

AUS DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG
PD DR. MED. PAUL SCHMITZ
UNFALLCHIRURGIE

DER EINFLUSS GEBRÄUCHLICHER ANTIKOAGULANTIEN AUF DEN
OPERATIONSZEITPUNKT UND DIE REVISIONSRATE PROXIMALER
FEMURFRAKTUREN

Inaugural – Dissertation
Zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Stefanie Galler

2021

AUS DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG
PD DR. MED. PAUL SCHMITZ
UNFALLCHIRURGIE

DER EINFLUSS GEBRÄUHLICHER ANTIKOAGULANTIEN AUF DEN
OPERATIONSZEITPUNKT UND DIE REVISIONSRATE PROXIMALER
FEMURFRAKTUREN

Inaugural – Dissertation
Zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Stefanie Galler

2021

Dekan:	Prof. Dr. Dirk Hellwig
1. Berichterstatter:	PD Dr. med. Paul Schmitz
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. Michael Koller
Tag der mündlichen Prüfung:	16.02.2022

Inhalt

1. Einleitung.....	1
1.1. Die proximale Femurfraktur	1
1.1.1. Definition.....	1
1.1.2. Klassifikation.....	1
1.1.3. Epidemiologie	2
1.1.4. Diagnose und Therapie.....	3
1.2. Antikoagulation	7
1.2.1. Thrombozytenaggregationshemmer	7
1.2.2. Neue orale Antikoagulantien (NOAK) / direkte orale Antikoagulantien (DOAK) und direkter Thrombininhibitor.....	9
1.2.3. Vitamin-K-Antagonisten	11
1.2.4. Unfraktioniertes Heparin (UFH) und niedermolekulare Heparine (NMH)	12
1.2.5. Kombinationstherapien	13
1.2.6. Perioperatives Blutungsrisiko.....	13
1.3.1. Zeitpunkt der operativen Versorgung und Op-Dauer	14
1.3.2. Morbidität und Mortalität der proximalen Femurfraktur	15
1.4. Ziele der vorliegenden Arbeit	15
2. Material und Methoden.....	17
2.1 Allgemeines zum Aufbau der Studie und der Auswertung.....	17
2.1.1. Studiendesign	17
2.1.2. Datenakquise.....	17
2.1.3. Auswertung der Daten	18
2.2. Aufbau des Studienkollektivs und erfasste Parameter	18
2.2.1. Patientenkollektiv.....	18
2.2.2. Allgemeine Parameter	19
2.2.3. Frakturspezifische Parameter.....	19
2.2.4. Op-Zeitpunkt.....	19

2.2.5. Präoperative Konditionierung	20
2.2.6. Einschätzung des Allgemeinzustandes und Vorerkrankungen	22
2.2.7. Präoperativer Hb-Wert und Gabe von Blutprodukten	23
2.2.8. Begleitende Verletzungen.....	23
2.2.9. Antikoagulation	24
2.2.10. Präoperative Gabe eines Antagonisten	25
2.2.11. Intensivmedizinische Behandlung	26
2.2.12. Komplikationen	26
2.2.12.1. Allgemeine Komplikationen	26
2.2.12.2. Operationsassoziierte Komplikationen und deren Therapie	28
2.2.13. Einteilung der Revisionen	28
2.2.14. Mortalität und Prognose der Patienten	28
3. Ergebnisse.....	30
3.1. Patientenkollektiv.....	30
3.2. Einteilung der Patienten in Kohorten nach Antikoagulation	32
3.3. Frakturspezifische Parameter	33
3.4. Op-Zeitpunkt.....	36
3.5. Präoperative Konditionierung	38
3.6. Einschätzung des Allgemeinzustandes und der Vorerkrankungen	41
3.7. Präoperativer Hämoglobinwert und Gabe von Blutprodukten prä- und postoperativ	
45	
3.8. Präoperative Gabe eines Antagonisten	48
3.9. Begleitende Verletzungen: Schädel-Hirn-Trauma und weitere Frakturen.....	48
3.10. Intensivmedizinische Behandlung	50
3.11. Komplikationen	53
3.11.1. Allgemeine Komplikationen	53
3.11.2. Operationsassoziierte Komplikationen und deren Therapie	53

3.11.3. Operative Revisionen	61
3.12. Mortalität und Prognose.....	65
3.13. Zusammenfassung der Ergebnisse	72
4. Diskussion	74
5. Zusammenfassung.....	90
6. Anhang.....	92
7. Literaturverzeichnis	93
8. Anhang statistische Auswertungen	103
9. Danksagung	

1. Einleitung

1.1. Die proximale Femurfraktur

1.1.1. Definition

Neben Wirbelkörperfrakturen, der distalen Radius- und der proximalen Humerusfraktur ist die proximale Femurfraktur eine der häufigsten Frakturformen v.a. der älteren Bevölkerung (1). Hierzu zählen die mediale und laterale Schenkelhalsfraktur sowie die pertrochantäre Femurfraktur. Gemäß ICD-10 werden diese Verletzungen unter S72.X verschlüsselt.

Die proximale Femurfraktur gilt als eine der fünf Indikatorfrakturen einer bislang klinisch inapparenten Osteoporose (2).

Eine unmittelbare Lebensbedrohung durch die Verletzung besteht meist nicht, diese Frakturen führen jedoch in der Regel zu einer Immobilität, weswegen die operative Frakturstabilisierung angestrebt wird. Letztlich ist diese Verletzung jedoch mit erhöhter Morbidität und schließlich auch Mortalität vergesellschaftet (3, 4).

1.1.2. Klassifikation

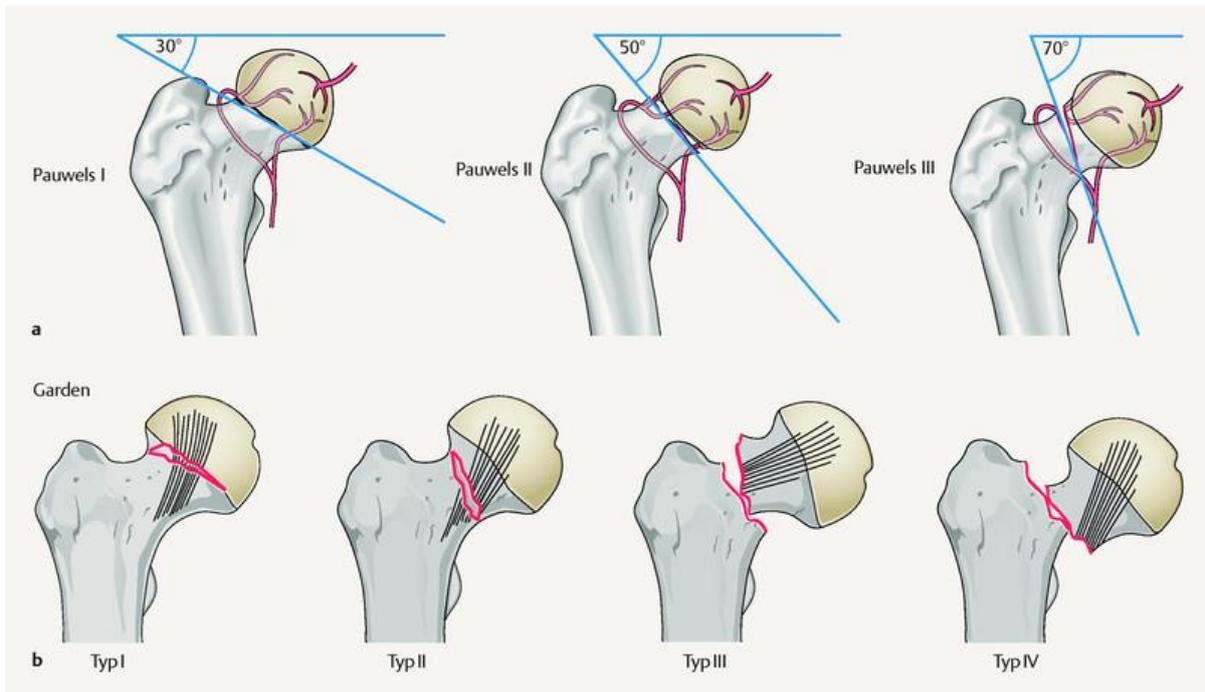
Für die medialen Schenkelhalsfrakturen existieren verschiedene Klassifikationen. Häufig wird im klinischen Alltag die Einteilung nach Pauwels (Messung des Winkels zwischen Frakturlinie und Horizontallinie) verwendet. Hierdurch lässt sich eine Aussage zur Stabilität der Fraktur machen. Je höher die Gradzahl, desto instabiler die Fraktur (5):

- Typ I: 0- 30°
- Typ II: 30°-50°
- Typ III: > 50°

Eine weitere geläufige Einteilung der Schenkelhalsfrakturen ist die Klassifikation nach Garden; damit wird eine Aussage zur Dislokation der Fraktur gemacht (6):

- Typ I: valgisch eingestauchte nichtdislozierte Fraktur
- Typ II: komplette, nichtdislozierte Fraktur
- Typ III: komplette Fraktur mit Dislokation der Fragmente mit erhaltenem medialem Kontakt
- Typ IV: ausgeprägte Dislokation

Abbildung 1 a) Klassifikation nach Pauwels, b) Klassifikation nach Garden aus (7)

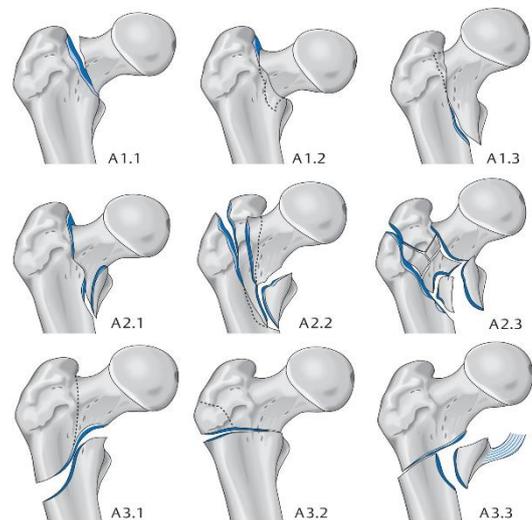


Für die pertrochantären Femurfrakturen eignet sich die Einteilung nach der AO-Klassifikation nach Müller und Nazarian (8) (siehe Tabelle 1 und Abbildung 2).

Tabelle 1: AO-Klassifikation

31A	Trochanterregion
31A1	Einfach pertrochantär
31A2	Mehrfragmentär pertrochantär
31A3	Intertrochantär (reverse)
31B	Schenkelhals
31B1	Subcapital
31B2	Transzervikal
31B3	Basiszervikal
31C	Femurkopf
31C1	Spalt-oder Berstungsbruch
31C2	Impressionsfraktur

Abbildung 2 aus (6)



1.1.3. Epidemiologie

In Deutschland werden jährlich knapp 120.000 Patienten mit einer proximalen Femurfraktur stationär behandelt (im Jahr 2017: 118187 Patienten). Davon sind circa 85 % der Patienten 70 Jahre alt oder älter (9). Gründe hierfür sind unter anderem die

mit zunehmendem Alter schwindende Knochenqualität, Muskelschwund und Bewegungseinschränkungen. Häufiger betroffen sind mit ca. 70 % Frauen, weltweit wird die Lebenszeitinzidenz einer hüftgelenksnahen Fraktur auf 18% für Frauen und 6% für Männer geschätzt (10).

Im Jahr 2018 waren in Deutschland 15,9 Millionen Menschen älter als 67 Jahre. Angesichts der demographischen Entwicklung werden in den nächsten 20 Jahren nochmals mindestens 5 Millionen hinzukommen und deren Anzahl auf ca. 20,9 Millionen Bundesbürger ansteigen. Somit ist langfristig von zunehmenden Fallzahlen auszugehen (11).

1.1.4. Diagnose und Therapie

Die Diagnose wird klinisch-radiologisch gestellt. Die Patienten kommen meist nach einem Sturz aus dem Stand oder Stolpersturz mit einer schmerzbedingten Immobilität in die Klinik. Hier handelt es sich meist um ein sogenanntes Niedrigenergietrauma (5). Dies ist von einem Hochenergietrauma, wie z.B. einem Verkehrsunfall oder Sturz aus großer Höhe zu unterscheiden. Hochenergietraumata finden sich in diesem Patientengut sehr selten. Klinisch findet sich meist eine Verkürzung mit einer Außenrotationsfehlstellung des verletzten Beines und eine schmerzbedingte Immobilisation. Auf die genaue körperliche Untersuchung soll hier nicht näher eingegangen werden. In der weiterführenden Diagnostik wird im konventionellen Röntgen in Form einer Beckenübersichtsaufnahme sowie einer Axialaufnahme des Schenkelhalses die Fraktur gesichert. Je nach Frakturform und abhängig vom Allgemeinzustand bzw. von den Komorbiditäten inklusive Medikation wird die operative Frakturversorgung geplant. Die konservative Therapie der proximalen Femurfraktur ist auf Grund neuer schonender Op-Techniken und Op-Verfahren nahezu vollständig verlassen worden. Die Immobilisation in einem Becken-Bein-Gips würde bei diesem Patientengut zu einem nicht tolerierbaren Anstieg an Morbidität und Mortalität führen (12, 13). Ziel der Behandlung ist stets die zeitnahe Mobilisierung und damit der Erhalt der Selbstständigkeit.

Je nach vorliegendem Frakturtyp wird die Entscheidung für eine osteosynthetische, d.h. Hüftkopf erhaltende, oder endoprothetische, d.h. Hüftkopf ersetzende, Versorgung getroffen (5).

Präoperativ erhalten alle Patienten zur Vermeidung einer periimplantären Infektion gemäß dem zu erwartenden Keimspektrum eine single-shot-Antibiose mit einem

Cephalosporin der Gruppe 1, in der Regel Cephazolin, sofern keine Allergien vorliegen (14-16).

Osteosyntheseverfahren

3-Punkt-Verschraubung

Bei einer medialen Schenkelhalsfraktur ohne Dislokation und/oder begleitende Coxarthrose kann die Fraktur Hüftkopf erhaltend mit einer 3-Punkt-Verschraubung stabilisiert werden. Wichtig ist zudem die Entlastung des intrakapsulären Hämatoms, um das Auftreten einer Femurkopfnekrose zu reduzieren. Anschließend erfolgt eine Mobilisation des Patienten an Unterarmgehstützen mit einer Teilbelastung von 20 kg bis zur knöchernen Konsolidierung nach 6 Wochen. Diese Form der Frakturversorgung wird hauptsächlich bei jüngeren Patienten mit guter Knochenqualität durchgeführt (5).

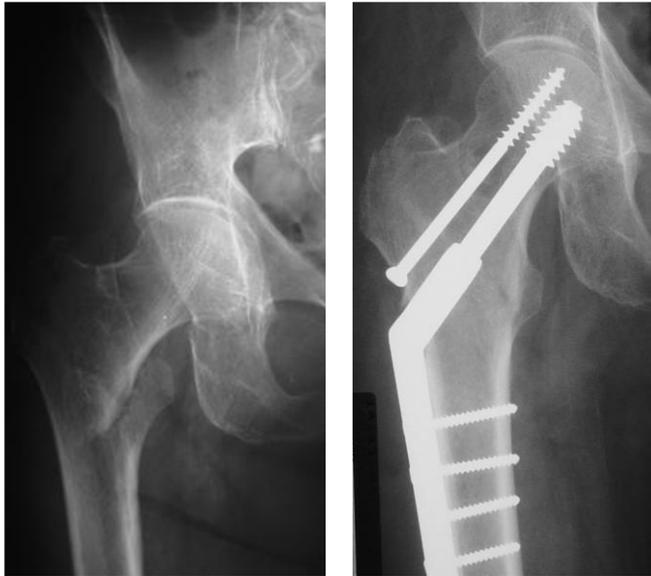
Abbildung 3: Präoperatives Röntgenbild und postoperative Versorgung (eigene Bilder)



Dynamische Hüftschraube (DHS)

Die dynamische Hüftschraube war das Implantat der Wahl vor Einführung der Marknagelosteosynthese am proximalen Femur. Mit einer dynamischen Hüftschraube (DHS) und Antirotationsschraube können mediale Schenkelhalsfrakturen ebenfalls Hüftkopf erhaltend versorgt werden. Ebenso ist diese Art der Versorgung bei petrochantären Femurfrakturen möglich. Hier wird jedoch bei Beteiligung des Trochanter minor eine Regazzoni Abstützplatte mit Zuggurtung des Trochanter major eingebracht. Nach Osteosynthese mittels DHS können die Patienten jedoch meist nur eine Teilbelastung durchführen (5).

Abbildung 4: Präoperatives Bild und postoperative Versorgung (eigene Bilder)



Marknagelosteosynthese

Die pertrochantären Femurfrakturen werden häufig mittels Marknagelosteosynthese versorgt. Hauptindikation ist die Beteiligung des Trochanter minor als Ausdruck der fehlenden medialen Abstützung. Hier bietet das intramedulläre Verfahren viele Vorteile bei der Stabilität. Dieses Verfahren kann minimal invasiv und damit muskelschonend angewendet werden. Meist können die Patienten nach der OP eine sofortige Vollbelastung durchführen, um sekundäre Morbiditäten zu verhindern und sofort mit dem Muskelaufbau beginnen (5).

Abbildung 5: Präoperatives Röntgenbild und postoperative Versorgung nach PFN-A (eigene Bilder)



Bezüglich des postoperativen Outcomes haben sich verschiedene operativ-technische Parameter etabliert, welche mit einer geringeren Komplikationsrate vergesellschaftet sind. Für die osteosynthetische Versorgung sind dies (17):

- Anatomische Reposition der Fraktur
- Valgische Reposition bei einer Schenkelhalsfraktur
- Gute mediale Abstützung
- Center-Center-Position der Schenkelhalsklinge/ - schraube
- Tip-Apex-Abstand der Klinge
- Ggfs. Zementaugmentation der Schenkelhalsklinge bei sehr osteoporotischem Knochen

Endoprothetische Verfahren

Hemiendoprothesen

Mit einer Hemiendoprothese werden mediale Schenkelhalsfrakturen bei älteren multimorbiden Patienten versorgt. Hier ist meist der Mobilitätsanspruch deutlich reduziert. Bei vorliegender Coxarthrose oder begleitender Acetabulumfraktur sollte diese Form der Endoprothese nicht verwendet werden. Die Hemiendoprothese wird in der Regel zementiert eingebracht, so dass postoperativ ein sofortiger Belastungsaufbau möglich ist. Jedoch wird die Beweglichkeit auf Flexion bis 90° und Vermeidung von Rotationsbewegungen eingeschränkt, damit keine Gelenkluxation bis zur Verheilung der Gelenkkapsel auftritt. Vorteil der Hemiendoprothese gegenüber der Totalendoprothese ist die geringere Luxationsrate (5, 18). Zudem lässt sich die Hemiendoprothese schneller implantieren, da eine Präparation der Gelenkpfanne nicht notwendig ist (5).

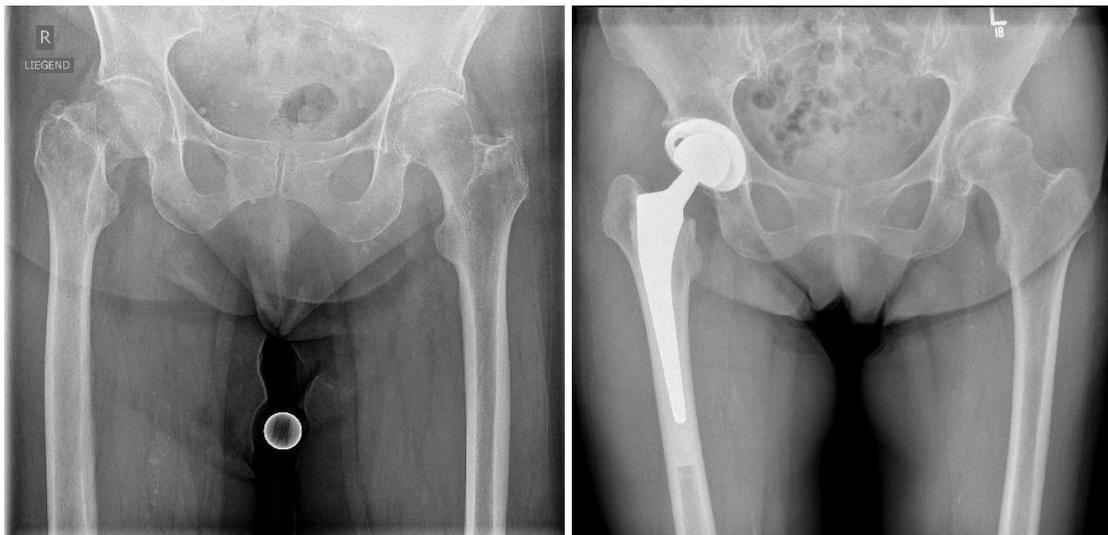
Abbildung 6: mediale Schenkelhalsfraktur und postoperativer Z.n. Hemiendoprothese rechts (eigene Bilder)



Totalendoprothesen

Bei der Totalendoprothese handelt es sich um eine Versorgung des Hüftgelenks bei medialer Schenkelhalsfraktur mit Ersatz der Hüftgelenkspfanne und des Femurkopfes. Je nach Knochenqualität besteht die Möglichkeit, die Pfanne zementiert oder mittels Press-fit-Technik zementfrei zu verankern. Bei Begleitfrakturen wie einer Acetabulumfraktur müssen jedoch Müller- oder Schneider-Burch-Ringe zur Abstützung in der Hüftgelenkspfanne verwendet werden. Auch die Schaftkomponente wird je nach Knochenqualität zementiert oder unzementiert eingebracht. Jedoch liegt bei einer medialen Schenkelhalsfraktur meist eine verminderte Knochenqualität vor, so dass nahezu alle Schäfte zementiert eingebracht werden. Je nach Verfahren kann der Patient sofort belasten (zementiert, Hybrid-TEP) oder sollte 6 Wochen teilbelasten (unzementiert) (5).

Abbildung 7: mediale Schenkelhalsfraktur rechts und postoperative Versorgung nach Totalendoprothese rechts (eigene Bilder)



Allgemein ist eine minimalinvasive Op-Technik durch das geringere Zugangstrauma ebenfalls mit einem besseren postoperativen Outcome verbunden (19, 20).

1.2. Antikoagulation

1.2.1. Thrombozytenaggregationshemmer

Indikationen

Thrombozytenaggregationshemmer kommen bei stabiler KHK, instabiler Angina pectoris, Z.n. Myokardinfarkt, akutem Koronarsyndrom, Z.n. koronarer Revaskularisation oder Stenttherapie, Z.n. ischämischem zerebralem Insult, Carotisstenose, pAVK, Z.n. gefäßchirurgischen Eingriffen (Bypassoperation oder

Stenting) zum Einsatz. Überwiegend besteht die Indikation zur Monotherapie für ASS, bei Unverträglichkeit auch Clopidogrel. Kombinationstherapien aus ASS mit Clopidogrel/Ticagrelor sind beim akuten Koronarsyndrom oder nach Stenttherapie indiziert. Auf die genauen Indikationen einer Kombinationstherapie soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Substanzen

Zu den Thrombozytenaggregationshemmern zählen mehrere Substanzen, welche irreversibel die Funktion der Thrombozyten für deren Lebensdauer, also ca. 7 Tage, hemmen. Die volle Funktionsfähigkeit der Thrombozyten setzt erst nach Absetzen der Thrombozytenaggregationshemmer nach kompletter Neusynthese der Thrombozyten wieder ein.

Acetylsalicylsäure (ASS, Aspirin®) wirkt irreversibel auf den Cyclooxygenase- (COX-1 und COX-2) Inhibitor. Die antithrombotische Wirkung beruht auf einer Hemmung der Synthese des aggregationsfördernden Thromboxan A₂. Die Indikation besteht für Patienten zur Sekundärprävention arterieller Thrombosen mit Arteriosklerose (21).

Clopidogrel (Plavix®, Iscover®) wirkt als Prodrug und wird durch CYP2C19 zu aktiven Metaboliten oxidiert und wirkt als irreversibler Inhibitor thrombozytärer ADP-Rezeptoren. Die Indikationen bestehen als Reservemittel zur Prophylaxe arterieller Thrombosen bei ASS-Unverträglichkeit und in Kombination mit ASS (duale Plättchenhemmung) bei akutem Koronarsyndrom und temporärer Einsatz nach PTCA-/Stenttherapie (21).

Prasugrel (Efient®) ist nur in Kombination mit ASS im Sinne einer dualen Plättchenaggregation zur Behandlung des akuten Koronarsyndroms zugelassen. Es wirkt durch die irreversible Bindung seines aktiven Metaboliten an einen ADP-Rezeptor der Klasse P2Y auf Thrombozyten (22).

Ticagrelor (Brilique®) wirkt über die irreversible Blockade der Adenosinrezeptoren an den Thrombozyten (ATP-Analogon) (21); die Indikation besteht ebenfalls in Kombination mit ASS (duale Plättchenhemmung) bei akutem Koronarsyndrom.

Antagonisierung

Eine Antagonisierung der irreversiblen Thrombozytenaggregationshemmung ist nicht möglich. Die Aufhebung der Wirkungsweise ist mit der Neubildung der Thrombozyten

verbunden. Sollte eine sofortige Aufhebung der Wirkung erforderlich sein, ist die Transfusion von Thrombozytenkonzentraten indiziert.

1.2.2. Neue orale Antikoagulantien (NOAK) / direkte orale Antikoagulantien (DOAK) und direkter Thrombininhibitor

Indikation

Die Bezeichnung „neue orale Antikoagulantien“ kommt daher, dass diese Medikamente im Vergleich zu den anderen Antikoagulantien erst seit 2008 auf dem Markt sind. Primäre Indikation war die Thrombembolieprophylaxe nach elektivem Knie- oder Hüftgelenksersatz; im Verlauf kamen die Indikationserweiterungen zur Prophylaxe und Therapie der tiefen Beinvenenthrombose, Lungenarterienembolie und zur Thrombembolieprophylaxe bei nicht-valvulärem Vorhofflimmern hinzu.

Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ) rät von der Einnahme bei einer Kreatinin-Clearance < 30ml/min ab (23).

Substanzen

Zu den direkten oralen Antikoagulantien zählen Rivaroxaban (Xarelto®), Apixaban (Eliquis®) und Edoxaban (Lixiana®). Die Wirkungsweise besteht über eine orale, hochselektive, direkte Hemmung des Faktors Xa.

Im weiteren Sinne werden hier auch die Anti-Faktor-IIa-Inhibitoren Dabigatran (Pradaxa®) hinzugezählt, da das klinische Management zumindest aus chirurgischer Sicht gleich ist.

Rivaroxaban (Xarelto®) wurde in der EU 09/2008 zur Prophylaxe venöser Thromboembolien (VTE) bei erwachsenen Patienten nach elektiven Hüft- oder Kniegelenksersatzoperationen erstzugelassen. 12/2011 wurde Rivaroxaban zur Prävention von Schlaganfällen bei Patienten mit nicht-valvulärem Vorhofflimmern, zur Behandlung der akuten tiefen Venenthrombose und zur Prävention der rezidivierend auftretenden tiefen Venenthrombose und Lungenembolie (auch ohne Thrombosenachweis) zugelassen (22, 24).

Apixaban (Eliquis®) ist ebenfalls zur Prophylaxe venöser Thromboembolien (VTE) bei erwachsenen Patienten nach elektiven Hüft- oder Kniegelenksersatzoperationen (Zulassung in EU 05/2011), zur Prophylaxe von Schlaganfällen und systemischen

Embolien bei erwachsenen Patienten mit nicht-valvulärem Vorhofflimmern und einem oder mehreren Risikofaktoren, wie Schlaganfall oder TIA (transitorischer ischämischer Attacke) in der Anamnese, Alter ≥ 75 Jahren, Hypertonie, Diabetes mellitus, symptomatische Herzinsuffizienz (NYHA Klasse \geq II) (2012), Behandlung von tiefen Venenthrombosen (TVT) und Lungenembolien (LE) sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE zugelassen (2014) (22, 25).

Die Indikation und Zulassung für Edoxaban (Lixiana®) ist idem zu den vorgenannten NOAKs. Ab einer Kreatinin-Clearance < 50 ml/min ist eine Dosisanpassung erforderlich. Edoxaban wurde 06/2015 erstmalig in der EU zugelassen (22).

Antagonisierung

Eine direkte Antagonisierung der NOAKs ist nicht möglich, bei Blutungen ist die Gabe von PPSB [Abkürzung: Prothrombin, Prokonvertin, Stuart-Prower-Faktor, antihämophiles Globulin B \triangleq Prothrombinkomplex-Konzentrat (Beriplex®, Cofact®, Octaplex®, Prothromplex®), welche die Faktoren II, VII, IX, X und Protein C + S beinhalten (22), möglich. (26)

Eine Hämodialyse der o.g. Substanzen ist ebenfalls nicht möglich.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass seit 04/2019 zur Antagonisierung der NOAKs Andexanet alfa (Ondexxya®) zugelassen ist; da dies außerhalb des Studienzeitraumes liegt, wird auf diese Substanz nicht weiter eingegangen.

Dabigatran (Pradaxa®) wirkt als direkter Thrombininhibitor, die Indikationen unterscheiden sich nicht von den oben genannten. Erstzulassung in der EU war 03/2008, die Indikationserweiterung folgte 2014 (22, 27). Es besteht eine Kontraindikation bei einer Kreatinin-Clearance < 30 ml/min.

Antagonisierung

Neben den bereits oben genannten Möglichkeiten der Gabe von PPSB ist Dabigatran hämodialysierbar (26).

Zusätzlich ist seit 11/2015 als Antidot Idarucizumab (Praxbind®) verfügbar. Dieses kann bei lebensbedrohlichen Blutungen und Notfalloperationen eingesetzt werden.

Der Vollständigkeit halber sei hier auch noch das Heparinanalogen mit Faktor Xa-Hemmung zur subcutanen Anwendung, Fondaparinux (Arixtra®) erwähnt (21). Da es in unserem Kollektiv keine Rolle spielt, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden.

1.2.3. Vitamin-K-Antagonisten

Indikationen

Vitamin-K-Antagonisten, auch Cumarine genannt, hemmen die Vitamin-K-abhängige γ -Carboxylierung der Gerinnungsfaktoren II, VII, IX, X sowie der gerinnungshemmenden Proteine C und S in der Leber. Diese werden zur Behandlung und Prophylaxe von Thrombosen und Embolien eingesetzt. Diese umfassen tiefe Beinvenenthrombosen, Lungenembolien, TIA, Myokardinfarkt, wenn das Risiko für thromboembolische Ereignisse gegeben ist, Vorhofflimmern und biologischer oder mechanischer Herzklappenersatz (22). Dabei richtet sich das Ausmaß der Antikoagulation nach dem Ziel-INR-Wert.

Substanzen

In Deutschland wird überwiegend Phenprocoumon (Marcumar®, Falithrom®, Generika) verwendet. In den USA und Großbritannien wird vor allem Warfarin (Coumadin®) eingesetzt; Phenprocoumon und Warfarin haben eine ähnliche chemische Struktur und unterscheiden sich hauptsächlich in der Pharmakokinetik, hieraus resultiert die längere Halbwertszeit von Phenprocoumon. Marcumar® ist seit 1999 in Deutschland zugelassen (22).

Antagonisierung

Als spezifischer Antagonist ist synthetisches Vitamin K₁ (Phytomenadion, Konaktion®) verfügbar. Vitamin K ist in der Lage, die antikoagulative Wirkung innerhalb von 24 Stunden aufzuheben; die Dosierung und Applikation (oral-parenteral) richtet sich nach dem Ausgangs-INR, bei unzureichendem Anstieg des INR-Wertes kann die Gabe entsprechend wiederholt werden (22). Zudem besteht die Möglichkeit, die fehlenden Faktoren mittels PPSB oder FFP [Fresh frozen Plasma] auszugleichen. Beispielsweise wird für die operative Versorgung einer proximalen Femurfraktur in der Regel mindestens ein INR-Wert ≤ 2 (\triangleq etwa einem Quick-Wert $\geq 40\%$) angestrebt.

1.2.4. Unfraktioniertes Heparin (UFH) und niedermolekulare Heparine (NMH)

Indikation

Heparine sind (körpereigene) Glykosaminoglycane, die in die Gerinnungskaskade eingreifen und die Blutgerinnung hemmen. Im menschlichen Organismus kommt Heparin überwiegend in Mastzellen und basophilen Granulozyten vor. Heparin bildet aufgrund seiner starken negativen Ladung mit bestimmten Proteinen Komplexe und verändert so deren biologische Eigenschaften. Dies trifft vor allem für das Antithrombin (AT) zu, das durch seine Komplexbildung mit Heparin eine Aktivitätssteigerung etwa um das 700fache erfährt. Aktiviertes AT bewirkt eine Hemmung von Serinproteasen, zu denen auch die Gerinnungsfaktoren XIIa, XIa, Xa, VIIa und IIa gehören. Dabei wird Faktor VIIa relativ schwach und Faktor IIa (Thrombin) besonders stark durch den Heparin-AT-Komplex inhibiert. Bereits niedrige Heparin-Dosen beschleunigen die Inhibition von AT gegenüber Faktor IIa (Thrombin) und Faktor Xa (22).

NMH wirken wie UFH durch Aktivierung von Antithrombin; die genaue Wirkungsweise ist jedoch vorwiegend über die Aktivität über Anti-Faktor-Xa und eine geringfügige Anti-Faktor-IIa- oder Anti-Thrombin-Aktivität (Verhältnis von spez. NMH abhängig, z.B. Enoxaparin 3,6:1) (22).

Im Gegensatz zu den UFH sind sie durch eine lange Wirkdauer gekennzeichnet. Je nach Verfahren, durch das sie gewonnen wurden, unterscheiden sich die verschiedenen NMH-Präparate in ihrer Faktor Xa-Selektivität (28).

UFH sind zur Prophylaxe von thromboembolischen Erkrankungen – im Rahmen der Behandlung von venösen und arteriellen Thrombembolien (einschließlich der Frühbehandlung des Herzinfarktes sowie der instabilen Angina pectoris) – zur Antikoagulation bei Behandlung oder Operation mit extrakorporalem Kreislauf (z. B. Herz-Lungen-Maschine, Hämodialyse) zugelassen (22, 28).

