



3 Punkte sammeln auf ...

springermedizin.de/ eAkademie

Teilnahmemöglichkeiten

Diese Fortbildungseinheit steht Ihnen als e.CME und e.Tutorial in der Springer Medizin e.Akademie zur Verfügung.

- e.CME: kostenfreie Teilnahme im Rahmen des jeweiligen Zeitschriftenabonnements
- e.Tutorial: Teilnahme im Rahmen des e.Med-Abonnements

Zertifizierung

Diese Fortbildungseinheit ist mit 3 CME-Punkten zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Hinweis für Leser aus Österreich

Gemäß dem Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) der Österreichischen Ärztekammer werden die in der e.Akademie erworbenen CME-Punkte hierfür 1:1 als fachspezifische Fortbildung anerkannt.

Kontakt und weitere Informationen

Springer-Verlag GmbH
Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
E-Mail: kundenservice@springermedizin.de

CME Zertifizierte Fortbildung

Thomas J. Luger · Markus F. Luger

Klinik für Anästhesiologie und Allgemeine Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Anästhesiologische Betreuung im orthogeriatrischen Co-Management

Perioperative Versorgung des geriatrischen Traumapatienten

Zusammenfassung

Zunehmend müssen sich Patienten hohen Alters, insbesondere nach einem Trauma, einer Operation mit Anästhesie unterziehen. Im perioperativen Management dieser Patienten ist das frühzeitige interdisziplinäre Vorgehen für gute Langzeitergebnisse ausschlaggebend. Das orthogeriatrische Komanagement, das Geriater und Anästhesisten bereits früh einbezieht, kommt dem geriatrischen Patienten zugute. Für die anästhesiologische Beurteilung des Krankheitszustandes und zur präoperativen Risikostratifizierung sind Patientenalter, Komorbiditäten und die Selbstständigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens entscheidend. Gegebenenfalls müssen zusätzliche Untersuchungen wie Echokardiographie etc. erfolgen, um das optimale perioperative anästhesiologische Management zu gewährleisten. Bestimmte medizinische Faktoren können den Narkosebeginn verzögern und sind beim Operationsmanagement unbedingt zu beachten. Prinzipiell sind alle Anästhesieformen beim geriatrischen Patienten anwendbar, einige zeigen jedoch in Abhängigkeit der Art der Operation gewisse Vorteile.

Schlüsselwörter

Risikoeinschätzung · Komorbiditäten · Antikoagulation · Co-Management · Fraktur

Lernziele

Nach der Lektüre dieses Beitrags ...

- können Sie den Stellenwert der Anästhesie im Rahmen eines orthogeriatrischen Managements erkennen,
- sind Sie in der Lage, die anästhesiologische Bedeutung von Komorbiditäten und präoperativen Einschätzungen beim geriatrischen Frakturpatienten zu erkennen,
- wissen Sie, wie Sie einen geriatrischen Patienten präoperativ anästhesiologisch beurteilen können,
- können Sie die Pro-und-kontra-Argumente einer Regionalanästhesie bzw. einer Allgemeinanästhesie in dieser Patientengruppe gegeneinander abwägen,
- wissen Sie, welche Kontraindikationen, Nebenwirkungen und Maßnahmen Sie beachten müssen, wenn Sie die für Ihren jeweiligen geriatrischen Patienten geeignetste Anästhesieform wählen wollen.

Hintergrund

Auch Menschen höheren Alters müssen sich zunehmend einer Anästhesie unterziehen. Dabei wird ein geriatrischer Patient einer physischen und psychischen Belastung ausgesetzt, die ein patientenadaptiertes Vorgehen notwendig macht. Obwohl der geriatrische Patient durch ein chronologisches Alter > 70 Jahre und mindestens 2 Komorbiditäten oder ein chronologisches Alter > 80 Jahre [1] definiert ist, ist für die anästhesiologische und medizinische Beurteilung des Krankheitszustandes ausschließlich dessen funktionelles und **biologisches Alter** ausschlaggebend [2]. Um den vielfältigen Herausforderungen gerecht zu werden, kommt der genauen präoperativen Risikoeinschätzung [3, 4] und dem entsprechenden frühzeitigen individuellen anästhesiologischen Vorgehen durch geriatrisch geschulte Anästhesisten große Bedeutung zu [5, 6].

Unsere gemeinsamen Bemühungen sollen helfen, die Mobilität und die Selbstständigkeit von geriatrischen Patienten zu erhalten. In der täglichen Arbeit für den geriatrischen Patienten ist das Zusammenwirken von Anästhesisten, Geriatern und Chirurgen gerade in der ersten Phase des perioperativen Managements ausschlaggebend. Die Langzeitergebnisse ohne ein multidisziplinäres Komanagement können als schlecht bezeichnet werden [7]. Daher ist ein organisiertes und koordiniertes orthogeriatrisches Komanagement angezeigt [1, 4, 8, 9, 10]. In diesem kommt dem Anästhesisten ein besonderer Stellenwert zu [1], um die Behandlung der geriatrischen Patienten

Anesthesiological care in orthogeriatric co-management. Perioperative treatment of geriatric trauma patients

Abstract

Elderly patients increasingly need to undergo surgery under anesthesia, especially following trauma. A timely interdisciplinary approach to the perioperative management of these patients is decisive for the long-term outcome. Orthogeriatric co-management, which includes geriatricians and anesthesiologists from an early stage, is of great benefit for geriatric patients. Patient age, comorbidities and self-sufficiency in activities of daily life are decisive for an anesthesiological assessment of the state of health and preoperative risk stratification. If necessary additional investigations, such as echocardiography must be carried out, in order to guarantee optimal perioperative anesthesiological management. Certain medical factors can delay the initiation of anesthesia and it is absolutely necessary that these are taken into consideration for surgical management. Not every form of anesthesia is equally suitable for every geriatric patient.

Keywords

Risk assessment · Comorbidity · Anticoagulation · Co-management · Fracture

Tab. 1 Grundpfeiler des orthogeriatrischen Komanagements am Beispiel des „Tiroler Zentrums für Altersfrakturen“. (Modifiziert nach Kammerlander et al. [1, 13])

Multifunktionales Kernteam, bestehend aus Chirurgen, Geriatern und Anästhesisten in Zusammenarbeit mit z. B. Krankenschwestern, Physiotherapeuten, Sozialarbeitern
Priorisierung des Patienten von der Akutambulanz über das perioperative Management bis zur Rehabilitation
Erstellen von interdisziplinären und -professionellen Guidelines, z. B. präoperatives Assessment, antithrombotische Therapie, Vorbeugung und Verhinderung eines Deliriums
Abhaltung von interdisziplinären Meetings
Rehabilitation auf einer geriatrischen Akuteinheit
Zusammenarbeit bei der ambulanten Nachbetreuung in einer Altersfrakturambulanz

zu verbessern [11]. Dies wird beispielsweise im **Rochester-Modell** [12] und im Tiroler Zentrum für Altersfrakturen (▣ **Tab. 1**, [1, 13]) realisiert.

Daraus ergeben sich für das operative und anästhesiologische Management von geriatrischen Traumatpatienten folgende Themenschwerpunkte:

- Stellenwert der Anästhesie im Rahmen eines orthogeriatrischen Komanagements,
- Bedeutung der präoperativen Evaluation, der Komorbiditäten und des Risikoprofils beim geriatrischen Traumatpatienten,
- Anwendung von Richtlinien für das anästhesiologische Vorgehen (Nüchternheit, Blutgerinnung, Absetzen der Medikamente, optimaler Operationszeitpunkt, postoperative Betreuung),
- Vor- und Nachteile von Allgemein-, Regional- und Lokalanästhesie mit Anästhesie-Stand-by,
- perioperativer Verlauf und Wahl der geeigneten Anästhesieform.

Frühe Einbindung der Anästhesie

Die frühzeitige Einbindung der Anästhesie in das Operationsmanagement von geriatrischen Frakturpatienten führt zur Optimierung des zeitlichen und organisatorischen Operationsablaufs [1]. Ein koordiniertes orthogeriatrisches Komanagementmodell, die Zusammenarbeit von Chirurgen, Geriatern und Anästhesisten, erbringt folgende Vorteile, die dem gemeinsam behandelten geriatrischen Patienten zugutekommen [1, 14, 15]:

- Verkürzung der Wartedauer auf die Operation durch Wahl eines geeigneten Operationszeitpunkts,
- weniger internistische Komplikationen,
- frühzeitige Mobilisierung,
- Verkürzung des Krankenhausaufenthalts,
- Verbesserung des Patienten-Outcome und damit der Lebensqualität.

Dies wiederum führt zur schnellstmöglichen Wiederherstellung des **Aktivitätszustandes** beim Patienten, wie er vor dem Unfall bestand. Dies ist ein gemeinsames Ziel dieses Komanagements [4, 14].

Auch zeigt sich, dass gerade Maßnahmen zur Verminderung des erneuten **Sturzrisikos** große Bedeutung haben. Dementsprechend sind alle Mitglieder des Komanagementteams gefordert, bereits präoperativ Maßnahmen einzuleiten, um postoperativ eine effektive Sekundärprävention durchführen zu können, wie z. B. Osteoporosetherapie, Reduktion des Sturzrisikos und Gefahrenanalyse im häuslichen Umfeld des Patienten [3]. Auch die routinemäßige präoperative geriatrische Untersuchung könnte zusätzliche (wertvolle) Informationen für die anästhesiologischen Aufgaben liefern.

Präoperative Evaluation des anästhesiologischen Risikos

Ziel

Die frühzeitige ausführliche präoperative Evaluation ist ein wichtiges Element der anästhesiologischen Betreuung. Sie sollte, wenn möglich, in einer **Anästhesieambulanz** vorgenommen werden, um eine örtliche und zeitliche Distanz zur Operation zu gewährleisten. Ziel soll es sein, mit einer

Die frühzeitige Einbindung der Anästhesie führt zur Optimierung des Operationsablaufs

Präoperativ eingeleitete Maßnahmen erleichtern die effektive postoperative Sekundärprävention

klinischen Durchuntersuchung, Evaluation der (meist alterstypischen) Komorbiditäten und des assoziierten Verletzungsmusters ein individuelles anästhesiologisches Risikoprofil zu erstellen [16, 17]. Dementsprechend kann die **anästhesiologische Aufklärung** erfolgen sowie das bestmögliche Narkoseverfahren und die Narkoseführung geplant werden [2, 4, 17, 18, 19, 20].

