-Mail: bliemel@med.uni-marburg.de

Prof. Dr. Cornelius Bollheimer

Lehrstuhl für Altersmedizin der Uniklinik RWTH Aachen mit
Klinik für Innere Medizin und Geriatrie am Franziskushospital Aachen
Morillenhang 27
52074 Aachen
E-Mail: cbollheimer@ukaachen.de

Prof. Dr. med. Benjamin Bücking

Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH
Standort Marburg
Baldingerstraße
35033 Marburg
E-Mail: buecking@med.uni-marburg.de

Dr. med. Kerstin Bühl

Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatriische Rehabilitation
Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart
Auerbachstraße 110
70376 Stuttgart
E-Mail: kerstin.buehl@rbk.de

Prof. Dr. med. Michael Denkinger

AGAPLESION BETHESDA KLINIK ULM

Geriatrie der Universität Ulm und Geriatisches Zentrum Ulm/Alb-Donau

Zollernring 26

89073 Ulm

E-Mail: Michael.Denkinger@bethesda-ulm.de

Prof. Dr. med. Gerhard Eschweiler

Geriatrisches Zentrum am Universitätsklinikum Tübingen

Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

Calwerstraße 14

72076 Tübingen

E-Mail: Gerhard.Eschweiler@med.uni-tuebingen.de

Dr. med. Thomas Fries

Klinik für Unfall- und Handchirurgie, Zentrum für Alterstraumatologie

St. Clemens Hospital

Wilhelmstr. 34

46145 Oberhausen

E-Mail: thomas.friess@clemenshospitale.de

Priv.-Doz. Dr. Hans Goost

Krankenhaus Wermelskirchen

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie

Königstr. 100

42929 Wermelskirchen

E-Mail: goost@krankenhaus-wermelskirchen.de

Priv.-Doz. Dr. Martin Grünewald

Klinikum Heidenheim

Medizinische Klinik I

Schlosshaustrasse 100

89522 Heidenheim

E-Mail: martin.gruenewald@kliniken-heidenheim.de

Dr. med. Simone Gurlit

Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin

Abteilung für Perioperative Altersmedizin

St. Franziskus-Hospital Münster

Hohenzollernring 72

48145 Münster

E-Mail: simone.gurlit@sfh-muenster.de

Prof. Dr. med. Carl Haasper, M.Sc.

AMEOS Klinikum Seepark
Langener Str. 66
27607 Geestland
E-Mail: chaa.ortho@geestland.ameos.de

Prof. Dr. med. Erich Hartwig

Diakonissenkrankenhaus Karlsruhe
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Diakonissenstr. 28
76199 Karlsruhe
E-Mail: e.hartwig@diak-ka.de

Prof. Dr. phil. med. habil. Klaus Hauer

Agaplesion Bethanien-Krankenhaus/ Geriatisches Zentrum
am Klinikum der Universität Heidelberg
Rohrbacherstrs.149
69126 Heidelberg
E-Mail: khauer@bethanien-heidelberg.de

Univ.-Prof. Dr. Dr. med. Eric Hesse

Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistrasse 52
20246 Hamburg
E-Mail: e.hesse@uke.de

Univ.-Prof. Dr. med. Rainer Kiefmann

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie
Schwerpunktbereich Gerontoanästhesiologie
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistr. 52
20246 Hamburg
E-Mail: r.kiefmann@uke.de

Univ.-Prof. Dr. med. Hans-Helmut König

Institut für Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistr. 52
20246 Hamburg
E-Mail: h.koenig@uke.de

Prof. Dr. Dr. Edgar Mayr

Zentralklinikum Augsburg
Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie, Plastische und Handchirurgie
Steglinstr. 2
86156 Augsburg
E-Mail: edgar.mayr@klinikum-augsburg.de

Priv.-Doz. Dr. med. Thomas Münzer

Geriatrische Klinik St. Gallen AG
Rorschacherstrasse 94
9000 St. Gallen (Schweiz)
E-Mail: thomas.muenzer@geriatrie-sg.ch