Die NMH kommen zum einen bei der Therapie und Rezidivprophylaxe akuter Thrombosen oder Lungenembolien zum Einsatz, zum anderen sind sie Teil der Prophylaxestrategie bei Patienten mit mäßigem und hohem Risiko einer Operation (orthopädisch/unfallchirurgisch/allgemeinchirurgisch/Tumoroperation) oder einer anderen akuten Erkrankung mit dem Risiko einer Thrombembolie (22).

Substanzen

Neben dem UFH gibt es zahlreiche niedermolekulare Heparine (NMH) wie zum Beispiel Dalteparin (Fragmin®), Enoxaparin (Clexane®), Certoparin (Mono-Embolex®) oder Tinzaparin (Innohep®).

Antagonisierung

1000IE Heparin können mittels 1000IE Protamin antagonisiert werden; zusätzlich neutralisiert es auch die Anti-Thrombinwirkung (Anti-IIa-Aktivität) von niedermolekularem Heparin (NMH) fast vollständig und die Anti-Xa-Aktivität teilweise (22).

1.2.5. Kombinationstherapien

Indikation und Substanzen

Es besteht die Empfehlung für eine Triple-Therapie bei Patienten nach koronarer Stent-Implantation und Indikation zur oralen Antikoagulation (ASS + Clopidogrel + Vitamin-K-Antagonist) (29). Auch möglich sind Kombinationen aus Thrombozytenaggregationshemmer und NOAK oder Heparin. Auf die einzelnen Indikationen wird hier nicht näher eingegangen.

Gemäß „DEGAM Leitlinie S2e: Neue Thrombozyten-Aggregationshemmer“ sollten aufgrund des hohen Blutungsrisikos alle planbaren Operationen verschoben werden, bis die Therapie beendet werden kann (30).

Da dies im Falle einer Notfalloperation, z.B. der operativen Therapie einer proximalen Femurfraktur, nicht möglich ist, gelten die oben genannten Antagonisierungsmöglichkeiten unter entsprechender Vorsicht bezüglich unerwünschter thrombembolischer Ereignisse.

1.2.6. Perioperatives Blutungsrisiko

Aufgrund des zugrunde liegenden Traumas besteht ein gewisses Risiko für eine Blutung. Bei einer hüftgelenksnahen Fraktur ist ein Blutverlust bis zu 500ml möglich (31). Zusätzlich erhöhen Vorerkrankungen und die entsprechende Einnahme eines Antikoagulans das Risiko einer perioperativen Blutung.

Letztlich gibt es, wie bereits oben angedeutet, je nach Antikoagulans eine Empfehlung für das weitere Vorgehen: Thrombozytenaggregationshemmer sollten fortgesetzt werden, Vitamin-K-Antagonisten und NOAKs sollten abgesetzt werden, Heparin

kommt auch als Prophylaxe zum Einsatz und kann perioperativ fortgesetzt werden (32).

Liegen Komorbiditäten, wie beispielsweise eine Niereninsuffizienz vor, kommt es nach Absetzen der Antikoagulation zu einer verzögerten Elimination. Eine Antagonisierung kann in Notfallsituationen durchgeführt werden, ist aber – wie oben ausgeführt – nicht bei allen Antikoagulantien möglich und ein erhöhtes perioperatives Blutungsrisiko bleibt insbesondere in der Notfallsituation bestehen (32, 33).

Verschiedene Studien in der Vergangenheit zeigten jedoch, dass das perioperative Blutungsrisiko in den meisten Fällen vergleichbar mit dem Risiko eines thrombembolischen Ereignisses ist, so dass die antikoagulative Therapie perioperativ abgesetzt werden und kein Bridging erfolgen sollte (vgl. BRIDGE-Studie, (34)). Aufgrund des hohen Risikos für eine venöse Thrombembolie aufgrund der Verletzung empfiehlt die S3-Leitlinie zur Prophylaxe der venösen Thrombembolie für alle Patienten jedoch spätestens postoperativ den Einsatz von NMH (35).

1.3.1. Zeitpunkt der operativen Versorgung und Op-Dauer

Eine operative Frakturversorgung zum Erhalt der Mobilität und zur Analgesie bei immobilen Patienten wird in der Regel zeitnah angestrebt. Gemäß des aktuellen Beschlusses des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) vom 22.11.2019 (mit Änderungen vom 27.03.2020 und 16.04.2020) (36) wird für die Versorgung der proximalen Femurfrakturen eine Versorgung innerhalb von 24 Stunden [h] nach Aufnahme in die Klinik gefordert, sofern der Allgemeinzustand des Patienten dies zulässt. Konkrete Handlungsempfehlungen bezüglich der Abklärung etwaiger Nebenerkrankungen und damit der Notwendigkeit eventuell erforderlicher präoperativer Zusatzdiagnostik (z.B. kardiologische, radiologische, neurologische Zusatzuntersuchungen oder Labortests) und einer präoperativen Optimierung des allgemeinen Gesundheitszustandes des betroffenen Patienten gibt der Beschluss jedoch nicht. Ebenso verhält es sich mit dem konkreten Umgang mit antikoagulierten Patienten. Ob diese von einer präoperativen Konditionierung einhergehend mit einer verzögerten operativen Versorgung profitieren, wird derzeit kontrovers diskutiert (37-40). Je nach Antikoagulation kann diese Forderung unter Umständen Revisionseingriffe oder Blutungskomplikationen für den Patienten bedeuten. Dementsprechend wird die präoperative Konditionierung im G-BA-Beschluss nicht ausgeführt und verbleibt damit weiterhin in der Verantwortung des behandelnden

Unfallchirurgen. Die jeweiligen Kliniken sind verpflichtet, in einer hausintern gültigen „standard operating procedure“ [SOP] ihr Procedere diesbezüglich zu definieren und eine operative Versorgung innerhalb von 24h sicherzustellen.

Auch bestehen insbesondere mit steigendem Lebensalter häufiger Komorbiditäten, die unter Umständen zum Sturzereignis beigetragen haben; alternativ ist gelegentlich eine sofortige Operation nur unter vitaler Bedrohung des Patienten durchzuführen, so dass präoperativ weitere medizinische Maßnahmen zur Verbesserung des Allgemeinzustandes des Patienten notwendig werden.

Vor einer operativen Versorgung müssen die Patienten erst rekompensiert werden, um das intraoperative Risiko und damit die begleitende perioperative Morbidität und Mortalität möglichst gering zu halten (3, 41, 42).

1.3.2. Morbidität und Mortalität der proximalen Femurfraktur

Die proximale Femurfraktur ist eine immobilisierende Verletzung, welche jedoch nicht primär zum Tode führt. Gleichwohl ist die Verletzung unabhängig von der Versorgung mit hohen Komorbiditäten wie Mobilitätseinschränkungen und Sarkopenie sowie der Entwicklung von Pflegebedürftigkeit und damit hohen Folgekosten für den Sozialstaat verbunden (10, 43). Allein bei Bettlägerigkeit verliert der Patient 1% seiner Muskelmasse pro Tag. Dies gilt es unbedingt zu verhindern. Wie bereits unter Epidemiologie aufgeführt, betrifft diese Verletzung überwiegend die ältere Bevölkerung. Als weitere für die Mortalität der Verletzung relevante Einflussfaktoren wurden männliches Geschlecht, bereits vorbestehende Pflegebedürftigkeit, präoperative Einschränkung der Mobilität und der Aktivitäten des täglichen Lebens, höhere ASA-Klassifikation, dementielle Erkrankungen, multiple Komorbiditäten, Diabetes, Krebserkrankungen und KHK in einer Metaanalyse von Hu identifiziert (44). Auch in der deutschen Literatur wird die perioperative Letalität mit ca. 7% und die Sterberate innerhalb des ersten postoperativen Jahres mit ca. 20% angegeben (45).

1.4. Ziele der vorliegenden Arbeit

Als primäres Ziel der Studie wurde die Fragestellung festgelegt, ob Patienten mit antikoagulativer Therapie häufiger aufgrund eines postoperativen Hämatoms oder einer implantat- oder prothesenassoziierten Infektion operativ revidiert werden müssen. Hieraus ergeben sich als weitere Fragen, ob das verwendete Antikoagulans

einen Einfluss hat, ob der Zeitpunkt der primären Operation relevant ist, ob die Revision vom verwendeten Implantat abhängt oder ob Vorerkrankungen, wie beispielsweise eine Niereninsuffizienz, einen Einfluss auf die Revisionsrate haben. Sekundär werden auch die Patienten betrachtet, die innerhalb des stationären Krankenhausaufenthaltes oder innerhalb des ersten postoperativen Jahres verstarben.

2. Material und Methoden

2.1 Allgemeines zum Aufbau der Studie und der Auswertung

2.1.1. Studiendesign

In der vorliegenden Arbeit wurde retrospektiv, monozentrisch eine Kohorte von Patienten mit proximaler Femurfraktur in einem Studienzeitraum von 10 Jahren und einem Nachbeobachtungszeitraum von mindestens 2 Jahren analysiert.

Primäres Ziel der Studie war hierbei die Frage, ob Patienten mit einer proximalen Femurfraktur und antikoagulativer Therapie häufiger als die Kontrollgruppe ohne Antikoagulation postoperative Komplikationen wie ein Hämatom oder einen Infekt entwickeln und daher revidiert werden müssen. Hierbei sollten auch mögliche Einflussfaktoren wie die Art des primären operativen Eingriffs, der Zeitpunkt der Primäroperation, die Art des eingenommenen Antikoagulans und das Vorhandensein einer Niereninsuffizienz als möglicher Faktor einer langsameren Medikamentenelimination identifiziert und näher untersucht werden.

Sekundäre Ziele der Studie waren die präoperative Optimierung des Allgemeinzustandes und welche Maßnahmen, die Notwendigkeit einer prä- oder postoperativen Überwachung auf Intensivstation oder Intermediate Care Unit, die Erfassung allgemeiner und operationsassoziierter Komplikationen, Transfusionsbedarf, stationäre Verweildauer und die postoperative Entwicklung eines Hämatoms/Seroms und deren Therapie konservativ, mittels Punktion oder operativ.

Der primäre Studienendpunkt war der operative Revisionseingriff aufgrund eines Hämatoms, Seroms oder einer implantatassoziierten Infektion innerhalb der ersten 3 postoperativen Monate. Sekundärer Endpunkt der Studie war das Versterben der Patienten innerhalb des ersten postoperativen Jahres.

2.1.2. Datenakquise

Die in der Studie verwendeten Daten wurden über das Krankenhausinformationssystem (KIS) bezogen.

Erfasst wurden dabei: Name, Geburtsdatum, Alter, Geschlecht, das Aufnahmedatum, Wochentag und Uhrzeit sowie das Entlassdatum und damit die Verweildauer, die Frakturform, Seite sowie Einteilung der Fraktur nach AO, das gewählte Op-Verfahren, Op-Zeitpunkt im Verhältnis zum Aufnahmezeitpunkt und Op-Dauer, Operateur (OA/AA), die Einnahme und Art eines Antikoagulans sowie die Gabe eines Antagonisten, die präoperative Konditionierung, BMI, ASA-Klassifikation, Kreatinin-

Wert, Hb-Wert, Anzahl transfundierter Erythrozytenkonzentrate, Aufnahme auf Intensivstation oder Intermediate Care Unit und Beatmungstunden, Vorliegen von Begleitverletzungen, Anzahl der Operationen, Komplikationen und Dauer bis zur deren Auftreten, Revisionsoperationen, deren Details und ggfs. mikrobiologische Nachweise, letzte Wiedervorstellung und ggfs. Versterbedatum und Todesursache.

2.1.3. Auswertung der Daten

Die Daten wurden zunächst in einer Microsoft® Office Excel® Tabelle (Version 16.0) gesammelt und von dort anonymisiert in das Statistik-Programm IBM SPSS Statistics® (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corporation) übertragen und ausgewertet.

Die Daten wurden zum Teil zu einzelnen Variablen gruppiert zusammengefasst, um die weiteren statistischen Tests durchzuführen. Auch erfolgten einzelne Berechnungen weiterer Variablen (z.B. GFR) mittels SPSS.

Sämtliche in der vorliegenden Arbeit verwendeten Graphen und Diagramme zur bildlichen Veranschaulichung entstammen SPSS.

Zur Überprüfung der Nullhypothese wurden folgende statistische Tests angewandt: bei ordinalen oder metrischen Variablen der Chi²-Test und bei nominalen Variablen die Korrelation über Kontingenz-Koeffizient sowie Phi- und Cramer-V.

Das Signifikanzniveau wurde bei $p \leq 0,05$ angesetzt, sofern in den Tabellen (siehe Anhang) als Signifikanzniveau 0,000 erscheint, ist p nicht null, aber im sehr niedrigen negativen Bereich, also $\leq 10^{-4}$ ($p \leq 0,0001$).

2.2. Aufbau des Studienkollektivs und erfasste Parameter

2.2.1. Patientenkollektiv

Retrospektiv wurden alle Patienten mit einer proximalen Femurfraktur *ICD-10 Diagnose S72.X*, welche im Zeitrahmen vom 01.01.2008 bis 31.12.2017 im Caritas Krankenhaus St. Josef in Regensburg stationär aufgenommen wurden, analysiert. Gemäß ICD-10 Diagnose wurden alle Frakturen mit der Codierung

- S72.0 Schenkelhalsfraktur
- S72.1 Pertrochantäre Femurfraktur
- S72.2 Subtrochantäre Femurfraktur

eingeschlossen.

2.2.2. Allgemeine Parameter

Name, Geschlecht der Patienten, Geburtsdatum und Alter wurden erfasst. Zur Pseudonymisierung der Daten wurden den Patienten Nummern zugewiesen, sodass diese im Einzelfall zurückverfolgt werden könnten.

Als allgemeine Parameter für die stationäre Krankenhausbehandlung wurden der genaue Aufnahmetag und Entlasstag und somit die Verweildauer erfasst.

2.2.3. Frakturspezifische Parameter

Die im Rahmen der Aufnahme gestellte Diagnose bestimmt die weitere operative Versorgung, diese wurde ebenso erfasst wie die gewählte Operationsmethode.

Es wurden die Frakturform nach der AO Klassifikation (siehe Tabelle 1 in der Einleitung) sowie die betroffene Seite erfasst; letztere hat für die weitere Auswertung jedoch keine Konsequenz und wurde in der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt.

Allgemein betrachtet wurden die in der Klinik angewandten Op-Verfahren, unterteilt zum einen in Osteosyntheseverfahren, hierzu gehören die 3-Punkt-Schenkelhalsverschraubung, die DHS mit Antirationsschraube und die Marknagelosteosynthese mittels Gammanagel® der Fa. Stryker (bis Juli 2013) und der proximale Femurnagel (PFNA®) der Fa. Synthes (seit August 2013). Auf der anderen Seite die Endoprothesen mittels nicht-, teil- und vollzementierter Hüftgelenksendoprothese (Fa. Depuy-Synthes, Fa. Biomed-Zimmer) und der zementierten Hemiendoprothese (Duokopfprothese der Fa. Biomed-Zimmer).

Zur weiteren statistischen Auswertung wurden die Gruppen nach Osteosyntheseverfahren und Endoprothesen eingeteilt; wo dies sinnvoll erschien, wurde die Unterteilung weiter nach den einzelnen Verfahren aufgeschlüsselt.

Zusätzlich wurde erfasst, ob die Operation von einem Oberarzt oder Assistenzarzt durchgeführt wurde.

2.2.4. Op-Zeitpunkt

Die Messung des Op-Zeitpunktes erfolgte vom Moment der stationären Krankenhausaufnahme bis zum Beginn der Operation, welcher als Hautschnitt definiert wurde. Für bereits hospitalisierte Patienten, die innerhalb der Klinik stürzten, wurde die Zeitspanne ab Beginn der bildgebenden Diagnostik nach Sturz bis zum

ersten Hautschnitt definiert; die Einheit wurde in Stunden angegeben. Alle Fälle mit Op-Zeitpunkt > 24h nach Aufnahme wurden in Hinblick auf mögliche Gründe der Verzögerung analysiert.

Negative Werte waren durch fehlende digitale Dokumentationsmöglichkeit bei Ausfall des KIS verursacht, diese wurden für die Analyse des Op-Zeitpunktes als „Op innerhalb 24h“ gewertet, die negativen Stundenwerte wurden im Einzelnen bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Bei der weiteren Auswertung wurde auf die Variable „Op innerhalb 24h“ und „Op > 24h“, oder zur noch detaillierteren Darstellung „Op > 48h“ zurückgegriffen, da hierdurch auch innerklinische Stürze mit Frakturfolge zeitlich korrekt abgebildet werden konnten.

2.2.5. Präoperative Konditionierung

Patienten mit Vorerkrankungen, der Einnahme eines Antikoagulans oder schlechtem Allgemeinzustand brauchen unter Umständen präoperativ weitere Untersuchungen oder Therapien, um in gebessertem Allgemeinzustand oder optimierter Gerinnungssituation operiert werden zu können. Diese Faktoren wurden unter „präoperative Konditionierung“ erfasst.

Die zugrunde liegende Fragestellung war, ob der Patient zum Aufnahmezeitpunkt überhaupt operationsfähig war. Letztlich wird hier Bezug zu dem Op-Zeitpunkt „Op innerhalb 24h“ genommen und damit mögliche Gründe für eine spätere Operation eruiert. Werden diese durch die Vorerkrankungen und dem Allgemeinzustand des Patienten verursacht oder ist diese der antikoagulativen Therapie geschuldet und ein früherer Op-Zeitpunkt wäre ohne Patientengefährdung möglich gewesen?

Die Unterteilung erfolgte wie in Tabelle 2 dargestellt:

Tabelle 2

<i>0) Keine Konditionierung</i>	Keine spezifischen Maßnahmen.
<i>1) Absetzen Antikoagulans</i>	Die antikoagulative Therapie wurde abgesetzt, sonst keine spezifischen Maßnahmen.
<i>2) Gabe Konaktion</i>	Verabreichung von Vitamin K zur Eigensynthese von Vitamin-K-abhängigen Gerinnungsfaktoren.

3) <i>Gabe Blutprodukte</i>	Präoperative Gabe von Erythrozytenkonzentraten (FEKs), Fresh Frozen Plasma (FFP) oder PPSB (Prothrombinkomplex).
4) <i>Kardiale Rekompensation</i>	Rekompensation einer dekompensierten Herzinsuffizienz, Tachyarrhythmia absoluta, Behandlung eines akuten Koronarsyndroms/Myokardinfarkt/Lungenembolie
5) <i>Pulmonale Rekompensation</i>	Therapie einer Pneumonie, einer COPD
6) <i>Nephrologische Rekompensation</i>	Durchführung einer Dialysebehandlung, Behandlung einer Elektrolytentgleisung
7) <i>Therapie einer Infektion</i>	Behandlung eines Erysipels, Abszess, Phlegmone
8) <i>Cerebrale Gründe</i>	Abklärung Apoplex, Therapie einer Psychose, Schädelbogenüberwachung, Alkohol-bedingte fehlende Einwilligungsfähigkeit
9) <i>andere</i>	initial konservative Therapie, Op-Kapazitätsmangel, Anforderung einer Sonderprothese, fehlende fristgerechte Einwilligung
10) <i>allgemeine Rekompensation (Hypothermie, Leber etc.)</i>	andere Gründe, die eine Rekompensation erforderlich machten, wie zum Beispiel eine dekompensierte Leberzirrhose, Ikterus, Blutzuckerentgleisung
11) <i>Intensivtherapie präoperativ</i>	Patienten, die aufgrund ihres schlechten Allgemeinzustandes/Verletzungsmechanismus präoperativ auf Intensivstation behandelt werden mussten ohne spezifische Rekompensation

Für die weitere statistische Auswertung wurde die Variable „Keine spezifischen Maßnahmen“ und „präoperative Konditionierung“ definiert, hierbei wurde das Absetzen des Antikoagulans (Punkt 2) als „Keine spezifischen Maßnahmen“ definiert. Allgemeine medizinische Maßnahmen wie die Flüssigkeitssubstitution und Analgesie wurden nicht weiter erfasst.

2.2.6. Einschätzung des Allgemeinzustandes und Vorerkrankungen

Zur präoperativen Einschätzung des Allgemeinzustandes und der Risikoeinstufung des Operationsrisikos der Patienten wurde die ASA-Klassifikation (American Society of Anesthesiologists) (46) erfasst.

Tabelle 3: ASA-Klassifikation

ASA 1	Patient ohne Systemerkrankung
ASA 2	Patient mit leichter Systemerkrankung
ASA 3	Patient mit schwerer Systemerkrankung
ASA 4	Patient mit schwerster Systemerkrankung und konstanter Lebensbedrohung
ASA 5	moribunder Patient, der ohne Operation/Intervention 24 h voraussichtlich nicht überleben wird

Weiterhin wurde der präoperative Kreatinin-Wert [mg/dl] erfasst. Hieraus wurde mit Hilfe der MDRD-Formel (= Modification of Diet in Renal Disease) die alterskorrigierte GFR (glomeruläre Filtrationsrate) in ml/min/1,73m² berechnet.

Mann: $GFR = 186 * (\text{Kreatininwert mg/dl})^{-1,154} * (\text{Alter in Jahren})^{-0,203} * 1$

Frau: $GFR = 186 * (\text{Kreatininwert mg/dl})^{-1,154} * (\text{Alter in Jahren})^{-0,203} * 0,742$

(Nota bene: Bei Menschen mit schwarzer Hautfarbe ist das Ergebnis mit 1,21 zu multiplizieren; entfällt in dem vorliegenden Patientenkollektel.)

Mit Hilfe der GFR wurden die Patienten anschließend in die 5 Stadien gemäß der CKD (chronic kidney disease) – Stadien eingeteilt:

Tabelle 4: CKD-Einteilung

Stadium	GFR in [ml/min/1,73m ²]	Bezeichnung
1	≥90	Normale oder gesteigerte GFR
2	60 – 89	Nierenschädigung mit leicht verminderter GFR
3	30 – 59	Mittelschwere Verminderung der GFR
4	15 – 29	Schwere Verminderung der GFR
5	< 15	Niereninsuffizienz

Ob eine Niereninsuffizienz oder eine akute Einschränkung der GFR im Sinne eines akuten Nierenversagens vorlag, lässt sich aus diesen Daten nur bedingt ableiten, alle Dialysepatienten sind jedoch aufgrund ihrer Antikoagulation mit Heparin während der Hämodialyse in der Studienpopulation zu identifizieren.

Die Erfassung der ASA-Klassifikation und der GFR dient letztlich dazu, das kardiovaskuläre Risikoprofil und damit verbunden die Mortalität des Patienten orientierend abzubilden.

Zusätzlich wurde, soweit vorhanden, der BMI (Body Mass Index) [m²/kg] aufgeführt und nach einem möglichen Zusammenhang zur Hämatomentwicklung bzw. Notwendigkeit der Revision gesucht.

2.2.7. Präoperativer Hb-Wert und Gabe von Blutprodukten

Der präoperative Hämoglobinwert [mg/dl] wurde ebenfalls erfasst; hieraus wurde gemäß klinischer Einschätzung wie in Tabelle 5 dargestellt eine Einteilung zur Abschätzung der Schwere der Anämie abgeleitet, eine detaillierte geschlechtsspezifische Unterscheidung erfolgte nicht.

Tabelle 5

Hb > 12,0 mg/dl	Normaler Hb-Wert
Hb 10,1 – 12,0 mg/dl	Leichte Anämie
Hb 8,1 – 10,0 mg/ml	Mittelschwere Anämie
Hb < 8,0 mg/dl	Schwere Anämie

Die präoperative Gabe von Blutprodukten wurde vom klinischen Zustand des Patienten und der sonstigen Blutgerinnungsparameter abhängig gemacht. Unterschieden wurde konkret die Gabe von Erythrozytenkonzentraten (FEK), Prothrombinkomplex (PPSB) oder Kombinationen aus verschiedenen Blutprodukten (FFPs, EKs, PPSB, TK, Tranexamsäure).

Ebenfalls wurde die Gabe von Erythrozytenkonzentraten und deren Anzahl während des stationären Verlaufs erfasst.

2.2.8. Begleitende Verletzungen

Weiterhin wurde im Patientenkollektiv erfasst, ob neben der proximalen Femurfraktur weitere Verletzungen vorlagen.

Das Kollektiv wurde auf das Vorliegen eines Schädel-Hirn-Traumas analysiert und gemäß Tabelle 6 eingeteilt:

Tabelle 6

0	Kein Schädel-Hirn-Trauma, kein Sturz auf den Kopf
1	Schädelprellung, Kopfplatzwunde
2	SHT I°
3	SHT ≥ II°

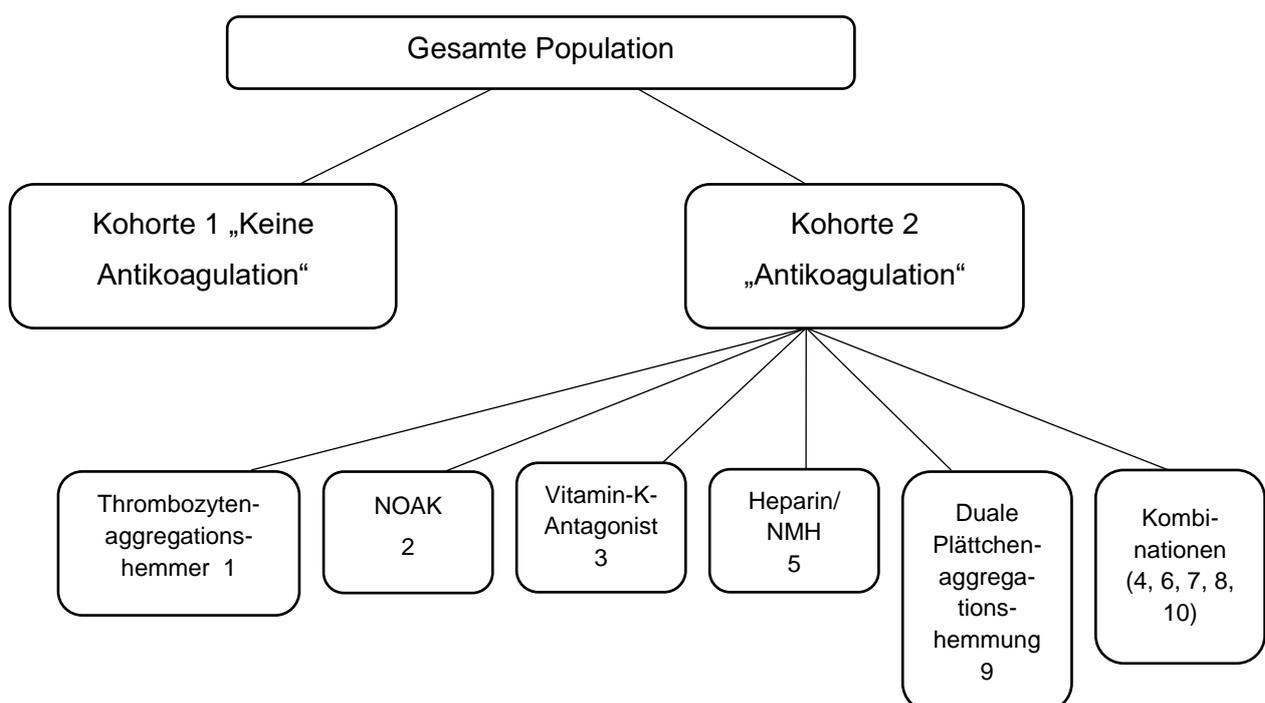
Auch hier wurde die schwerere Verletzung höher gewichtet, das heißt, eine Kopfplatzwunde mit Commotio cerebri wurde als „2“ eingeteilt.

Weiterhin wurden andere Verletzungen, Prellungen und zusätzliche Frakturen erfasst. Aufgrund der insgesamt geringen Fallzahl erfolgte jedoch keine statistische Analyse

2.2.9. Antikoagulation

Ein wesentlicher Teil der vorliegenden Arbeit bezieht sich auf das Vorliegen einer antikoagulativen Therapie, alle Patienten wurden diesbezüglich analysiert und in 2 Kohorten unterteilt: Kohorte 1 „Keine Antikoagulation“ und Kohorte 2 „Antikoagulation“. Zudem wurden alle Patienten der Kohorte 2 näher betrachtet, inwieweit eine präoperative Konditionierung nötig war und durchgeführt wurde oder, inwieweit die antikoagulative Therapie ausgesetzt oder angepasst wurde (siehe Grafik 1).

Grafik 1: Einteilung der Kohorten



Für die statistischen detaillierteren Betrachtungen wurden die Antikoagulantien wie in Grafik 1 und Tabelle 7 dargestellt unterteilt, die Unterpunkte 1-10 entsprechen Kohorte 2 und wurden wie in Tabelle 7 definiert:

Tabelle 7

0	Keine Antikoagulation $\hat{=}$ Kohorte 1
1	Dauertherapie mit Thrombozytenaggregationshemmern (Monotherapie mit z.B. Acetylsalicylsäure oder Clopidogrel)
2	Dauertherapie mit NOAKs (Neue Orale Antikoagulantien)
3	Dauertherapie mit Vitamin-K-Antagonisten
4	Dauertherapie mit Vitamin-K-Antagonisten und Heparin *)
5	Dauertherapie mit niedermolekularen Heparinen (NMH) oder Heparin *)
6	Kombinationsdauertherapie mit Thrombozytenaggregationshemmern und Heparin *)
7	Kombinationsdauertherapie mit Thrombozytenaggregationshemmern und NOAK
8	Kombinationsdauertherapie mit Thrombozytenaggregationshemmern und Vitamin-K-Antagonist
9	Dauertherapie mittels dualer Plättchenaggregationshemmung (z.B. ASS + Clopidogrel)
10	Kombination mit mehreren Antikoagulantien *)

*) Eine Therapie mit Heparin erfolgte im vorliegenden Kollektiv im Rahmen der Dialysebehandlung.

Eine detaillierte Betrachtung für die einzelnen Substanzen erfolgte für den Op-Zeitpunkt, die postoperative Notwendigkeit einer Transfusion, die Entwicklung eines Hämatoms/Infekts und die Notwendigkeit der operativen Revision.

2.2.10. Präoperative Gabe eines Antagonisten

Weiterhin wurde bei allen Patienten der Kohorte 2 überprüft, inwieweit eine präoperative Konditionierung erfolgte (s.o.) und wie mit der vorliegenden blutverdünnenden Therapie umgegangen wurde.

Hierbei wurde wie in Tabelle 8 dargestellt unterschieden.

Tabelle 8

0	Kein Antagonist, Pause Antikoagulans
1	Gabe Vitamin K (Konaktion®)
2	Gabe von Prothrombinkomplex (PPSB®)
3	Gabe von Erythrozytenkonzentraten (EK), Fresh frozen Plasma (FFP), Thrombozytenkonzentrat (TK)

Sofern mehrere Maßnahmen durchgeführt wurden, wurde der potentiell im Sinne des Thrombembolierisikos riskanteste – Eingriff in das Gerinnungssystem gewertet; d.h. Vitamin K wurde unter Umständen zusätzlich zu 2 oder 3 gegeben; der Unterpunkt „0“ wurde nicht als präoperative Konditionierung gewertet.

2.2.11. Intensivmedizinische Behandlung

Je nach akut vorliegender Erkrankungsschwere erfolgte die präoperative Konditionierung auf der interdisziplinären Intensivstation oder Intermediate Care Unit. Ebenso wurde die postoperative Therapie auf der Intensivstation erfasst. Die Verweildauer wurde in Stunden [h] abgebildet; der Zeitpunkt des Operationsendes wurde als Beginn der postoperativen intensivmedizinischen Behandlung zu Grunde gelegt. Ein negativer Stundenwert entspricht einer präoperativen Aufnahme.

Zusätzlich wurden die Beatmungstunden festgehalten, da ein „Nicht-Intensivpatient“ auch nicht beatmet wird, wurden diese in der Statistik mit 0 angegeben; gleiches gilt für die „Intensivpatienten“, welche außerhalb der Narkose im Rahmen der operativen Versorgung nicht beatmet werden mussten.

2.2.12. Komplikationen

2.2.12.1. Allgemeine Komplikationen

Im Rahmen des Traumas und der Operation besteht immer ein Risiko für eine perioperative Komplikation. Folgende unerwünschte Ereignisse wurden in der vorliegenden Arbeit erfasst (Tabelle 9).

Tabelle 9

0	Keine Komplikation
1	Exitus letalis: ausschließlich während des primären stationären Verlaufs verstorbene Patienten
2	Blutung intraoperativ
3	Hämatom, Hämatoserom, Serom
4	Infiziertes Hämatom/Serom (vgl. 3) mit positivem Keimnachweis)
5	Infekt: ausschließlich Osteosynthese- oder Endoprothese-assoziierte Infekte
6	Thrombembolisches Ereignis: nur vital bedrohliche Zustände wie z.B. Apoplex, Lungenembolie, Myokardinfarkt; kleinere periphere Embolien oder Thrombosen wurden nicht erfasst
7	Wundheilungsstörung: oberflächliche Wundheilungsstörungen oder -Rötungen ohne Hinweis für Punkte unter 3) oder 4); keine Revisionsnotwendigkeit
8	Andere: Katheterrest in situ (Nervus femoralis Katheter zur Analgesie) postoperativ Op-bedürftiger Ileus Läsion N. ischiadicus mit Fußheberschwäche
9	Implantatassoziiert: sämtliche Komplikationen, die durch das eingebrachte Osteosynthese- oder Endoprothesenmaterial verursacht wurden, z.B. Cut out, Prothesenlockerung, intraoperative Schaftsprengungen etc.

Anmerkung zu 5): Infekt wurde definiert über das makroskopische Vorliegen bei der Revision, d.h. Pus, oder Verhalt bis auf die Prothese/Osteosynthese reichend oder bei positivem bakteriellen Keimnachweis in der mikrobiologischen Untersuchung.

Bei den Unterpunkten 3, 4, 5 und 7 wurden aufgrund der Fragestellung auch Wiederaufnahmen berücksichtigt; 3, 4 und 5 wurden als Komplikation „Hämatom/Infekt“ in der weiteren statistischen Auswertung zusammenfasst.