Stufenweises Vorgehen

Im klinischen Alltag ist ein stufenweises Vorgehen zu wählen [19].

Die präoperative Evaluation beginnt mit folgenden **Basismaßnahmen**:

- sorgfältiges Aktenstudium,
- Anamneseerhebung,
- fokussierte körperliche Untersuchung und
- Feststellung der körperlichen Belastbarkeit.

Mit einer erweiterten Diagnostik mit z. B. EKG, Laborparameter, Ultraschalluntersuchung, kann die Untersuchung vervollständigt werden. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass bei sorgfältiger und gewissenhafter Durchführung der präoperativen Evaluation auf kostenträchtige weiterführende Untersuchungen verzichtet werden kann [19, 20]. Der Stellenwert einer Echokardiographie wird in einem folgenden Abschnitt erörtert. Ausführliche Empfehlungen sind in den Guidelines der verschiedenen Fachgesellschaften ersichtlich, wie z. B. „2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery“ [19] oder die „Practice advisory for preanesthesia evaluation“ der American Society of Anesthesiologists aus dem Jahr 2012 [20].

Komorbiditäten

Wie 2012 ausführlich von Herminghaus et al. dargestellt, treten mit zunehmendem Alter eines Menschen physiologische Veränderungen und Komorbiditäten auf, die eine Anästhesie und/oder den perioperativen Verlauf beeinflussen können [2]. Die Feststellung von Komorbiditäten ist integraler Bestandteil einer Risikoevaluation, um die Wahl in Richtung Regional- oder Allgemeinanästhesie treffen zu können. Erhoben werden:

- kardiale Komorbiditäten, z. B. koronare Herzkrankheit, Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz, Herzrhythmusstörungen,
- pulmonale Komorbiditäten, z. B. chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (COPD), Asthma,
- zerebrovaskuläre und mentale Komorbiditäten, z. B. Demenz und anamnestischer Schlaganfall als Prädiktoren für ein postoperatives Delir [9],
- renale Komorbiditäten z. B. Langzeittherapie mit Diuretika, Nierenersatztherapie.

Analog zur anästhesiologischen Untersuchung werden vom Geriater die **geriatrische Evaluation** und eine ausführliche kardiopulmonale Untersuchung/Beurteilung durchgeführt. Bei Problempatienten resultiert ein gemeinsamer Informationsaustausch. Dadurch könnten evtl. zeitraubende Zusatzuntersuchungen, wie z. B. Lungenfunktionsuntersuchung, Dopplersonographie der großen Gefäße, Echokardiographie und Koronarangiographie, auf das Notwendigste reduziert und/oder zeitlich beschleunigt organisiert werden. Da Geriater und Anästhesisten im orthogeriatrischen Team vor Ort sind, kann das **Zeitmanagement** günstig beeinflusst werden [4].

Echokardiographie

Über den Stellenwert der Echokardiographie in der präoperativen Evaluation und zur Detektion möglicher kardialer anästhesierelevanter Komorbiditäten wurde ausführlich diskutiert und hierzu eine rezente Richtlinie erstellt [21]. Eine ausführliche kardiale Anamnese und Untersuchung sowie die Durchführung eines EKG sind Voraussetzungen für die Indikation zu einer präoperativen Echokardiographie. Studien haben gezeigt, dass eine verminderte **linksventrikuläre Ejektionsfraktion** (LVEF) < 30 % zu einer erhöhten Komplikationsrate und einer erhöhten Langzeitmortalität (unabhängiger Risikofaktor) bei nichtkardialen Operationen führen kann [21, 22]. Daher wird eine präoperative Echokardiographie empfohlen bei Patienten mit:

- neu aufgetretener Dyspnoe unklarer Genese [21, 23, 24] und
- Verschlechterung bei bekannter Herzinsuffizienz [21, 23, 24].

Die sorgfältige Durchführung der präoperativen Evaluation macht kostenträchtige weiterführende Untersuchungen entbehrlich

Die Feststellung von Komorbiditäten ist integraler Bestandteil der Evaluation des anästhesiologischen Risikos

Bei Problempatienten resultiert ein gemeinsamer Informationsaustausch

Bei klinisch **stabilen Patienten** mit bekannter Dysfunktion des linken Ventrikels ist zwar die Mortalitätsrate nicht erhöht, jedoch der Krankenhausaufenthalt verlängert [25]. Eine stabile Herzinsuffizienz oder eine stabile bekannte koronare Herzkrankheit stellt keine Indikation zur präoperativen Echokardiographie dar [23]. Eine Echokardiographie ist nur dann in Erwägung zu ziehen, wenn das Assessment länger als ein Jahr zurückliegt [21]. Die Risikoeinschätzung bei Patienten mit Herzklappenerkrankungen, v. a. Aortenstenose und Mitralsuffizienz, ist derzeit nicht eindeutig [23]. Es ist daher anzuraten, bei zuvor nichtbekanntem und nichtabgeklärtem Herzgeräusch auch dann eine präoperative Echokardiographie durchzuführen, wenn der Patient normal belastbar ist [23, 24]. Die Problematik der zeitlichen Verzögerung einer notwendigen Operation vs. Durchführung einer Echokardiographie ist kritisch abzuwägen. Nicht empfohlen wird die routinemäßige präoperative Echokardiographie [21, 23, 24].

Beurteilung

In der Beurteilung des anästhesiologischen Risikos ist nicht nur die Anästhesie(form) selbst, sondern der gesamte perioperative Verlauf zu beachten. Es zeigt sich, dass Herzinsuffizienz, Myokardinfarkt, apoplektischer Insult, Pneumonie und Pulmonalembolie die häufigsten perioperativen Ursachen eines fatalen Ausgangs sind [4, 26, 27, 28]. Daher sind die einzelnen Risikoarten, wie z. B. kardial, pulmonal, renal und schwieriger Atemweg, zu beachten und ggf. mit entsprechenden **risikospezifischen Evaluationsinstrumenten** zu belegen, wie in den Leitlinien der European Society of Cardiology (ESC) und der European Society of Anaesthesiology (ESA) aufgelistet [19]. Solche Instrumente sind beispielsweise der Revised Cardiac Risk Index als Prädiktor einer kardiovaskulären Komplikation [29], Laborparameter, wie z. B. Harnausscheidung, Serum-Kreatinin-Konzentration zur Beurteilung der renalen Funktion oder die Mallampati-Klassifikation zur Abschätzung des Schwierigkeitsgrades einer endotrachealen Intubation [30]. Mit dem metabolischen Äquivalent, das den Stoffwechselumsatz und die körperliche Belastbarkeit widerspiegelt, kann das perioperative kardiovaskuläre Risiko geschätzt werden [19].

Generell ist auch das **operative Risiko** zu beachten. Je länger eine Operation dauert und je höher die Wahrscheinlichkeit von Blutverlust, hämodynamischer Instabilität und intravasaler Flüssigkeitsumverteilung ist, desto größer ist auch das Risiko. Auf Basis der präoperativen Evaluation erfolgt die Einschätzung des anästhesiologischen Risikos und des perioperativen Verlaufs, wie z. B. intraoperative Komplikationen, postoperative verlängerte intensivmedizinische Betreuung oder Nierenersatztherapie, durch den Anästhesisten. Jedoch kann hier ein rechtzeitiges multidisziplinäres Vorgehen für ein Operationsmanagement zeitsparender und sinnvoller sein. Ein bereits etabliertes orthogeriatriisches Kommanagement beweist hier bereits seine Vorteile.

Wichtige anästhesiologische Richtlinien und Grundsätze

Einige medizinische Gründe können eine Verzögerung des **Narkosebeginns** bewirken. Hierzu existieren Richtlinien und Standards von den Fachgesellschaften, wie z. B. der ESA [18]. Nüchternheitsgrenzen, Umstellung der Gerinnungstherapie und Intervalle nach Absetzen von Medikamenten sind beim Operationsmanagement zu berücksichtigen und müssen bei planbaren Operationen eingehalten werden. Es ist wichtig, dass die jeweils neuesten Richtlinien beachtet werden, daher müssen die hier angegebenen Fakten und Zahlen im Einklang mit dem Erstellungsdatum gesehen und auf Aktualitäten geprüft werden.

Nüchternheitsgrenzen

Die in **Tab. 2** zusammengefassten Nüchternheitsgrenzen existieren. Anmerkend muss gesagt werden, dass es in den verschiedenen Ländern und Fachgesellschaften deutliche Unterschiede in der Umsetzung gibt, wie Weiß et al. [31] bereits ausgeführt haben. Beispielsweise haben die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und der Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) folgendes **präoperatives Nüchternheitsgebot** festgelegt, das vor operativen Eingriffen beachtet werden sollte [32]:

Zeitliche Verzögerung der Operation vs. Durchführung der Echokardiographie sind kritisch gegeneinander abzuwägen

In die Beurteilung des anästhesiologischen Risikos fließt der gesamte perioperative Verlauf ein

Die multidisziplinäre präoperative Risikoeinschätzung kann sich zeitsparend auswirken

Die jeweils neuesten Richtlinien müssen bei planbaren Operationen beachtet werden

Tab. 2 Nahrungskarenz für elektive Eingriffe bei geriatrischen Patienten, deren Magenentleerung nicht pathologisch verlängert ist. (Empfehlungen aus [31, 36, 37])

Nahrungsaufnahme	Empfohlene Karenzzeit	Bemerkungen
Leichte Mahlzeit	6 h	Feste Bestandteile, Toast, Marmeladenbrot
Fetteiche Mahlzeit	≥ 8 h	Fleischhaltig, frittiert Cave: Menge berücksichtigen
Klare Flüssigkeit	2 h	Wasser, Fruchtsaft ohne Fruchtfleisch, Tee, Kaffee ohne Milch, kohlenstoffhaltige Getränke, kohlenhydratreiche Getränke Cave: Menge berücksichtigen
Nichtklare Flüssigkeit	6 h	Milch, Fruchtfleischgetränke
Kaugummi	Keine konkrete Empfehlung ^a	Zuckerfreier und -haltiger Kaugummi
Bonbons	Keine konkrete Empfehlung ^a	
Rauchen	Keine konkrete Empfehlung ^a	„Zigarette davor“ scheint unter dem Aspekt der Aspirationsprophylaxe problemlos [28]
	12 h	Wegen Verringerung der kardialen Komplikationen günstig [32]
Alkohol	Keine konkrete Empfehlung, Blutalkoholkonzentration soll nicht mehr nachweisbar sein, jedoch mindestens ≥ 6 h	Alkoholiker sind als nichtnüchtern zu betrachten, daher großzügige Indikation zu „rapid sequence intubation“ [33]
Medikamente	Kurz vor Eingriff	Mit einem kleinen Schluck Wasser

^aSollte nicht zum Anlass genommen werden, Wahleingriffe zu verzögern oder abzusagen [33, 34].