Priv.-Doz. Dr. med. Ralf Oheim

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck
Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck
E-Mail: ralf.oheim@uksh.de

Prof. Dr. Andreas Paech

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Ratzeburger Allee 160
23538 Lübeck
E-Mail: Andreas.Paech@uksh.de

Dr. med. Kerstin Peters

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Marienhospital Stuttgart
Böheimstr. 37
70199 Stuttgart
E-Mail: kerstin.peters@vinzenz.de

Dr. Klaus Pfeiffer

Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatrische Rehabilitation
Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart
Auerbachstraße 110
70376 Stuttgart
E-Mail: klaus.pfeiffer@rbk.de

Dr. med. Sarwiga Riem MSc

Klinik für Unfallchirurgie
Kreiskrankenhaus Lörrach
Spitalstr. 25
79539 Lörrach
E-Mail: Sarwiga.riem@web.de

Prof. Dr. med. Dietrich Rothenbacher, MPH
Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie
Universität Ulm
Helmholtzstr. 22
89081 Ulm
E-Mail: dietrich.rothenbacher@uni-ulm.de

Prof. Dr. Rüdiger Smektala
Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum
Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie
In der Schornau 23–25
44892 Bochum
E-Mail: Ruediger.smektala@kk-bochum.de

Priv.-Doz. Dr. Ulrich Thiem
Geriatrie-Zentrum Haus Berge
Elisabeth-Krankenhaus Essen
Germaniastr. 1–3
45356 Essen
E-Mail: ulrich.thiem@ruhr-uni-bochum.de

Priv.-Doz. Dr. Christine Thomas
Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie für Ältere
Klinikum Stuttgart
Prießnitzweg 24
70374 Stuttgart
E-Mail: c.thomas@klinikum-stuttgart.de

Dr. Markus Walz
Krankenhaus Schrobenhausen
Abteilung für Unfallchirurgie und orthopädische Chirurgie
Högenauer Weg 5
86529 Schrobenhausen
E-Mail: markus.walz@kkh-sob.de

Stichwortverzeichnis

A

ABCDE-Schema 66
Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) 71
Aktivitätsniveau 59
akutes Nierenversagen 26
Alendronat (p.o.) 78
Allgemeinanästhesie 31
Alltagsmobilität 82
Alter, biologisches 19
Alterstraumatologisches Zentrum 25, 36
Alterstraumazentrum 72
ambulant 82
Analgesie 57, 59
Anamnese 89
Anästhesie 29
Angehörige 87
anticholinerg 25
Antidementiva 41
Antifibrinolytika 36
Antihypertensiva 25
Antikoagulationstherapie 26
Antiosteoporotika 78
antiresorptiven Therapie
– Dauer 79
Aortenstenose 25
Apathie 41
Arztbrief 77
ASS 34
ATLS-Konzept 66
Autonomie 82, 86

B

Ballonkyphoplastie 58
Basisdiagnostik 77
Begleiterkrankungen 26
Benzodiazepine 30, 41
Bisphosphonate 54, 78
Blutungsrisiko 34
BMI 84
BZgA-Broschüre 91

C

CCT 66
Cerclage 53
Co-Mangement 71
Confusion Assessment Method (CAM) 40
CT 62

D

Dehydratation 26, 84
Dekubitalulzera 26
Dekubitus 34
Delir 19, 26, 31, 34
– postoperativ 29–30
– Prävention 40
– -prophylaxe 42
– Risikofaktoren 40
Demenz 29, 80
demenzspezifische
Rehabilitationsstrategien 80
Denosumab 78
Depression 41, 87
depressives Syndrom 87
Diagnostik 57
direkte orale Antikoagulantien, NOAK 34
Dislokation 50
distale Radiusfraktur 59
dorsale Instrumentation 58
Duokopfprothese 51
DVO-Leitlinie 78
DXA-Messung 77
Dynamische Hüftschraube (DHS) 50

E

Elektrolytstörungen 26
Endoprothetik 45, 47–48
– zementfreie und zementierte
Techniken 48
Entlassmanagement 41, 72
Entlassungsplanung 71
Entspannung 86