Allgemeine „unerwünschte Ereignisse“ wie postoperative Pneumonie oder Harnwegsinfektionen wurden im Sinne der Fragestellung der aktuellen Promotionsarbeit analysiert, sofern diese zum Tod des Patienten führten.

2.2.12.2. Operationsassoziierte Komplikationen und deren Therapie

Die in Tabelle 9 genannten Unterpunkte 2, 3, 4, 5 und 7 wurden in Hinblick auf die Operations-bedingten Komplikationen und deren weitere Therapie nochmals genauer untersucht.

Diese wurden gemäß Tabelle 10 weiter eingeteilt.

Tabelle 10

1	Konservativ: alle Wundheilungsstörungen/Hämatome/Serome, welche nicht operativ revidiert werden mussten und konservativ oder nach Punktion ausheilten
2	Revision: operative Revision entweder im Primäraufenthalt oder nach Wiederaufnahme
3	Reosteosynthese
4	Versorgung im Rahmen der Primäroperation

Aufgrund der Fragestellung wurde ein besonderes Augenmerk auf die Patienten unter 1) und 2) (Tabelle 10) gelegt. Diese Patienten wurden in Hinblick auf die Einnahme eines Antikoagulans, den primären Op-Zeitpunkt und das Vorhandensein von Vorerkrankungen sowie die präoperative Konditionierung weiter analysiert.

2.2.13. Einteilung der Revisionen

Alle Patienten, welche sich einer operativen Revision aufgrund einer Wundheilungsstörung, eines Hämatoms/Hämatoseroms/Seroms oder eines Infektes unterziehen mussten, wurden gesondert betrachtet. Es wurde erfasst, wann die zweite Operation erfolgte (weitere Operationen wurden auch erfasst, aber nicht mehr im Detail berücksichtigt, da Studienendpunkt, s.o.) und welche Operation im Detail erfolgte. Zudem wurde erfasst, wo sich Hämatom oder Serom befanden (subcutan, epi- oder subfaszial), ebenso der intraoperative Abstrich/Gewebebiopsie zur weiteren Infektdiagnostik.

2.2.14. Mortalität und Prognose der Patienten

Das postoperative Outcome der Patienten im Verlauf wurde für die Festlegung des Patientenkollektives genutzt. Die Einteilung erfolgte nach Tabelle 11.

Tabelle 11

0	Tod noch während des stationären Aufenthalts
1	Tod innerhalb des ersten postoperativen Jahres
2	Tod innerhalb des zweiten postoperativen Jahres
3	Überleben > 2 Jahre nach Trauma
4	Follow up < 1 Jahr nach Trauma
5	Follow up 1 bis < 2 Jahre nach Trauma
6	Loss of Follow up

Zur Einteilung der Patienten in eine der o.g. Gruppen wurden auf die im KIS vorliegenden Dokumente zurückgegriffen.

Zu den unter 4) gruppierten Patienten ist eine Follow-up Zeit von maximal 365 Tagen nach Trauma möglich gewesen.

zu den unter 5) eingeteilten Patienten ein Follow-Up Zeit von 730 Tage.

Zu den unter 6) eingeteilten Patienten gab es keinerlei Hinweis über deren Verbleib. Diese wurden für die weitere statistische Auswertung der Arbeit nicht berücksichtigt (s.u.).

3. Ergebnisse

3.1. Patientenkollektiv

Es wurden insgesamt 1193 Patienten mit der ICD-10 Diagnose S72.X stationär im Caritas Krankenhaus St. Josef aufgenommen und behandelt.

Aufgrund einer vorliegenden Trochanter major Abrissfraktur wurden 3 Patienten ausgeschlossen (#16, #754, #803), diese wurden konservativ, mit Hakenplatte oder Zerklage versorgt und aufgrund der geringeren Fallschwere und schwierigen Vergleichbarkeit aus dem Studienkollektiv ausgeschlossen.

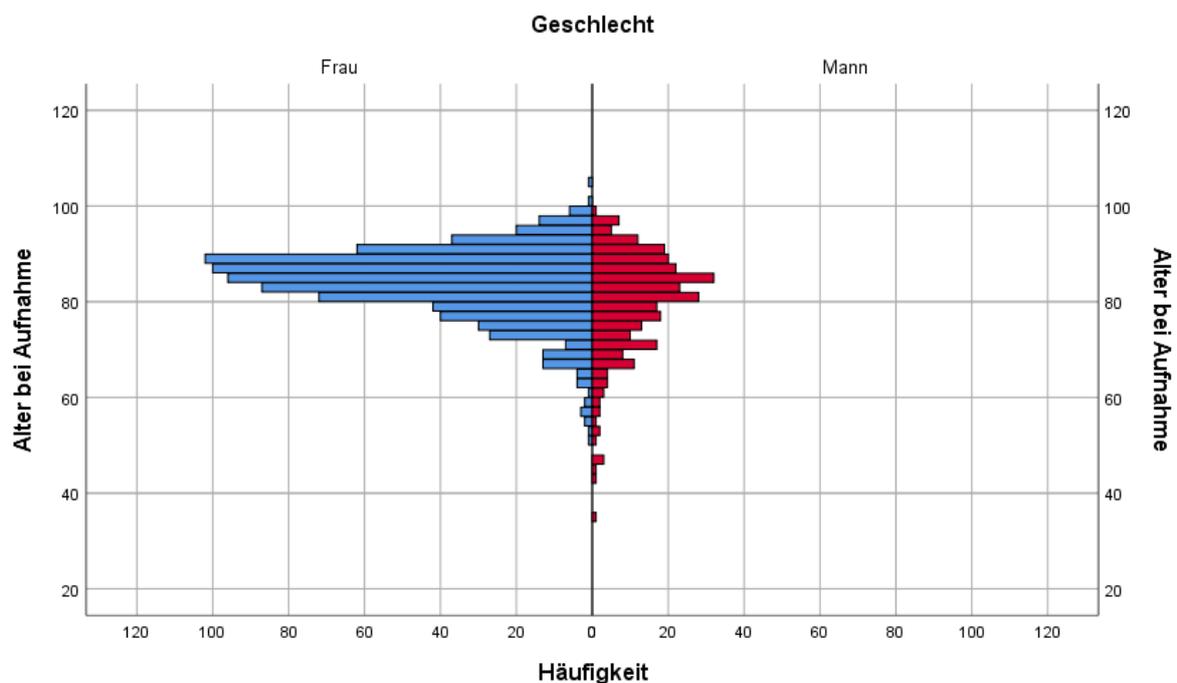
Ebenfalls ausgeschlossen wurden 114 weitere Patienten, bei denen ein kompletter „Loss of Follow up“ vorlag; diese Patienten wurden nach der Entlassung nicht mehr vorstellig, auch eine entsprechende Nachricht nach abgeschlossener Anschlussheilbehandlung ist nicht eingegangen.

Somit wurden in der vorliegenden Arbeit 1076 Patienten zur weiteren statistischen Auswertung herangezogen.

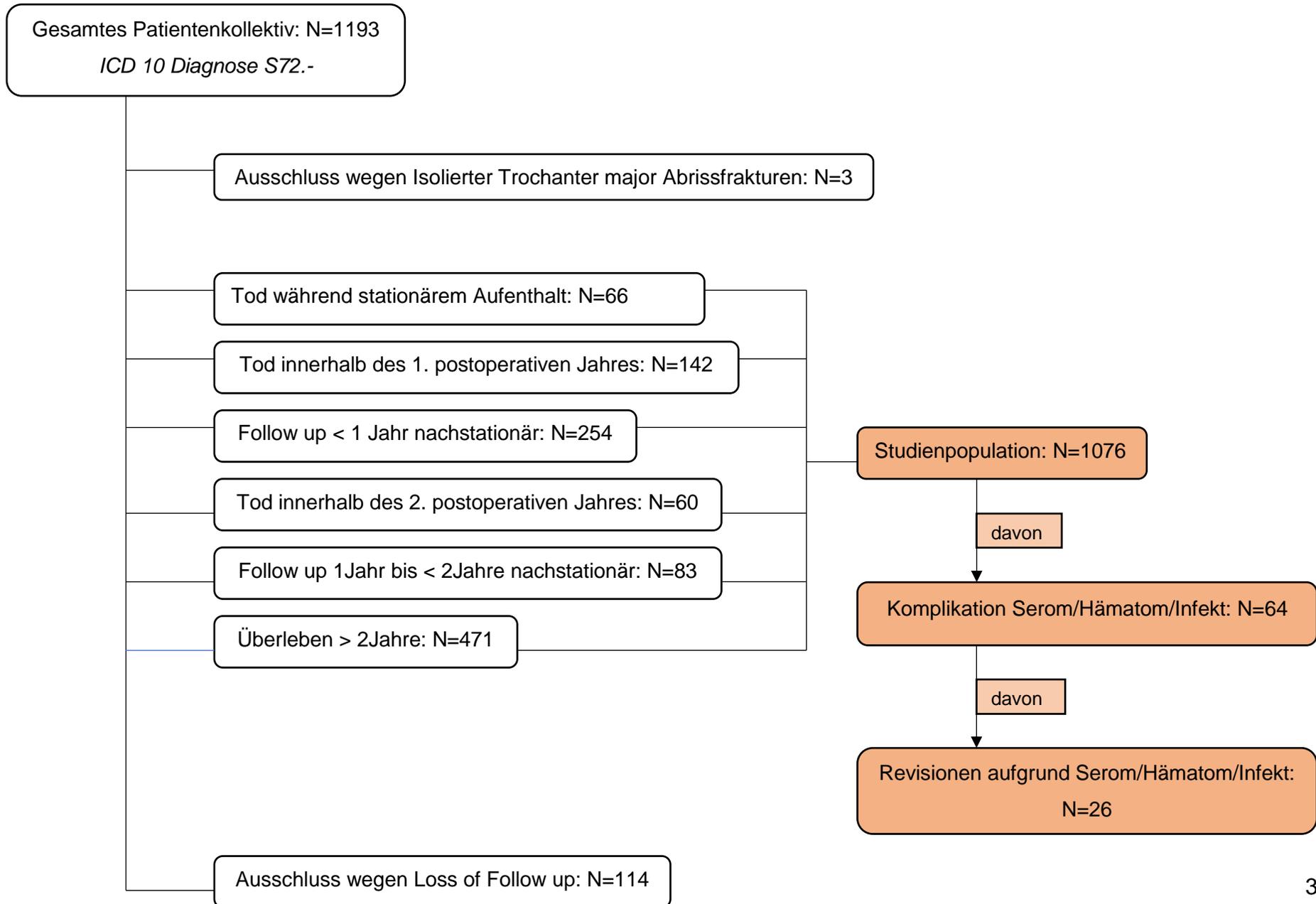
Im vorliegenden Patientenkollektiv waren 788 Frauen (73,2%) und 288 Männer (26,8%).

Das Alter reichte von 35 bis 104 Jahren mit einem Mittelwert von $82,3 \pm 8,6$ Jahren und einem Median von 84 Jahren.

Abbildung 8: Altersverteilung nach Geschlecht



Grafik 2: Übersicht Studienpopulation



3.2. Einteilung der Patienten in Kohorten nach Antikoagulation

Die Studienpopulation (N=1076) wurde in zwei Kohorten eingeteilt: „Kohorte 1“ ohne antikoagulative Therapie und „Kohorte 2“ mit Antikoagulation. Von den 1076 Patienten wurden 555 (51,6%) „Kohorte 1“ zugehörig, 521 (48,4%) Patienten nahmen Antikoagulantien ein und waren damit „Kohorte 2“.

Die Verteilung der eingesetzten Antikoagulantien zeigt Tabelle 12:

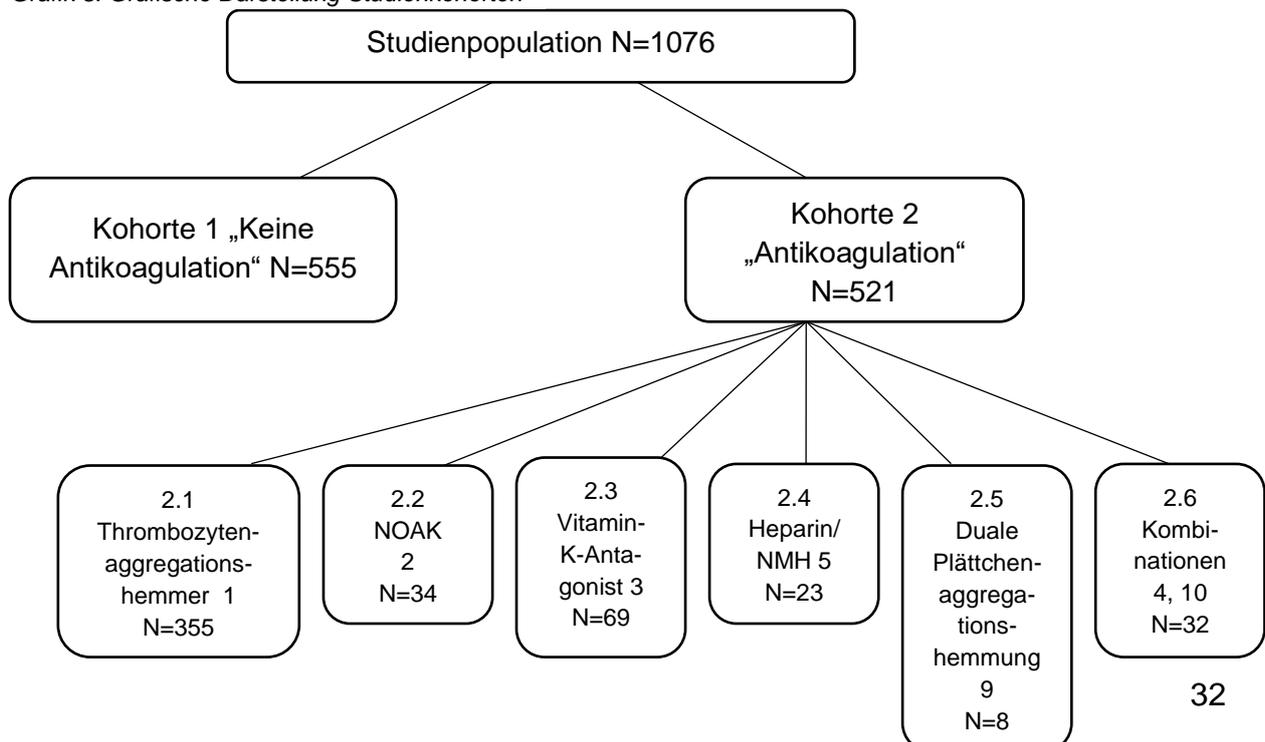
Tabelle 12

Antikoagulation	Anzahl	In %
Keine	555	51,6
Thrombozytenaggregationshemmer	355	33,0
NOAK	34	3,2
Vitamin K Antagonist	69	6,4
NHM, Heparin	23	2,1
duale Plättchenaggregationshemmung	8	0,7
Mehrfache Antikoagulation	32	3,0
Gesamt	1076	100,0

(Anmerkung: Die Gruppe „Mehrfache Antikoagulation“ beinhaltet Patienten mit folgenden Antikoagulantienkombinationen: Vitamin-K-Antagonist+Heparin, Thrombozytenaggregationshemmer+Heparin, Thrombozytenaggregationshemmer+NOAK, Thrombozytenaggregationshemmer+Vitamin-K-Antagonist, duale Plättchenaggregationshemmung+Vitamin-K-Antagonist.)

Im Weiteren werden die Ergebnisse für die Kohorten und Subkohorten dargestellt und miteinander verglichen.

Grafik 3: Grafische Darstellung Studienkohorten

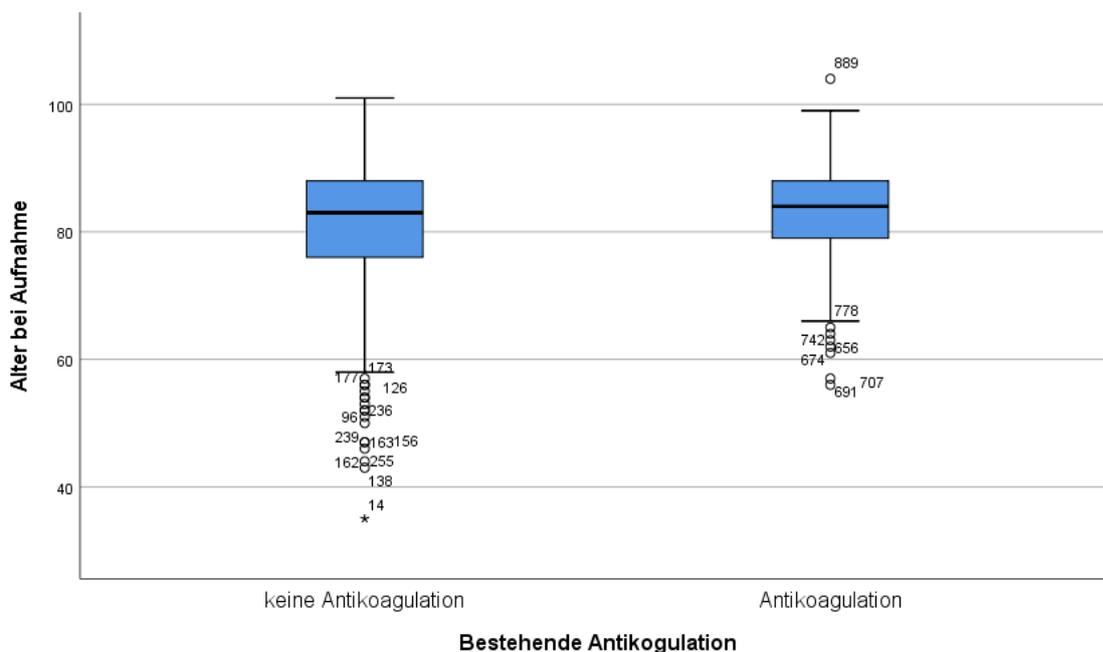


Die Altersverteilung in den Kohorten 1 und 2 stellt sich wie folgt dar:

Kohorte 1 (Keine Antikoagulation): Das durchschnittliche Alter bei Aufnahme war bei $81,25 \pm 9,7$ Jahren, Median 83,0 Jahre (Range 35 – 101 J).

Kohorte 2 (Antikoagulation): der Altersdurchschnitt lag bei $83,42 \pm 7,3$ Jahren, Median 84,0 (Range 56 -104 J).

Abbildung 9: Altersverteilung der beiden Kohorten

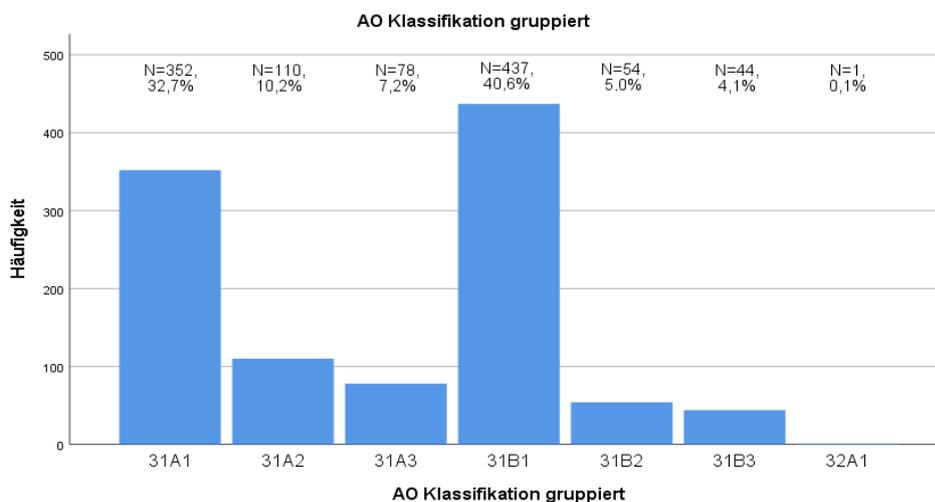


Es besteht kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und dem Alter ($p=0,304$).

3.3. Frakturspezifische Parameter

Gemäß AO-Klassifikation zeigte sich in der Studienpopulation folgende Verteilung:

Abbildung 10: Einteilung der Frakturen nach AO-Klassifikation



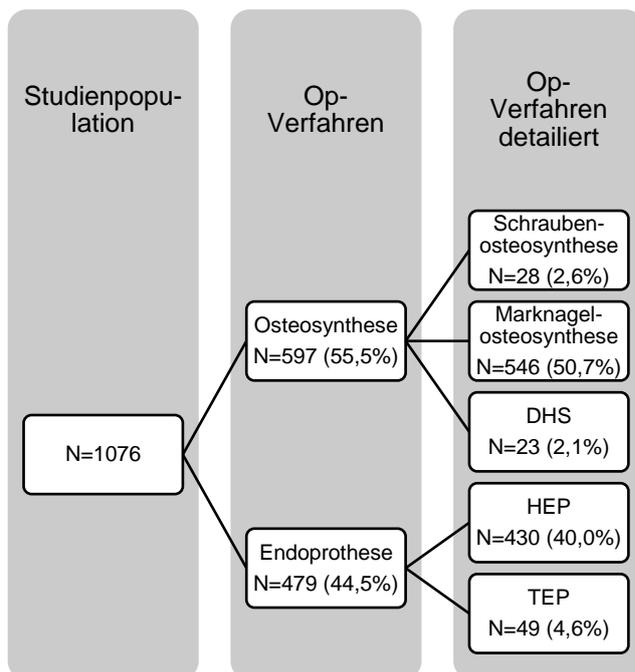
Entsprechend der Diagnostik und Einteilung nach der AO-Klassifikation erfolgte die Entscheidung für das operative Verfahren.

Insgesamt wurden 597 Patienten (55,5%) mittels Osteosynthese versorgt, 479 (44,5%) erhielten eine endoprothetische Versorgung. Bezüglich der genauen Verteilung siehe Grafik 4. In beiden Kohorten wurde mit der gleichen relativen Häufigkeit die Osteosynthese oder Implantation einer Endoprothese durchgeführt.

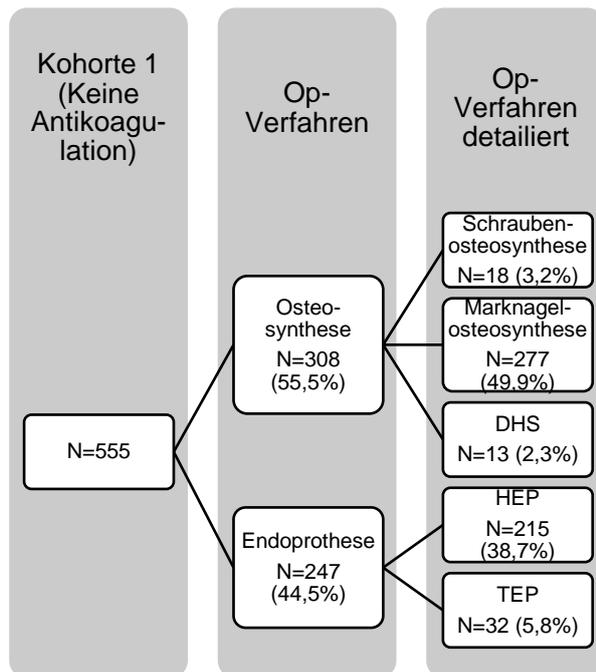
Von den osteosynthetisch versorgten Patienten erhielten 28 (2,6%) eine 3-Punkt-Verschraubung, 23 (2,1%) eine DHS und 546 (50,7%) wurden mittels Marknagelosteosynthese stabilisiert. Eine Hemiendoprothese erhielten 430 (40,0%) Patienten, eine Totalendoprothese 49 (4,6%) Patienten.

Aufgrund der Fallzahlen und der Verfahren wurden die gelenkerhaltenden Verfahren in eine Gruppe „Osteosynthese“ und die gelenkersetzenden Verfahren in die Gruppe „Endoprothese“ zusammengefasst.

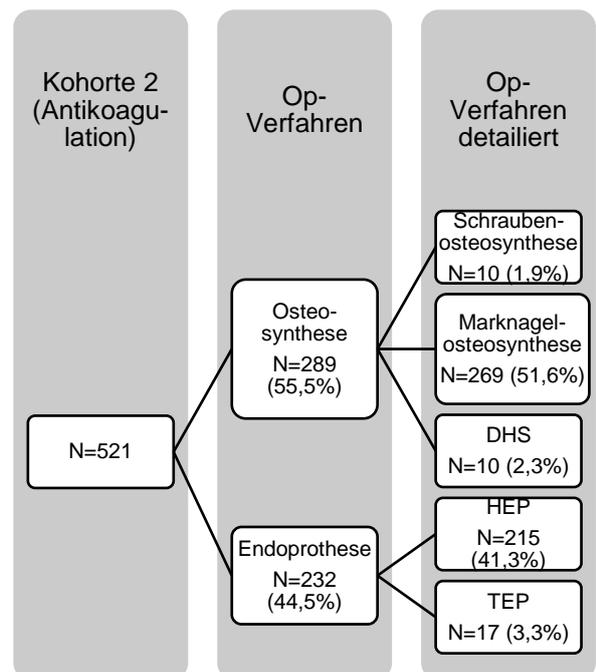
Grafik 4: Einteilung nach Op-Verfahren



Grafik 5: Kohorte 1 nach Op-Verfahren



Grafik 6: Kohorte 2 nach Op-Verfahren



Vergleicht man die beiden Kohorten, ergibt sich weder für das Op-Verfahren allgemein (Osteosynthese – Endoprothese) ($p=0,993$) noch für die detaillierte Unterscheidung der einzelnen Verfahren ($p=0,177$) ein statistisch signifikanter Zusammenhang.

3.4. Op-Zeitpunkt

Wann werden die Patienten operiert?

Die durchschnittliche Dauer von der administrativen Patientenaufnahme bis zum Beginn der Operation für die gesamte Studienpopulation waren 19,5h (Standardabweichung 27,8h, Minimum 0,8h, Maximum 323,1h, Median 13,9h).

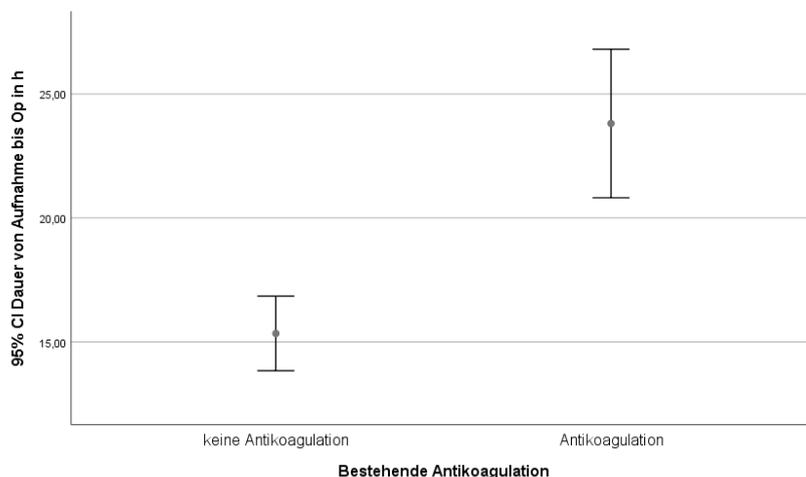
Es wurden 876 Patienten (81,4%) innerhalb von 24h operiert, 146 Patienten (13,6%) innerhalb der ersten 48h und 54 Patienten (5,0%) nach 48h.

Patienten der Kohorte 1 wurden durchschnittlich nach 15,3h operiert (Standardabweichung 18,0h, Minimum 0,8h, Maximum 160,2h, Median 12,1h). 482 Patienten (86,8%) wurden innerhalb von 24h, 73 Patienten (13,2%) > 24h nach Aufnahme operiert.

Davon wiederum wurden 54 Patienten (9,7%) innerhalb 48h und 19 Patienten (3,4%) erst >48h nach Aufnahme operiert.

Patienten der Kohorte 2 wurden durchschnittlich nach 23,8h operiert (Standardabweichung 34,8h, Minimum 0,8h, Maximum 323,1h, Median 16,6h). 394 Patienten (75,6%) wurden innerhalb 24h operiert, 127 Patienten (24,6%) wurden > 24h nach Aufnahme operiert. Davon wiederum wurden 92 Patienten (17,7%) innerhalb 48h und 35 Patienten (6,7%) erst >48h nach Aufnahme operiert.

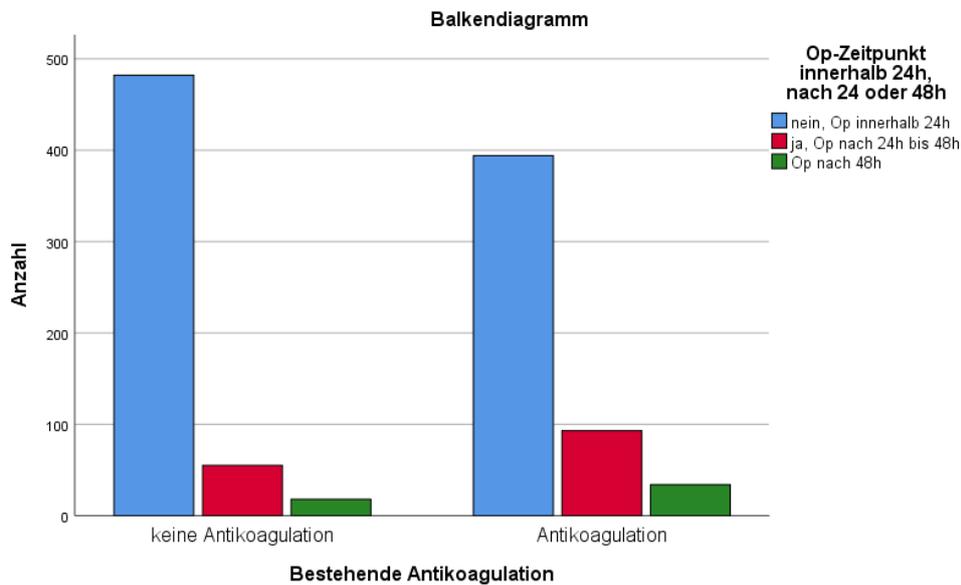
Abbildung 11: 95% Konfidenzintervall Op-Zeitpunkt nach Kohorten



Im Rahmen der statistischen Analyse zeigt sich, dass die Kohorte 2 (Antikoagulation) signifikant später als Kohorte 1 (keine Antikoagulation) operativ versorgt wurde. Dies

zeigt sich sowohl für das Zeitintervall „Op-Zeitpunkt > 24h“ ($p < 0,0001$), wie auch für das Zeitintervall „Op-Zeitpunkt > 48h“ ($p < 0,0001$) nach stationärer Aufnahme.

Abbildung 12: Op-Zeitpunkt nach Kohorten



Da sich die einzelnen antikoagulativen Substanzen in ihrer Wirkungsweise stark unterscheiden, werden an dieser Stelle die einzelnen Substanzen gesondert dargestellt. Diese werden jeweils mit der Kohorte „Keine Antikoagulation“ verglichen (siehe Tabelle 13). Eine gesonderte Betrachtung für den Unterpunkt Op > 48h wird aufgrund der geringen Fallzahl nicht durchgeführt.

Abbildung 13: Op-Zeitpunkt nach Antikoagulantien

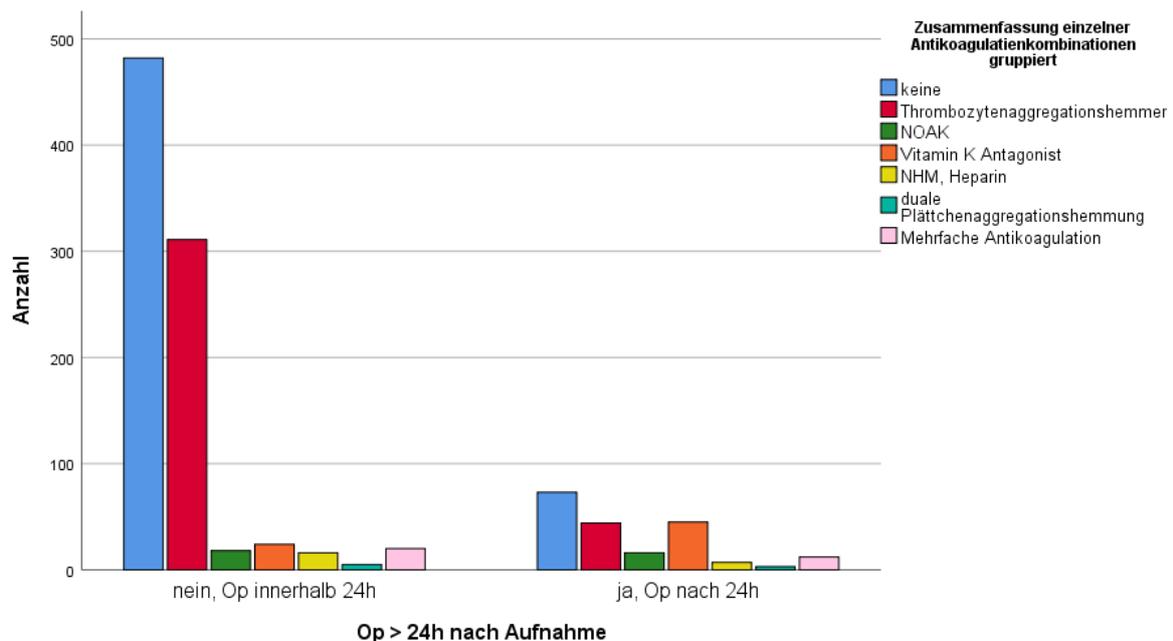


Tabelle 13

Antikoagulans	p für Op-Zeitpunkt > 24h
<i>Thrombozytenaggregationshemmer Monotherapie</i>	p>0,7
<i>NOAK</i>	p<0,0001
<i>Vitamin-K-Antagonist</i>	p<0,0001
<i>NMH oder Heparin</i>	p=0,019
<i>Duale Plättchenaggregationshemmung</i>	p=0,05
<i>Kombination mehrerer Antikoagulantien</i>	p≤0,001

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Patienten der Kohorte 2 „Antikoagulation“ im Vergleich zur Kohorte 1 „Keine Antikoagulation“ signifikant häufiger nach 24h operiert wurden. Am deutlichsten betrifft dies die Patienten mit NOAK- und Vitamin-K-Antagonisten-Einnahme. Lediglich Patienten mit einer „Monotherapie Thrombozytenaggregationshemmer“ der Kohorte 2 werden zeitlich ohne signifikanten Unterschied zu Kohorte 1 „keine Antikoagulation“ operativ stabilisiert.