- Bis 6 h vor der Narkoseeinleitung kann feste Nahrung aufgenommen werden.
- Klare Flüssigkeiten können bis zu 2 h vor Narkoseeinleitung getrunken werden.
- Oral applizierbare (Dauer-)Medikamente und/oder Prämedikationspharmaka können am Operationstag mit einem Schluck Wasser bis kurz vor dem Eingriff eingenommen werden.

Bezüglich Kaugummi, Bonbons und Rauchen gibt es keine klaren Empfehlungen. Es werden eher pragmatische Aussagen getroffen, wie z. B. erhöhte Aufmerksamkeit, Verschieben einer elektiven Operation hinterfragen [31, 33, 34, 38]. Ergänzend ist zu erwähnen, dass ein Nikotinverzicht 4 bis 8 Wochen vor einer geplanten Operation die anästhesiologische und die operative Komplikationsrate senkt [18]. Bei nüchternen geriatrischen Patienten muss insbesondere darauf geachtet werden, dass eine adäquate **Flüssigkeitstherapie** angeboten wird.

Blutgerinnung

Präoperatives Absetzen der Antikoagulantientherapie. Intervalle des präoperativen Absetzens von Antikoagulantien sind in **Tab. 3 und 4** aufgeführt. Die Richtlinien der einzelnen Fachgesellschaften bezüglich der Gerinnungsmedikation sollen dabei helfen, sich bei dieser schwierigen Fragestellung am jeweils neuesten Stand des Wissens orientieren zu können [39, 40, 41, 42]. Diese Notwendigkeit zeigt sich gerade bei den neuen direkten oralen Antikoagulantien (DOAK), deren Datenlage zum Management noch sehr gering ist [43]. Die Pausenintervalle der DOAK sind abhängig von Dosis und **Kreatinin-Clearance** (**Tab. 3; [40, 42]**). Die Anwendung von rückenmarknahen Regionalanästhesieverfahren in Verbindung mit DOAK muss nach derzeitigem Kenntnisstand z. B. wegen der unterschiedlichen Ansprechbarkeit durch Komorbiditäten oder durch mögliche Interaktionen mit anderen Medikamenten sorgfältig abgewogen werden [44]. Plasmaspiegel von DOAK, Prothrombinzeit (PT) und Anti-Faktor-Xa-Aktivität können zur Entscheidungsfindung wertvolle Informationen beitragen.

Vor jeder Indikationsstellung zur Regionalanästhesie müssen eine **Blutungsanamnese** erhoben und eine Gerinnungsdiagnostik durchgeführt werden. In Akutsituationen ist die Gabe von Vitamin K, Frischplasma und/oder Gerinnungsfaktoren kritisch in Erwägung zu ziehen [45, 46]. Eine präoperative Therapiepause bei einem Patienten mit unauffälliger Blutungsanamnese und Monotherapie mit **Acetylsalicylsäure** (100 mg Thrombo Ass[®]), nichtsteroidalen Antirheumatika

Absetzen des Rauchens 4 bis 8 Wochen vor der geplanten Operation senkt die Komplikationsraten

Die Anwendung von rückenmarknahen Regionalanästhesieverfahren in Verbindung mit DOAK ist sorgfältig abzuwägen

Tab. 3 Wichtige Medikamente, die die plasmatische Gerinnung hemmen, präoperative Therapiepause und sensitive Laborwerte vor einer (Regional-)Anästhesie. (Empfehlungen nach [39, 41, 42])

Gerinnungshemmer		Therapie	Laborbestimmungen	Bemerkungen	
Bezeichnung	Dosis/Gabe	Pause			
Unfraktionierte Heparine	Prophylaxe	3 (4) h	aPTT, ACT Thrombo	Im Referenzbereich	
	Therapie i.v.	> 3 (4–6) h			
	Therapie s.c.	> 3 (8–12) h			
Niedermolekulare Heparine	Lovenox® Prophylaxe	11 (12) h	Anti-Xa Thrombo	Unter Nachweisgrenze	
	Therapie	24 h			
Heparinoide	s.c.	Ca. 2 Tage	Anti-Xa	Im Referenzbereich	
Vitamin-K-Antagonisten	Marcumar® Sintrom®	Ca. 2 Tage	INR	< 1,4	
Rekombinantes aktiviertes Protein C		2 h			
Desirudin	Revasc®	4,5 (8–10) h	aPTT, ACT	Im Referenzbereich	
Lepirudin	Refludan®	4,5 h	aPTT, ACT	Im Referenzbereich	
Argatroban	Argatra®	2 (4) h	aPTT, ACT	Im Referenzbereich	
Bivalirudin	Angiox®	1 (4) h	aPTT, ACT	Im Referenzbereich	
Dabigatran	Pradaxa® 1-mal 150 mg/Tag	1–4 Tage (28–34 h)	aPTT, TT, „ecarin clotting time“	Kreatinin-Clearance, Risiko-Nutzen-Bilanz	
		2-mal 150 mg/Tag			1–4 Tage (56–85 h)
Fondaparinux	Arixtra® 1-mal 2,5 mg/Tag	36 (–42) h	Anti-Xa		
Rivaroxaban	Xarelto® 1-mal 10 mg/Tag	24 (22–26) h	PT, Anti-Xa, Rivaroxaban- spiegel	Risiko-Nutzen-Bilanz, Kreatinin-Clearance	
		1-mal 20 mg/Tag			≥ 24 (44–65) h
		2-mal 15 mg/Tag			
Apixaban	Eliquis® 2-mal 2,5 mg/Tag	24 (26–30) h	PT, Anti-Xa	Kreatinin-Clearance	
		2-mal 5 mg/Tag			≥ 24 (40–75) h

In Klammern sind etwaige unterschiedliche Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin angeführt [38].
ACT „activated clotting time“, *aPTT* aktivierte partielle Thromboplastinzeit, *INR* International Normalized Ratio, *TT* thrombin time, *PT* Prothrombinzeit (nur bei Monotherapie), *Thrombo* Thrombozyten

und selektiven Zyklusoxigenase-2-Hemmern ist nicht erforderlich [39, 40, 41]. Unter der Gabe von 100 mg Acetylsalicylsäure/Tag sollen zusätzlich verabreichte Antikoagulanzen mit 4 bis 5 Halbwertszeiten (Restaktivität 3,1–6,2 %) vor der Regionalanästhesie abgesetzt werden, ohne dabei Acetylsalicylsäure abzusetzen [42].

Hingegen besteht eine absolute Kontraindikation zur Regionalanästhesie für Dipyridamol (Persantin®) [42]. Bei der immer noch angewendeten **Triple-Therapie** mit Acetylsalicylsäure (Thrombo ASS®), Clopidogrel (Plavix®) und Vitamin-K-Antagonisten (Marcumar®), manchmal auch in Kombination mit direkten oralen Antikoagulanzen (DOAK), die eigentlich in Abhängigkeit von der kardiologischen Diagnose zeitlich limitiert sein sollte [47], soll grundsätzlich kein elektiver Eingriff erfolgen [48]. Klare Richtlinien sind aus der Literatur nicht ersichtlich. Eine Regionalanästhesie ist jedoch bei einer Triple-Therapie wegen des Blutungsrisikos nicht angezeigt.

Überbrückende Therapie („bridging“). Gerade bei geriatrischen Patienten, die eine Vielzahl von Komorbiditäten aufweisen können, kann beim Absetzen einer Antikoagulantientherapie ggf. eine überbrückende Therapie notwendig sein (Bridging, [45, 46]). Die Indikation zum Bridging wird jedoch in den letzten beiden Jahren wegen häufiger Blutungskomplikationen zunehmend

Eine absolute Kontraindikation zur Regionalanästhesie besteht bei Dipyridamol

Die Indikation zum Bridging wird zunehmend restriktiver gestellt

Tab. 4 Wichtige Medikamente, die die zelluläre Gerinnung hemmen, präoperative Therapiepause vor einer (Regional-)Anästhesie. (Empfehlungen nach [39, 41, 42])

Gerinnungshemmer		Therapiepause	Laborbestimmungen	Notiz
Clopidogrel	Plavix®	7 (7–10) Tage		
Ticlopidin	Ticlid®	10 (7–10) Tage		
Prasugrel	Efient®	7–10 Tage		
Ticagrelor	Brilique®	5 Tage		
Abciximab	ReoPro®	48 h	Thrombo	KI für Katheteranlage
Tirofiban	Aggrastat®	8 (8–10) h		KI für Katheteranlage
Eptifibatid	Integrilin®	4 (8–10) h	Thrombo	KI für Katheteranlage
Iloprost	Ventavis®	1 (2) h	Thrombo	
Cilostazol	Pletal®	(42 h)		
Prostacyclin (Epoprostenol)	Flolan®	10 min	Thrombo	
Prostaglandin E ₁ (Alprostadil)	Minprog®, Prostavasin®	10 min		

In Klammern sind etwaige unterschiedliche Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin angeführt [42].
KI Kontraindikation, *Thrombo* Thrombozyten

restriktiver gestellt, und die kritische Abwägung ist daher angezeigt. Wenn jedoch das Risiko einer **thrombembolischen Komplikation** gesenkt werden soll, soll präoperativ, in Abhängigkeit vom Thrombose- und Blutungsrisiko der durchzuführenden Operation und der geplanten Anästhesieform, ein Bridging durchgeführt werden [42, 46, 49, 50]. Bei Patienten mit geringem Embolierisiko und/oder einer Operation mit geringem Blutungsrisiko, z. B. Kataraktoperation, Dentalchirurgie, Hernienoperationen, transösophageale Echokardiographie, wird ein Bridging als nicht sinnvoll erachtet [50].

Als wichtig erachtet wird Bridging bei [46, 50]:

- Operationen mit hohem Blutungsrisiko und/oder
- bei Patienten mit mäßigem bis hohem Embolierisiko, z. B. valvuläres Vorhofflimmern, stenosierendes Mitralklappenventium, mechanischer Klappenersatz und Zustand nach einer Beinvenenthrombose/Thromboembolie.