Epidemiologie 13, 15
Ernährung 83–84
– Assessment 84
– Hemmnisse 85
extramedullär 53

F

Femurfraktur 27
– atypische 54
– proximale 17, 40, 49–50, 57
Fracture Liaison Nurse 91
Fraktur 15–16, 47, 59, 62, 75, 77, 86
– dislozierte 59
– intraartikuläre 59
– -morphologie 58, 62
– -nachweis 57
– -rate 16
– -risiko 15–16
frührehabilitative Komplexbehandlung 42
funktionelle Desintegration 19
funktionelle Einschränkungen 25
funktionelles Outcome 65
Funktionseinschränkung 59, 63
Funktionsfähigkeit 87

G

Gatrane 34
Gebrechlichkeit (Frailty) 19, 65
Gelenkersatz 48
Geriatric Hip Fracture Centers 71
Geriatric 20
geriatrische Assessmentverfahren 20
geriatrisches Syndrom 19
Gerinnungsstörung 34
Gesundheitsfachberufe 91
Gipsimmobilisierung 59

H

Hämostyptika 36
Headsplit-Fraktur 63
Hemiprothese 51
Herzinsuffizienz 26
Herzrhythmusstörungen 25
Hilfsmittelberatung 90
hochaldrig 18–19
Hüftfraktur 15
Hüftprotektor 89
Humerusfraktur 62
Humeruskopfnekrose
– avaskuläre 62

Hypoglykämien 25
Hypokalorieämie 84
Hypothermie 29
Hypotonien 25

I

Idarucizumab 36
Immobilität
– Folgekomplikationen 57
Implantat 45, 47
Implantatfixierung 47
Implantation
– zementierte 52
Implementierungslücke 82
Infektionen 29
Injury Severity Score (ISS) 65
Institutionalisierung 63
Institutionalisierungsrate 80
Integration 71–72
interdisziplinärer Behandlungsablauf 72
Interprofessionalität 72–73
intramedullär 53
inverse Frakturendoprothetik 63–64
Inzidenz von Hüftfrakturen 16

J

Jakobsfixateur 60

K

Kalzium 78
Kernspintomographie 57
Knochen
– -abbau 47
– -dichtemessung 77
– -qualität 59
– -struktur 19–20
– -umbau 47
kognitive Einschränkungen 29, 31, 40, 51, 80, 87
kognitive Störung 25
Komplikationen 25, 27
Komplikationsrate 53, 63
Konsildienst 72
Kooperationsmodelle 71–72
Kooperationsstruktur 72
Kosten 13, 15, 17
Kraft- und Gleichgewichtstraining 82
Kraftleistung 80
Krafttraining 81
Kyphoplastie 47

L

Lebensqualität 59, 62
 Leistungsfähigkeit
 – funktionelle 80
 – motorische 80
 Letalität 65
 LiFE-Konzept 90
 Lungenerkrankung 26
 Luxation 51

M

Mangelernährung 29
 – Prävalenz 84
 Marknagel 53
 mechanische Belastbarkeit 47
 Medikamente 29
 – Wirksamkeit 78
 Mehrfachverletzter 66
 Mehrfachverletzungen 65
 Menopause 77
 Mobilisation 50, 80
 Mobilisierung, postoperative 32
 Mobilität 87
 Mortalität 16, 20, 27, 57
 motorische Schlüsselqualifikationen 82
 motorische Unruhe 41
 Multimedikation 30
 Multimorbidität 19, 30
 Muskelmasse 80

N

Nahrungskarenz 30
 Narkose 29
 Narkoseführung 30
 Neer
 – Einteilung nach 62
 Neuroleptika 41
 Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR)
 32
 nicht-synkopale und synkopale Stürze
 89
 Nierenfunktion 34
 Niereninsuffizienz 26
 Nutritional Risk Screening (NRS) 84
 Nutzen-Risiko-Analyse 34