3.5. Präoperative Konditionierung

Verzögert eine präoperative Konditionierung den Op-Zeitpunkt?

Von der gesamten Studienpopulation erhielten 905 (84,1%) Patienten keine präoperative Konditionierung, bei 862 (80,1%) Patienten erfolgten keine spezifischen Maßnahmen, bei 43 (4,0%) Patienten wurde das Antikoagulans lediglich ohne weitere Maßnahmen abgesetzt.

Bei 171 (15,9%) Patienten erfolgte eine präoperative Konditionierung; 64 (5,9%) Patienten erhielten Vitamin-K, 9 (0,8%) Patienten erhielten präoperativ Blutprodukte.

Bei insgesamt 52 (4,9%) Patienten erfolgte eine internistische Rekompensation, davon

17 kardial (1,6%)

13 pulmonal (1,2%)

14 nephrologisch (1,3%)

1 infektiologisch (0,1%)

7 allgemein (Leber/Blutzucker) (0,7%)

Bei 18 (1,7%) Patienten waren „andere Gründe“ ursächlich, diese waren im Detail:

- 13 (1,2%) initial konservative Therapie
- 1 (0,1%) Op-Kapazitätsmangel
- 2 (0,2%) Anforderung einer Sonderprothese
- 2 (0,2%) fehlende fristgerechte Einwilligung

Diese 18 Patienten wurden alle nach 24h operiert, davon 14 nach 48h, 12 davon wurden initial konservativ behandelt.

23 (2,1%) Patienten wurden präoperativ zur Konditionierung auf die Intensivstation aufgenommen, dies war entweder aufgrund des Traumamechanismus oder des Allgemeinzustandes nötig. Insgesamt wurden 51 Patienten präoperativ intensivmedizinisch betreut (siehe hierzu Kapitel 3.10. „Intensivmedizinische Behandlung“).

Bei 5 (0,5%) Patienten waren cerebrale Gründe zur Rekompensation nötig.

Tabelle 14 zeigt die Verteilung der Konditionierung für beide Kohorten an.

Tabelle 14

Präoperative Konditionierung	Gesamtes Kollektiv (N=1076)	In %	Kohorte 1 (N=555)	In %	Kohorte 2 (N=521)	In %
<i>Keine Konditionierung</i>	862	80,1	509	91,7	353	67,8
<i>Absetzen Antikoagulans</i>	43	4,0	-	-	43	8,3
<i>Gabe Konakion</i>	64	5,9	1	0,2	63	12,1
<i>Gabe Blutprodukte</i>	9	0,8	2	0,4	7	1,3
<i>Kardiale Rekompensation</i>	17	1,6	4	0,7	13	2,5
<i>Pulmonale Rekompensation</i>	13	1,2	4	0,7	9	1,7
<i>Nephrologische Rekompensation</i>	14	1,3	3	0,5	11	2,1

<i>Allgemein internistische Rekompensation</i>	7	0,7	3	0,5	4	0,8
<i>Infektiologisch</i>	1	0,1	-	-	1	0,2
<i>Cerebrale Gründe</i>	5	0,5	2	0,4	3	0,6
<i>Andere Gründe</i>	18	1,7	13	2,3	5	1,0
<i>Präoperative Intensivtherapie (wegen Trauma oder AZ)</i>	23	2,1	14	2,5	9	1,7

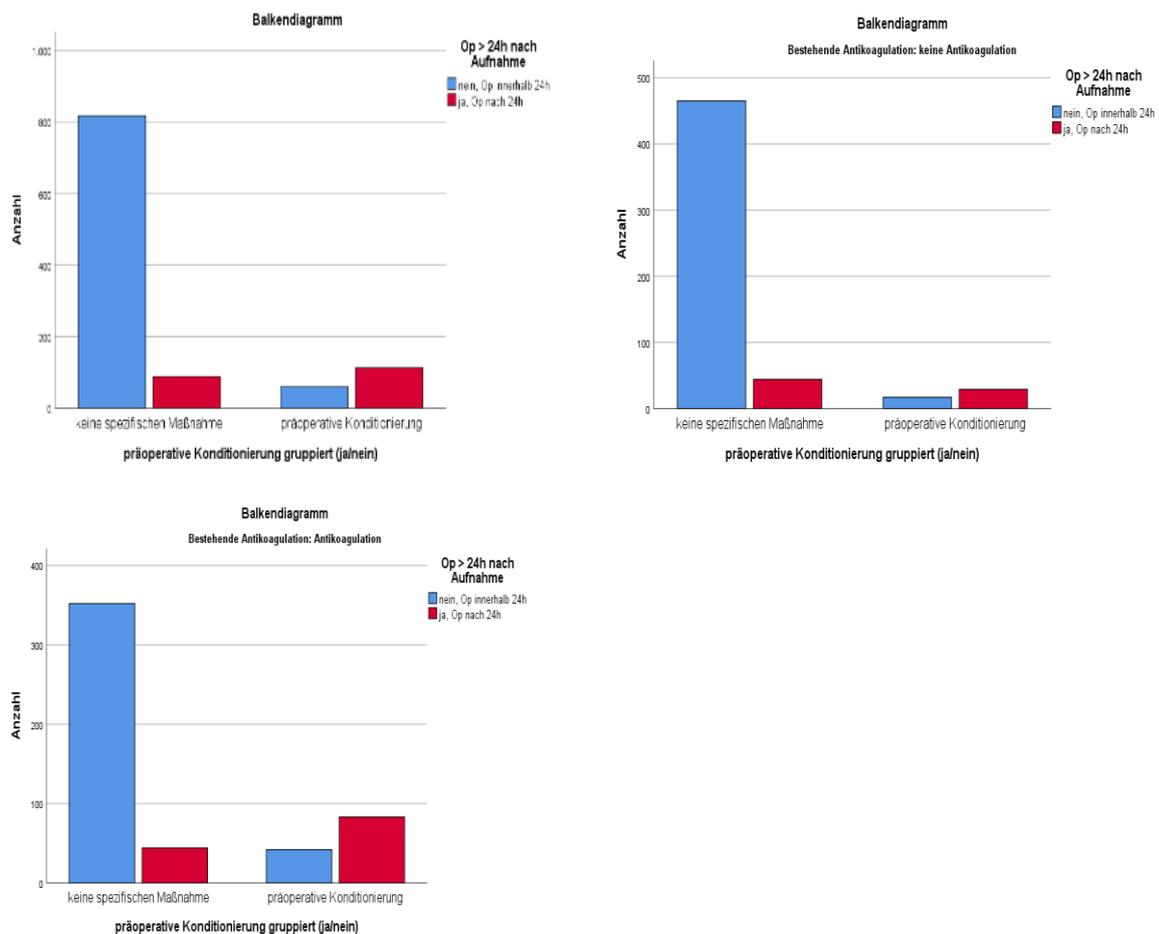
Vergleicht man die beiden Kohorten miteinander, besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Notwendigkeit einer präoperativen Konditionierung und der Einnahme eines Antikoagulans ($p < 0,0001$). Berücksichtigt man die geringfügige Maßnahme „Gabe von Konaktion“ nicht, benötigen in Kohorte 1 8,1% der Patienten präoperative Maßnahmen und in Kohorte 2 11,9%.

Auch zwischen der Variablen „präoperativen Konditionierung“ und dem Op-Zeitpunkt $> 24h$ besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p < 0,0001$); Patienten, die eine Konditionierung erhalten, werden auch später operiert.

Für die gesonderte Betrachtung der Kohorte 1 „Keine Antikoagulation“ ergibt sich ebenfalls ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p < 0,0001$).

Die Kohorte 2 „Antikoagulation“ zeigt ebenfalls einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der präoperativen Konditionierung und dem Op-Zeitpunkt $> 24h$, welche etwas deutlicher ausgeprägt ist als bei der Kohorte „Keine Antikoagulation“ ($p < 0,0001$).

Abbildung 14: Präoperative Konditionierung gesamt und nach Kohorten getrennt



3.6. Einschätzung des Allgemeinzustandes und der Vorerkrankungen

Werden Patienten mit Vorerkrankungen zu einem späteren Zeitpunkt als gesunde Patienten operiert?

Zur Einschätzung des Allgemeinzustandes und der Vorerkrankungen der Patienten wurde der ASA-Wert bestimmt. Die Verteilung der Studienpopulation nach dem ASA-Wert ist in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15

ASA-Klassifikation	Anzahl	% vom Studienkollektiv
ASA 1	N=12	1,1%
ASA 2	N=263	24,4%
ASA 3	N=724	67,3%
ASA 4	N=76	7,1%
ASA 5	N=1	0,1%

Betrachtet man dies für die beiden Kohorten 1 „Keine Antikoagulation“ und 2 „Antikoagulation“, ergibt sich die in Tabelle 16 dargestellte Verteilung.

Tabelle 16

ASA-Klassifikation	Kohorte 1	% Kohorte 1	Kohorte 2	% Kohorte 2
ASA 1	N=11	2,0%	N=1	0,2%
ASA 2	N=187	33,7%	N=76	14,8%
ASA 3	N=335	60,4%	N=389	74,7%
ASA 4	N=22	4,0%	N=54	10,4%
ASA 5	N=0	-	N=1	0,2%

Bezüglich der GFR ergab sich zum Aufnahmezeitpunkt nach der CKD-Einteilung das in Tabelle 17 dargestellte Verteilungsmuster.

Tabelle 17

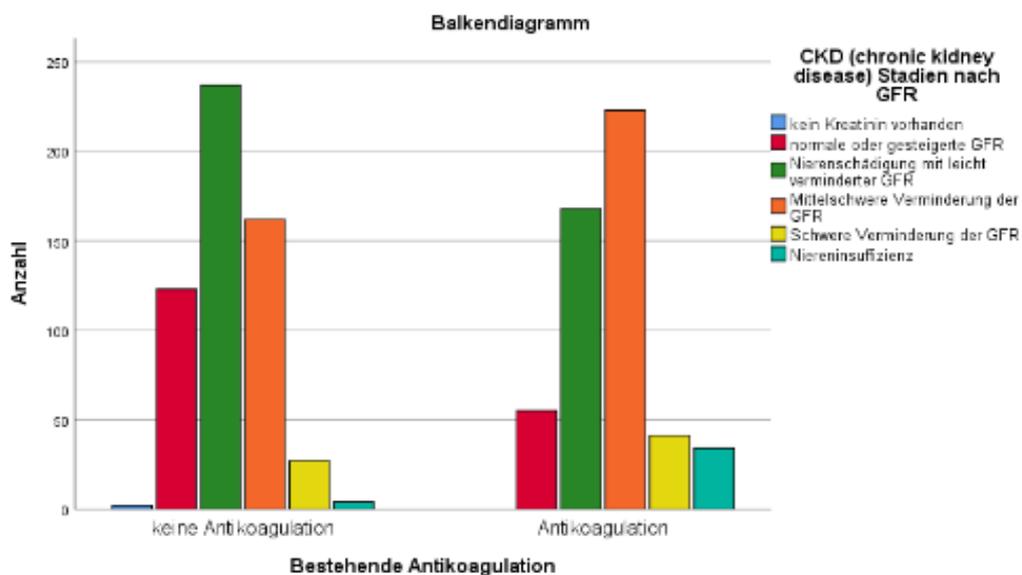
CKD-Stadium der chronischen Nierenerkrankung	Anzahl	% vom Studienkollektiv
1	N=178	16,5%
2	N=405	37,6%
3	N=385	35,8%
4	N=68	6,3%
5	N=38	3,5%
<i>Keine Werte</i>	N=2	0,2%

Betrachtet man dies für die beiden Kohorten getrennt, ergibt sich die in Tabelle 18 dargestellte Verteilung.

Tabelle 18

CKD-Stadium der chronischen Nierenerkrankung	Kohorte 1	% Kohorte 1	Kohorte 2	% Kohorte 2
1	N=123	22,2%	N=55	10,6%
2	N=237	42,7%	N=168	32,2%
3	N=162	29,2%	N=223	42,8%
4	N=27	4,9%	N=41	7,9%
5	N=4	0,7%	N=34	6,5%
Keine Werte	N=2	0,4%	-	-

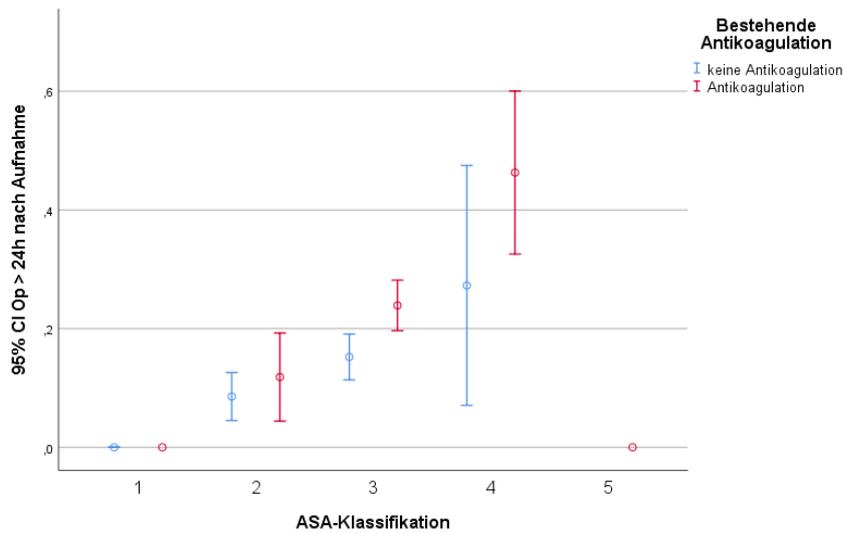
Abbildung 15: CDK-Einteilung nach Kohorten



Es zeigt sich auch hier – wie erwartet – ein statistisch signifikanter Zusammenhang der ASA-Klassifikation und dem CKD-Stadium ($p < 0,0001$).

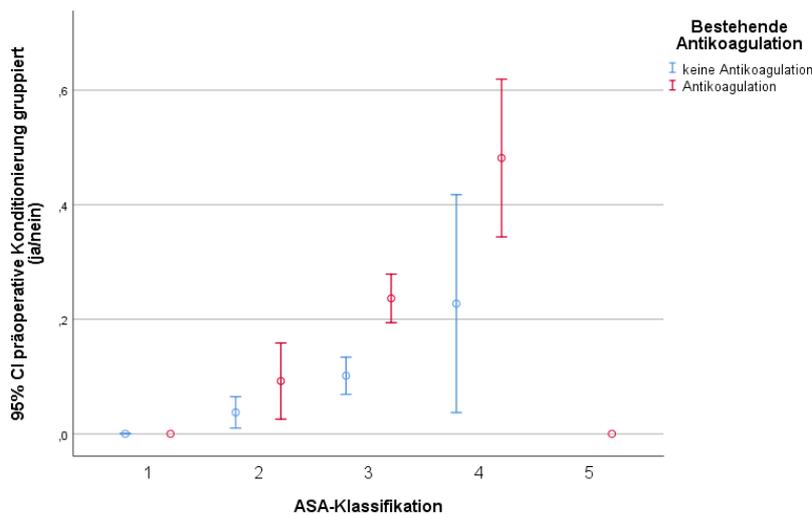
Auch zwischen den einzelnen ASA-Klassifikationen und dem Op-Zeitpunkt zeigt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p < 0,0001$): je höher die ASA-Klassifikation, desto später die Op.

Abbildung 16: 95% Konfidenzintervall für Op-Zeitpunkt >24h nach ASA und Kohorten



Für den Zusammenhang des ASA-Wertes und der präoperativen Konditionierung ergibt sich ebenfalls ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p < 0,0001$).

Abbildung 17: 95% Konfidenzintervall für präoperative Konditionierung nach ASA und Kohorten



Zuletzt wird noch der Zusammenhang zwischen Antikoagulation und ASA sowie Niereninsuffizienz überprüft; auch hier ergibt sich für beide ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p < 0,0001$).

Zusammenfassend besteht für die ASA-Klassifikation und die GFR ein statistisch signifikanter Zusammenhang, ebenso wie zwischen der ASA-Klassifikation, dem Op-Zeitpunkt, der präoperativen Konditionierung und der Einnahme eines Antikoagulans. Die Vorerkrankungen haben also einen Einfluss auf den Op-Zeitpunkt und die Notwendigkeit einer präoperativen Konditionierung.

Bei 981 Patienten war die Berechnung des BMIs möglich, der Mittelwert war bei 24,74 kg/m² mit einem Median von 24,20 kg/m² und Standardabweichung von 4,6110 (Minimum 14,0 kg/m², Maximum 48,3 kg/m²)

3.7. Präoperativer Hämoglobinwert und Gabe von Blutprodukten prä- und postoperativ
Haben Patienten mit Antikoagulationstherapie einen niedrigeren Ausgangs-Hämoglobinwert? Welche Patienten benötigen präoperativ Blutprodukte? Benötigen antikoagulierte Patienten postoperativ mehr Bluttransfusionen? Hängt die Notwendigkeit einer Transfusion vom gewählten Op-Verfahren ab?

Die Verteilung des präoperativen Hb-Wertes zeigt Tabelle 19.

Tabelle 19

Hb-Wert in [mg/dl]	Anzahl	% vom Studienkollektiv
>12	681	63,3%
10,1-12,0	308	28,6%
8,1-10,0	72	6,7%
<8,0	15	1,4%

Bei den beiden Kohorten ergab sich für den präoperativen Hb-Wert die in Tabelle 20 dargestellte Verteilung.

Tabelle 20

Hb-Wert präoperativ in [mg/dl]	Kohorte 1	% Kohorte 1	Kohorte 2	% Kohorte 2
>12	N=373	67,2%	N=308	59,1%
10,1-12,0	N=136	24,5%	N=172	33,0%
8,1-10,0	N=39	7,0%	N=33	6,3%
<8,0	N=7	1,3%	N=8	1,5%

Vergleicht man die beiden Kohorten 1 „Keine Antikoagulation“ mit der Kohorte 2 „Antikoagulation“ zeigt sich ein signifikanter Unterschied der präoperativen Hb-Wert-Verteilung ($p=0,019$); diese Patienten hatten häufiger eine leichte Anämie.

Betrachten wir nun die präoperative Gabe von Blutprodukten. 1066 Patienten (99,1%) erhielten präoperativ keine Blutprodukte. 7 Patienten erhielten PPSB (alle Kohorte 2),

4 zwei Erythrozytenkonzentrate (2 „Kohorte 1“, 2 „Kohorte 2“) und 2 bekamen eine Kombination aus FFPs, EKs, PPSB und TK verabreicht (beide Kohorte 2). Hier besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und der präoperativen Gabe von PPSB und Kombinationen ($p=0,022$).

Bezüglich des perioperativen Transfusionsbedarfes geben die Tabellen 21 und 22 einen Überblick.

Tabelle 21

		Häufigkeit	Prozent	
EKs	0	717	66,6	
	1	100	9,3	
	2	175	16,3	
	3	36	3,3	
	4	23	2,1	
	5	13	1,2	
	6	5	0,5	
	7	1	0,1	
	8	3	0,3	
	9	2	0,2	
	11	1	0,1	
	Gesamt		1076	100,0

Tabelle 22

Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)

Bestehende Antikoagulation			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
keine Antikoagulation	Gültig	0	385	69,4	69,4	69,4
		1	45	8,1	8,1	77,5
		2	85	15,3	15,3	92,8
		3	20	3,6	3,6	96,4
		4	10	1,8	1,8	98,2
		5	8	1,4	1,4	99,6
		6	1	,2	,2	99,8
		8	1	,2	,2	100,0
		Gesamt		555	100,0	100,0
Antikoagulation	Gültig	0	332	63,7	63,7	63,7
		1	55	10,6	10,6	74,3
		2	90	17,3	17,3	91,6
		3	16	3,1	3,1	94,6

4	13	2,5	2,5	97,1
5	5	1,0	1,0	98,1
6	4	,8	,8	98,8
7	1	,2	,2	99,0
8	2	,4	,4	99,4
9	2	,4	,4	99,8
11	1	,2	,2	100,0
Gesamt	521	100,0	100,0	

Vergleicht man beide Kohorten miteinander, ergibt sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Antikoagulationstherapie und dem Transfusionsbedarf ($p=0,309$).

Für die einzelnen Substanzen ergibt sich jedoch ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p=0,017$).

Nun wird der vermutete Zusammenhang zwischen der bereits präoperativ bestehenden Anämie und dem postoperativen Transfusionsbedarf überprüft. Hier besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p<0,0001$).

Da vermutet wird, dass der perioperative Transfusionsbedarf vom angewandten Op-Verfahren abhängig ist, wurden diesbezüglich ebenfalls weitere Analysen durchgeführt. Dies ist für alle gesammelt betrachtet statistisch signifikant ($p=0,031$).

Osteosynthese und Transfusionsbedarf

In unserem Kollektiv benötigten die Patienten, welche mittels Schraubenosteosynthese oder DHS versorgt wurden, seltener perioperativ Blutprodukte, hier besteht eine positive Korrelation, jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Techniken ($p=0,214$). Auch für die beiden Kohorten getrennt betrachtet ergibt sich kein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,548$).

Endoprothese und Transfusionsbedarf

In der Gruppe, welche mittels Endoprothese versorgt wurde, zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Implantation einer Prothese und der perioperativen Transfusionsnotwendigkeit ($p<0,0004$); die Patienten, welche mittels TEP versorgt wurden, hatten insgesamt weniger Transfusionsbedarf, 83,7% (41 von 49 Patienten)

hatten jedoch präoperativ einen Hb-Wert $>12\text{mg/dl}$. Für die beiden Kohorten getrennt betrachtet ergibt sich auch kein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,227$).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Antikoagulationstherapie einen Einfluss auf den präoperativen Hb-Wert hat, eine präoperative Bluttransfusion war jedoch selten ($N=4$) notwendig – ohne Unterschied ob eine Antikoagulation erfolgte oder nicht. Eine präoperative Gabe von Gerinnungsfaktoren oder Plasmabestandteilen erhielten nur Patienten mit Antikoagulation. Allgemein ist der Transfusionsbedarf mit der Einnahme eines Antikoagulans positiv korreliert, aber ohne statistische Signifikanz; für die einzelnen Substanzen zeigt sich jedoch ein statistisch signifikanter Zusammenhang. Patienten, die präoperativ bereits einen erniedrigten Hb-Wert hatten, benötigten auch postoperativ eher Erythrozytenkonzentrate.

Für die angewandten Op-Verfahren ergibt sich zusammen ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem angewandten Verfahren und der postoperativen Transfusionsnotwendigkeit. Dies trifft auch für die Endoprothesen zu, für die Osteosynthesen besteht kein signifikanter Zusammenhang, die Einnahme eines Antikoagulans spielt hierbei keine signifikante Rolle.

3.8. Präoperative Gabe eines Antagonisten

991 Patienten (92,1%) wurden ohne weitere Gabe eines Antagonisten operativ versorgt.

2 der 555 Patienten ohne Antikoagulation erhielten präoperativ Vitamin K (ein Patient mit alimentärem Mangel, der andere aufgrund einer Leberinsuffizienz).

Aus der Kohorte 2 erhielten 74 Patienten (14,2%) Vitamin K, 7 Patienten (1,3%) PPSB und zwei eine Kombination aus Blutprodukten (0,4%).

Wie vermutet, besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und der präoperativen Gabe eines Antagonisten ($p<0,001$).

3.9. Begleitende Verletzungen: Schädel-Hirn-Trauma und weitere Frakturen

Haben begleitende Verletzungen einen Einfluss auf den Op-Zeitpunkt oder die Notwendigkeit einer Konditionierung? Inwieweit beeinflusst die Einnahme einer antikoagulativen Therapie diese Faktoren?

Bezüglich begleitender Verletzungen zeigt sich die Verteilung gemäß Tabelle 23.

Tabelle 23

Begleitende Verletzung	Anzahl	% vom Studienkollektiv
<i>keine</i>	N=947	88,0%
<i>Prellungen</i>	N=28	2,6%
<i>SHT</i>	N=34	3,2%
<i>Fraktur</i>	N=63	5,8%
<i>SHT und Fraktur</i>	N=4	0,4%

Schädel-Hirn-Trauma

In dem untersuchten Kollektiv hatten 38 Patienten zusätzlich ein Schädel-Hirn-Trauma erlitten. Hiervon waren 26 Prellungen oder Kopfplatzwunden, 11 Patienten hatten eine Commotio cerebri und 1 eine Subarachnoidalblutung.

11 Patienten (28,9%) nahmen keine Antikoagulation ein, 27 Patienten (71,1%) wurden der Kohorte 2 „Antikoagulation“ zugeordnet. Hier zeigt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang der Einnahme eines Antikoagulans und dem Op-Zeitpunkt > 24h ($p=0,037$).

Im Falle eines begleitenden Schädel-Hirn-Traumas zeigt sich auch eine statistisch signifikante Bedeutung für den Op-Zeitpunkt und die präoperative Konditionierung unabhängig von der Einnahme eines Antikoagulans ($p=0,001$).

Zusätzlich waren diese Patienten in 10,5% (4 Patienten) ASA 2, 73,7% (28 Patienten) ASA 3 und 15,8% (6 Patienten) ASA 4.

Begleitende Frakturen

1009 Patienten (93,8%) hatten keine begleitende Fraktur, 67 Patienten (6,2%) hatten eine begleitende Fraktur.

Hiervon waren 40 Patienten (59,7%) der Kohorte 1 „Keine Antikoagulation“ zugehörig, 27 Patienten (40,3%) waren Kohorte 2. Hier zeigt sich wie in der Gesamtkohorte eine positive Korrelation zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und dem Op-Zeitpunkt, jedoch ohne statistische Signifikanz ($p=0,365$).

Im Falle einer begleitenden Fraktur zeigt sich ebenfalls ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Op-Zeitpunkt und der präoperativen Konditionierung unabhängig von der Einnahme eines Antikoagulans ($p<0,0001$).

Zusätzlich waren diese Patienten in 3% (2 Patienten) ASA 1, 20,9% (14 Patienten) ASA 2, 67,2% (45 Patienten) ASA 3 und 9,0% (6 Patienten) ASA 4.

Mehrere Verletzungen

Im gesamten Kollektiv hatten 4 Patienten ein Schädel-Hirn-Trauma und zusätzlich eine Fraktur erlitten; hiervon waren 3 Patienten unter antikoagulativer Therapie. Davon verstarben 2 Patienten (ASA 4, eine mit präoperativer Konditionierung, beide Op Zeitpunkt >24h, einer HEP/einer Marknagel) noch während des stationären Aufenthalts. Sowohl für die Einnahme einer Antikoagulation und den Op-Zeitpunkt als auch für die präoperative Konditionierung und den Op-Zeitpunkt gibt es in dieser Gruppe keinen statistisch signifikanten Zusammenhang ($p=0,248$ in beiden Tests).

3.10. Intensivmedizinische Behandlung

Welche Patienten benötigen eine intensivmedizinische Behandlung?

Im untersuchten Patientenkollektiv wurden 346 Patienten (32,2%) intensivmedizinisch behandelt, 730 Patienten (67,8%) konnten ohne Intensivstation behandelt werden. Unterteilt man diese Patienten wieder nach der Einnahme eines Antikoagulans, ergibt sich folgende Verteilung: Die Kohorte 1 „Keine Antikoagulation“ (N=555) umfasst 156 (28,1%) intensivpflichtige Patienten, aus der Kohorte 2 „Antikoagulation“ (N=521) wurden 190 Patienten (36,5%) intensivmedizinisch behandelt.

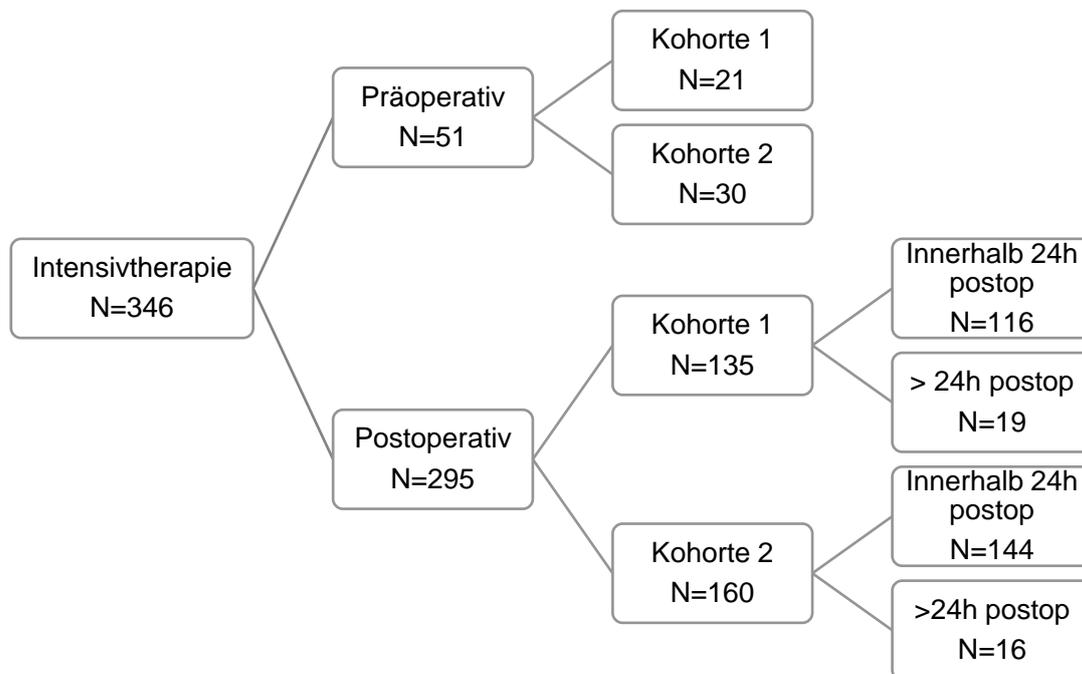
51 Patienten (4,7% vom gesamten Kollektiv, 14,7% der intensivpflichtigen Patienten) wurden bereits präoperativ auf die Intensivstation aufgenommen, durchschnittlich wurden diese 23,86h vor der Operation aufgenommen (Median 12,00h, SD 48,6), die früheste Aufnahme erfolgte 288h (=12d) präoperativ, die späteste eine Stunde vor der Operation. Präoperativ wurden aus der Kohorte 1 „Keine Antikoagulation“ 21 Patienten intensivmedizinisch behandelt, 30 Patienten waren der Kohorte 2 „Antikoagulation“ zugeordnet.

Postoperativ wurden 295 Patienten (27,4% vom gesamten Kollektiv, 85,3% der intensivpflichtigen Patienten) intensivmedizinisch behandelt, davon waren 135 (45,8% der ISV Patienten) aus der Kohorte 1 „Keine Antikoagulation“ und 160 (54,2%) aus der Kohorte 2 „Antikoagulation“.

Noch am Tag der Operation (innerhalb 24h nach Nahtende) wurden 260 Patienten (75,2% der intensivpflichtigen Patienten) auf die Intensivstation übernommen; davon waren 116 nicht antikoaguliert (44,6%) und die übrigen 144 antikoaguliert (55,4%).

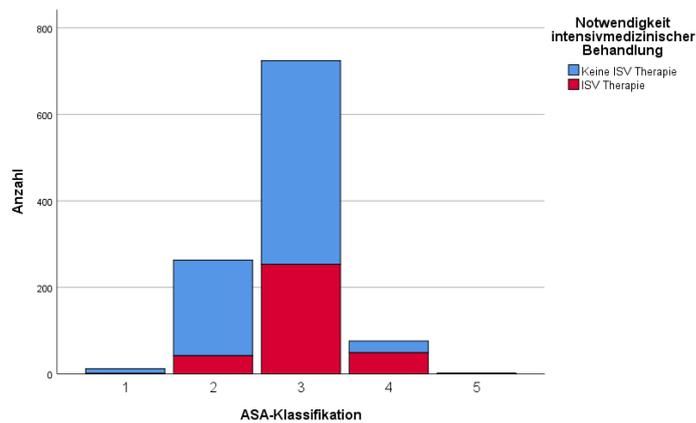
35 Patienten (10,1%) wurden 24h nach Nahtende auf die Intensivstation übernommen, davon 19 ohne Antikoagulation (54,3%) und 16 mit Antikoagulation (45,7%).

Grafik 7: Intensivtherapie



Zusammengefasst ergibt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang der Einnahme einer antikoagulativen Therapie und einer intensivmedizinischen Behandlungsnotwendigkeit ($p=0,003$). Auch für die ASA-Klassifikation (d.h. Schwere der Vorerkrankungen) und der Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Behandlung ergibt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p<0,0001$).

Abbildung 18: Notwendigkeit Intensivtherapie nach ASA

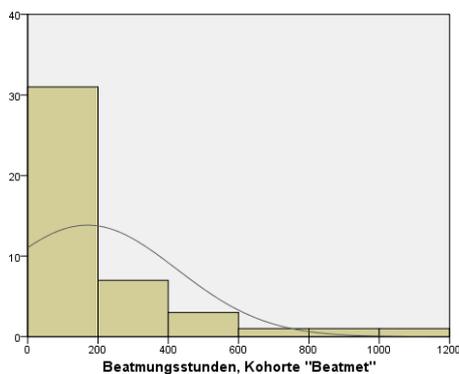


Bezüglich der Beatmungsstunden kann aufgrund der vorliegenden Daten nicht unterschieden werden, wann die Beatmung genau begonnen wurde. Die Prozentangaben beziehen sich im Folgenden auf das Kollektiv „Intensivmedizinische Behandlung“.

302 Patienten (87,3%) wurden prä- oder postoperativ nicht beatmet, entsprechend wurden 44 Patienten (12,7%) beatmet, davon 16 (36,4%) aus der Kohorte 1 „Keine Antikoagulation“ und 28 (63,6%) aus der Kohorte 2 „Antikoagulation“.

Die Beatmungsdauer reicht von 1h bis zu 1186h ($\pm 49,4d$) mit einem Mittelwert von 170,1h ($\pm 7,1d$) (Median: 59,5; SD 253,6).