Das thrombembolische Risiko bei Patienten mit nichtvalvulärem Vorhofflimmern lässt sich über den CHADS₂-Score sehr gut abschätzen (C: Herzinsuffizienz „congestive heart failure“, H: Hypertonie, A: Alter >75 Jahre, D: Diabetes mellitus, S: „stroke“; [45]). In der Literatur wird das **Nutzen-Risiko-Profil** einer Bridging-Therapie in Bezug auf Blutungsrisiko vs. Thromboseprophylaxe heftig diskutiert, und neuere Arbeiten berichten über günstige klinische Daten unter Verzicht auf die Bridging-Antikoagulation bei Patienten mit Vorhofflimmern, die sich einer nichtkardialen Operation unterziehen müssen [51]. Dies steht im Einklang mit Richtlinien des American College of Chest Physicians, die keine Bridging-Therapie bei Patienten mit geringem Risiko empfehlen [52].

Beim Absetzen einer Marcumar®-/Sintrom®-Therapie, um einen gewünschten **Ziel-INR Wert** zu erreichen, soll parallel ein Bridging erfolgen. Hierbei eignen sich z. B. niedermolekulare Heparine („low-molecular-weight heparin“ [LMWH], Lovenox®), da diese eine kürzere Halbwertszeit und somit eine bessere Steuerung aufweisen [46]. Das LMWH muss abhängig von der Dosis 12–24 h vor der Operation abgesetzt und ein INR-Wert < 1,4 angestrebt werden (■ Tab. 3; [42, 46]). Für Clopidogrel (Plavix®) ist ein Zeitintervall zwischen Absetzen und Operation von 7 bis 10 Tagen einzuhalten (■ Tab. 4; [42]); die Sinnhaftigkeit des Bridging ist bisher nicht bewiesen [45]. Auch muss erwähnt werden, dass über die Notwendigkeit eines Bridging nur insuffiziente Daten vorliegen und es somit immer bei einer Einzelfallentscheidung bleiben wird. Für Dabigatranetexilat (Pradaxa®) und Rivaroxaban (Xarelto®) wird ein **LMWH-Bridging** ab 12–24 h in Abhängigkeit von der Kreatinin-Clearance empfohlen, wenn die präoperative Pause länger als ein Tag ist [43, 45, 49]. Andererseits wird erwähnt, dass ein Bridging bei DOAK generell nicht notwendig ist [43, 50].

Das thrombembolische Risiko bei Patienten mit nichtvalvulärem Vorhofflimmern lässt sich über den CHADS₂-Score sehr gut abschätzen

Für Clopidogrel ist ein Zeitintervall von 7 bis 10 Tagen zwischen Absetzen und Operation einzuhalten

Tab. 5 Wichtige Antikoagulanzen und deren Antidot. (Empfehlungen nach Pollack et al. [53])

Gerinnungshemmer		Antidot	Dosis	Notiz
Heparine		Protaminsulfat	25–30 mg	Sofort
Niedermolekulare Heparine	Lovenox®	Protaminsulfat (teilweise)	25–30 mg	Sofort
Fondaparinux	Arixtra®	rF VIIa	90 µg/kgKG	Keine Erfahrungen bei blutenden Patienten
Idraparinux		rF VIIa	90 µg/kgKG	Keine Erfahrungen bei blutenden Patienten
Vitamin K Antagonisten	Marcumar® Sintrom®	Vitamin K	Oral	12–16 h, abhängig von INR und Dosis
			i.v.	24 h, abhängig von INR und Dosis
		PCC	i.v.	Sofort, abhängig von INR und Dosis
DOAK ^a		Unklar, PCC, FEIBA®, rF VIIa möglicherweise		Keine Erfahrungen bei blutenden Patienten

^aSeit 2015 Idarucizumab (Praxbind®) zur Reversion von Dabigatran [53] zugelassen.

DOAK neue direkte orale Antikoagulanzen, FEIBA® aktiviertes Prothrombinkomplexkonzentrat, INR International Normalized Ratio, PCC Prothrombinkomplexkonzentrate, rF VIIa rekombinanter Faktor VIIa

Antikoagulation und Antidot. Bei einer akuten Blutung wird die Gabe von Antidotem empfohlen, deren Wichtigste in **Tab. 5** zusammengestellt sind. Für DOAK ist seit 2015 Idarucizumab (Praxbind®) zur Reversion von Dabigatran [53] zugelassen und Andexanet alfa zur Reversion der Faktor-Xa-Inhibitor-Aktivität ist in Entwicklung [54]. Fachgesellschaften, wie z. B. die Österreichische Gesellschaft für Anaesthesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI), empfehlen bei lebensbedrohlicher Blutung ein Monitoring mithilfe der **Rotationsthrombelastometrie** (ROTEM®). Darunter erfolgen die zielgerichteten Gaben von Fibrinogen- (Haemocomplettan®), Erythrozyten- und Thrombozytenkonzentraten sowie Frischplasmen zur Korrektur einer evtl. Verlustkoagulopathie, von Prothrombinkomplexkonzentraten (Beriplex®, Prothromplex®) und aktiviertem Prothrombinkomplexkonzentrat (FEIBA®) zur Reversion einer DOAK-Wirkung sowie als „Ultima Ratio“ von rekombinatem Faktor VIIa (Novoseven®) [55]. Bei der Anwendung von rekombinatem Faktor VIIa ist wegen des hohen Risikos der Thrombogenität und der damit einhergehenden Gefahr von thrombembolischen Komplikationen eine vorsichtige Nutzen-Risiko-Abwägung angezeigt [56].

Therapiebeginn nach Punktion bzw. Katheterentfernung. Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass auch vergleichbare Richtlinien vor dem erneuten Therapiebeginn bzw. nach Katheterentfernung bei Regionalanästhesie vorliegen. Hier wird auf diesbezügliche Richtlinien verwiesen [39, 41, 42].

Absetzen der Dauermedikation

Nicht nur bei einer Antikoagulationstherapie, sondern auch bei diversen anderen Medikamenten ist das Zeitintervall von deren Absetzen bis zur Operation von Bedeutung. In **Tab. 6** sind die entsprechenden Medikamente mit den jeweiligen Therapiepausen aufgelistet [18, 23, 57, 58]. Zu beachten ist, dass auch vermeintlich „unscheinbare“ Präparate bei aggregationshemmender Wirkung besonders in Kombination mit Acetylsalicylsäure präoperativ mindestens 10 Tage pausiert werden müssen. Hierzu zählen z. B. das oftmals als „Selbstmedikation“ verwendete Ginkgo oder Ginseng und auch Knoblauch.

Folgende Medikamentengruppen/Medikamente müssen vor der Operation/Anästhesie nicht abgesetzt werden: β -Rezeptoren-Blocker, Kalziumantagonisten, 5-HT₃-Antagonisten, Antiarrhythmika, Antihypertensiva, Antikonvulsiva, Antiparkinsonmittel, antiretrovirale Therapie, Nitratre und Statine [57, 58]. Bei einigen anderen Medikamenten wird die Weiterführung der Dauertherapie mehrheitlich empfohlen, z. B. Digitalispräparate, Theophyllin [58]. Bei manch an-

Bei akuter Blutung wird die Gabe von Antidotem empfohlen

Vermeintlich „unscheinbare“ Präparate mit aggregationshemmender Wirkung müssen präoperativ mindestens 10 Tage pausiert werden

Tab. 6 Dauermedikamente von geriatrischen Patienten, präoperative Therapiepause vor einer (Regional)Anästhesie. (Empfehlungen nach [18, 23, 54, 55])

Medikament	Handelsname (Beispiel)	Therapiepause	Bemerkungen
Kortikosteroide		Keine	Dauertherapie am Morgen, bei Einleitung Hydrokortison
ACE-Hemmer		Am Operationstag	Bei Regionalanästhesie oder großen Operationen
Angiotensin-II-Rezeptor-Antagonisten			
Lithium		72 h (24 h)	
Trizyklische Antidepressiva		2 Wochen (48 h)	Therapie ausschleichen, kardiale Untersuchung (Dauermedikation)
MAO-Hemmer			
Tranylcypromin	Jatrosom N [®]	2 Wochen	
Benzamidderivat	Moclobemid	24 h	Entzug ist reversibel
SSRI		Keine (24 h)	
Neuroleptika		24 h	Literatur inkonsistent
TNF-α-Blocker			
Etanercept	Enbrel [®]	1–2 Wochen	
Infliximab	Remicade [®]	6 Wochen	
Adalimumab	Humira [®]	4 Wochen	
Orale Antidiabetika		24 h	Glucose-/Insulintherapie abwägen
Biguanid	Metformin	48 h	
Sulfonylharnstoffe	Tolbutamid	24 h	
NSAR (eine Auswahl)			
Salicylsäurederivat	Benorilat	7 Tage	
Meloxicam	Meloxicam STADA [®]		
Nabumeton	Balmox [®]		
Nimesulid	Mesulid [®]		
Phenylbutazon	Ambene [®]		
Piroxicam	Felden [®]		
Tenoxicam	Mobiflex		
Acemetacin	Acemetacin STADA [®]	2 Tage	
Diclofenac	Voltaren [®]		
Ibuprofen	Neuralgin [®]		
Ketorolac	Tora-dol [®]		
Naproxen	Proxen [®]		
Lornoxicam	Xefo [®]		
Statine	Simvastatin [®]	Einige Tage	Medikamenteninteraktion
Cholinesterasehemmer	Donepezil [®] , Aricept [®]	1–4 Tage	Medikamenteninteraktion
Ginseng, Knoblauch, Ginkgo, Hypericum		14 (10) Tage	
Grapefruit		1 Tag	
Diuretika		Morgendosis	Evtl. intraoperative parenterale Gabe
Schilddrüsenhormontherapie		Morgendosis	

In Klammern sind etwaige unterschiedliche Empfehlungen angeführt.
ACE Angiotensinkonversionsenzym, **MAO** Monoaminoxidase, **NSAR** nichtsteroidales antiinflammatorisches Antirheumatikum, **SSRI** selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer, **TNF** Tumor-Nekrose-Faktor

deren Medikamentengruppen wird die **Medikationsanpassung** notwendig; hierzu gehören z. B. orale Antidiabetika, Insulin, Kortikosteroide, Diuretika, Psychopharmaka, Hormonersatztherapiepräparate, Antibiotika und Phytopharmaka [57].