O

Oberarm 62
 Operation 26–27
 Operationstechnik 53
 Opioide 32

Organ dysfunktion 34
 Organfunktion 29
 orthogeriatric surgery 71
 orthogeriatrisch 69, 71
 orthogeriatrische Akutbehandlung 71
 orthostatische Dysregulation 90
 Osteoporose 13, 15, 17, 47, 75, 77
 – -diagnostik 77
 – Häufigkeit 77
 – osteoporotischer Knochen 45, 47
 – -therapie 78
 Osteosynthese 47–48, 50
 Otago-Programm 90

P

parenterale Substitution 84
 Patientenkoordination 42
 perioperativ 19, 29
 perioperative Morbidität und Mortalität
 29
 perioperative Nahrungskarenz 84
 peri-prothetische Frakturen 48
 pertrochantär 53
 pertrochantäre Frakturen 52
 Pflegebedürftigkeit 16, 63
 Pflegeheim 16
 Pharmakodynamik 30
 Pharmakokinetik 30
 pharmakologische Intervention 78
 Phenprocoumon (Marcumar) 34
 physiologische
 Kompensationsmöglichkeiten 65
 Plattenosteosynthese 60
 Pneumonie 34
 Polytrauma 64–65
 postoperativ 19
 postoperative Komplikationen 40
 posttraumatische Belastungsstörung
 – sturzbedingte 86
 PPSB 36
 Prämedikation 31
 präoperativ 19, 23, 25–26, 29
 – präoperative Diagnostik 25
 Präventionsleitfaden 90
 primäre Osteoporose 77
 Prothese 50
 Prothesentyp 51
 Proximal 62
 Psychoedukation 86

R

Regionalanästhesie 31
 Rehabilitation 79–80

Rehabilitationskonzepte 81
Reposition 53–54, 59, 63
Ressourcen 20
Revisionsrate 51
Risedronat (p.o.) 78
Risikofaktoren 29
Röntgenuntersuchung 62

S

Schädelhirntrauma (SHT) 40, 64–66
Schenkelhalsfrakturen 50
– dislozierte 51
– nicht-dislozierte 50
Schilddrüsenfunktionsstörungen 41
Schlafstörungen 41
Schmerzen 57, 87
Schmerztherapie 26, 28–29, 37, 40
– postoperative 32
Screening kognitiver Defizite 41
Sedativa 25
Sekundärfrakturen
– Prävention 77
Sekundärprävention 90
Selbstversorgung 63
Skelettszintigraphie 57
Sozialanamnese 62
Sozialdienst 42
soziale Unterstützung 20
Sterblichkeit 65
strukturierte Bewegungsprogramme 90
Sturz 65
– -angst 86
– -gefährdung 89
– poststationäre Sturzprävention 89
– -prävalenz 66
– -prävention 89
– -risiko 89
Sturzprophylaxe
– Expertenstandard 89
subtrochantär 53

T

TAD (Tip Apex Distance) 54
Teriparatid
Thienopyridine 34
Thromboembolieprophylaxe 37
Thrombose 34
Thrombozytenkonzentrate 36
Totalendoprothese (TEP) 51
Training 79–80

Trainingsprogramme
– gruppenbasierte 82
– Heim- 82
– Wirksamkeit 80
Trauma 19–20
– -registerdaten 65
– traumatologisch-anästhesiologisch-geriatisches Team 36
– -versorgung 71
– -zentren 66
T-Score 77

U

Überdosierung 34
Unabhängigkeit 62
Unfallchirurgie 20

V

Verhaltensplanung 87
Vertebroplastie 47, 58
Verweildauer 80
Vitamin B12-Mangel 41
Vitamin D 78, 90
volare winkelstabile Plattenosteosynthese 59
Volumendefizit 30
Vorerkrankung 29

W

Wechselwirkung 29
winkelstabile Implantate 63
winkelstabile Plattenosteosynthese 62
Wirbelkörperfraktur
– osteoporotische 57
Wohnraumberatung 90

X

Xabanen 34

Z

Zementaugmentation 57
Zementextravasate 58
Zentrale Prüfstelle Prävention (ZPP) 90
Zertifizierungsverfahren ATZ (DGU®) und atz® (BVG) 72
Zoledronat (i. v.) 78