Abbildung 19: Beatmungsstunden gesamt



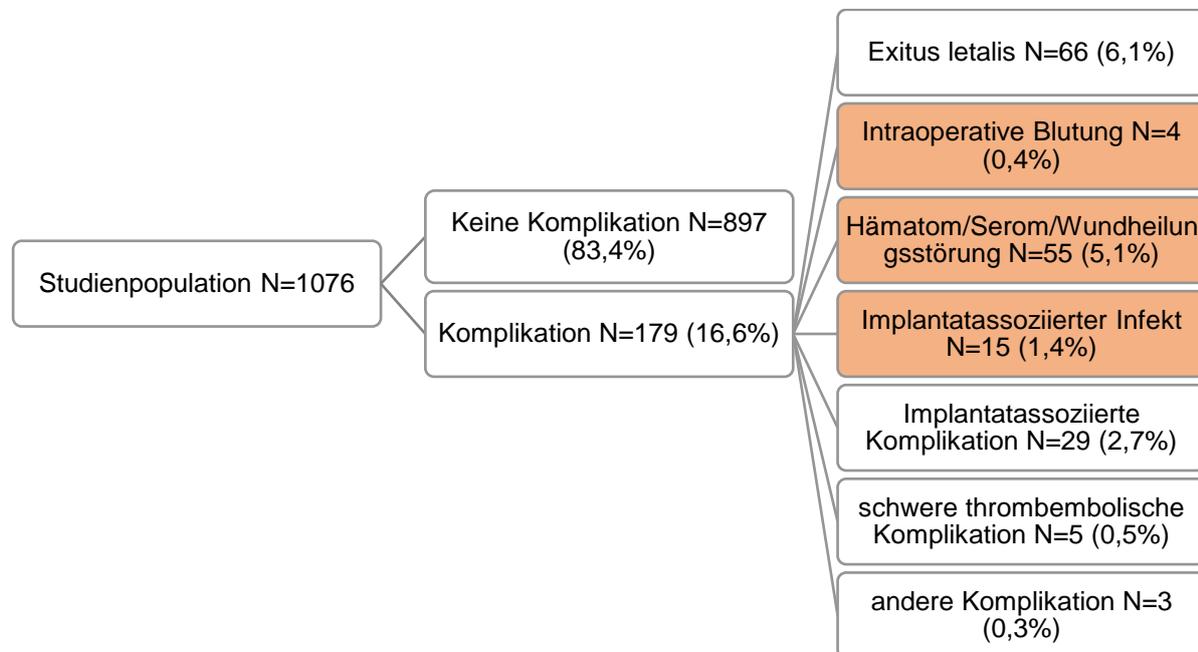
Schlussendlich lässt sich zusammenfassen, dass diejenigen Patienten, die von vornherein schwerer vorerkrankt sind, mit höherer Wahrscheinlichkeit auf der Intensivstation behandelt werden müssen. Auch die Einnahme eines Antikoagulans beeinflusst die Aufnahmenotwendigkeit auf eine Intensivstation signifikant.

3.11. Komplikationen

3.11.1. Allgemeine Komplikationen

Die Verteilung der unerwünschten Ereignisse im Rahmen des stationären Krankenhausaufenthaltes zeigt Grafik 8.

Grafik 8: Studienpopulation nach Komplikationen



Es besteht zwar eine positive Korrelation zwischen der Einnahme einer antikoagulativen Therapie und dem Auftreten einer Komplikation, aber kein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p=0,244$).

Da vermutet wird, dass vorerkrankte Patienten (Einteilung nach ASA) eher eine Komplikation entwickeln, wurden für diese auch entsprechende Analysen durchgeführt. Hier zeigt sich, dass die Entwicklung eines unerwünschten Ereignisses gemäß obiger Definition statistisch signifikant von den Vorerkrankungen des Patienten abhängt ($p=0,003$).

3.11.2. Operationsassoziierte Komplikationen und deren Therapie

Haben Patienten mit antikoagulativer Therapie postoperativ häufiger die Komplikation „Serom/Hämatom“ oder Infekt? Hängt die Entwicklung eines Hämatoms oder die Revision von der Einnahme eines Antikoagulans oder dem Op-Zeitpunkt ab? Vom Op-

Verfahren? Müssen Patienten mit einer antikoagulativen Therapie häufiger revidiert werden?

Von den oben genannten Komplikationen geht es im Weiteren um die chirurgisch adressierbaren Probleme, wie Blutungen, Wundheilungsstörungen, Hämatome, Serome oder implantatassoziierte Infekte.

Diese Definition traf für 74 Patienten zu (siehe Grafik 8); da Blutungen (N=4) im Rahmen der Primäroperation oder alternativ konservativ behandelt wurden und oberflächliche Wundheilungsstörungen (N=6) konservativ behandelt wurden, werden diese Patienten im weiteren Verlauf nicht mehr berücksichtigt.

Somit erlitten 64 (5,9%) Patienten ein Serom, Hämatom oder einen Infekt; davon 44 (4,1%) ein Serom/Hämatoserom/Hämatom, 5 (0,5%) ein infiziertes Hämatom und 15 (1,4%) einen Infekt. Aufgrund der besseren Auswertbarkeit wurden infizierte Hämatome und Infekte in der weiteren Ausführung gemeinsam betrachtet.

Tabelle 24 gibt einen Überblick über die einzelnen Verteilungen und das zugrunde liegende Op-Verfahren.

Tabelle 24

OP-Verfahren	Serom/Hämatom	Infekt und infiziertes Hämatom
<i>Osteosynthese (N=32 von 597)</i>	23	9
<i>Endoprothese (N=32 von 479)</i>	21	11
<i>Gesamt (N=64) von 1076 (5,9%)</i>	44 (4,1%)	20 (1,9%)

Für Kohorte 1 gibt Tabelle 25 einen Überblick:

Tabelle 25

OP-Verfahren	Serom/Hämatom	Infekt und infiziertes Hämatom zusammen
<i>Osteosynthese (N=11 von 308)</i>	9	2
<i>Endoprothese (N=14 von 247)</i>	9	5
<i>Gesamt (N= 25 von 555) (4,5%)</i>	18 (3,2%)	7 (1,3%)

Für Kohorte 2 gibt Tabelle 26 einen Überblick:

Tabelle 26

OP-Verfahren	Serom/Hämatom	Infekt und infiziertes Hämatom zusammen
<i>Osteosynthese</i> (N=21 von 289)	14	7
<i>Endoprothese</i> (N= 18 von 232)	12	6
<i>Gesamt (N=39 von 521)</i> (7,5%)	26 (5,0%)	13 (2,5%)

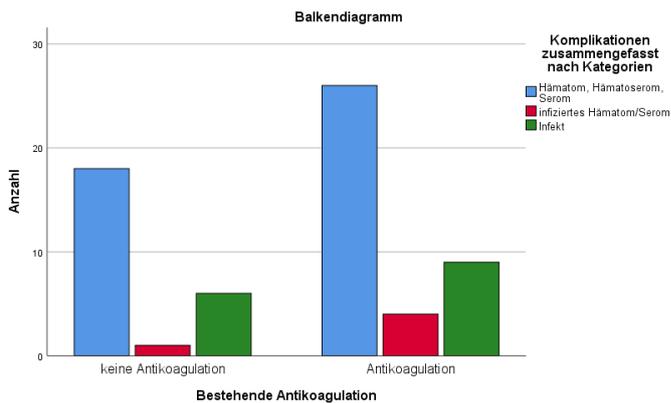
Da die zugrunde liegende Fragestellung auf die Revisionsnotwendigkeit abzielte, wurden für die weiteren Betrachtungen die Subgruppen Serom/infiziertes Hämatom/Infekt wieder gesammelt betrachtet.

Bezüglich der weiteren Therapie zeigt die Tabelle 27 und Abbildung 20 die Verteilung.

Tabelle 27

Therapie	Anzahl	% der Studienpopulation	Kohorte 1	% Kohorte 1	Kohorte 2	% Kohorte 2
<i>Alle</i>	N=64	5,9%	N=25	4,5%	N=39	7,5%
<i>konservativ</i>	N=38	3,5%	N=15	2,7%	N=23	4,4%
→ <i>davon Punktion</i>	N=14	1,3%	N=6	1,1%	N=8	1,5%
<i>Operative Revision</i>	N=26	2,4%	N=10	1,8%	N=16	3,1%

Abbildung 20: Komplikation Hämatom/Infekt nach Kohorten

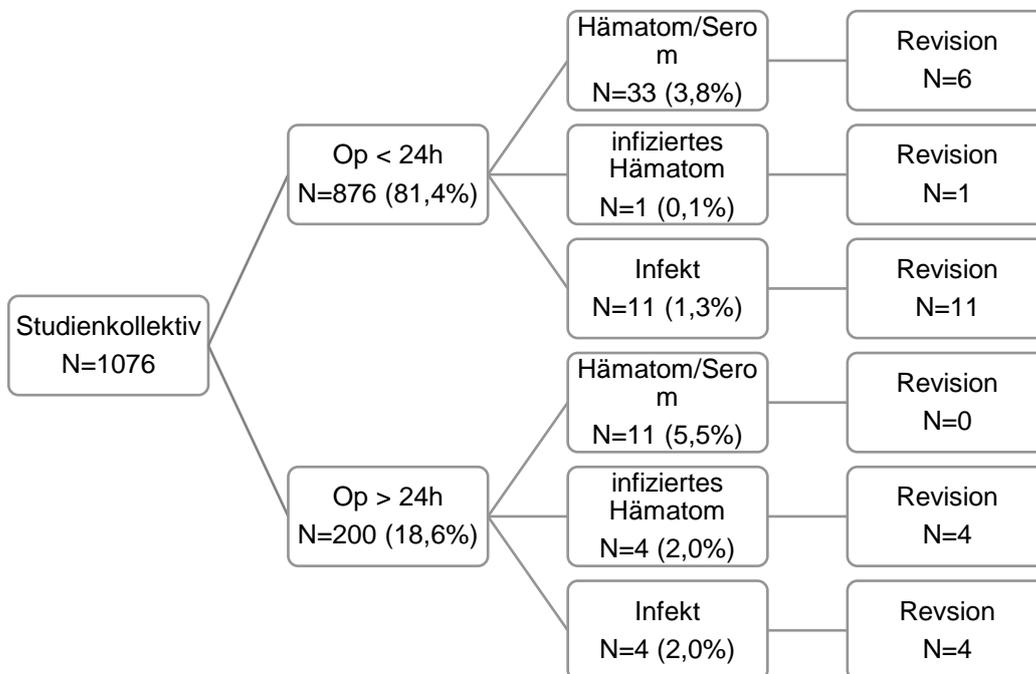


Es besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und dem Auftreten Komplikationen „Hämatom/Infekt“ ($p=0,039$); für die einzelnen Substanzen lässt sich hierbei kein statistisch signifikanter Zusammenhang ableiten ($p=0,642$).

Betrachten wir nun den Op-Zeitpunkt, da wir einen möglichen Zusammenhang zur Einnahme eines Antikoagulans und der Hämatomentwicklung vermuten.

Für das gesamte Studienkollektiv ergibt sich folgende Verteilung:

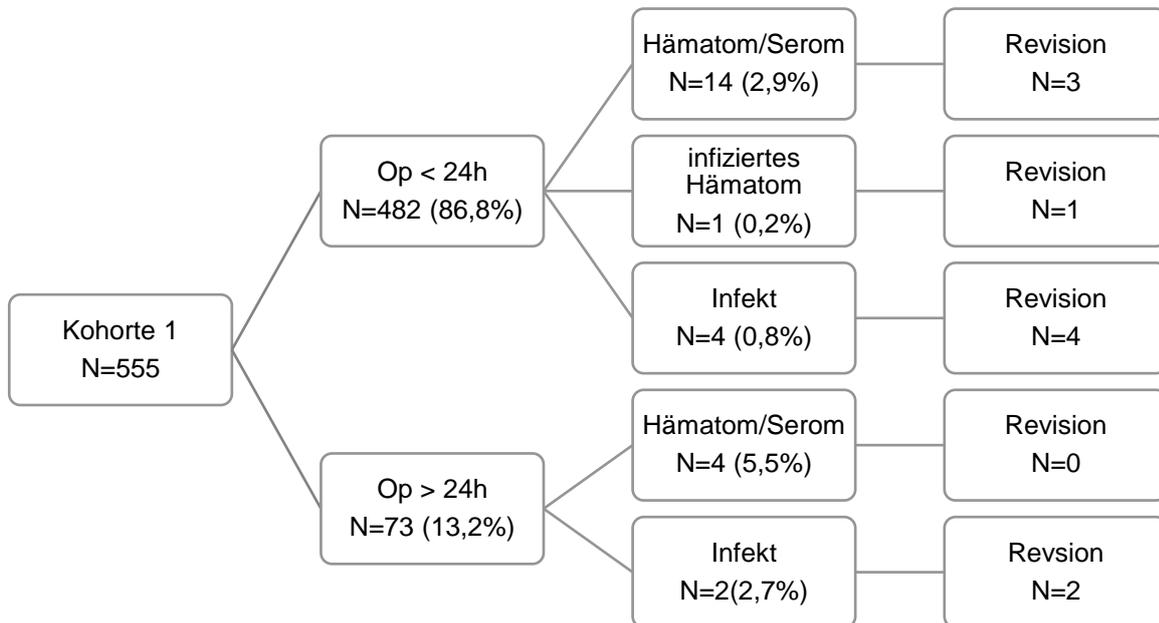
Grafik 9: Op-Zeitpunkt und Komplikation



Hier besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Op-Zeitpunkt und dem Auftreten des unerwünschten Ereignisses „Hämatom/Infekt“ ($p=0,019$), jedoch nicht zwischen Op-Zeitpunkt und Revisionsnotwendigkeit ($p=0,106$).

Für die Kohorte 1 „Keine Antikoagulation“ zeigt sich folgende detaillierte Verteilung:

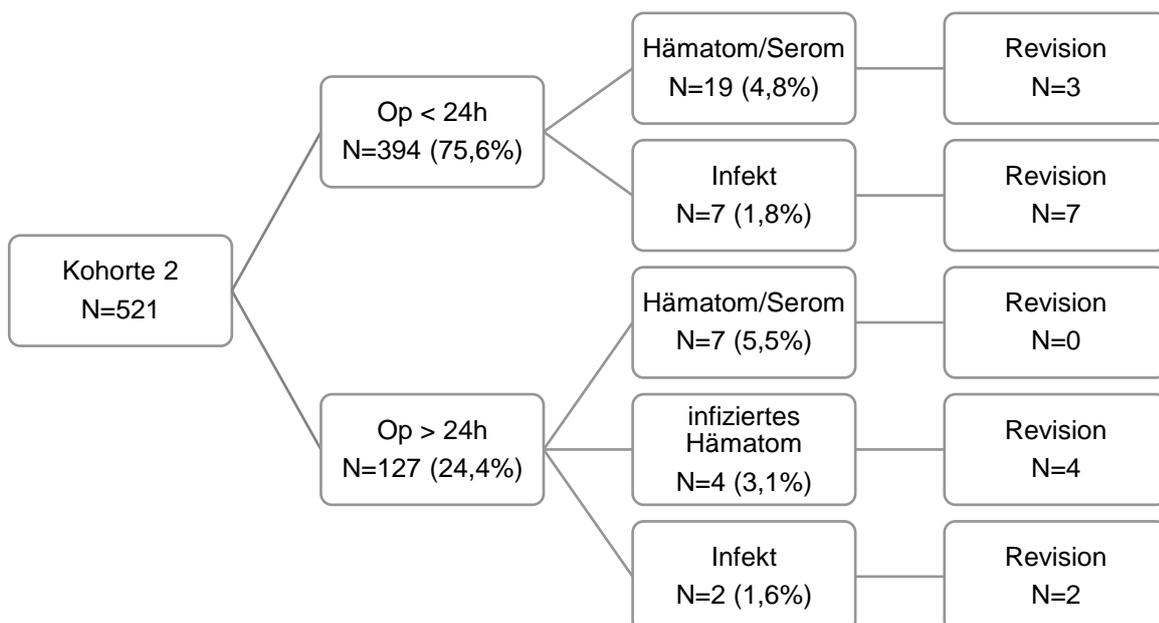
Grafik 10: Op-Zeitpunkt und Komplikation für Kohorte 1



Führt man hier die weiteren statistischen Tests durch, zeigt sich eine schwache positive Korrelation des Auftretens der Komplikation und des initialen Op-Zeitpunktes ohne statistische Signifikanz ($p=0,101$).

Analog dazu zeigt sich für die Kohorte 2 „Antikoagulation“ die in der Grafik dargestellte Verteilung.

Grafik 11: Op-Zeitpunkt und Komplikation für Kohorte 2



Führt man auch hier die statistischen Tests durch, zeigt sich für den primären Op-Zeitpunkt und das Auftreten eines Hämatoms/Infekts ebenfalls keine statistisch signifikante Korrelation ($p=0,176$); auch für die verschiedenen Antikoagulantien lässt sich im Einzelnen kein statistisch signifikanter Zusammenhang ableiten (siehe Tabelle 28).

Tabelle 28

Antikoagulans	Anzahl	Hämatom/Infekt	p abhängig von Op-Zeitpunkt
<i>Thrombozytenaggregationshemmer Monotherapie</i>	N=355	N=22 (6,1%)	$p=0,395$
<i>NOAK</i>	N=34	N=4 (11,8%)	$p=0,347$
<i>Vitamin-K-Antagonist</i>	N=69	N=6 (8,7%)	$p=0,936$
<i>NMH oder Heparin</i>	N=23	N=3 (13,0%)	$p=0,144$
<i>Duale Plättchenaggregationshemmung</i>	N=8	N=1 (12,5%)	$p=0,408$
<i>Kombination mehrerer Antikoagulantien</i>	N=32	N=3 (9,4%)	$p=0,273$

Nun wird noch der Zusammenhang zwischen den Vorerkrankungen (ASA-Klassifikation, Nierenfunktion) und dem Auftreten der Komplikationen „Hämatom/Infekt“ überprüft; hier besteht kein statistisch signifikanter Zusammenhang (ASA: $p=0,850$, CDK: $p=0,269$). Auch für die beiden Kohorten getrennt betrachtet ergibt sich keine statistisch signifikante Korrelation (Kohorte 1, ASA: $p=0,897$, CDK: $p=0,836$; Kohorte 2, ASA: $p=0,925$, CDK: $p=0,132$).

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die Entwicklung eines Hämatoms/Seroms oder eines Infektes signifikant von der Einnahme eines Antikoagulans abhängig ist. Ein Zusammenhang zum primären Op-Zeitpunkt oder Vorerkrankungen besteht statistisch betrachtet jedoch nicht.

Nun wird weiter betrachtet, welche Patienten operativ revidiert werden müssen (N=26). Insgesamt ist die Notwendigkeit einer Revision nur schwach mit der Einnahme eines Antikoagulans korreliert ohne statistische Signifikanz ($p=0,175$). Es zeigt sich auch keine statistisch signifikante Abhängigkeit vom primären Op-Zeitpunkt ($p=0,106$).

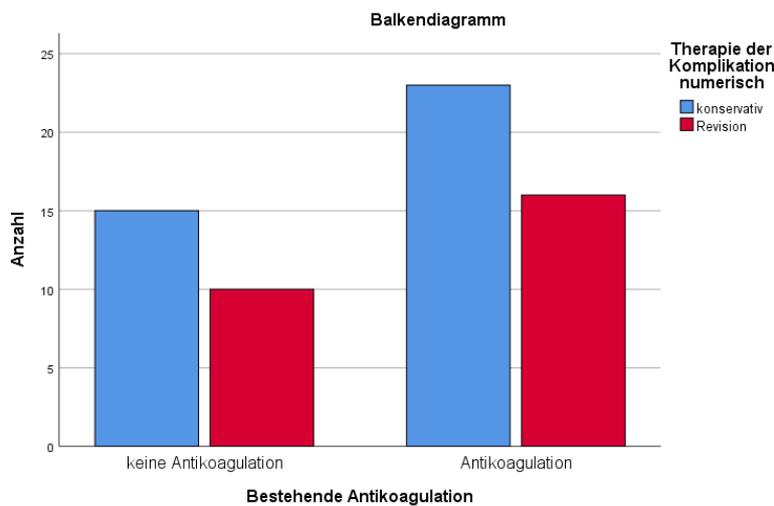
Betrachtet man dies getrennt für die beiden Kohorten 1 „Keine Antikoagulation“ und 2 „Antikoagulation“, zeigt sich auch für beide Kohorten getrennt kein statistisch relevanter Zusammenhang zwischen der Revision und dem primären Op-Zeitpunkt (Kohorte 1 $p=0,518$, Kohorte 2 $p=0,214$) (siehe Abbildung 21). Tabelle 29 zeigt die Übersicht für die einzelnen Antikoagulantien detailliert, auch hier findet sich kein signifikanter Zusammenhang.

Tabelle 29

Antikoagulans	Anzahl	Revision aufgrund eines Hämatoms oder Infektes	p abhängig von Op-Zeitpunkt
<i>Thrombozytenaggregationshemmer Monotherapie</i>	N=355	N=9 (2,5%)	$p=0,365$
<i>NOAK</i>	N=34	N=2 (5,9%)	$p=0,932$
<i>Vitamin-K-Antagonist</i>	N=69	N=2 (2,9%)	$p=0,647$
<i>NMH oder Heparin</i>	N=23	N=1 (4,3%)	$p=0,122$
<i>Duale Plättchenaggregationshemmung</i>	N=8	N=1 (12,5%)	$p=0,408$
<i>Kombination mehrerer Antikoagulantien</i>	N=32	N=1 (3,1%)	$p=0,190$

Anders ausgedrückt erleiden Patienten mit einer antikoagulativen Therapie zwar häufiger ein Hämatom oder einen Infekt, die Notwendigkeit einer operativen Revision ist davon jedoch nicht signifikant abhängig.

Abbildung 21: Therapie der Komplikation Hämatom/Infekt nach Kohorten



Die Notwendigkeit einer präoperativen Konditionierung und die Notwendigkeit einer Revision im Verlauf ist für alle Patienten insgesamt betrachtet statistisch signifikant voneinander abhängig ($p=0,001$), für Kohorte 1 gilt dies nicht ($p=0,175$) für Kohorte 2 dagegen schon ($p=0,013$).

Nun betrachten wir noch das primäre Op-Verfahren und das Auftreten eines Hématoms/Infekts. Hierüber gibt Tabelle 30 einen Überblick.

Tabelle 30

Op-Verfahren	Gesamt Anzahl	Anzahl mit Hämatom/Infekt	% der einzelnen Op-Techniken	% von Komplikation	Kohorte 1	Kohorte 2
Schraubenosteosynthese	N=28	N=0	0%	0%	-	-
Marknagelosteosynthese	N=546	N=31	5,7%	48,4%	N=11	N=20
DHS	N=23	N=1	4,3%	1,6%	-	N=1
Hemiendo- prothese	N=430	N=29	6,7%	45,3%	N=14	N=15
Totalendo- prothese	N=49	N=3	6,1%	4,7%	-	N=3

Für die weiteren Analysen werden die Gruppen Osteosynthese und Endoprothese wieder gesammelt betrachtet. Hier zeigt sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten der o.g. Komplikation und dem gewählten Op-Verfahren ($p=0,363$); für die einzelnen Verfahren gesondert betrachtet ergibt sich ebenfalls kein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p=0,656$).

Betrachtet man dies für die beiden Kohorte 1 und 2 getrennt, ergibt sich weder für die allgemeine Betrachtung des Op-Verfahrens (Kohorte 1: $p=0,237$, Kohorte 2: $p=0,832$) noch für die detailliertere Betrachtung (Kohorte 1: $p=0,270$, Kohorte 2: $p=0,475$) ein statistisch signifikanter Zusammenhang.

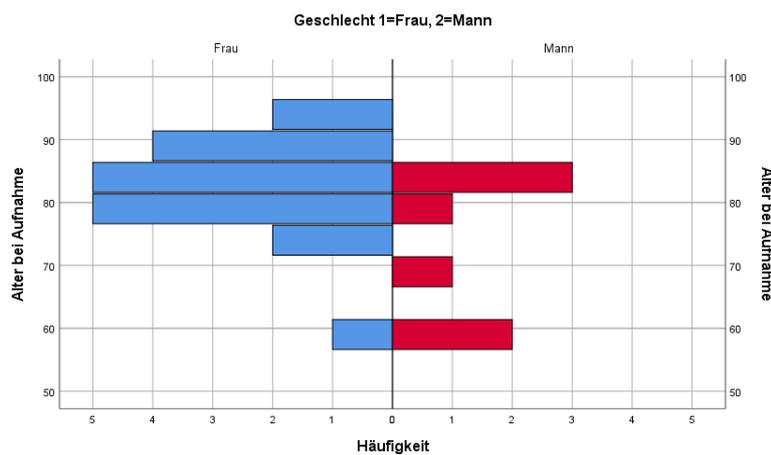
3.11.3. Operative Revisionen

Von den insgesamt 49 Patienten (4,6% von 1076), welche operativ revidiert wurden, wurde 1 Patient aufgrund einer Blutung, 11 wegen eines Hämatoms/Seroms, 15 wegen eines Infekts und 22 wegen implantatassoziiertes oder anderer Probleme (NFK-Katheterrest in situ) revidiert.

Letztlich war die operative Revision aufgrund eines Hämatoms/Seroms oder einer implantatassoziierten Infektion primärer Endpunkt der Studie, weswegen über diese 26 Patienten nun noch zusätzliche Auswertungen erfolgen. Welche Patienten revidiert werden, wurde bereits im vorherigen Absatz aufgearbeitet.

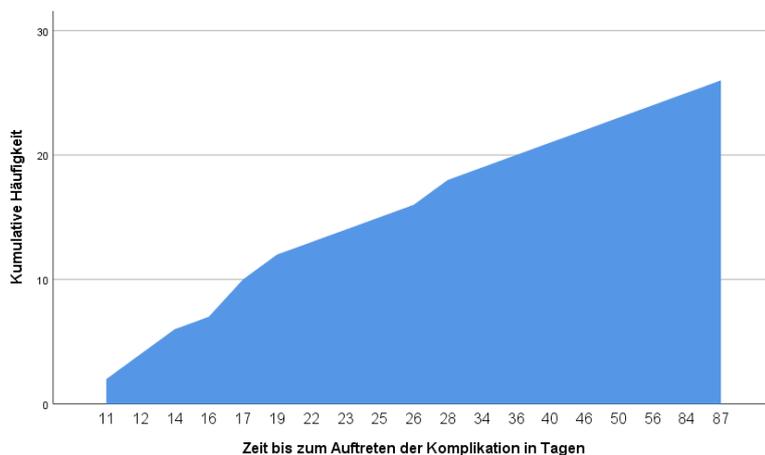
Die Patienten, die operativ revidiert werden mussten, waren zwischen 59 und 93 Jahren alt (Mittelwert $80,46 \pm 9,6J$, Median 82,0), also vergleichbar zum Studienkollektiv (Mittelwert 82J). Weiterhin zeigte sich im Vergleich zum Studienkollektiv eine vergleichbare Verteilung zwischen Frauen ($19 \triangleq 73,1\%$) und Männern ($7 \triangleq 26,9\%$) (vgl. Abbildung 22).

Abbildung 22: Revisionen nach Alter und Geschlecht



Alle Revisionen, die aufgrund eines Infekts oder Hämatoms/Seroms erfolgten, traten innerhalb der ersten 90 Tage (± 3 Monate) postoperativ auf. Bis zum Auftreten der Komplikation bzw. bis zum Revisionszeitpunkt vergingen durchschnittlich 28,7 Tage (Minimum 11, Maximum 87 Tage, SD 20,619).

Abbildung 23: Kumulative Häufigkeit bis zur Komplikation „Hämatom/Infekt“ mit Revision



Revision und Antikoagulation

In der Subgruppe „operative Revision“ (N=26) nahmen 10 Patienten (38,5%) keine Antikoagulation ein, 16 Patienten (61,5%) waren unter antikoagulativer Therapie; die genaue Verteilung zeigt Tabelle 31.

Tabelle 31

Antikoagulans	Anzahl gesamt	Revision aufgrund eines Hämatoms oder Infektes (% der jeweiligen Untergruppe)
<i>Keine Antikoagulation</i>	N=555	N=10 (1,8%)
<i>Thrombozytenaggregationshemmer Monotherapie</i>	N=355	N=9 (2,5%)
<i>NOAK</i>	N=34	N=2 (5,9%)
<i>Vitamin-K-Antagonist</i>	N=69	N=2 (2,9%)
<i>NMH oder Heparin</i>	N=23	N=1 (4,3%)
<i>Duale Plättchenaggregationshemmung</i>	N=8	N=1 (12,5%)
<i>Kombination Antikoagulantien</i> <i>mehrerer</i>	N=32	N=1 (3,1%)

Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und der Notwendigkeit einer Revision zeigt sich nicht ($p=0,175$).

Auch gibt es keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Revision und dem initial gewählten Op-Verfahren ($p=0,077$); betrachtet man dies jedoch für die beiden Kohorten getrennt, zeigt sich für Kohorte 1 ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Revision und dem gewählten Op-Verfahren ($p=0,023$), für Kohorte 2 lässt sich dieser Zusammenhang nicht nachweisen ($p=0,655$), siehe auch Tabelle 32. Tabelle 33 zeigt die Verteilung für die einzelnen Op-Verfahren.

Tabelle 32

Op- Verfahren	Alle Revi- sionen	p Revision gesamt	Revision Kohorte 1	p Revision Kohorte 1	Revision Kohorte 2	p Revision Kohorte 2
<i>Osteo- synthese</i>	N=10	$p=0,077$	N=2	$p=0,023$	N=8	$p=0,655$
<i>Endo- prothese</i>	N=16		N=8		N=8	

Tabelle 33

Op-Verfahren	Alle Revisionen	Revisionen Kohorte 1	p Revision Kohorte 1	Revisionen Kohorte 2	p Revision Kohorte 2
Schrauben-osteosynthese	N=0	N=0	p=0,114	N=0	p=0,891
Marknagel-osteosynthese	N=10	N=2		N=8	
DHS	N=0	N=0		N=0	
HEP	N=15	N=8		N=7	
TEP	N=1	N=0		N=1	

Details zum Revisionseingriff

Tabelle 34 zeigt eine Übersicht der intraoperativen Befunde beim Revisionseingriff. Bei zwei Patienten mit Infekt erfolgte zunächst eine Revision aufgrund eines erneuten Sturzes bzw. einer Prothesenluxation und mit nachfolgendem Infekt. Da sich nicht mit letzter Sicherheit sagen lässt, welche Operation ursächlich für die Infektion war, wurden die Patienten in der Subgruppe belassen.

Tabelle 34

	Häufigkeit	Prozent
1. Luxation: Adespfanne, 2. Hämatoserom sub- und epifaszial	1	3,8
1. Revision bei Z.n erneutem Sturz und perimplantärer Fraktur, Infekt erst im Verlauf	1	3,8
Abszess bis subfaszial an Osteosynthese	1	3,8
Hämatom epi- und subfaszial	3	11,5
Hämatom epifaszial	1	3,8
Hämatom subcutan	3	11,5
Hämatom subcutan und epifaszial	3	11,5
Hämatom subcutan, epi- und subfaszial	1	3,8
Pus bis auf Prothese	2	7,7
Serom bis an Prothese	1	3,8
Serom epi- und subfaszial	1	3,8
Serom epi- und subfaszial bis an Prothese	1	3,8
Serom epifaszial	1	3,8
Serom sub- und epifaszial	1	3,8
Serom subfaszial	1	3,8

subcutaner Abszess, Faszie intakt	1	3,8
Verhalt bis Prothese	2	7,7
Verhalt subcutan und epifaszial	1	3,8
Gesamt	26	100,0

3.12. Mortalität und Prognose

Welche Patienten versterben? Gibt es Faktoren, welche die Prognose bereits während des stationären Aufenthaltes beeinflussen?

Während des primären stationären Krankenhausaufenthaltes verstarben 66 Patienten (6,1%). 142 Patienten (13,2%) verstarben innerhalb des 1. postoperativen Jahres, 60 (5,6%) verstarben innerhalb des 2. postoperativen Jahres.

Bei 254 Patienten (23,6%) war ein Follow-up bis höchstens 365d nach Trauma möglich, 83 Patienten (7,7%) konnten bis höchstens 730 Tage nach Trauma verfolgt werden.