Optimaler Operationszeitpunkt

Um das Outcome der Patienten zu verbessern, soll eine Operation beim geriatrischen Frakturpatienten innerhalb von 24 h [1, 3, 4, 7, 8, 13] oder, wie andere Autoren postulieren, innerhalb von 48 h [6] erfolgen. Diese zeitlichen Vorgaben können entweder durch krankheitsbedingte (Komorbiditäten) und/oder anästhesiologische und/oder managementbedingte Faktoren beeinflusst sein [1, 4]. Zusätzlich können **medikolegale Fragestellungen** zu einer Zeitverzögerung beitragen. Diese betreffen z. B. geriatrische Patienten mit (beginnender) Demenz, die gerade in den Anfangsstadien schwer zu diagnostizieren ist [9]. Auch müssen international anerkannte Richtlinien mit Dauermedikationspausen wie z. B. Richtlinien zum präoperativen Absetzen von Clopidogrel oder Rivaroxaban oder das Erstellen von Zusatzbefunden trotz Zeitverzögerung beachtet werden. Dies gilt besonders für Regionalanästhesieverfahren. Hier kann nicht einfach die Entscheidung zur Allgemeinanästhesie getroffen und dadurch dem Patienten/der Patientin die Wahlmöglichkeit in Richtung Regionalanästhesie genommen werden. Die Problematik des optimalen Operationszeitpunkts vs. Wahl des Anästhesieverfahrens ist kritisch abzuwägen.

Einzelne Anästhesieformen

Im klinischen Alltag erhebt sich die Frage, welche Anästhesieform für welchen geriatrischen Patienten am geeignetsten ist. Dass dies ein viel diskutiertes Thema ist, zeigt sich an zahlreichen weltweiten Publikationen [4, 9, 16, 17, 18, 26, 27, 28]. Es ist daher angezeigt, zusammenfassend die Pro-und-kontra-Argumente einzelner Anästhesieformen darzustellen.

Allgemeinanästhesie

Vorteile. Die Vorteile einer Allgemeinanästhesie im Vergleich zur Regionalanästhesie liegen in der geringeren Inzidenz von Hypotonien und in kürzeren Operationszeiten (Schnitt-Naht-Zeit, [4, 27, 28]); Letztere wird jedoch kontrovers diskutiert [59, 60]. Bei geriatrischen Patienten führt die rechtzeitige operative Versorgung in Allgemein- oder Regionalanästhesie im Vergleich zu konservativen Therapien zu einer frühzeitigen Mobilisation und Rehabilitation. Die persönliche Unabhängigkeit des Patienten wird schneller wiederhergestellt [61].

Komplikationen und Nachteile. Die Gesamtkomplikationsrate bei geriatrischen Patienten wird zwischen 0,9 und 25 % angegeben; sie verteilt sich auf kardiale (0,8–12 %), pulmonale (1,2–12 %), zerebrovaskuläre (0,8–15 %), mentale (5,75–36,8 %) und renale Ursachen (2,6–12 %; [1, 17, 27, 28, 62, 63, 64]). Die Rate an **allgemeinanästhesietypischen Komplikationen** beträgt 0,16 %. Hierzu gehören Aspirationspneumonie, Intubationskomplikationen, Zahnschäden und Nebenwirkungen von Medikamenten [4, 17, 65]. Postoperative Komplikation, wie Bronchopneumonien, postoperative Konfusion/Delir sind bei Allgemeinanästhesie höher als bei Regionalanästhesieverfahren [7, 17, 27, 28, 63].

Regionalanästhesie

Vorteile. Die Vorteile einer Regionalanästhesie beim geriatrischen Patienten mit dem Status > 3 in der ASA-Klassifikation im Vergleich zur Allgemeinanästhesie liegen im besseren postoperativen Outcome, in einer geringeren Komplikationsrate (Delirium, fatale Pulmonalembolie, tiefe Beinvenenthrombose) und geringeren Kosten [4, 27, 28, 66]. Krankenhausmortalität (< 1 %) und die Einmonatsmortalität (< 8 %) sind bei **Hüftgelenknahen Operationen** und großen nichtkardialen Operationen bei einer Regionalanästhesie geringer, wenn auch nur mit geringer Signifikanz [27, 28]. Hypoxien sind selten anzutreffen, da bei geriatrischen Patienten unter Regionalanästhesie keine künstliche Beatmung, sondern bestenfalls eine Sauerstoffinsufflation mithilfe der Venturi-Maske durchgeführt wird [4, 67]. Die Vorteile der Regionalanästhesie gegenüber der

Die Operation des geriatrischen Frakturpatienten soll idealerweise innerhalb von 24 h erfolgen

Ein Vorteil ist die geringe Inzidenz von Hypotonien

Die Gesamtkomplikationsrate bei geriatrischen Patienten wird zwischen 0,9 und 25 % angegeben

Hypoxien treten unter Regionalanästhesie selten auf

Die postoperative Schmerztherapie kann im Rahmen einer Regionalanästhesie patientenadaptiert durchgeführt werden

Geriatrische Patienten reagieren empfindlicher auf eine Regionalanästhesie als jüngere Patienten

Nach intraoperativen Blutungen entwickeln geriatrische Patienten mit hoher Wahrscheinlichkeit ein postoperatives Delirium

Allgemeinanästhesie sind speziell bei geriatrischen Patienten mit hüftgelenknahen Operationen zu erkennen.

Auch eine postoperative Schmerztherapie kann im Rahmen einer Regionalanästhesie unter Anpassung an den geriatrischen Patienten sinnvoll durchgeführt werden. Zum Einsatz kommen die **interskalenäre Blockade**, die **N.-femoralis-Blockade** und **rückenmarknahe Verfahren**. Hierdurch können kürzere Anschlagzeiten, längere sensorische und motorische Blockade und eine Dosisreduktion bei rückenmarknahen Verfahren erreicht werden. Vor allem systemisch wirkende Schmerzmittel wie Opioide werden eingespart [68, 69]. Als rückenmarknahe Verfahren sind prinzipiell die Spinalanästhesie und die Periduralanästhesie anwendbar, Letztere auch im Sinne einer suffizienten Schmerztherapie. Bei Patienten mit Hüftfrakturen ist von einer unmittelbar nach Einlieferung ins Krankenhaus durchgeführten Periduralanästhesie abzuraten, da eine N.-femoralis-Blockade mit deutlich geringerem Nebenwirkungsprofil zur Analgesie ausreichend ist [69].

Komplikationen und Nachteile. Generell kann gesagt werden, dass geriatrische Patienten empfindlicher auf eine Regionalanästhesie reagieren als jüngere Patienten [68]. Dies zeigt sich bei peripheren Nervenblockaden an der kürzeren Anschlagzeit, der länger anhaltenden Blockade [70] und der höheren Ausbreitung des Anästhetikums [71]. Potenzielle allgemeine regionalanästhesiebedingte Nebenwirkungen beim geriatrischen Patienten sind:

- Nervenschäden und
- erhöhte Gefahr der systemischen Intoxikation.

Spezielle Komplikationen stellen bei rückenmarknahen Verfahren der **postpunktionelle Kopfschmerz** und die sympathikolysebedingte Hypotonie dar [4, 27, 28, 72, 73]. Die Inzidenz von sympathikolysebedingten Hypotonien ist bei rückenmarknaher Regionalanästhesie, z. B. bei hüftnahen Frakturen, höher als bei einer Allgemeinanästhesie und der Verbrauch an Vasopressoren erhöht [4, 17, 68, 74]. Es gibt auch Publikationen, die keinen Unterschied feststellen konnten, was am ehesten durch unterschiedliche Definitionen einer Hypotonie bedingt ist [4]. Klinisch ist jedoch eine Hypotonie durch rechtzeitige Volumen- und Medikamentengabe gut therapierbar (z. B. Norepinephrin [Arterenol®], Adrenalin [Epinephrin®]; [68]).

Unter Regionalanästhesie entwickeln sich weniger tiefe Beinvenenthrombosen, weniger tödlich verlaufende Pulmonalembolien und eine geringere Inzidenz von kurzzeitiger postoperativer Konfusion/kurzzeitigem postoperativem Delirium [4, 9, 27, 28]. Dies zeigt sich sowohl bei Patienten mit hüftgelenknahen Frakturen als auch bei allgemeinchirurgischen Operationen [17].

Lokalanästhesie mit patientenadaptierter Analgosedierung

Vorteil. Je nach der Art der operativen Versorgung kann im Bedarfsfall eine Lokalanästhesie mit adaptierter Analgosedierung anwendbar sein. Hierunter fallen kleine traumatologische Operationen der Extremitäten mit dem „**wide awake approach**“ [75, 76].

Komplikationen und Nachteile. Es können jedoch auch lokalanästhesietypische Komplikationen, z. B. Nervenschäden, unter Lokalanästhesie vorkommen [73]. Zusätzlich konnten **allergische Reaktionen** sowie Übelkeit und Erbrechen in geringerer Zahl beobachtet werden [77].

Anästhesieformunabhängige Komplikationen

Arrhythmien, besonders **Bradyarrhythmien**, die häufig in dieser Patientengruppe anzutreffen sind, Pulmonalembolie (Ausnahme: tödlich verlaufend), Nierenversagen, intraoperativer Blutverlust, Harnverhalten, Übelkeit und Erbrechen, Krankenhausaufenthaltsdauer und Zeitpunkt der postoperativen Mobilisation sind unabhängig von der gewählten Narkoseform [4]. Der Vollständigkeit halber ist zu erwähnen, dass chirurgische Komplikationen (2,9–10,4 %), z. B. Infektionen, chirurgische Blutung und Hämatome keinem der oben beschriebenen Anästhesieverfahren zuzuordnen sind [17]. Nach intraoperativen Blutungen entwickeln geriatrische Patienten mit einer hohen Wahrscheinlichkeit ein postoperatives Delirium. Dasselbe gilt für **Harnwegsinfektionen** [9]. Eine Untersuchung mit geriatrischen Patienten in 22 Krankenhäusern, die in England und

Wales durchgeführt wurde, zeigte eine Dreißigtagesmortalität von 8,3 % (2,2–25 %), mit großen Unterschieden zwischen den einzelnen Krankenhäusern [78].

Perioperatives Vorgehen und Wahl der Anästhesie

Präoperative Betreuung. Nach chirurgischer Indikationsstellung ist eine präoperative anästhesiologische Evaluation mit Risikoeinschätzung, Aufklärung und schriftlicher Einwilligung zur Anästhesie durchzuführen. Die frühzeitige organisatorische Planung des Operationsablaufs ist immer eine **multidisziplinäre Aufgabe**. Notwendige organisatorische Maßnahmen können aber die zeitlichen Vorgaben z. T. deutlich verlängern und somit den gesamten perioperativen Ablauf beeinflussen. Vor der Festlegung des Operationszeitpunkts, der im Idealfall innerhalb von 24 h nach Krankenhausaufnahme sein soll [1, 3, 4, 8, 12, 13], sind postoperative Bedingungen, wie Ort der Betreuung nach der Operation, Ressourcen usw., sicherzustellen. Hierbei sind Chirurgen und Anästhesisten gleichermaßen gefordert, denn in Zeiten von Ressourcenknappheit ist gerade eine frühzeitige Planung und Informationsweitergabe essenziell wichtig. Das heißt: Je früher alle Beteiligten den Patienten medizinisch kennen, desto schneller und effektiver kann eine Operation durchgeführt werden.

Intraoperativer Verlauf und Wahl der Narkoseform. Alle in dieser Publikation behandelten Anästhesieformen – Regional-, Allgemein- und Lokalanästhesie mit Anästhesie-Stand-by – sind bei geriatrischen Patienten anwendbar. Das präoperative Risiko hängt sehr stark von der durchzuführenden Operation, der individuellen präoperativen Risikoeinschätzung unter Beachtung der Komorbiditäten, der Art der Operation und den organisatorischen Faktoren ab [17]. Auch sind zusätzliche **intraoperative Überwachungsmethoden**, wie z. B. erweitertes kardiales und zerebrales Monitoring in Erwägung zu ziehen [68, 79]. Beispielsweise ist bei der operativen Versorgung einer hüftgelenknahen Fraktur eine Regionalanästhesie die Methode der Wahl [3, 4]. Allerdings muss die Wahl der Anästhesieform wegen der vielen individuellen Ursachen bei multimorbiden geriatrischen Patienten immer eine individuelle Einzelfallentscheidung bleiben [3]. Bei geriatrischen Frakturpatienten soll eine Operation innerhalb von 24 h angestrebt werden [1, 3, 4, 8, 12, 13]. Die Abwägung von zeitlichen Faktoren, aufwendigen Untersuchungen, z. B. kardiale Untersuchung mit Echokardiographie, und **erweitertem Anästhesiemanagement**, z. B. Pulmonalkatheter, stellt eine immerwährende Diskussion dar, mit dem Ziel, die optimale ärztliche Versorgung und Betreuung für den Patienten sicherzustellen. Hierzu sind Anästhesisten entsprechend geschult und gefordert. Trotz aller Sorgfaltspflicht können aber lebensbedrohliche Situationen gerade in dieser Patientengruppe mit diesen akuten Krankheitsbildern jederzeit auftreten, und nicht alle anästhesiebedingten Todesfälle oder Komplikationen sind vermeidbar [80].

Postoperative Betreuung. Die postoperative Betreuung ist Bestandteil eines jeden anästhesiologischen Vorgehens, deren Grundprinzipien und Behandlungsempfehlungen in Richtlinien festgelegt wurden [32]. Dabei ist die Wahl des Betreuungsortes, z. B. Intensivstation, „post anesthesia care unit“ (PACU) oder Aufwachstation, eine bereits präoperativ zu treffende Maßnahme. Dies gilt ebenso für die **postoperativen Behandlungskonzepte**, wie Überwachung der Vitalfunktionen, Schmerztherapie, Gerinnungsmanagement und Infektionsprophylaxe. Dabei ist eine PACU definiert als Ort/Station zur kurzfristigen postoperativen intensivmedizinischen Behandlung von z. T. intubierten und analgosedierten Patienten über mehrere Stunden, um die optimale patientenadaptive Versorgung sicherzustellen [81, 82]. Der Begriff Aufwachstation ist definiert als Ort zum kurzzeitigen schonenden Erwecken des extubierten und überwachten Patienten [81, 82, 83, 84]. Die Wahl des postoperativen Betreuungsplatzes hängt daher sehr stark vom **individuellen Risiko** des geriatrischen Patienten, wie z. B. Gefährdung lebenswichtiger Organfunktionen oder Auftreten eines Deliriums, ab. Hieraus resultieren die Anforderungen an die notwendige Überwachung und Therapie. Die unmittelbare postoperative Betreuung ist eine mehrheitlich anästhesiologische Aufgabe, wird jedoch in der späteren Phase auf der Normalstation unter gewissen Umständen immer mehr zum multidisziplinären Vorgehen. Auch hier erweist sich ein Komanagementmodell als hilfreich [1, 12].

In Zeiten von Ressourcenknappheit ist die frühzeitige Informationsweitergabe essenziell

Die Wahl der Anästhesieform bleibt eine individuelle Einzelfallentscheidung

Der Ort der direkten postoperativen Betreuung ist bereits präoperativ festzulegen

Fazit für die Praxis

- Die Behandlung eines geriatrischen Frakturpatienten mithilfe des orthogeriatrischen Koma-managements führt zur Optimierung der perioperativen Situation und zur Verbesserung der Lebensqualität des Patienten.
- Präoperative Evaluation und Beurteilung der Komorbiditäten sind Voraussetzung für die Indikation zu zeitintensiven Zusatzuntersuchungen, z. B. Echokardiographie.
- Herzinsuffizienz, Myokardinfarkt, apoplektischer Insult, Pneumonie und Pulmonalembolien sind die häufigsten perioperativen Ursachen des fatalen Ausgangs. Eine postoperative intensivmedizinische Betreuung muss rechtzeitig angedacht werden.
- Bei allen plan- und aufschiebbaren Operationen sind die Nüchternheitsgrenzen und die Zeitintervalle vom Medikamentenabsetzen bis zum Operationszeitpunkt (Antikoagulationstherapie, Dauermedikation) zu beachten. Für DOAK sind derzeit keine Antidote verfügbar.
- Regional-, Allgemein- und Lokalanästhesie mit Anästhesie-Stand-by sind bei geriatrischen Patienten anwendbar. Bei Hüftgelenknahen Operationen bietet die Regionalanästhesie relevante Vorteile.

Korrespondenzadresse

Ao. Univ.-Prof. Dr. T. J. Luger

Klinik für Anästhesiologie und Allgemeine Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck
Anichstr. 35, 6020 Innsbruck, Österreich
thomas.luger@i-med.ac.at

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. T.J. Luger und M.F. Luger geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

Literatur

1. Kammerlander C, Gosch M, Blauth M, Lechleitner M, Luger TJ, Roth T (2011) The Tyrolean geriatric fracture center, an orthogeriatric co-management model. *Z Gerontol Geriatr* 44:363–367
2. Herminghaus A, Löser S, Wilhelm W (2012) Anästhesie bei geriatrischen Patienten, Teil 1: Alter, Organfunktion und typische Erkrankungen. *Anaesthesist* 61:163–176
3. Gosch M, Kammerlander C, Roth T, Luger TJ, Blauth M (2014) Alterstraumatologie – aktuelle Aspekte der interdisziplinären Betreuung von Patienten mit Fragilitätsfrakturen. *Dtsch Med Wochenschr* 139:1207–1210
4. Luger TJ, Kammerlander C, Gosch M, Luger MF, Kammerlander-Knauer U, Roth T, Kreuziger J (2010) Neuroaxial versus general anaesthesia in geriatric patients for hip fracture surgery: Does it matter? *Osteoporos Int* 21:S555–572
5. Marsland D, Colvin PL, Mears SC, Kates SL (2010) How to optimize patients for geriatric fracture surgery. *Osteoporos Int* 21:S535–S546
6. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (2009) Management of hip fracture in older people. Scottish Intercollegiate Guidelines Network, Edinburgh
7. Kammerlander C, Gosch M, Kammerlander-Knauer U, Luger TJ, Blauth M, Roth T (2011) Long-term functional outcome in geriatric hip fracture patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 131:1435–1444
8. Mears SC, Kates SL (2015) A guide to improving the care of patients with fragility fractures, Edition 2. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 6:58–120
9. Luger MF, Müller S, Kammerlander C, Gosch M, Luger TJ (2014) Predictors of postoperative delirium in very old hip fracture patients – a retrospective analysis. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 5:165–172
10. Kates SL, O'Malley N, Friedman SM, Mendelson DA, MS (2012) Barriers to implementation of an organized geriatric fracture program. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 3:8–16
11. O'Malley NT, Blauth M, Suhm N, Kates SL (2011) Hip fracture management, before and beyond surgery and medication: a synthesis of the evidence. *Arch Orthop Trauma Surg* 131:1519–1527
12. Kates SL, Mendelson DA, Friedman SM (2010) Co-managed care for fragility hip fractures (Rochester model). *Osteoporos Int* 21:S621–625
13. Kammerlander C, Gosch M, Lechleitner RTM, Luger TJ, Lingnau W, Blauth M (2012) Tiroler Zentrum für Altersfrakturen Ergebnisse nach Behandlung von älteren Frakturpatienten. *Jatros* 2:10–12
14. Kammerlander C, Roth T, Friedman SM, Suhm N, Luger TJ, Kammerlander-Knauer U, Blauth M (2010) Ortho-geriatric Service – A literature review comparing different models. *Osteoporos Int* 21:S637–646
15. Friedman SM, Mendelson DA, Bingham KW (2009) Impact of co-managed geriatric fracture center on short-term hip fracture outcomes. *Arch Intern Med* 169:1712–1717
16. Quanes J-PP TVG, Sieber F (2014) Special anesthetic consideration for the fragility fracture patient. *Clin Geriatr Med* 30:243–259
17. Luger TJ, Kammerlander C, Luger MF, Kammerlander-Knauer U, Gosch M (2014) Mode of anaesthesia, morbidity and outcome in geriatric patients. *Z Gerontol Geriatr* 47:110–124
18. De Hert S, Imberger G, Carlisle J, Diemunsch P, Fritsch G, Moppett I, Solca M, Staender S, Wappler F, Smith A, Task Force on Preoperative Evaluation of the Adult Noncardiac Surgery Patient of the European Society of Anaesthesiology (2011) Preoperative evaluation of the adult patient undergoing non-cardiac surgery: guidelines from the European Society of Anaes-