471 Patienten (43,8%) waren nach dem Follow-Up Zeitraum von 2 Jahren noch am Leben.

Abbildung 24: Follow-up und Mortalität

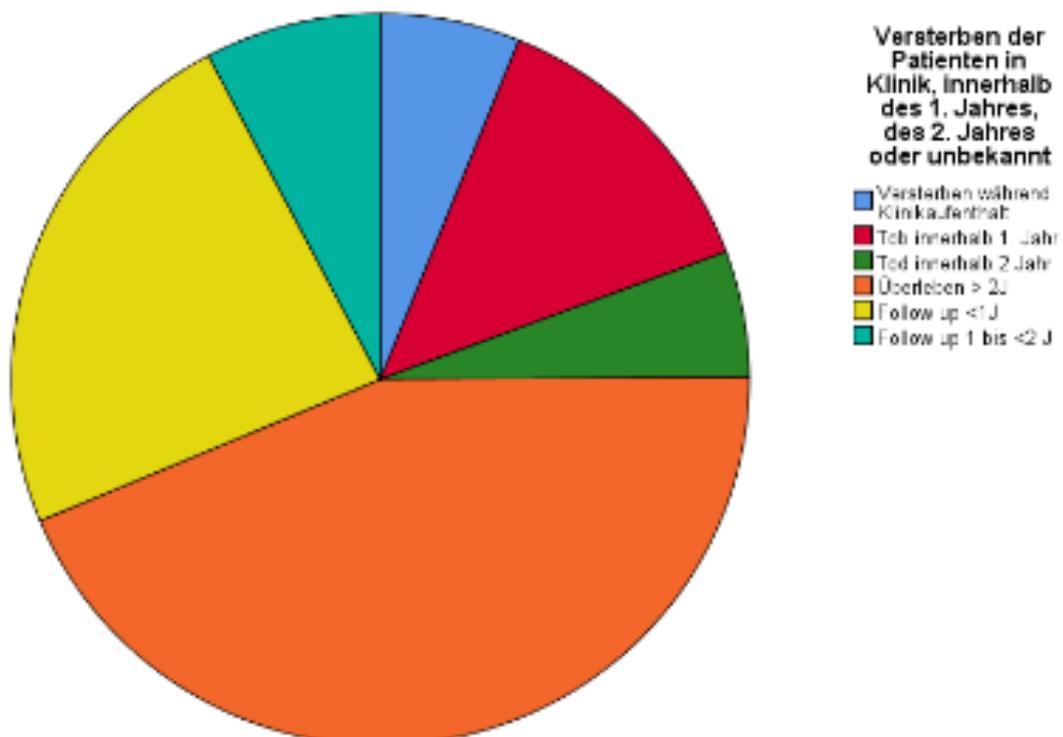
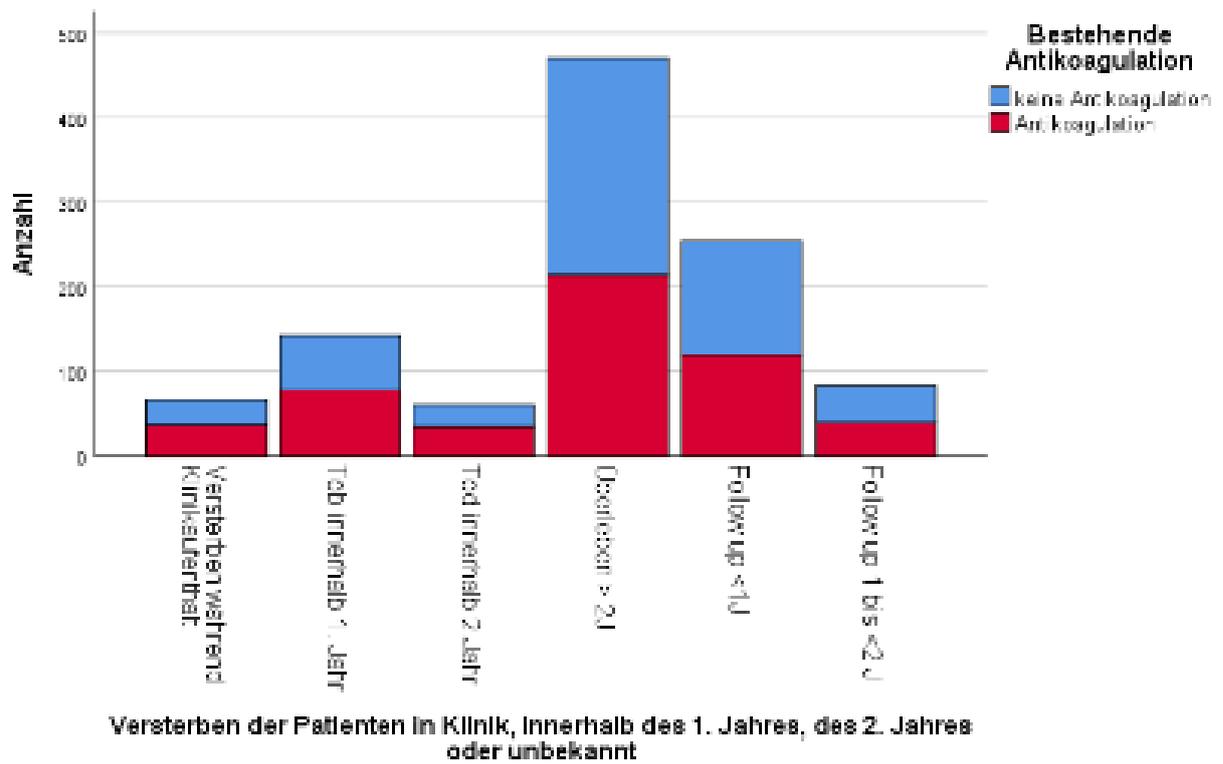
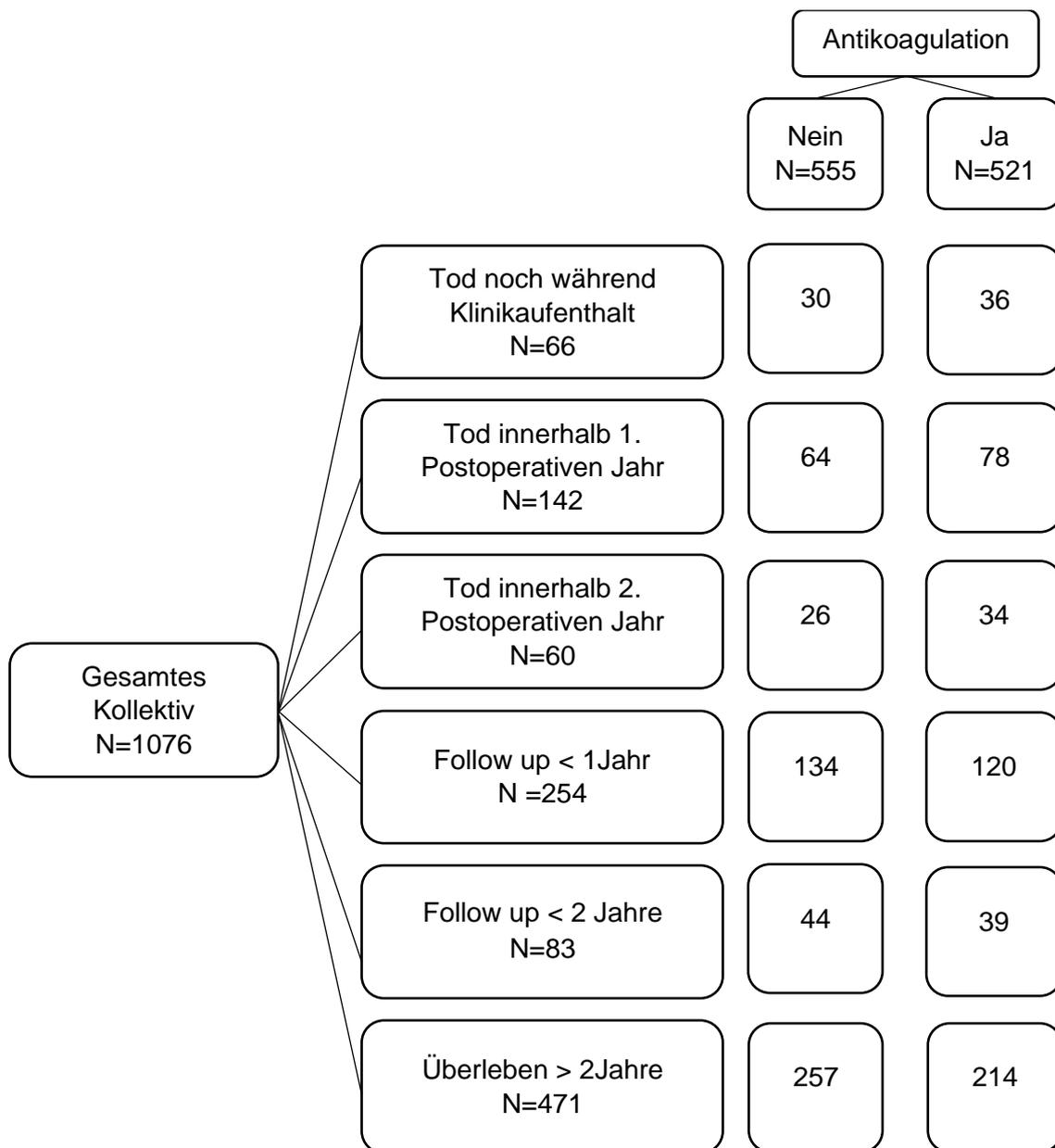


Abbildung 25: Follow-up nach Kohorten unterteilt



Grafik 12: Studienkollektiv nach Follow-up und Kohorten

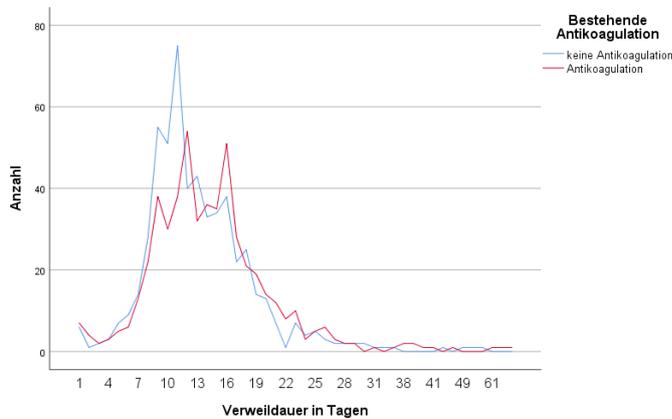


Die mittlere Verweildauer der Patienten waren 13,9 Tage mit einer Spannweite von 69 Tagen (1-70 Tage, Median 13,0, SD 6,6).

Unterteilt man dies wieder in die beiden Kohorten 1 „Keine Antikoagulation“ und 2 „Antikoagulation“ ergibt sich für Kohorte 1 eine Verweildauer von durchschnittlich 13,3 Tagen (Spannweite 53d, 1-54 Tage, Median 12,00, SD 5,9) und für die Kohorte 2 eine mittlere Verweildauer von 14,5 Tagen (Spannweite 69d, 1-70 Tage, Median 14,00, SD 7,2).

Die antikoagulierten Patienten bleiben also durchschnittlich etwas mehr als einen Tag länger stationär, einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen den beiden Variablen gibt es allerdings nicht ($p=0,099$).

Abbildung 26: Krankenhausverweildauer nach Kohorten



Die stationäre Krankenhausverweildauer ist statistisch signifikant mit dem Op-Zeitpunkt korreliert ($p<0,0001$).

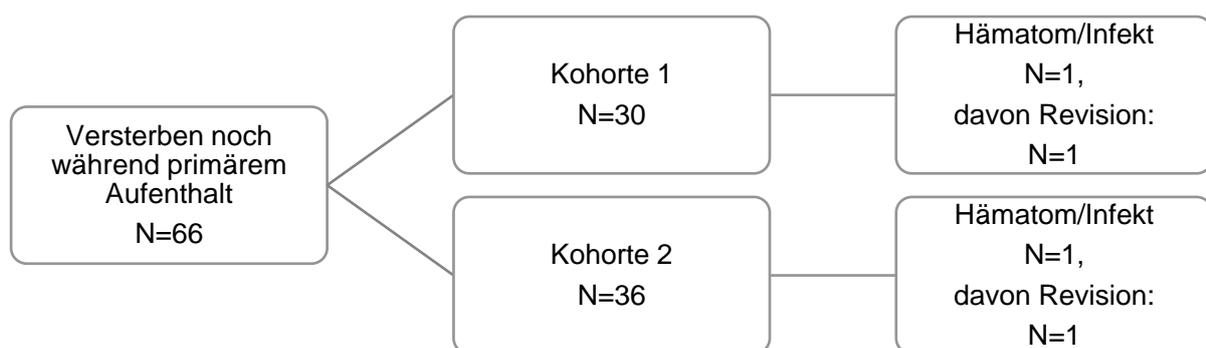
Da das Versterben der Patienten innerhalb des ersten postoperativen Jahres der sekundäre Endpunkt der Studie war, soll diese Gruppe von insgesamt 208 Patienten (19,3%) nun näher betrachtet werden.

Versterben der Patienten während des stationären Krankenhausaufenthaltes

Während des stationären Krankenhausaufenthaltes verstarben 66 Patienten (6,1%), davon 39 Frauen (59,1%) und 27 Männer (40,9%). Diese Patienten waren im Schnitt 85,8 Jahre alt (Median 86,00, Spannweite $30 \leq 71-101$ SD 6,78).

Von diesen Patienten nahmen 30 (45,5%) keine Antikoagulation ein, 36 (54,5%) waren unter antikoagulativer Therapie (siehe Grafik 13).

Grafik 13



In dieser Subgruppe zeigt sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und dem Auftreten der Komplikation „Hämatom/Infekt“ ($p=0,896$). Bezüglich der Vorerkrankungen ergab sich die in der Tabelle 35 gezeigte Verteilung; hier ergibt sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und dem Versterben während des Klinikaufenthaltes ($p=0,835$).

Tabelle 35

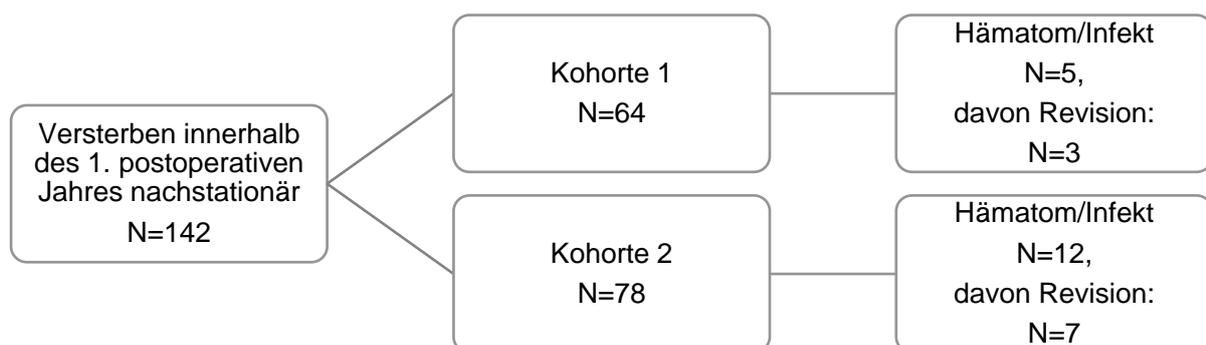
ASA-Klassifikation	Anzahl	% in Bezug auf alle gleiches ASA klassifizierte Patienten	Keine Anti-koagulation	In % bezogen auf Anzahl	Anti-koagulation	In % bezogen auf Anzahl
1	0	-	0	-	0	-
2	2	0,8%	1	50%	1	50%
3	48	6,6%	22	45,8%	26	54,2%
4	15	19,7%	7	46,7%	8	53,3%
5	1	100%	0	-	1	100%

Versterben der Patienten innerhalb des ersten postoperativen Jahres nachstationär

Innerhalb des ersten postoperativen Jahres verstarben 142 Patienten (13,2%), davon 95 Frauen (66,9%) und 47 Männer (33,1%). Diese Patienten waren im Schnitt 85,3 Jahre alt (Median 86,00, Spannweite $40 \triangleq 59-99$, SD 6,54).

Davon nahmen 64 (45,1%) keine Antikoagulation ein, 78 (54,9%) waren unter antikoagulativer Therapie (siehe Grafik 14).

Grafik 14



Auch in dieser Subgruppe zeigt sich zwar eine positive Korrelation, jedoch kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und dem Auftreten der Komplikation „Hämatom/Infekt“ ($p=0,167$).

Bezüglich der Vorerkrankungen zeigt sich die in Tabelle 36 dargestellte Verteilung; in dieser Gruppe ergibt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der ASA-Klassifikation und der Einnahme eines Antikoagulans ($p=0,044$).

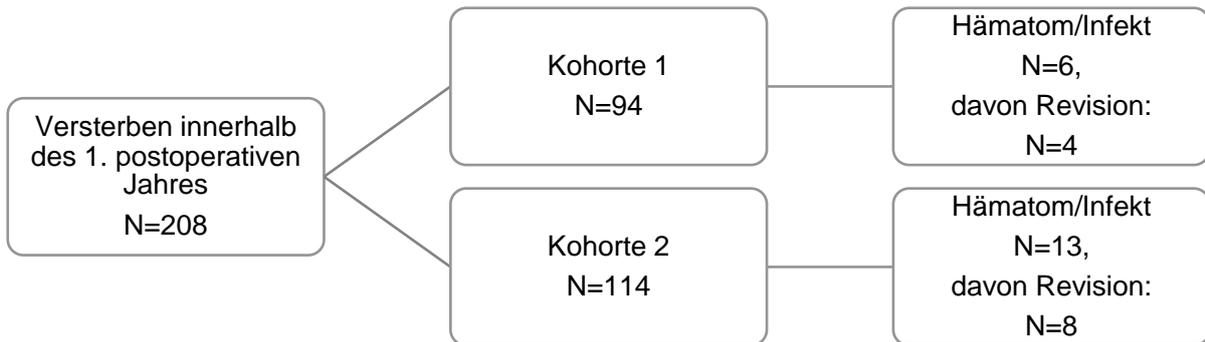
Tabelle 36

ASA-Klassifikation	N	% in Bezug auf alle gleiches ASA klassifizierte Patienten	Keine Anti-koagulation	In % bezogen auf Anzahl	Anti-koagulation	In % bezogen auf Anzahl
1	0	-	0	-	0	-
2	18	6,8%	13	72,2%	5	27,8%
3	108	14,9%	45	41,7%	63	58,3%
4	16	21,1%	6	37,5%	10	62,5%
5	0	-	0	-	0	-

Sekundärer Studienendpunkt: Versterben innerhalb des 1. postoperativen Jahres

Betrachtet man nun ausschließlich die Patienten, welche innerhalb des ersten postoperativen Jahres verstorben sind ($N=208$), so ergibt sich zwischen der Einnahme eines Antikoagulans und dem sekundären Studienendpunkt ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p=0,040$). Auch das Auftreten der Komplikation „Hämatom/Infekt“ ist signifikant mit dem sekundären Studienendpunkt zusammenhängend ($p=0,031$), für die beiden Kohorten getrennt betrachtet ergibt sich jedoch kein statistisch signifikanter Zusammenhang (Kohorte 1: $p=0,335$; Kohorte 2: $p=0,072$) (Grafik 15).

Grafik 15



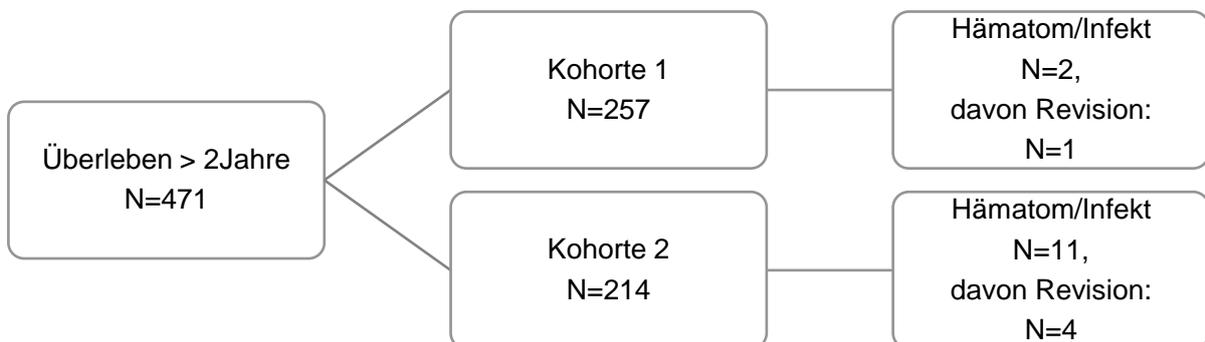
Generell ist die Revision statistisch signifikant mit dem Versterben innerhalb des ersten postoperativen Jahres zusammenhängend ($p < 0,0001$); für die beiden Kohorten getrennt betrachtet zeigt sich ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang, welcher für die Kohorte 2 ausgeprägter ist (Kohorte 1: $p = 0,050$, Kohorte 2: $p = 0,006$).

Vergleichsgruppe Überleben > 2Jahre

Betrachten wir hierzu im Vergleich die Patienten ($N = 471$), die mehr als 2 Jahre überlebt haben, davon waren 360 Frauen (76,4%) und 111 Männer (23,6%). Diese Patienten waren im Schnitt 80,6 Jahre alt (Median 82,00, Spannweite $64 \pm 35-99$, SD 9,6).

Davon nahmen 257 (54,6%) keine Antikoagulation und 214 (45,4%) nahmen eine Antikoagulation ein (s. Grafik 16).

Grafik 16



Bezüglich der Vorerkrankungen zeigt sich die in Tabelle 37 dargestellte Verteilung; hier besteht der statistisch signifikanteste Zusammenhang zwischen ASA-Klassifikation und Antikoagulation ($p \leq 0,0001$).

Tabelle 37

ASA-Klassifikation	N	% in Bezug auf alle gleiches ASA klassifizierte Patienten	Keine Antikoagulation	In % bezogen auf Anzahl	Antikoagulation	In % bezogen auf Anzahl
1	8	66,7%	7	87,5%	1	12,5%
2	148	56,3%	101	68,2%	47	31,8%
3	299	41,3%	146	48,8%	153	51,2%
4	16	21,1%	3	18,8%	13	81,2%
5	0	-	0	-	0	-

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Patienten mit schwereren Vorerkrankungen und höherem Lebensalter häufiger während des Klinikaufenthaltes oder innerhalb des ersten postoperativen Jahres versterben. Die Einnahme einer antikoagulativen Therapie beeinflusst auch das Überleben im ersten postoperativen Jahr. Müssen Patienten aufgrund eines Hämatoms oder Infekts revidiert werden, ist auch hier die Mortalität erhöht, wobei auch hier die Einnahme eines Antikoagulans mit einer höheren Mortalität verbunden ist.

3.13. Zusammenfassung der Ergebnisse

Werden Patienten mit oraler antikoagulativer Therapie häufiger aufgrund eines postoperativen Hämatoms oder einer periimplantären Infektion operativ revidiert?

Patienten mit einer antikoagulativen Therapie erleiden zwar postoperativ häufiger ein Hämatom, die Notwendigkeit einer Revision ist in dieser Kohorte jedoch nicht signifikant erhöht. Im gesamten Studienkollektiv lässt sich auch kein Zusammenhang für die einzelnen Substanzen nachweisen.

Ist die Notwendigkeit der Revision abhängig von der Art des operativen Eingriffs?

Im gesamten Studienkollektiv hat die Art des operativen Eingriffs keinen signifikanten Einfluss auf die Entstehung eines Hämatoms. Sofern es zum unerwünschten Ereignis „Hämatom/Infekt“ gekommen ist, mussten Patienten der Kohorte 1 mit endoprothetischer Versorgung signifikant häufiger revidiert werden.

Ist die Notwendigkeit der Revision abhängig von dem Zeitpunkt der Primäroperation?

Bezogen auf die Entstehung eines Hämatoms erleiden Patienten mit einem späteren Op-Zeitpunkt (>24h) signifikant häufiger diese Komplikation, die Revisionsnotwendigkeit bleibt hiervon aber unabhängig.

Ist die Notwendigkeit der Revision abhängig von der Art des Antikoagulans?

Die Entstehung eines Hämatoms ist signifikant mit einer antikoagulativen Therapie verbunden, die Revision jedoch nicht. Auch für die einzelnen Substanzen zeigt sich in unserem Kollektiv kein signifikanter Unterschied.

Ist die Notwendigkeit der Revision abhängig vom Vorhandensein einer Niereninsuffizienz?

Weder die Entstehung eines Hämatoms noch die operative Revision sind signifikant von einer Niereninsuffizienz oder von Vorerkrankungen abhängig.

4. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden monozentrisch Patienten mit einer proximalen Femurfraktur über einen Zeitraum von 10 Jahren erfasst. In Deutschland werden jährlich ca. 120.000 Patienten mit einer proximalen Femurfraktur behandelt, davon sind 85% 70 Jahre alt oder älter (9). Ca. 70 % der Betroffenen sind Frauen, weltweit wird die Lebenszeitinzidenz einer hüftgelenksnahen Fraktur auf 18% für Frauen und 6% für Männer geschätzt (10). Mit zunehmendem Alter steigt aufgrund der Minderung der Knochenqualität das Risiko an, bei einem Niedrigrasanztrauma, also beispielsweise einem Sturz aus dem Stand, eine Fraktur zu erleiden. Dies betrifft vor allem postmenopausale Frauen, bei über 80-jährigen Frauen liegt die Prävalenz bei 25% (47).

Aktuell leben in Deutschland etwa 16 Millionen Menschen im Alter von 67 Jahren oder mehr. Aufgrund der demographischen Entwicklung wird deren Anzahl bis 2040 Schätzungen zufolge auf knapp 21 Millionen ansteigen, sodass langfristig auch die Rate der proximalen Femurfrakturen zunehmen wird (11). Allein durch die hohe Inzidenz und Prävalenz ist eine gute, strukturelle und zeitnahe Versorgung der Patienten geboten. Mit zunehmendem Alter steigen auch die Komorbiditäten und die Einnahme von mehreren Medikamenten (Polypharmazie). Häufig ist insbesondere aufgrund kardialer Begleiterkrankungen die Einnahme von Antikoagulantien nötig, sodass die Behandlung von antikoagulierten Patienten künftig weiter an Bedeutung gewinnen wird (48). Damit ergeben sich in der operativen Versorgung Herausforderungen, welche im klinischen Alltag für die bestmögliche Versorgung Beachtung finden müssen: Einerseits soll es intraoperativ zu keinem erhöhten Blutverlust oder postoperativen Nachblutungen kommen, andererseits darf der Patient nicht durch thrombembolische Ereignisse, welche sich durch die Grunderkrankung und die Antikoagulation oder ihrer Pausierung ergeben, gefährdet werden.

Auch die Inzidenz der Osteoporose steigt mit zunehmendem Alter. Ursachen hierfür sind unter anderem hormonelle Veränderungen nach der Menopause, die Einnahme von Glukokortikoiden, mangelnde Bewegung, eine verringerte Calciumzufuhr oder Vitamin-D-Mangel (49). Die proximale Femurfraktur gehört neben der distalen Radiusfraktur, Wirbelkörperfrakturen, der Beckenring- und der proximalen Humerusfraktur zu den Indikatorfrakturen einer bislang klinisch inapparenten Osteoporose. Durch die mit der Fraktur unmittelbar einhergehende Immobilität ist die proximale Femurfraktur für die Patienten direkt eine starke Beeinträchtigung ihres

täglichen Lebens und führt durch die mangelnde Mobilisierbarkeit unweigerlich zur Bettlägerigkeit. Zur Schmerztherapie, Verbesserung der Lagerung und Mobilisation werden diese Frakturen auch bei sehr kranken Patienten operativ versorgt (12, 13). All diese Faktoren tragen dazu bei, dass bei diesem Patientengut die Morbidität und Mortalität erhöht sind. Nach einer proximalen Femurfraktur steigt häufig die Pflegebedürftigkeit mit konsekutiver Unterbringung in einem Pflegeheim, aufgrund des Muskelschwundes steigt die Gebrechlichkeit, „Frailty“, mit ihren Folgeerkrankungen und durch die sinkende Mobilität steigt die Mortalität (4, 50, 51).

Insbesondere die Einnahme von Antikoagulantien stellen den Chirurgen vor zunehmende Probleme, wie das erhöhte Blutungsrisiko aufgrund der fehlenden oder reduzierten Gerinnung und damit schwierigen Blutungskontrolle, unter anderem aus dem Knochen. Der damit einhergehende Blutverlust führt zu weiteren Problemen wie mangelnder Belastbarkeit, Schwindel, Kreislaufstörungen bis hin zur Transfusionsnotwendigkeit mit all ihren Risiken. Hämatome entstehen nicht nur durch das Trauma an sich, sondern auch durch die Operation. Diese müssen unter Umständen chirurgisch entlastet werden oder sind im schlimmsten Fall Ursache für eine Infektion der Osteosynthese oder Endoprothese. Eine Revision birgt ein wiederholtes Operations- und Narkoserisiko, diese erhöhen wiederum das Risiko für Delir und iatrogene Begleitinfektionen. Müller et al. zeigten auch, dass Revisionen die Mortalität massiv erhöhen (52). Zusätzlich verlängert sich der Krankenhausaufenthalt – auch hierdurch steigt die Wahrscheinlichkeit weiterer Komplikationen an. Vor allem im geriatrischen „frailen“ Patientengut nimmt die Mortalität zu. Neben der schonenden Operationstechnik ist es unbedingt auch nötig, die Patienten rasch wieder mobilisieren zu können, um Muskelabbau durch lange Liegezeiten und iatrogene Infektionen wie Harnwegsinfekte, Pneumonien oder Dekubitalulzera zu vermeiden. Eine baldige operative Versorgung ist unabdingbar, es sollte jedoch eine sorgfältige Abwägung des Op-Zeitpunktes in Abhängigkeit der Komorbiditäten und Medikation erfolgen. In der vorliegenden Studie wurde die Frage nach dem Einfluss gebräuchlicher Antikoagulantien auf den Operationszeitpunkt und die Revisionsrate proximaler Femurfrakturen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Antikoagulation aufgearbeitet.

In Anbetracht des aktuellen G-BA-Beschlusses (36) spielt der Op-Zeitpunkt innerhalb von 24 Stunden inzwischen eine erhebliche medizinische, ökonomische und juristische Rolle. Im Studienkollektiv wurde eine signifikant erhöhte Rate an Hämatomen und periimplantären Infekten bei Patienten nachgewiesen, welche später als 24 Stunden nach Aufnahme operiert wurden – und zwar unabhängig von der Einnahme eines Antikoagulans. In der Regel werden insbesondere NOAKs und Vitamin-K-Antagonisten präoperativ abgesetzt und – sofern erforderlich – Vitamin-K oder Plasmabestandteile substituiert; insbesondere die endoprothetische Versorgung wurde im Studienkollektiv unter Vitamin-K-Antagonisten erst bei einem INR von $\leq 2,0$ durchgeführt. Eine Substitution von Gerinnungsfaktoren birgt immer ein gewisses Thrombembolie- und Transfusionsrisiko. Darüber hinaus werden z.B. PPSB erst bei Gabe in höheren Dosierungen DRG-technisch vergütet, aktuell tragen die Kliniken etwaige Mehrkosten. Demgegenüber können und werden Patienten ohne Antikoagulation früher operiert.

In der Literatur finden sich eine Reihe von Studien, die einen möglichst frühen Operationszeitpunkt trotz Antikoagulation favorisieren (37, 40, 53-55). Hier wurde gezeigt, dass der perioperative Blutverlust nicht und die Mortalität in den untersuchten Kollektiven wenig von der Antikoagulation abhängt, sondern vielmehr eine Folge der Komorbiditäten und der damit einhergehenden höheren ASA-Klassifikation ist. Patienten profitieren von einer zeitnahen Operation im Sinne einer Schmerzreduktion, rascherem Beginn der Mobilisation und Reduktion der mit der Fraktur und Immobilität einhergehenden Komorbidität und Entwicklung sekundärer Komplikationen (56); auch dies konnte in mehreren Studien gezeigt werden (41, 57-60). Jedoch ist eine präoperative Konditionierung in vielen Fällen nötig, um den Allgemeinzustand soweit zu stabilisieren und optimieren, dass der Patient überhaupt in einen Zustand kommt, in dem er eine Operation mit allen begleitenden Risiken, wie beispielsweise der Narkose, überlebt. Die Diskussion um den Operationszeitpunkt wurde in der Vergangenheit auch vor dem Hintergrund der Ressourcen „freie Op-Kapazität“ und „Verfügbarkeit eines Operateurs“ geführt. Der G-BA-Beschluss stärkt hier die rasche Versorgung dieser Patienten und setzt die Kliniken durch die womöglich wegfallende Vergütung unter Druck. Allerdings ist eine Verzögerung $> 48h$ in den meisten Fällen Patientenbezogen; das heißt, es bestanden Begleiterkrankungen oder ein derartig schlechter Allgemeinzustand, dass eine frühere Versorgung ohne vitale Gefährdung des Patienten nicht möglich war (61, 62). Leider gehen auch die wenigen initial

konservativ behandelten Patienten in die Statistik für den späten Operations-Zeitpunkt ein. Hauptsächlich betrifft dies eingestauchte, mediale Schenkelhalsfrakturen im Sinne einer Adduktionsfraktur, die im Verlauf bei Dislokation trotzdem operiert werden müssen. Dies waren in unserem Kollektiv immerhin 1,1% (12 der 1076 Patienten „Op-Zeitpunkt nach 48h“); bezogen auf die 54 Patienten mit Op-Zeitpunkt nach 48h machte diese Gruppe 22,2% aus. Die Indikation für die konservative Therapie ist selbstverständlich insbesondere in einem älteren Patientenkollektiv kritisch zu stellen (63), da die eingeschränkte Mobilität oder gar Immobilität aufgrund von Schmerzen wiederum einen negativen Faktor für Komorbiditäten darstellt.

Insgesamt steht der Patientenwille über allem und muss respektiert werden. Eine ausführliche Aufklärung ist auch über das konservative Vorgehen notwendig und engmaschige klinisch-radiologische Kontrollen sind erforderlich. Das Studienkollektiv ist hierfür sicher nicht repräsentativ, da ausschließlich konservativ behandelte proximale Femurfrakturen zuvor ausgeschlossen wurden (N=3). Rutenberg konnte jedoch in einem Kollektiv von 847 Patienten zeigen, dass sich selbst bei multimorbiden Patienten die Operation günstiger auf die Mortalität auswirkt. Hier wurden immerhin 11% (94 Patienten) konservativ behandelt mit vergleichbarer Mortalität im Krankenhaus, jedoch deutlich erhöhter Ein-Jahres-Mortalität (63).