- thiology. *Eur J Anaesthesiol* 28:684–722
19. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Botker HEHE, De Hert S, Ford I, Gonzalez-Juanatey JR, Gorenek B, Heyndrickx GR, Hoefl A, Huber K, Jung B, Kjeldsen KP, Longrois D, Lüscher TF, Pierard L, Stuart PS, Price S, Roffi M, Sirnes PA, Voudris V, Funck-Brentano C, Sousa-Uva M (2014) (2014) 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J* 35:2383–2431
 20. Pasternak LR, Arens JF, Caplan RA, Connis RT, Fleisher LA, Flowerdew R, Gold BS, Mayhew JF, Nickinovich DG, Rice LJ, Roizen MF, Apfelbaum JL, Connis RT, Nickinovich DG, Twersky RS, Committee on Standards and Practice Parameters, American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation (2012) Practice advisory for preanesthesia evaluation: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology* 116(11):522–538
 21. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, Davila-Roman VG, Gerhard-Herman MD, Holly TA, Kane GC, Marine JE, Nelson MT, Spencer CC, Thompson A, Ting HH, Uretsky BF, Wijeyesundera DN, Victor G (2014) 2014 ACC/AHA Guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 64:e77–e137
 22. Healy KO, Waksomski CA, Altman RK, Stetson PD, Reventovich A, Maurer MS (2010) Perioperative outcome and long-term mortality for heart failure patients undergoing intermediate- and high-risk noncardiac surgery: impact of left ventricular ejection fraction. *Congest Heart Fail* 16:45–49
 23. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin, Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (2010) Präoperative Evaluation erwachsener Patienten vor elektiven, nichtkardiochirurgischen Eingriffen – Gemeinsame Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie und der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin. *Anaesthesist* 59:1041–1050
 24. Rohde LE, Polanczyk CA, Goldman L, Cook EF, Lee RT, Lee TH (2001) Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 87:505–509
 25. Brotman DJ, Phillips CO, Michota FA, Tang WH, Whinney CM, Panneerselvam A, Hixson ED, Garcia M, Francis GS, Jaffer AK, Xu-Cai YO (2008) Outcomes of patients with stable heart failure undergoing elective noncardiac surgery. *Mayo Clin Proc* 83:280–288
 26. Covert CR, Fox GS (1989) Anaesthesia for hip surgery in the elderly. *Can J Anaesth* 36:311–319
 27. Parker MJ, Handoll HHG, Griffiths R (2004) Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 4:CD000521
 28. Urwin SC, Parker MJ, Griffiths R (2000) General versus regional anaesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth* 84:450–455
 29. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, Sugarbaker DJ, Donaldson MC, Poss R, Ludwig LE, Pedan A, Goldman L, Ho KKL (1999) Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major Noncardiac surgery. *Circulation* 100:1043–1049
 30. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraksa B, Freiburger D, Liu PL (1985) A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 32(4):429–434
 31. Weiß G, Jacob M (2008) Präoperative Nüchternheit 2008, Ärztliches Handeln zwischen Empirie und Wissenschaft. *Anaesthesist* 57:857–872
 32. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), Bund der deutschen Anästhesisten (BDA) (2014) Präoperatives Nüchternheitsgebot bei operativen Eingriffen. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten. Entscheidungen, Empfehlungen, Vereinbarungen, II. Organisation der anästhesiologischen Versorgung, Präoperatives Nüchternheitsgebot bei operativen Eingriffen. <https://www.bda.de/docman/alle-dokumente-fuer-suchindex/oeffentlich/empfehlungen/564-perioperatives-nuechternheitsgebot-bei-operativen-eingriffen/file.html>
 33. Schmitz A, Schmidt AR (2014) Essen und Trinken vor der Narkose – nüchtern betrachten! (Preanaesthetic fluid and food intake – Current recommendations). *Praxis* 103:1379–1384
 34. Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O’Sullivan G, Søreide E, Spies C, in’t Veld B, European Society of Anaesthesiology (2011) Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 28:556–569
 35. American Society of Anesthesiologists Committee (2011) Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Committee on Standards and Practice Parameters. *Anesthesiology* 114:495–511
 36. Schumacher A, Vagts DA, Nöldge-Schomburg GF (2003) Smoking and preoperative fasting – are there evidence-based guidelines? *Anesthesiol Reanim* 28:88–96
 37. Vagts DA, Iber T, Nöldge-Schomburg GFE (2003) Alkohol als perioperatives Problem in Anästhesiologie und Intensivmedizin (Alcohol – A Perioperative Problem of Anaesthesia and Intensive Care Medicine. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 38:747–761
 38. Knüttgen KVD, Vorweg MM, Doehn MM (2003) Hat Kaugummi eine Bedeutung für die Anästhesie? *Anaesthesist* 52:1149–1151
 39. Kozek-Langenecker SA, Fries D, Gütl M, Hofmann N, Innerhofer P, Kneifl W, Neuner L, Perger P, Pernerstorfer T, Pfanner G, Schöchl H (2005) Empfehlungen der Lokoregionalanästhesien unter gerinnungshemmender Medikation. Empfehlungen der Arbeitsgruppe Perioperative Gerinnung (AGPG) der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (ÖGARI). *Anaesthesist* 54:476–484 (update vom Juni 2013)
 40. Pfanner G, Koscielny J, Pernerstorfer T, Gütl M, Perger P, Fries D, Hofmann N, Innerhofer P, Kneifl W, Neuner L, Schöchl H, Kozek-Langenecker SA (2007) Präoperative Blutungsanamnese. Empfehlungen der Arbeitsgruppe Perioperative Gerinnung (AGPG) der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (ÖGARI). *Anaesthesist* 56:604–611
 41. Gogarten W, Vandermeulen E, Van Aken H, Kozek S, Llau J, Samama M (2010) Regional anaesthesia and antithrombotic agents: recommendations of the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 27:999–1015
 42. Waurick K, Riess H, Van Aken H, Kessler P, Gogarten W, Volk T (2014) S1-Leitlinie, Rückenmarksnahe Regionalanästhesien und Thrombembolieprophylaxe/antithrombotische Medikation, 3. überarbeitete Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin. *Anästh Intensivmed* 55:464–492
 43. Daniels PR (2015) Peri-procedural management of patients taking oral anticoagulants. *BMJ* 351:h2391
 44. Wikkelso A, Lunde J, Wetterslev J, Afshari A, Johansen M (2015) Prothrombin complex concentrate for reversal of vitamin K antagonist treatment in bleeding and non-bleeding patients. *Cochrane Database Syst Rev* 7:CD010555
 45. Bode C, Darius H, Huber K, Rybak K, Silber S, Hofmeister HM (2010) Unterbrechung antithrombotischer Behandlung (Bridging) bei kardialen Erkrankungen – Positionspapier. *Kardiologie* 4:365–374
 46. Horlocker TT, Wedel DJ, Rowlingson JC, Eneking FK, Kopp SL, Benzon HAT, Brown DL, Heit JA, Mulroy MF, Rosenquist RW, Tryba M, Yuan C-S (2010) Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine evidence-based guidelines (third edition). *Reg Anesth Pain Med* 35:64–101
 47. Guyatt GH, Akl EA, Crowther M, Gutterman DD, Schünemann HJ (2012) Executive summary: Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis. 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 141(2 Suppl):75–475 (for the American College of Chest Physicians Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis Panel)
 48. Schinzel H, Johanning K, Koscielny J, Sassenscheidt J, Zöllner (2013) Perinterventionelles Gerinnungsmanagement. *Viszeralmedizin* 29: doi:10.1159/000356008
 49. Weltermann A, Brodmann M, Doomanovits H, Eber B, Gottsauner-Wolf W, Halbmayr WM, Hiesmayr JM, Kyrle PA, Längle F, Roithinger FX, Watzke H, Windhager R, Wolf C, Zweiker R (2012) Dabigatran in patients with atrial fibrillation: perioperative and periinterventional management. *Wien Klin Wochenschr* 124:340–347
 50. Schlitt A, Jámbar C, Spannagl M, Gogarten W, Schilling T, Zwißler B (2013) The perioperative management of treatment with anticoagulants and platelet aggregation inhibitors. *Dtsch Arztebl Int* 110:525–532
 51. Douketis JD, Spyropoulos AC, Kaatz S, Becker RC, Caprini JA, Dunn AS, Garcia DA, Jacobson A, Jaffer AK, Kong DF, Schulman S, Turpie

- AG, Hasselblad V, Ortel TL, BRIDGE Investigators (2015) Perioperative bridging Anticoagulation in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med* 373:823–833
52. Douketis JD, Spyropoulos AC, Spencer FA, Mayr M, Jaffer AK, Eckman MH, Dunn AS, Kunz R, American College of Chest Physicians (2012) Perioperative management of antithrombotic therapy. Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 141(2-suppl):e3265–e3505
 53. Pollack CV, Reilly AA, Eikelboom J, Glund S, Verhamme P, Bernstein RA, Dubiel R, Huisman MV, Hylek EM, Kamphuisen PW, Kreuzer J, Levy JH, Sellke FW, Stangier J, Steiner T, Wang B, Kam CW, Weitz JI (2015) Idarucizumab for Dabigatran reversal. *N Engl J Med* 373:511–520
 54. Siegal DM, Currutte JT, Connolly SJ, Lu G, Conley PB, Wiens BL, Mathur VS, Castillo J, Bronson MD, Leeds JM, Mar FA, Gold A, Crowther MA (2015) Andexanet alfa for the reversal of factor Xa inhibitor activity. *N Engl J Med*: doi:10.1056/NEJMoa1510991
 55. Fries D, Streif W (2013) Gerinnungsmanagement in der Intensivmedizin. Springer, Berlin
 56. Koscielny J, Beyer-Westendorf J, von Heymann C, Braun J, Klamroth R, Lindhoff-Last E, Tiede A, Spannagl M (2012) Blutungsrisiko und Blutungsnotfälle unter Rivaroxaban. *Periinterventionelles Hämostasemanagement. Hamostaseologie* 32:287–293
 57. Kahmann IV (2008) Absetzen der Medikation vor einer geplanten Operation? *Pharma J* 3:5–10
 58. Buhre K, de Rossi L, Buhre W (2005) Präoperative Dauertherapie (Preoperative longterm therapy). *Anaesthesist* 54:902–913
 59. McFarlane AJR, Prasad GA, Chan VWS, Brull R (2009) Does regional anaesthesia improve outcome after total hip arthroplasty? A systematic review. *Br J Anaesth* 103:335–345
 60. Shih YJ, Hsieh CH, Kang TW, Peng SY, Fan KT, Lee-Min WLM (2010) General versus spinal anesthesia: which is a risk for octogenarian fracture repair in patients? *Int J Gerontol* 4:37–42
 61. Handoll HH, Parker MJ (2008) Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD000337
 62. Adams HA, Wolf C, Michaelis G, Hempelmann G (1990) Postoperativer Verlauf und endokrine Stressreaktion geriatrischer Patienten mit hüftnahen Frakturen: prospektiv-randomisierte Studie zum Vergleich von Spinalanästhesie und Halothan-Intubationsnarkosen (Postoperative course and endocrine stress response of geriatric patients with fractured neck of femur: Prospective randomized study comparing spinal anaesthesia and halothane intubation narcosis. *Anasth Intensivther Notfallmed* 25:263–270
 63. Louis DJ, Hsu A, Brand MI, Saclarides TJ (2009) Morbidity and mortality in octogenarians and older undergoing major intestinal surgery. *Dis Colon Rectum* 52:59–63
 64. Neufeld KJ, Leoutsakos JM, Wanamaker BL, Gibson Chambers JJ, Rao V, Schretlen DJ, Needham DM, Sieber FE (2013) Outcomes of early delirium diagnosis after general anesthesia in the elderly. *Anesth Analg* 117:471–478
 65. Leung JM, Dzankic S (2001) Relative importance of preoperative health status versus intraoperative factors in predicting postoperative adverse outcomes in geriatric surgical patients. *J Am Geriatr Soc* 49:1080–1085
 66. Turillazzi E, Bello S, Bonsignore A, Neri M, Riezzo I, Fineschi V (2012) Retrospective analysis of anaesthesia-related deaths during a 12-year period: looking at the data from a forensic point of view. *Med Sci Law* 52:112–115
 67. Zlowodzki M, Tornetta P 3rd, Haidukewych G, Hanson BP, Petrisor B, Swiontkowski MF, Schemitsch EH, Giannoudis PV, Bhandari M (2009) Femoral neck fractures: evidence versus beliefs about predictors of outcome. *Orthopedics*. pii:orthosupersite.com/view.asp?rID=38062
 68. Joshi V, Shivkumaran S, Bhargava V, Kansara B, Sharma RS (2006) Perioperative management of the geriatric patient. *J Indian Acad Geriatr* 2:28–33
 69. Herminghaus A, Löser S, Wilhelm W (2012) Anästhesie bei geriatrischen Patienten, Teil 2: Anästhetika, Patientenalter und Anästhesieführung. *Anaesthesist* 61:363–374
 70. Luger TJ, Kammerlander C, Benz M, Luger MF, Garoscio II (2012) Peridural anaesthesia or ultrasound-guided continuous 3-in-1 block: which is indicated for analgesia in very elderly hip fracture patients in the emergency department? *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 3:121–128
 71. Paqueron X, Boccaro G, Bendahou M, Coriat P, Riou B (2002) Brachial plexus nerve block exhibits prolonged duration in the elderly. *Anesthesiology* 97:1245–1249
 72. Veering BT, Burm AG, van Kleef JW, Hennis PJ, Spierdijk J (1987) Epidural anesthesia with bupivacaine: effects of age on neural blockade and pharmacokinetics. *Anesth Analg* 66:589–593
 73. Fukuda T, Kakiuchi Y, Miyabe M, Kihara S, Kohda Y, Toyooka H (2003) Free lidocaine concentration during continuous epidural anesthesia in geriatric patients. *Reg Anesth Pain Med* 28:215–220
 74. Ballotta E, Da Giau G, Ermani M, Meneghetti G, Saladini M, Manara R, Baracchini C (2009) Early and long-term outcomes of carotid endarterectomy in the very elderly: an 18-year single-center study. *J Vasc Surg* 50:518–525
 75. O'Hara DA, Duff A, Berlin JA, Poses RM, Lawrence VA, Huber EC, Noveck H, Strom BL, Carson JL (2000) The effects of anesthetic technique on postoperative outcomes in hip fracture repair. *Anesthesiology* 92:947–957
 76. Koegst WHH, Wölfle O, Thoele K, Sauerbier M (2011) The "Wide Awake Approach" in Hand Surgery – A Comfortable Anaesthesia Method without a Tourniquet. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 43:175–180
 77. Compagna R, Vigliotti G, Coretti G, Amato M, Aprea G, Puzziello A, Militello C, Iacono F, Prezioso D, Amato B (2012) Comparative study between Levobupivacaine and Bupivacaine for the hernia ernia surgery in the elderly. *BMC Surg* 12(Suppl 1):S12
 78. White SM, Griffiths R, Holloway J, Shannon A (2010) Anaesthesia for proximal femoral fracture in the UK: first report from the NHS hip fracture anaesthesia network. *Anaesthesia* 65:243–248
 79. Escallier KE, Nadelson MR, Zhou D, Avidan MS (2014) Monitoring the brain: processed electroencephalogram and peri-operative outcomes. *Anaesthesia* 69:899–910
 80. Arbous MS, Grobbee DE, van de Lange JJ, Spoormans HH, Touw P, Werner FM, Meursing AE, Kleef JW (2001) Mortality associated with anaesthesia: a qualitative analysis to identify risk factors. *Anaesthesia* 56:1141–1153
 81. Nöldge-Schomburg G, Bause H, Prien TT, Biermann E, Sorgatz H, Mertens E (2009) Empfehlungen zur Überwachung nach Anästhesieverfahren. *Anäst Intensivmed* 50:485–548
 82. Younker J (2008) Care of the intubated patient in the PACU: the 'ABCDE' approach. *J Perioper Pract* 18:116–120
 83. Rose DK (1996) Recovery room problems or problems in the PACU Canadian Journal of Anaesthesia 43:R116–R128
 84. Leykin Y, Costa N, Gullo A (2001) Recovery Room. Organization and clinical aspects. *Minerva Anestesiol* 67:539–554

CME-Fragebogen

Bitte beachten Sie:

- Teilnahme nur online unter: springermedizin.de/eAkademie
- Die Frage-Antwort-Kombinationen werden online individuell zusammengestellt.
- Es ist immer nur eine Antwort möglich.

? Welche Aussage zur Langzeitmortalität im Zusammenhang mit der Anästhesie bei geriatrischen Patienten trifft zu?

- Sie ist nicht durch die Anästhesietechnik beeinflusst und beträgt etwa 15 %.
- Sie ist nicht durch die Anästhesietechnik beeinflusst und beträgt > 45 %.
- Sie ist nicht durch die Anästhesietechnik beeinflusst und beträgt < 8 %.
- Sie ist durch die Anästhesietechnik beeinflusst und beträgt > 20 %.
- Sie ist durch die Anästhesietechnik beeinflusst und beträgt < 15 %.

? Ab welcher Verminderung der LVEF erhöht sich die Langzeitmortalität bei nichtkardialen Operationen geriatrischer Patienten laut Studien?

- LVEF < 40 %
- LVEF < 35 %
- LVEF < 30 %
- LVEF < 25 %
- LVEF < 20 %

? Welches der folgenden Medikamente (bei Monotherapie und bei unauffälliger Blutungsanamnese) muss präoperativ abgesetzt werden?

- Acetylsalicylsäure (Dosis 100 mg)
- Nichtsteroidale Antirheumatika
- Selektive Zylooxygenase-2-Hemmer
- Unfraktioniertes Heparin
- Antihypertensiva

? Welche Aussage zum Absetzen von Dauermedikation vor einer Allgemeinanästhesie trifft zu?

- Kortikosteroide müssen immer abgesetzt werden.

- Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer müssen 48 h präoperativ abgesetzt werden.
- Metformin kann unter regelmäßiger Blutzuckerkontrolle fortgeführt werden.
- Tumor-Nekrose-Faktor- α -Blocker müssen eine bis 6 Wochen vor Operationen abgesetzt werden.
- Lithium muss 72 h präoperativ abgesetzt werden.

? Welche Aussage zur präoperativen Therapiepause bei Ticagrelortherapie vor einer (Regional-)Anästhesie trifft zu?

- 5 Tage
- 2 Tage
- 3 Tage
- 24 h
- Keine Pause nötig

? Eine 83-jährige Patientin mit einer Dauermedikation des NOAK Rivaroxaban (Xarelto®) in der Dosis einmal 10 mg/Tag. Sie soll eine Totalendoprothese nach Schenkelhalsfraktur bekommen. Welche Laboruntersuchungen sind präoperativ nötig?

- Bestimmung von aPTT, ACT, Thrombozyten
- Bestimmung von PT, aPTT-Kontrolle
- Bestimmung von PT, Anti-Xa, Rivaroxaban-Spiegel
- Bestimmung von Anti-Xa, Thrombozyten
- Bestimmung von von aPTT, TT, „ecarin clotting time“

? Welche Aussage zur Regionalanästhesie bei hüftgelenknahen Operationen trifft nicht zu?

- Längere Operationszeit (Schnitt-Naht-Zeit)
- Geringere Inzidenz von Hypotonien
- Geringere Komplikationsrate
- Geringere Krankenhausmortalität
- Geringere Einmonatsmortalität

? Für welches der folgenden Medikamente ist Protaminsulfat als Antidot geeignet?

- DOAK
- Fondaparinux
- Indraparinux
- Heparine
- Vitamin-K-Antagonisten

? Welche Aussage zur Allgemeinanästhesie bei geriatrischen Patienten mit hüftgelenknahen Frakturen trifft zu?

- Die Krankenhausaufenthaltsdauer ist kürzer.
- Es treten weniger tiefe Beinvenenthrombosen auf.
- Es treten weniger tödliche Pulmonalembolien auf.
- Es zeigt sich eine geringere Inzidenz von kurzzeitigem postoperativem Delirium.
- Übelkeit/Erbrechen tritt häufiger auf.



Für Zeitschriftenabonnenten ist die Teilnahme am e.CME kostenfrei

? Wie lang soll die Pause zwischen Aufnahme fester Nahrung und Narkoseeinleitung laut DGAI sein?

- 12 h
- 10 h
- 8 h
- 6 h
- 4 h

Diese zertifizierte Fortbildung ist 12 Monate auf springermedizin.de/eAkademie verfügbar. Dort erfahren Sie auch den genauen Teilnahmeabschluss. Nach Ablauf des Zertifizierungszeitraums können Sie diese Fortbildung und den Fragebogen weitere 24 Monate nutzen.

Hier steht eine Anzeige.