Die deutschen Leitlinien zur proximalen Femurfraktur und Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen (*S2e, gültig bis 08.10.2020, derzeit in Überarbeitung, Stand 01.08.2021*) empfehlen als Standardtherapie die Operation und zwar innerhalb von 24h, spätestens aber 48h; für schwere Vorerkrankungen wird ein späterer Operationszeitpunkt „Operation bei Besserung des Allgemeinzustandes und Wiedererlangen der Operationsfähigkeit“ vorgeschlagen (15, 16). Trotz der inzwischen abgelaufenen deutschen Leitlinie sind die Hinweise aller Voraussicht nach weiterhin gültig – der G-BA-Beschluss bezieht sich hier auch auf die Therapiealgorithmen in vielen anderen Ländern, darunter Australien, den USA und Schottland (36). Leider liegt in der Fassung von 2015 kein Behandlungsalgorithmus bezüglich der Antikoagulantien vor, dies soll Klinikintern selbst geregelt werden (15, 16). Aufgrund der zunehmenden Prävalenz einer antikoagulativen Therapie besteht damit weiterhin das Problem, wie ein risikoarmer Umgang mit Antikoagulation konkret erfolgt und multimorbide Patienten bestmöglich versorgt werden können. Viel hängt auch vom verwendeten Antikoagulans ab. Die Chirurgen haben beispielsweise jahrelange Erfahrung im Umgang mit Marcumar und können mit Vitamin K oder PPSB antagonisieren. Für

NOAKs liegen jedoch keine Langzeiterfahrungen vor, geschweige denn Daten, welche Antagonisten oder Maßnahmen sicher und vernünftig einzusetzen sind. Die verschiedenen Antikoagulantien und deren Kombinationen sowie der damit einhergehenden vielfältigen Indikationen und individuellen Vorerkrankungen bleiben auch in Zukunft bezüglich des genauen Umgangs ein gewisser Unsicherheitsfaktor. So ist zum Beispiel nach Absetzen des Antikoagulans nicht mit letzter Sicherheit geklärt, wann dieses postoperativ wieder begonnen werden soll oder ob und wann eine Substitution von Gerinnungsfaktoren sinnvoll ist und durchgeführt werden soll. Wulbrand et al. konnten aktuell zeigen, dass NOAKs perioperativ eher nicht abgesetzt werden sollten und eine Operation innerhalb von 24h sicher ist (64).

Diverse Studien konnten inzwischen immerhin zeigen, dass Patienten elektiv in der Regel nicht von einem Bridging profitieren, sondern das perioperative Blutungsrisiko dadurch nur weiter zunimmt (34, 65, 66). Einerseits möchte man den Patienten intra- und postoperativ nicht durch einen erhöhten Blutverlust gefährden oder eine unkontrollierbare, diffuse Blutung provozieren, andererseits besteht mit dem Absetzen auch immer ein gewisses Risiko für ein thrombembolisches Ereignis. Diese Ereignisse wurden in der vorliegenden Arbeit nicht konkret untersucht und nur teilweise registriert. Um hierüber eine Aussage treffen zu können, muss das gesamte Kollektiv nochmals auf diese Fragestellung hin gescreent werden, dies wäre Gegenstand weiterer Studien. Nichtsdestotrotz besteht bei Gesunden mit einer proximalen Femurfraktur ein hohes Risiko für die Entwicklung einer Thrombose oder Embolie. Auch fehlen Scores für die Ermittlung des Thrombembolierisikos. Während der CHADS-VASC²-Score für Vorhofflimmern gut etabliert ist (67), fehlen Empfehlungen und Entscheidungshilfen für andere Erkrankungen, die mit einem erhöhten Thrombembolierisiko einhergehen. Leider gibt es noch keine eindeutige Datenlage, die die ununterbrochene Einnahme eines NOAKs als sicher belegen kann (68).

In unserem Kollektiv nahmen 355 Patienten einen Thrombozytenaggregationshemmer. Die fortgesetzte Einnahme dieser Medikation gilt inzwischen als sicher und sollte perioperativ nicht mehr abgesetzt werden (53, 69). Acht Patienten in unserem Kollektiv nahmen eine duale Plättchenaggregationshemmung ein. Die aktuellen Leitlinien empfehlen nur ein Absetzen dieser doppelten Antikoagulation, sofern das Blutungsrisiko des Eingriffes zu hoch ist (Augenhintergrund, Neurochirurgie); die hüftgelenksnahe Chirurgie insbesondere in der Notfallsituation erhöht eher die kardiale Morbidität und Mortalität

und die Empfehlungen gehen eher in Richtung perioperatives Fortführen der dualen Therapie Thrombozytenaggregationshemmung mit dem Risiko einer erhöhten Hämatombildung. Die Therapie sollte insbesondere dann fortgesetzt werden, wenn das kardiale Ereignis noch nicht lange (3 bzw. mind. 6 Monate, besser 12 Monate bei Implantation eines Drug Eluting Stents (DES)) zurückliegt, da das Risiko für ein erneutes kardiales Ereignis als zu hoch angesehen wird (70-72).

34 Patienten waren mit einem NOAK antikoaguliert; diese niedrige Zahl ist sicherlich auch durch die erst schrittweise Zulassung dieser Medikamente für die erweiterte Zulassung von Vorhofflimmern oder bei VTE (venöse Thrombembolie) zu erklären (siehe hierzu auch Einleitung 1.2.2.) und wird künftig sicherlich aufgrund der patientenfreundlichen Einnahme wegen fehlender INR-Kontrollen deutlich ansteigen. 69 Patienten nahmen einen Vitamin-K-Antagonisten ein. Gegenstand weiterer Studien wird sein, inwieweit sich diese Verteilung geändert hat. Eine Antikoagulationstherapie mit den genannten Indikationen ist dennoch auch ein Problem der zunehmend älter werdenden Bevölkerung und damit helfen gute Daten bei der Entscheidungsfindung bezüglich des Zeitpunktes der operativen Versorgung. Insbesondere NOAKs sind keiner ökonomischen und risikoarmen Antagonisierung zugänglich. Für die VKA besteht immerhin mittels Vitamin-K-Gabe eine gute Möglichkeit der Antagonisierung, welche jedoch von der Leberleistung und vom Ausgangs-INR abhängig ist. Zudem können PPSB bei Blutungsproblemen oder desolater Gerinnungssituation gegeben werden. Diese Möglichkeit besteht zwar auch unter NOAK-Therapie, hier muss aber entsprechend mehr PPSB gegeben werden (26, 73-75). Das Risiko-Nutzen-Profil für den Patienten ist dabei noch nicht geklärt. Für die sichere Gabe von PPSB existieren nur Daten bei schwerer Blutungskomplikation, ein klinisch relevantes Thrombembolierisiko besteht weiterhin (76, 77).

Die aktuelle Studienlage spricht eher dafür, dass eine zeitnahe operative Versorgung trotz Antikoagulation sicher ist und aufgrund der steigenden Mortalität mit späterem Op-Zeitpunkt zu befürworten ist (40, 54, 55, 64). Ein erhöhtes perioperatives Blutungsrisiko bis hin zur Transfusionsnotwendigkeit kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden (78). Auch die Fraktorentität und die Op-Technik zeigen sich als Risikofaktor für einen erhöhten perioperativen Blutverlust (79). Essentiell sind weiterhin minimal-invasive und gewebeschonende Zugänge und Präparation in der Tiefe. Zudem sollte eine penible Blutstillung erfolgen. Unter VKA-Therapie sollte

ebenfalls eine zeitnahe Versorgung (<48h, besser <24h) angestrebt werden, da mit zunehmender Liegedauer die Mortalität signifikant ansteigt (37, 39).

23 Patienten standen zum Aufnahmezeitpunkt unter Antikoagulation mit NMH oder Heparin-Monotherapie, dies wurde unverändert fortgesetzt, da NMH letztlich auch perioperativ zur Prophylaxe eines thrombembolischen Ereignisses empfohlen sind und regelhaft im gesamten Kollektiv postoperativ eingesetzt werden. Zudem herrscht ausreichend Erfahrung im Umgang mit NMH und im Notfall steht ein Antidot zur Verfügung. Ebenfalls wurden Dialysepatienten ohne weitere Risikofaktoren und Antikoagulationstherapie dieser Kohorte zugeschlagen.

32 Patienten der Kohorte 2 standen schließlich unter einer mehrfachen Antikoagulationstherapie (Vitamin-K-Antagonist und Heparin, Thrombozytenaggregationshemmer und Heparin, Thrombozytenaggregationshemmer und NOAK, Thrombozytenaggregationshemmer und Vitamin-K-Antagonist, duale Plättchenaggregationshemmung und Vitamin-K-Antagonist). Letztlich umfasst diese Gruppe die Patienten mit einem deutlich erhöhten kardialen Risikoprofil sowie alle anderen Dialysepatienten. Dies spiegelt sich auch in der ASA-Klassifikation wieder: 40,6% (N=13) wurden ASA 4 klassifiziert. Für die Entstehung eines postoperativen Hämatoms/Infekts ergab sich in unserem Kollektiv zwar in beiden letztgenannten Gruppen keine statistische Signifikanz, jedoch im Vergleich zu den anderen Subgruppen mit $p=0,122$ (NMH/Heparin) und $p=0,190$ (Kombinationstherapien) eine deutliche Korrelation.

Aufgrund der hier erfassten Daten und der Studienlage spricht Vieles für die rasche operative Versorgung der proximalen Femurfraktur. Letztlich besteht chirurgisch jedoch immer noch die Sorge, dass die Operation den Patienten durch eine diffuse, chirurgisch nicht beherrschbare Blutung gefährdet und damit unter Umständen ein späterer Op-Zeitpunkt mit geringerem Blutungsrisiko favorisiert wird. Weitere Studien müssen auch das thrombembolische Risiko beleuchten, das mit dieser Strategie einhergeht. Langfristig wäre auch hierfür die Entwicklung eines Scores zur Risikoabschätzung erstrebenswert. Kritisch anzumerken bleibt, dass insbesondere im untersuchten Zeitraum der Sicherheitsgedanke einen gewissen Bias verursacht hat. Vor allem zu Beginn der Studie wurden ohne vorliegende Empfehlungen der entsprechenden Fachgesellschaften oder ohne klinische Studien für den genauen Umgang mit Antikoagulantien diese häufig abgesetzt und zeitlich verzögert operiert.

Auch im Rahmen der Qualitätssicherung werden der Op-Zeitpunkt und die Antikoagulation inzwischen erfasst. Bundesweit gibt das IQTIG (Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen) exemplarisch im Jahr 2017 als Marker zur Qualitätssicherung den Op-Zeitpunkt von 48h bei endoprothetischer Versorgung (80) und bei osteosynthetischer Versorgung 24h ohne Antikoagulation und bis 48h mit Antikoagulation vor (9). Auch hier dürfte sich nach dem G-BA-Beschluss die zeitliche Grenze auf 24h für beide Gruppen verschieben, die Kennzahlen für 2020 liegen zum aktuellen Zeitpunkt (*Stand 01.08.2021*) noch nicht vor.

Dass die in der vorliegenden Studie erfassten Daten eine wichtige Rolle spielen, zeigt auch die zunehmende Ergänzung der Kennzahlen in der Qualitätssicherung in den letzten Jahren. Die in die IQTIG-Kennzahlen einfließenden Daten werden in Bayern über das BAQ (Bayerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der stationären Versorgung) im Modul 17/1 „proximale Femurfakturen“ erfasst. Die Ergänzung in der Qualitätssicherung wurde im Rahmen einer Anfrage beim BAQ bestätigt (81): im Jahr 2012 erfolgte erstmalig die Abfrage nach Gerinnungshemmern (Phenprocoumon oder Clopidogrel), 2013 wurde dann abgefragt, ob eine antithrombotische Dauertherapie erfolgt und wenn ja, welche. Hierbei wurde zwischen Vitamin-K-Antagonisten, Acetylsalicylsäure, anderen Thrombozytenaggregationshemmern (z.B. Clopidogrel, Prasugrel, Ticagrelor, Cilostazol), direkten Thrombininhibitoren (z.B. Argatorban, Dabigatran) und sonstigen (z.B. Rivaroxaban, Fondaparinux) unterschieden. Diese Unterteilung änderte sich erst in der Abfrage für 2018; hier wurden die Antikoagulantien anders eingruppiert: Vitamin-K-Antagonisten, Thrombozytenaggregationshemmer, NOAK und sonstige. 2018 wurde auch erstmalig der Op-Zeitpunkt in Zusammenhang mit der Einnahme eines NOAKs abgefragt (*2019 keine Änderung, 2020 noch nicht vorliegend, Stand 01.08.2021*). Die inzwischen erfolgte Differenzierung zeigt deutlich, dass diese als Qualitätskriterium der Versorgung der Patienten mit proximaler Femurfraktur eine zunehmende Rolle spielt. Die initial sehr unspezifische Abfrage mit relativ spätem Beginn ab 2012 legt die Vermutung nahe, dass die Bedeutung der Antikoagulation für die zeitnahe operative Versorgung unterschätzt wurde. Auch dass es nach Einführung der NOAKs mit der sukzessiven Erweiterung der Zulassung bis 2018 gedauert hat, bis diese in einem eigenen Unterpunkt berücksichtigt wurden, zeigt, dass das Thema auch in der Qualität der Versorgung der überwiegend multimorbiden Patientengruppe einen hohen

Stellenwert einnimmt und auch in Zukunft einnehmen muss. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die proximalen Femurfrakturen je nach Versorgung mit Osteosynthese oder mit Endoprothese seit 2016 getrennt betrachtet werden; da dies jedoch nicht Thema der Studie war, wird hierauf nicht weiter eingegangen. Die Abfrage nach Antikoagulation ist identisch in beiden Modulen zeitgleich geändert worden.

Im Studienkollektiv wurden die Patienten der Kohorte 1 (keine Antikoagulation) signifikant früher (Durchschnitt 15,3h) als die Patienten der Kohorte 2 (Antikoagulation, Durchschnitt 23,8h) operativ versorgt. Patienten mit einer antikoagulativen Therapie (Kohorte 2) erlitten postoperativ zwar signifikant häufiger die Komplikation „Hämatom/Infekt“, diese hängt jedoch nicht mit dem Zeitpunkt der initialen Operation zusammen, d.h. ein späterer Op-Zeitpunkt beeinflusst die Rate an postoperativen Hämatomen nicht. Auch die Notwendigkeit einer operativen Revision war nicht signifikant erhöht. Sowohl die Entwicklung eines Hämatoms als auch die Notwendigkeit einer Revision waren nicht von einem bestimmten Antikoagulans abhängig ($p=0,642$).

Die Rate aller postoperativen Hämatome und Infektionen beträgt im Studienkollektiv 5,9%. Die gesamte Revisionsrate aufgrund Materialversagen, Infektion, Refraktur etc. inklusive der erst nach dem initialen Aufenthalt revidierten Patienten beträgt im Kollektiv insgesamt 4,9%. Exemplarisch zeigen die vom IQTIG für das Jahr 2017 erfassten Daten deutschlandweit Revisionsraten von 4,5% für Frakturotoprothesen und 1,15% nach osteosynthetischer Frakturversorgung (9, 80)). Im Studienkollektiv entsprechen die Revisionsraten damit denen anderer vergleichbarer Studien (52). Müller et al. hatten bei 2000 untersuchten proximalen Femurfrakturen aufgrund von Hämatom oder Infekt eine Revisionsrate von 8,35%; auch hier wurden bereits entlassene Patienten eingeschlossen; Müller-Mai et al. zeigten für den Zeitraum 2007/2008 nach Analyse von Kassendaten ebenfalls eine Rate von Frühkomplikationen von 6,4%; allerdings wurden hier sämtliche Revisionen aufgrund des codierten OPS-Codes eingeschlossen, eine genaue Aufschlüsselung kann der Studie nicht entnommen werden (45).

Betrachtet man von den spezifischen Komplikationen nur die revisionspflichtigen Hämatome, Wundheilungsstörungen und Infektionen, zeigt sich exemplarisch für das Jahr 2017 gemäß den IQTIG-Auswertungen die in Tabelle 38 dargestellte Verteilung dieser Komplikation im Vergleich zum Studienkollektiv (9, 80):

Tabelle 38

revisionspflichtige Hämatome, Wundheilungsstörungen und Infektionen, davon	IQTIG 2017	Kollektiv
<i>Osteosynthese</i>	1,1% (672/60223)	1,0% (10/1076)
<i>Endoprothese</i>	3,1% (1782/57964)	1,5% (16/1076)
<i>Gesamt</i>	2,1% (672+1782)/(60223+57964)	2,4% (26/1076)

Damit ist unser Kollektiv trotz der kleineren Fallzahl mit dem bundesweiten Durchschnitt vergleichbar. Die im Vergleich auf die Gesamtzahl bezogenen leicht erhöhten Werte erklären sich dadurch, dass auch die im Verlauf nach Entlassung diagnostizierten Frühinfekte in diese Gruppe eingeschlossen wurden. Aufgrund der kleinen Fallzahl der einzelnen Antikoagulantien innerhalb der Revisionen lässt sich aus der vorliegenden Studie jedoch keine allgemeine Aussage zu einer Häufung bei bestimmten Antikoagulantien machen. In der IQTIG-Auswertung wird die antikoagulative Therapie je nach Antikoagulans inzwischen als Risikofaktor für ein Hämatom/Nachblutung aufgeführt, auch die Aufnahme mit einer antikoagulativen Therapie wird entsprechend registriert.

Aus der Kohorte 1 (keine Antikoagulation) waren statistisch signifikant häufiger Revisionen nach endoprothetischer Versorgung notwendig, Patienten der Kohorte 2 mussten jedoch unabhängig vom Op-Verfahren annähernd gleich oft revidiert werden. Die erhöhte Rate an Hämatomen in Kohorte 2 ist unter Umständen durch die Antikoagulation zum Traumazeitpunkt bedingt. Sofern Patienten in einer desolaten Gerinnungssituation oder mit einem Vitamin K-Antagonisten mit einem INR ≥ 3 antikoaguliert in die Klinik kommen, kann die Rekompensation mehr als 24 Stunden in Anspruch nehmen. Somit schreitet die Einblutung in das Gewebe aufgrund der Fraktur und des Weichteilschadens bis zur Stabilisierung der Gerinnung fort. Auch Patienten mit einer Begleiterkrankung, die eine präoperative Konditionierung benötigen, werden im Rahmen der Krankenhausbehandlung leitliniengerecht mit einer Thrombembolieprophylaxe – in der Regel NMH – behandelt.

Interessanterweise ist in unserem Kollektiv das Auftreten der Komplikation „Hämatom/Infekt“ nicht signifikant mit der Art des operativen Eingriffes assoziiert; erwartet hätten wir ein geringeres Risiko für die Hämatomentwicklung bei der osteosynthetischen Versorgung aufgrund der minimalinvasiven, geschlossenen Op-Technik (82). Betrachtet man die beiden Kohorten getrennt voneinander, ist die „Revision“ jedoch bei den Patienten ohne Antikoagulans signifikant vom Primäreingriff abhängig – osteosynthetisch versorgte Patienten werden seltener revidiert. Bei den Patienten unter Antikoagulation ist die Art des primären Eingriffs ohne signifikante Bedeutung für eine etwaige Revision. Zusammenfassend für unsere Kohorten zeigt sich, dass v.a. nach Endoprothese annähernd gleich häufig revidiert werden muss, auch diesbezüglich ist unser Kollektiv mit dem bundesweiten Durchschnitt von 2017 vergleichbar (9, 80). Saul et al. kamen in einer ebenfalls retrospektiven deutschen Studie (2008-2010) – bei insgesamt zwar kleinerem Kollektiv – zu vergleichbaren Ergebnissen (83). Vermutlich ist die Ursache die größere Wundfläche durch den Zugang und letztlich die chirurgisch schwer zu kontrollierende Blutung aus dem Knochen.

Weiterhin konnten wir zeigen, dass Patienten, bei denen entsprechende Komorbiditäten vorlagen (ASA-Klassifikation, CDK-Stadium, Notwendigkeit präoperative Konditionierung) signifikant häufiger mit einer gewissen Verzögerung operiert werden konnten. Insgesamt benötigten 171 Patienten (15,9%) eine präoperative Konditionierung. Kohorte 2 benötigte hierbei signifikant häufiger präoperative Maßnahmen zur Verbesserung des Allgemeinzustandes, die nicht ausschließlich durch die Antikoagulation als vielmehr durch die Summe der Begleiterkrankungen zu erklären sind. Hier spielt die Narkosefähigkeit die zentrale Rolle. Besonders im geriatrischen Patientengut liegt häufig eine Polypharmazie bei multiplen Vorerkrankungen vor. Oft muss auch eine kardiologische Problematik oder Infektion als Ursache für den Sturz präoperativ abgeklärt werden. All diese Maßnahmen wurden in der vorliegenden Studie als präoperative Konditionierung zusammengefasst. Im Kollektiv waren lediglich für 18 Patienten (1,7%) „andere Gründe“ angegeben, diese weisen strukturelle Probleme oder die initial konservative Therapie als Verzögerung auf. Hier zeigen sich im Vergleich zu beispielsweise dem strukturierten Dialog in Rheinland-Pfalz von 2016 medizinisch gut begründbare

Ursachen einer zeitlichen Verzögerung einer Operation, wobei auch hier die antikoagulative Therapie führend war (84).

Im Studienkollektiv wurden insgesamt 1022 Patienten (95,0%) innerhalb von 48h operativ versorgt. In diversen Studien wird dieser Zeitpunkt als „frühzeitige Versorgung“ definiert (41, 85). Müller-Mai et al. zeigten in ihrer Analyse von Krankenkassendaten von 2007-2008 mit insgesamt 7905 eingeschlossenen Patienten jedoch eine zunehmende Letalität und Revisionsnotwendigkeit bei einem Operationszeitpunkt >24h (45). Hier ist unklar, ob 24 Stunden definiert sind „ab dem Zeitpunkt der Aufnahme“ oder „spätestens am nächsten Tag nach der Aufnahme“. Im Studienkollektiv wurden 876 Patienten (81,4%) innerhalb von 24h ab Aufnahmezeitpunkt operiert. Auch wir konnten zeigen, dass mit zunehmender Zeit bis zur Operation das Risiko für die Entwicklung eines Hämatoms signifikant zunimmt. Das Auftreten weiterer unerwünschter Ereignisse (iatrogene Infektionen etc.) insbesondere in Abhängigkeit zum Op-Zeitpunkt wurde in der vorliegenden Arbeit nicht gezielt untersucht, dies wäre Gegenstand weiterer Studien. Leicht et al. zeigten unlängst nach Analyse von Krankenkassendaten der AOK, dass eine verzögerte operative Versorgung mit einer erhöhten Mortalität und Risiko für allgemeine Komplikationen einhergeht (86). Jedoch sollten in Zukunft auch andere Fachabteilungen, die Patienten mit einer hüftgelenksnahen Femurfraktur mitbehandeln, für eine entsprechende rasche Diagnostik und Therapieeinleitung sensibilisiert werden. Auch im schottischen NHS Audit von 2008, wo bereits eine 24h-Op-Grenze galt, wurde auf diesen Fakt aufmerksam gemacht: „It was felt that surgeons generally assessed the patient’s ‘need’ for theatre, whilst anaesthetists assessed the patient’s ‘fitness’ for theatre.“ (87). Hier könnten klinikinterne Standards helfen, damit unnötige zeitliche Verzögerungen vermieden werden können. Auch die Arbeitsgruppe von Saul et al. kamen in einer vergleichbaren retrospektiven Kohortenstudie zu diesem Ergebnis (83).

Präoperativ wurden 51 Patienten (4,7%) auf die Intensivstation (Intensive Care Unit, ICU) oder Intermediate Care Station (IMC) aufgenommen, davon nur 23 aufgrund der Schwere des Traumas. Der Großteil der Patienten wurde innerhalb von 24h postoperativ dort aufgenommen (260 Patienten, 75,2% der intensivpflichtigen Patienten, ges. 346 Patienten (32,2%)). Hier spielt sicherlich eine große Rolle, dass die proximale Femurfraktur insbesondere im geriatrischen Patientengut mit einem

Niedrigenergetrauma einhergeht (5). Häufig kommt es im Rahmen der Narkoseeinleitung zu einem Blutdruckabfall, bei dem intraoperativ und ggfs. darüber hinaus Katecholamine zur Kreislaufunterstützung erforderlich sind. Dies kann postoperativ nicht immer sofort beendet werden, vor allem da ein gewisser Blutverlust und eine Kreislaufdepression durch die Narkosemedikamente nicht vollständig vermieden werden können. Zudem kommen bei dem überwiegend älteren Patientengut auch eingeschränkte kardiopulmonale Reserven hinzu, die eine postoperative Monitorüberwachung und Intensivbehandlung erforderlich machen. Insgesamt gibt es zur Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Überwachung wenig Daten. Knauf et al. hatten die Daten einer chirurgisch geführten Intensivstation ausgewertet. Hier hatten immerhin fast die Hälfte aller traumatologischen Patienten eine proximale Femurfraktur (88). Die Autoren fanden vor allem die Komorbiditäten als wesentlichen Faktor für Morbidität und Mortalität. Eine andere Arbeitsgruppe konnte zeigen, dass die ungeplante intensivmedizinische Aufnahme trotz des Niedrigenergetraumas ebenfalls mit einer deutlich erhöhten Morbidität und Mortalität einhergeht (89). Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Geriatern und Chirurgen sowie Pflege und Physiotherapie kann ebenso helfen, eine ICU-Aufnahme zu vermeiden (90). Für die notfallmäßige Versorgung ist es wichtig, die ICU/IMC in der Hinterhand zu haben, diese ist aber nicht standardmäßig zu fordern. Schwierig wird dies sicherlich in kleinen Kliniken, wo es entsprechende Kapazitäten nicht gibt. Allerdings muss man kritisch hinterfragen, ob eine Verlegung in ein Traumazentrum der Zentral- oder Maximalversorgung in jedem Fall sinnvoll ist, da diese aufgrund des Versorgungsauftrags für schwer- und schwerstverletzte Patienten oftmals ausgelastet sind und der Transport dahin für die Patienten eine kaum zumutbare zeitliche Verzögerung in Verbindung mit Schmerzen birgt. Schließlich spielt die fehlende Intensivkapazität aufgrund von Auslastung oder Personalmangel auch eine gewisse Rolle. Auch hier kommt wieder die interdisziplinäre Zusammenarbeit zum Tragen, so dass Patienten schnellstmöglich fit für die operative Versorgung sind und auch postoperativ – sofern notwendig – interdisziplinär mitbetreut werden.

Bezüglich der perioperativen Transfusionsnotwendigkeit litten die Patienten unter Antikoagulation (Kohorte 2) bereits präoperativ häufiger an einer Anämie. Als Ursachen kommen unter Umständen die Multimorbidität, eine Sarkopenie und ein schlechterer Ernährungsstatus sowie klinisch inapparente Blutungen in Frage. Die

Ursachen wurden nicht genauer untersucht. Daraus resultierend benötigten die Patienten bereits präoperativ signifikant häufiger Blutprodukte. Interessanterweise war jedoch insgesamt die Transfusionsnotwendigkeit nicht signifikant von der Antikoagulation abhängig, sondern vom operativen Verfahren: Endoprothetisch versorgte Patienten benötigten durchschnittlich häufiger Erythrozytenkonzentrate. Hier zeigt sich, dass vor allem bei der Implantation einer Endoprothese unabhängig von der Medikation der gewebeschonenden chirurgischen Technik und der sorgfältigen Blutstillung eine große Bedeutung zukommt. Hierdurch lässt sich auch erklären, dass in Kohorte 1 immerhin 80% der revidierten Patienten primär mittels Endoprothese versorgt wurden (3 aufgrund eines Hämatoms, 5 aufgrund eines Infektes) (58, 91, 92). Leider ist das unerwünschte Ereignis „Hämatom“ im klinischen Alltag schwer erfassbar; dies ist auch eine Schwäche der IQTIG-Auswertungen, auch hier können nur codierte Diagnosen und Befunde ausgewertet werden. Es ist durchaus denkbar, dass flächige, diffuse Einblutungen, welche letztlich mit einem Hb-Abfall und den entsprechenden Komorbiditäten einhergehen, nicht codiert werden, da sie abrechnungstechnisch nicht relevant sind oder Komplikationen in der Auswertung nicht erscheinen sollen, um in der statistischen Auswertung nicht negativ aufzufallen.

Letztlich dienen all diese Betrachtungen der Vermeidung einer erhöhten Morbidität und Mortalität von Patienten mit einer proximalen Femurfraktur. Als Risikofaktoren für eine erhöhte Mortalität bei einer proximalen Femurfraktur wurden in einem vergleichbaren Kollektiv unter anderem Alter (>82 Jahre), männliches Geschlecht, initiale CRP-Erhöhung, initiale Anämie (Hb < 12g/dl), ASA-Klassifikation 3 oder 4, Demenz oder Revision aufgrund einer Infektion identifiziert (52). Im Studienkollektiv war die Mortalität in Kohorte 2 über einen Zeitraum von 365 Tagen signifikant erhöht ($p=0,040$). Die Mortalität noch während des stationären Krankenhausaufenthaltes war jedoch hiermit nicht signifikant assoziiert. Es verstarben 208 Patienten (19,3%) innerhalb des ersten postoperativen Jahres; davon erlitten 19 Patienten die Komplikation „Hämatom/Infekt“ und 12 mussten revidiert werden (46,2% der revidierten Patienten). Damit zeigt sich auch in unserem Kollektiv, dass eine Revision ein hoher Risikofaktor für die mit einer proximalen Femurfraktur einhergehende Mortalität ist. Das perioperative Infektionsrisiko kann zwar durch die präoperative Antibiotikagabe und blutarme, anatomische Präparation verringert werden. Aber bei

einem postoperativen Infekt ist die Revision immer noch alternativlos. Dies geht mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität einher (52, 93, 94).

Unabhängig von der Revision ergibt sich für die Kohorte 2 sogar noch ein höheres Risiko im ersten postoperativen Jahr zu versterben ($p=0,006$). Ob dies mit der erhöhten ASA-Klassifikation oder Begleiterkrankungen zusammenhängt oder ob die Patienten unabhängig davon aufgrund des Alters verstorben wären, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Im Vergleich zu anderen großen Studien zeigt sich mit 19,3% in unserem Kollektiv jedoch eine etwas geringere 1-Jahres-Mortalität (1 Jahr 26,9%, 2 Jahre 36,3% in (45); 1 Jahr 24,5%, 2 Jahre 34,5% in (44); 1 Jahr 24,0%, 2 Jahre 32,4% in (52)). Trotz aller Bestrebungen bleibt die proximale Femurfraktur weiterhin ein Risikofaktor für den Verlust der Mobilität nach dem Sturzereignis und damit einhergehender Komorbiditäten bis hin zur Mortalität.

Schließlich ist die proximale Femurfraktur aufgrund ihrer hohen Inzidenz und, wie eingangs erläutert, erwartbarer Zunahme ein erheblicher Kostenfaktor in unserem Gesundheitswesen. Auch die oben beschriebene Morbidität, welche mit der Verletzung in direktem Zusammenhang steht, spielt gesundheitsökonomisch und für den Patienten persönlich eine wichtige Rolle. Auch in unserem Kollektiv besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Operationszeitpunkt und der stationären Verweildauer. Da Patienten mit einer antikoagulativen Therapie zum Teil verzögert operiert wurden, erfolgt auch die Entlassung erst entsprechend prolongiert.

Stärken und Schwächen der vorliegenden Studie

Die größte Stärke dieser retrospektiven Kohortenstudie ist der lange Beobachtungszeitraum von 10 Jahren mit einem Nachbeobachtungszeitraum von 2 Jahren. Neben der Diagnose S72.X wurden die Daten für jeden Patienten einzeln erhoben, insbesondere die antikoagulative Therapie, die in der vorliegenden Arbeit genauer betrachtet werden sollte, wurde für jeden Patienten einzeln erhoben und zusammen mit den anderen Parametern ausgewertet.

Eine Stärke unserer Studie ist sicherlich, dass wir auch diejenigen Patienten mit Hämatom/Infekt eingeschlossen und nachverfolgt haben, welche bereits entlassen worden waren und sich im Verlauf innerhalb der ersten 3 Monate einer Revision aufgrund eines Hématoms/Infekts unterziehen mussten; die Rate war in einem

vergleichbaren Kollektiv ähnlich (52). Trotz des insgesamt zwar erfreulich kleinen Kollektivs „Revision“ konnten zumindest alle in domo operierten und revidierten Patienten erfasst werden. Leider erfasst die Studie nicht, wenn es zu Infekten oder revisionspflichtigen Hämatomen kam, welche alio loco weiter behandelt wurden.

Ein Schwachpunkt ist, dass andere Komplikationen, insbesondere das Auftreten von venösen Thrombembolien in der vorliegenden Arbeit nicht erfasst wurden. Dies wird Gegenstand weiterer Studien sein, um eventuell Aussagen zum risikoarmen Absetzen oder Fortführen der Antikoagulation machen zu können.

Die NOAKs wurden erst 2011 und damit 3 Jahre nach Beginn des Beobachtungszeitraumes für die Indikation VHF einem breiteren Patientenkollektiv zugänglich. Im Studienkollektiv wurde die erste NOAK-Einnahme Dezember 2012 registriert, daher ist unser Kollektiv sicherlich nicht eins zu eins mit der aktuellen Verteilung der Antikoagulantien vergleichbar. Andererseits war bis dahin die gängige Prophylaxe bei VHF oder nach stattgehabter Embolie die Einnahme eines Vitamin-K-Antagonisten, somit wäre Kohorte 2 entsprechend als stabil anzusehen. Kritisch anzumerken bleibt, dass die Vitamin-K-Antagonisten immerhin mit der Gabe von Vitamin K und PPSB gut zu antagonisieren sind; für die NOAKs fehlt dieser direkte Weg zur Antagonisierung (siehe Einleitung 1.2.2. und (22, 26)). Auch für die Art des Antikoagulans konnte in unserem Kollektiv kein Unterschied festgestellt werden; es bleibt zu beachten, dass manche Untergruppen der Kohorte 2 jedoch nur eine kleine Fallzahl abdecken, die Ableitung einer statistisch gültigen Aussage ist jedoch bei kleiner Fallzahl kritisch zu bewerten.

Anzumerken bleibt, dass die Kohorte 2 „Antikoagulation“ insgesamt eine sehr inhomogene Verteilung in Bezug auf die einzelnen Untergruppen darstellt. So ist die Gruppe der „Thrombozytenaggregationshemmung Monotherapie“ im Vergleich zu den anderen Untergruppen überrepräsentiert, wohingegen andere Substanzen in nur geringer Anzahl vertreten sind.

5. Zusammenfassung

Die proximale Femurfraktur ist eine der häufigsten Frakturen des alten Menschen, zum Erhalt der Mobilität und Vermeidung von Pflegebedürftigkeit wird diese operativ versorgt. Mit einer zunehmend älter werdenden Bevölkerung wird die Inzidenz und Prävalenz dieser Fraktur weiter zunehmen, ebenso steigen mit zunehmendem Alter Komorbiditäten, die unter Umständen eine antikoagulative Therapie notwendig machen. Dies stellt den Chirurgen vor große Herausforderungen, einerseits soll eine möglichst rasche Versorgung erfolgen, damit der Patient schnellstmöglich wieder mobilisiert werden kann und weniger Schmerzen hat, andererseits soll keine Gefährdung durch unter Umständen unkontrollierbare Blutungen oder komplikationsbehaftete Hämatome bis hin zur Revision erfolgen.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss von gebräuchlichen Antikoagulantien auf den Operationszeitpunkt und die Revisionsrate proximaler Femurfrakturen untersucht. Über einen Beobachtungszeitraum von 10 Jahren mit einem Nachbeobachtungszeitraum von 2 Jahren wurden monozentrisch alle Patienten mit der Diagnose S72.X einzeln erhoben und in 2 Kohorten „1=keine Antikoagulation“ und „2=Antikoagulation“ eingeteilt und verschiedene Parameter (unter anderem Op-Zeitpunkt, Art der Operation, Hämatom/Infekt, Revision) miteinander verglichen.

Wir konnten zeigen, dass die antikoagulative Therapie ein Risikofaktor für einen verzögerten Op-Zeitpunkt ist. Die Entwicklung eines Hämatoms ist jedoch nicht signifikant vom Op-Zeitpunkt abhängig. Insbesondere bei Implantation einer Endoprothese kam es in beiden Kohorten annähernd gleich häufig zur Entwicklung eines revisionspflichtigen Hämatoms/Infekts.

Damit ist als Ziel die Operation innerhalb von 24h trotz einer antikoagulativen Therapie anzustreben. Aufgrund der Komorbiditäten und damit schlussendlich auch der mit der Verletzung einhergehenden Mortalität ist eine Verzögerung nur bei vitaler Bedrohung des Patienten zu rechtfertigen. Letztlich kommt insbesondere bei der Implantation einer Endoprothese der Op-Technik und damit dem Operateur besondere Bedeutung zu, da in unserem Kollektiv signifikant häufiger nicht-antikoagulierte Patienten nach Endoprothese revidiert werden mussten.

Schlussendlich bleibt zu fordern, dass jeder Patient unabhängig von einer antikoagulativen Therapie bestmöglich und damit sobald als möglich operativ stabilisiert werden sollte, sofern sein Allgemeinzustand dies zulässt. Das immer älter

werdende Patientengut stellt den Unfallchirurgen und sein Team vor große Herausforderungen.

6. Anhang

In der gesamten Arbeit ist aufgrund der einfacheren Schreibweise und Verständlichkeit von „Patienten“ die Rede, hier sind Patientinnen und Diverse selbstverständlich inkludiert.

Anmerkung zur GFR

Eine exaktere Berechnung wäre zusätzlich unter Hinzuziehung des Gewichts möglich. Da dieses jedoch nicht für alle Patienten vorliegend war und zum Teil im Rahmen der Narkosevorbereitung geschätzt wurde und die GFR lediglich eine Einschätzung der Vorerkrankungen und ggfs. Eliminationsgeschwindigkeit dient, wurde darauf verzichtet.

7. Literaturverzeichnis

1. Kelsey JL, Samelson EJ. Variation in risk factors for fractures at different sites. *Current osteoporosis reports*. 2009;7(4):127-33. Epub 2009/12/09. doi: 10.1007/s11914-009-0022-3. PubMed PMID: 19968916; PubMed Central PMCID: PMC3570963.
2. Stone KL, Seeley DG, Lui LY, Cauley JA, Ensrud K, Browner WS, et al. BMD at multiple sites and risk of fracture of multiple types: long-term results from the Study of Osteoporotic Fractures. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*. 2003;18(11):1947-54. Epub 2003/11/11. doi: 10.1359/jbmr.2003.18.11.1947. PubMed PMID: 14606506.
3. Andruszkow H, Scharff B, Zapf A, Klein M, Lechler P, Hildebrand F, et al. [Influence of comorbidities and delay in surgical treatment on mortality following femoral neck fracture]. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*. 2013;151(4):338-42. Epub 2013/07/03. doi: 10.1055/s-0032-1328665. PubMed PMID: 23817802.
4. Meessen JM, Pisani S, Gambino ML, Bonarrigo D, van Schoor NM, Fozzato S, et al. Assessment of mortality risk in elderly patients after proximal femoral fracture. *Orthopedics*. 2014;37(2):e194-200. Epub 2014/04/01. doi: 10.3928/01477447-20140124-25. PubMed PMID: 24679208.
5. Stannard JPSAHK, Philop J.; u.a. *Spezielle Unfallchirurgie*. 1 ed. Stuttgart: Thieme Verlagsgruppe; 2011 14.12.2011. 990 p.
6. S. R. *Orthopädie und Unfallchirurgie essentials, Intensivkurs zur Weiterbildung*. Ruchholtz S WD, editor: Thieme Verlagsgruppe; 2019.
7. F. Bonnaire TL. Hüftgelenknahe Frakturen/Luxationen. *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date*. 2008:395-412.
8. AO Trauma Foundation. *AO/OTA Fracture and Dislocation Classification Compendium—2018*, Clavadelerstrasse 8, 7270 Davos, Switzerland: AO Foundation; 2018 [updated 2018]. Available from: https://classification.aoeducation.org/?_ga=2.25517885.1678859020.1542779320-1590129731.1542038545.
9. IQTIG Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen. Hüftgelenknahe Femurfraktur mit osteosynthetischer Versorgung: Qualitätsindikatoren und Kennzahlen 2017 2018 [updated 01.08.2018]. Available from: https://iqtig.org/downloads/auswertung/2017/17n1hftfrak/QSKH_17n1-HUEFTFRAK_2017_BUAW_V02_2018-08-01.pdf.
10. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018;49(8):1458-60. Epub 2018/04/28. doi: 10.1016/j.injury.2018.04.015. PubMed PMID: 29699731.
11. Bundesamt DS. *Bevölkerung im Wandel: Annahmen und Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung* Gustav-Stresemann-Ring 11, 65189 Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2020 [27. Juni 2019]. Available from:

<https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsvorausberechnung/inhalt.html#sprg261398>.

12. Sullivan NM, Blake LE, George M, Mears SC. Palliative Care in the Hip Fracture Patient. *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation*. 2019;10:2151459319849801. Epub 2019/06/19. doi: 10.1177/2151459319849801. PubMed PMID: 31210998; PubMed Central PMCID: PMC6545641.
13. Handoll HH, Parker MJ. Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2008(3):Cd000337. Epub 2008/07/23. doi: 10.1002/14651858.CD000337.pub2. PubMed PMID: 18646065.
14. Watson JT, Wagner C. Perioperative Antibiotikaprophylaxe. In: Stannard JP, Schmidt AH, Wentzensen A, Gebhard F, Grützner P, Ruchholtz S, et al., editors. *Spezielle Unfallchirurgie*. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage ed: Georg Thieme Verlag KG; 2020.
15. (DGU) LdDGfUeV. Pertrochantäre Oberschenkelfraktur (ICD-10 S72.10) Leitlinien Unfallchirurgie – überarbeitete Leitlinie Registernummer 012 – 002 ICD-10 S72.10 Leitlinienniveau nach AWMF: S2e 2014 [updated Letztes Bearbeitungsdatum 10.02.2015]. Available from: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-002l_S2e_Petrochantaere_Oberschenkelfraktur_2015-07-abgelaufen.pdf.
16. (DGU) LdDGfUeV. Leitlinien Unfallchirurgie – überarbeitete Leitlinie ICD S-72.0: Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen 2014 [updated 09.10.2015]. Available from: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-01l_S2e_Schenkelhalsfraktur_2015-10-abgelaufen.pdf.
17. Bücking B. Proximale Femurfrakturen. In: Ruchholtz S, Bücking B, Schulz R-J, editors. *Alterstraumatologie*. 1. Auflage ed: Georg Thieme Verlag; 2016.
18. Pituckanotai K, Arirachakaran A, Tuchinda H, Putananon C, Nualsalee N, Setkrasing K, et al. Risk of revision and dislocation in single, dual mobility and large femoral head total hip arthroplasty: systematic review and network meta-analysis. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*. 2018;28(3):445-55. Epub 2017/11/10. doi: 10.1007/s00590-017-2073-y. PubMed PMID: 29119371.
19. Bel JC, Carret JP. Total hip arthroplasty with minimal invasive surgery in elderly patients with neck of femur fractures: our institutional experience. *Injury*. 2015;46 Suppl 1:S13-7. Epub 2015/11/04. doi: 10.1016/s0020-1383(15)70005-7. PubMed PMID: 26528934.
20. Moerenhout KG, Cherix S, Rüdiger HA. [Total hip arthroplasty through anterior "minimal invasive" approach]. *Revue medicale suisse*. 2012;8(367):2429-32. Epub 2013/01/26. PubMed PMID: 23346746.
21. al. GHe. *Innere Medizin*. 2019 ed. Gerd Herold, editor. Köln2019 01.10.2018. 1002 p.

22. Fachinfo-Service. Fachinformationsverzeichnis Deutschland, : Rote Liste® Service GmbH, Mainzer Landstr. 55, 60329 Frankfurt/Main. Suchbegriffe: ASS, Plavix, Efient, Brilique, Pradaxa, Xarelto, Eliquis, Lixiana, Beriplex, Marcumar, Konaktion, Heparin-Natrium, Clexane, Protaminsulfat]. Available from: <https://www.fachinfo.de/suche>.
23. Bundesärztekammer AddÄWFd. Leitfaden „Behandlung von tiefen Venenthrombosen (TVT) und Lungenembolien (LE) sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE“: Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft; 2019 [updated 19.03.2019; cited 2019 01.02.2019]. 1:[Available from: <https://www.akdae.de/Arzneimitteltherapie/LF/OAKTVTLE/index.html>].
24. Agency EEM. Rivaroxaban: EMA; [updated 17.01.2020]. Available from: https://www.ema.europa.eu/en/documents/procedural-steps-after/xarelto-epar-procedural-steps-taken-scientific-information-after-authorisation_en.pdf.
25. Agency EEM. Apixaban 2020 [updated 03.11.2020]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/eliquis>.
26. Heidbuchel H, Verhamme P, Alings M, Antz M, Diener HC, Hacke W, et al. Updated European Heart Rhythm Association practical guide on the use of non-vitamin-K antagonist anticoagulants in patients with non-valvular atrial fibrillation: Executive summary. Eur Heart J. 2017;38(27):2137-49. Epub 2016/06/11. doi: 10.1093/eurheartj/ehw058. PubMed PMID: 27282612; PubMed Central PMCID: PMC5837231.
27. Agency EEM. Dabigatran: EMA; 2020 [updated 26.06.2020; 15.12.2009]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/pradaxa>.
28. Pharmindex GL. Heparine: Dr. Daniela Leopoldt; [updated 10.01.2019]. Unterschiede in der Wirkdauer. Available from: <https://www.gelbe-liste.de/wirkstoffgruppen/heparine>.
29. Rubboli A, Halperin JL, Airaksinen KE, Buerke M, Eeckhout E, Freedman SB, et al. Antithrombotic therapy in patients treated with oral anticoagulation undergoing coronary artery stenting. An expert consensus document with focus on atrial fibrillation. Ann Med. 2008;40(6):428-36. Epub 2008/07/09. doi: 10.1080/07853890802089786. PubMed PMID: 18608125.
30. DEGAM: Egidi G. WH. Neue Thrombozyten-Aggregationshemmer Einsatz in der Hausarztpraxis S2e-Leitlinie AWMF-Register-Nr. 053-041DEGAM-Leitlinie Nr. 16 2019. Available from: [https://www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/DEGAM-S3-Leitlinien/Leitlinien-Entwuerfe/053-041 Neue%20Thrombozyten-Aggregationshemmer/053-041 S2e Neue-Thrombozyten-Aggregationshemmer-TAH_2019-08.pdf](https://www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/DEGAM-S3-Leitlinien/Leitlinien-Entwuerfe/053-041%20Neue%20Thrombozyten-Aggregationshemmer/053-041%20S2e%20Neue-Thrombozyten-Aggregationshemmer-TAH_2019-08.pdf).
31. Carpintero P, Caeiro JR, Carpintero R, Morales A, Silva S, Mesa M. Complications of hip fractures: A review. World J Orthop. 2014;5(4):402-11. Epub 2014/09/19. doi: 10.5312/wjo.v5.i4.402. PubMed PMID: 25232517; PubMed Central PMCID: PMC4133447.

32. Polania Gutierrez JJ, Rocuts KR. Perioperative Anticoagulation Management. StatPearls. Treasure Island (FL)2020.
33. MacDougall K, Douketis JD, Li N, Clark NP, Tafur A, D'Astous J, et al. Effect of Direct Oral Anticoagulant, Patient, and Surgery Characteristics on Clinical Outcomes in the Perioperative Anticoagulation Use for Surgery Evaluation Study. *TH open : companion journal to thrombosis and haemostasis*. 2020;4(3):e255-e62. Epub 2020/09/29. doi: 10.1055/s-0040-1716512. PubMed PMID: 32984757; PubMed Central PMCID: PMC7511262.
34. Rechenmacher SJ, Fang JC. Bridging Anticoagulation: Primum Non Nocere. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(12):1392-403. Epub 2015/09/19. doi: 10.1016/j.jacc.2015.08.002. PubMed PMID: 26383727.
35. AWMF: A. Encke SH, I. Kopp. S3-Leitlinie Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE), AWMF Leitlinien-Register Nr.003/001 Entwicklungsstufe3: AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften); 2015 [updated 15.10.2015]. Available from: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/003-001l_S3_VTE-Prophylaxe_2015-10-abgelaufen_01.pdf.
36. Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA). Tragende Gründe zum Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur 2020 [updated 30. Juli 2020]. Available from: https://www.g-ba.de/downloads/40-268-6871/2019-11-22_2020-03-27_2020-04-16_QSFFx-RL_Erstfassung_TrG_konsolidiert_BMG.pdf.
37. Caruso G, Andreotti M, Marko T, Tonon F, Corradi N, Rizzato D, et al. The impact of warfarin on operative delay and 1-year mortality in elderly patients with hip fracture: a retrospective observational study. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2019;14(1):169. Epub 2019/06/06. doi: 10.1186/s13018-019-1199-5. PubMed PMID: 31164138; PubMed Central PMCID: PMC6549344.
38. Frenkel Rutenberg T, Velkes S, Vitenberg M, Leader A, Halavy Y, Raanani P, et al. Morbidity and mortality after fragility hip fracture surgery in patients receiving vitamin K antagonists and direct oral anticoagulants. *Thrombosis research*. 2018;166:106-12. Epub 2018/05/05. doi: 10.1016/j.thromres.2018.04.022. PubMed PMID: 29727737.
39. Mattisson L, Lapidus LJ, Enocson A. Is fast reversal and early surgery (within 24 h) in patients on warfarin medication with trochanteric hip fractures safe? A case-control study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2018;19(1):203. Epub 2018/06/28. doi: 10.1186/s12891-018-2126-3. PubMed PMID: 29945596; PubMed Central PMCID: PMC6020365.
40. Mullins B, Akehurst H, Slattery D, Chesser T. Should surgery be delayed in patients taking direct oral anticoagulants who suffer a hip fracture? A retrospective, case-controlled observational study at a UK major trauma centre. *BMJ open*. 2018;8(4):e020625. Epub 2018/05/01. doi: 10.1136/bmjopen-2017-020625. PubMed PMID: 29705761; PubMed Central PMCID: PMC5931299.

41. Kostuj T, Smektala R, Schulze-Raestrup U, Müller-Mai C. [The influence of timing of surgery on mortality and early complications in femoral neck fractures, by surgical procedure: an analysis of 22,566 cases from the German External Quality Assurance Program]. *Der Unfallchirurg*. 2013;116(2):131-7. Epub 2011/09/01. doi: 10.1007/s00113-011-2071-1. PubMed PMID: 21879302.
42. Shiga T, Wajima Z, Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*. 2008;55(3):146-54. Epub 2008/03/04. doi: 10.1007/bf03016088. PubMed PMID: 18310624.
43. Dyer SM, Crotty M, Fairhall N, Magaziner J, Beaupre LA, Cameron ID, et al. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC geriatrics*. 2016;16(1):158. Epub 2016/09/04. doi: 10.1186/s12877-016-0332-0. PubMed PMID: 27590604; PubMed Central PMCID: PMC5010762.
44. Hu F, Jiang C, Shen J, Tang P, Wang Y. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2012;43(6):676-85. Epub 2011/06/21. doi: 10.1016/j.injury.2011.05.017. PubMed PMID: 21683355.
45. Müller-Mai CM, Schulze Raestrup US, Kostuj T, Dahlhoff G, Günster C, Smektala R. [One-year outcomes for proximal femoral fractures: Posthospital analysis of mortality and care levels based on health insurance data]. *Der Unfallchirurg*. 2015;118(9):780-94. Epub 2013/12/20. doi: 10.1007/s00113-013-2534-7. PubMed PMID: 24352202.
46. Krimphove M. ASA-Klassifikation. In: Kastrup M, Kerner T, Kox WJ, Spies C, Zielke H, Melzer-Gartzke C, editors. *SOPs in Anästhesiologie und Schmerztherapie*. 1. Auflage ed: Georg Thieme Verlag; 2013.
47. National Institute for Health and Care Excellence: Clinical Guidelines. *Osteoporosis: assessing the risk of fragility fracture*. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK) Copyright © NICE 2019.; 2017.
48. Bauersachs RM, Herold J. Oral Anticoagulation in the Elderly and Frail. *Hamostaseologie*. 2020;40(1):74-83. Epub 2020/01/31. doi: 10.1055/s-0040-1701476. PubMed PMID: 32000266.
49. Srivastava M, Deal C. Osteoporosis in elderly: prevention and treatment. *Clinics in geriatric medicine*. 2002;18(3):529-55. Epub 2002/11/12. doi: 10.1016/s0749-0690(02)00022-8. PubMed PMID: 12424871.
50. Peeters CM, Visser E, Van de Ree CL, Gosens T, Den Oudsten BL, De Vries J. Quality of life after hip fracture in the elderly: A systematic literature review. *Injury*. 2016;47(7):1369-82. Epub 2016/05/15. doi: 10.1016/j.injury.2016.04.018. PubMed PMID: 27178770.

51. Sheehan KJ, Williamson L, Alexander J, Filliter C, Sobolev B, Guy P, et al. Prognostic factors of functional outcome after hip fracture surgery: a systematic review. *Age and ageing*. 2018;47(5):661-70. Epub 2018/04/19. doi: 10.1093/ageing/afy057. PubMed PMID: 29668839.
52. Müller F, Galler M, Kottmann T, Zellner M, Bäuml C, Füchtmeier B. [Analysis of 2000 surgically treated proximal femoral fractures : Multiple variables influence mortality]. *Der Unfallchirurg*. 2018;121(7):550-9. Epub 2017/07/26. doi: 10.1007/s00113-017-0386-2. PubMed PMID: 28741078.
53. Collinge CA, Kelly KC, Little B, Weaver T, Schuster RD. The effects of clopidogrel (Plavix) and other oral anticoagulants on early hip fracture surgery. *Journal of orthopaedic trauma*. 2012;26(10):568-73. Epub 2012/03/24. doi: 10.1097/BOT.0b013e318240d70f. PubMed PMID: 22441640.
54. King K, Polischuk M, Lynch G, Gergis A, Rajesh A, Shelfoon C, et al. Early Surgical Fixation for Hip Fractures in Patients Taking Direct Oral Anticoagulation: A Retrospective Cohort Study. *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation*. 2020;11:2151459320944854. Epub 2020/08/13. doi: 10.1177/2151459320944854. PubMed PMID: 32782851; PubMed Central PMCID: PMC7388094.
55. Tarrant SM, Catanach MJ, Sarrami M, Clapham M, Attia J, Balogh ZJ. Direct Oral Anticoagulants and Timing of Hip Fracture Surgery. *Journal of clinical medicine*. 2020;9(7). Epub 2020/07/16. doi: 10.3390/jcm9072200. PubMed PMID: 32664649; PubMed Central PMCID: PMC7408859.
56. Flikweert ER, Wendt KW, Diercks RL, Izaks GJ, Landsheer D, Stevens M, et al. Complications after hip fracture surgery: are they preventable? *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*. 2018;44(4):573-80. Epub 2017/08/11. doi: 10.1007/s00068-017-0826-2. PubMed PMID: 28795198; PubMed Central PMCID: PMC6096618.
57. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, Debeer J, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*. 2010;182(15):1609-16. Epub 2010/09/15. doi: 10.1503/cmaj.092220. PubMed PMID: 20837683; PubMed Central PMCID: PMC2952007.
58. Raschke MJ, Alt N. [Complications after osteosynthesis of the proximal femur]. *Der Orthopade*. 2014;43(1):35-46. Epub 2014/01/05. doi: 10.1007/s00132-013-2122-0. PubMed PMID: 24384889.
59. Nyholm AM, Gromov K, Palm H, Brix M, Kallemose T, Troelsen A. Time to Surgery Is Associated with Thirty-Day and Ninety-Day Mortality After Proximal Femoral Fracture: A Retrospective Observational Study on Prospectively Collected Data from the Danish Fracture Database Collaborators. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2015;97(16):1333-9. Epub 2015/08/21. doi: 10.2106/jbjs.O.00029. PubMed PMID: 26290084.

60. Moja L, Piatti A, Pecoraro V, Ricci C, Virgili G, Salanti G, et al. Timing matters in hip fracture surgery: patients operated within 48 hours have better outcomes. A meta-analysis and meta-regression of over 190,000 patients. *PloS one*. 2012;7(10):e46175. Epub 2012/10/12. doi: 10.1371/journal.pone.0046175. PubMed PMID: 23056256; PubMed Central PMCID: PMC3463569.
61. Muhm M, Klein D, Weiss C, Ruffing T, Winkler H. Mortality after proximal femur fracture with a delay of surgery of more than 48 h. *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*. 2014;40(2):201-12. Epub 2014/04/01. doi: 10.1007/s00068-013-0368-1. PubMed PMID: 26815901.
62. Orosz GM, Hannan EL, Magaziner J, Koval K, Gilbert M, Aufses A, et al. Hip fracture in the older patient: reasons for delay in hospitalization and timing of surgical repair. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002;50(8):1336-40. Epub 2002/08/08. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50353.x. PubMed PMID: 12164988.
63. Frenkel Rutenberg T, Assaly A, Vitenberg M, Shemesh S, Burg A, Haviv B, et al. Outcome of non-surgical treatment of proximal femur fractures in the fragile elderly population. *Injury*. 2019;50(7):1347-52. Epub 2019/05/31. doi: 10.1016/j.injury.2019.05.022. PubMed PMID: 31142435.
64. Wulbrand C, Mueller F, Fuechtmeier B. Surgery for hip fractures under NOAC within 24 hours. *Dtsch Arztebl Int* 2021. 2021(118):462–3. Epub 02.07.2021. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0156.
65. Siegal D, Yudin J, Kaatz S, Douketis JD, Lim W, Spyropoulos AC. Perioperative heparin bridging in patients receiving vitamin K antagonists: systematic review and meta-analysis of bleeding and thromboembolic rates. *Circulation*. 2012;126(13):1630-9. Epub 2012/08/23. doi: 10.1161/circulationaha.112.105221. PubMed PMID: 22912386.
66. Mol GCM, Büller HR, Sinnige HAM, Péquériau NCV, Coppens M. Perioperative bridging of anticoagulation: towards a more reserved approach. *The Netherlands journal of medicine*. 2019;77(8):280-6. Epub 2019/12/10. PubMed PMID: 31814575.
67. Sauer T, Anders B, Fatar M. Vorhofflimmern – Neues in Diagnostik und Therapie. *Klinikerzt*. 2012;41(08):342-7. doi: 10.1055/s-0032-1328942.
68. Forster R, Stewart M. Anticoagulants (extended duration) for prevention of venous thromboembolism following total hip or knee replacement or hip fracture repair. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2016;3:Cd004179. Epub 2016/03/31. doi: 10.1002/14651858.CD004179.pub2. PubMed PMID: 27027384.
69. Members ATF, Poldermans D, Bax JJ, Boersma E, De Hert S, Eeckhout E, et al. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery: The Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of

Anaesthesiology (ESA). *European Heart Journal*. 2009;30(22):2769-812. doi: 10.1093/eurheartj/ehp337 %J *European Heart Journal*.

70. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). 2008;106(3):685-712. doi: 10.1213/01/ane.0000309024.28586.70. PubMed PMID: 00000539-200803000-00001.

71. Douketis JD, Berger PB, Dunn AS, Jaffer AK, Spyropoulos AC, Becker RC, et al. The perioperative management of antithrombotic therapy: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2008;133(6 Suppl):299s-339s. Epub 2008/07/24. doi: 10.1378/chest.08-0675. PubMed PMID: 18574269.

72. Schlitt A, Jámbor C, Spannagl M, Gogarten W, Schilling T, Zwissler B. The perioperative management of treatment with anticoagulants and platelet aggregation inhibitors. *Deutsches Arzteblatt international*. 2013;110(31-32):525-32. Epub 2013/09/27. doi: 10.3238/arztebl.2013.0525. PubMed PMID: 24069073; PubMed Central PMCID: PMC3782019.

73. Zahir H, Brown KS, Vandell AG, Desai M, Maa JF, Dishy V, et al. Edoxaban effects on bleeding following punch biopsy and reversal by a 4-factor prothrombin complex concentrate. *Circulation*. 2015;131(1):82-90. Epub 2014/11/19. doi: 10.1161/circulationaha.114.013445. PubMed PMID: 25403645.

74. Eerenberg ES, Kamphuisen PW, Sijpkens MK, Meijers JC, Buller HR, Levi M. Reversal of rivaroxaban and dabigatran by prothrombin complex concentrate: a randomized, placebo-controlled, crossover study in healthy subjects. *Circulation*. 2011;124(14):1573-9. Epub 2011/09/09. doi: 10.1161/circulationaha.111.029017. PubMed PMID: 21900088.

75. Song Y, Wang Z, Perlstein I, Wang J, LaCreta F, Frost RJA, et al. Reversal of apixaban anticoagulation by four-factor prothrombin complex concentrates in healthy subjects: a randomized three-period crossover study. *Journal of thrombosis and haemostasis : JTH*. 2017;15(11):2125-37. Epub 2017/08/29. doi: 10.1111/jth.13815. PubMed PMID: 28846831.

76. Joseph R, Burner J, Yates S, Strickland A, Tharpe W, Sarode R. Thromboembolic outcomes after use of a four-factor prothrombin complex concentrate for vitamin K antagonist reversal in a real-world setting. *Transfusion*. 2016;56(4):799-807. Epub 2015/11/22. doi: 10.1111/trf.13406. PubMed PMID: 26589481.

77. Sin JH, Berger K, Lesch CA. Four-factor prothrombin complex concentrate for life-threatening bleeds or emergent surgery: A retrospective evaluation. *Journal of critical care*. 2016;36:166-72. Epub 2016/11/05. doi: 10.1016/j.jcrrc.2016.06.024. PubMed PMID: 27546767.

78. Schuetze K, Eickhoff A, Dehner C, Gebhard F, Richter PH. Impact of oral anticoagulation on proximal femur fractures treated within 24 h - A retrospective chart review. *Injury*. 2019;50(11):2040-4. Epub 2019/09/24. doi: 10.1016/j.injury.2019.09.011. PubMed PMID: 31543315.
79. Akaoka Y, Yamazaki H, Kodaira H, Kato H. Risk factors for the effect of anticoagulant and antiplatelet agents on perioperative blood loss following proximal femoral fractures. *Medicine*. 2016;95(27):e4120. Epub 2016/07/12. doi: 10.1097/md.0000000000004120. PubMed PMID: 27399119; PubMed Central PMCID: PMC5058848.
80. Gesundheitswesen IfQuTi. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2017 Hüftendoprothesenversorgung Qualitätsindikatoren2018 [cited 2021. Available from: https://iqtig.org/downloads/auswertung/2017/hep/QSKH_HEP_2017_BUAW_V02_2018-08-01.pdf.
81. Modul AB. BAQ Modul 17/1 In: Fischenbeck E, editor. Antwort Änderung des BAQ Moduls proximale Femurfrakturen von 2008 bis 2017 ed2020. p. 2.
82. Hao Z, Wang X, Zhang X. Comparing surgical interventions for intertrochanteric hip fracture by blood loss and operation time: a network meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2018;13(1):157. Epub 2018/06/23. doi: 10.1186/s13018-018-0852-8. PubMed PMID: 29929525; PubMed Central PMCID: PMC6013997.
83. Saul D, Riekenberg J, Ammon JC, Hoffmann DB, Sehmisch S. Hip Fractures: Therapy, Timing, and Complication Spectrum. *Orthopaedic surgery*. 2019;11(6):994-1002. Epub 2019/10/01. doi: 10.1111/os.12524. PubMed PMID: 31568676; PubMed Central PMCID: PMC6904609.
84. Ruffing T, Haunschild M, Egenolf M, Eymann W, Jost D, Wallmen G, et al. [Reasons for proximal femoral fracture surgery delays : Analysis of the structured dialog in Rheinland-Pfalz]. *Der Unfallchirurg*. 2016;119(11):936-42. Epub 2016/09/18. doi: 10.1007/s00113-016-0243-8. PubMed PMID: 27638550.
85. Mariconda M, Costa GG, Cerbasi S, Recano P, Aitanti E, Gambacorta M, et al. The determinants of mortality and morbidity during the year following fracture of the hip: a prospective study. *The bone & joint journal*. 2015;97-b(3):383-90. Epub 2015/03/05. doi: 10.1302/0301-620x.97b3.34504. PubMed PMID: 25737523.
86. Leicht H, Gaertner T, Günster C, Halder AM, Hoffmann R, Jeschke E, et al. Time to surgery and outcome in the treatment of proximal femoral fractures. *Dtsch Arztebl Int* 2021. 2021;118:454–61. Epub 02.07.2021. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0165.
87. Audit SHF. SHFA Clinical Decision Making: Is the Patient Fit for Theatre? Edinburgh EH12 9EB: NHS www.shfa.scot.nhs.uk InformationServicesDivision(ISD); 2008 [18.06.2021]. Available from: https://www.shfa.scot.nhs.uk/docs/Theatre_Delay_Report.pdf.

88. Knauf T, Jensen KO, Hack J, Barthel J, Althaus H, Buecking B, et al. Type of underlying fracture after the surgical treatment of geriatric trauma patients has no effect on mortality during intensive care treatment. *Geriatrics & gerontology international*. 2020;20(12):1120-5. Epub 2020/11/07. doi: 10.1111/ggi.14053. PubMed PMID: 33155420.
89. Mulvey HE, Haslam RD, Laytin AD, Diamond CA, Sims CA. Unplanned ICU Admission Is Associated With Worse Clinical Outcomes in Geriatric Trauma Patients. *The Journal of surgical research*. 2020;245:13-21. Epub 2019/08/09. doi: 10.1016/j.jss.2019.06.059. PubMed PMID: 31394403.
90. Della Rocca GJ, Moylan KC, Crist BD, Volgas DA, Stannard JP, Mehr DR. Comanagement of geriatric patients with hip fractures: a retrospective, controlled, cohort study. *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation*. 2013;4(1):10-5. Epub 2013/08/13. doi: 10.1177/2151458513495238. PubMed PMID: 23936734; PubMed Central PMCID: PMC3739410.
91. Berger RA, Jacobs JJ, Meneghini RM, Della Valle C, Paprosky W, Rosenberg AG. Rapid rehabilitation and recovery with minimally invasive total hip arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 2004(429):239-47. Epub 2004/12/04. doi: 10.1097/01.blo.0000150127.80647.80. PubMed PMID: 15577494.
92. Winkler T, Trampuz A, Hardt S, Janz V, Kleber C, Perka C. [Periprosthetic infection after hip arthroplasty]. *Der Orthopade*. 2014;43(1):70-8. Epub 2014/01/15. doi: 10.1007/s00132-013-2132-y. PubMed PMID: 24414232.
93. Kappler C, Abdulazim A, Kemmerer M, Walter G, Hoffmann R. [Deep infection after treatment of proximal femur fractures--results and assessment of life quality]. *Zeitschrift fur Orthopadie und Unfallchirurgie*. 2012;150(1):67-74. Epub 2011/11/09. doi: 10.1055/s-0031-1280262. PubMed PMID: 22065372.
94. Gundtoft PH, Pedersen AB, Varnum C, Overgaard S. Increased Mortality After Prosthetic Joint Infection in Primary THA. *Clinical orthopaedics and related research*. 2017;475(11):2623-31. Epub 2017/02/27. doi: 10.1007/s11999-017-5289-6. PubMed PMID: 28236084; PubMed Central PMCID: PMC5638726.

8. Anhang statistische Auswertungen

Zu Kapitel 3.2. Einteilung der Patienten in Kohorten nach Antikoagulation

Alter bei Aufnahme * Bestehende Antikoagulation Kreuztabelle

Anzahl

		Bestehende Antikoagulation		Gesamt
		keine Antikoagulation	Antikoagulation	
Alter bei Aufnahme	35	1	0	1
	43	1	0	1
	44	1	0	1
	46	1	0	1
	47	2	0	2
	50	1	0	1
	51	1	0	1
	52	2	0	2
	53	1	0	1
	54	2	0	2
	55	1	0	1
	56	2	1	3
	57	1	1	2
	58	2	0	2
	59	2	0	2
	61	3	1	4
	62	4	1	5
	63	2	1	3
	64	1	1	2
	65	5	1	6
	66	6	5	11
	67	6	7	13
	68	5	2	7
	69	10	4	14
	70	12	5	17
	71	2	5	7
	72	12	6	18
	73	11	8	19
74	12	9	21	
75	12	10	22	
76	16	11	27	

77	12	19	31
78	12	18	30
79	13	16	29
80	22	32	54
81	30	16	46
82	25	34	59
83	26	25	51
84	40	26	66
85	26	36	62
86	29	36	65
87	32	25	57
88	29	35	64
89	31	27	58
90	22	20	42
91	17	22	39
92	12	12	24
93	14	11	25
94	9	8	17
95	3	5	8
96	4	9	13
97	4	4	8
98	1	3	4
99	1	2	3
101	1	0	1
104	0	1	1
Gesamt	555	521	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	59,864 ^a	55	,304
Likelihood-Quotient	68,520	55	,104
Zusammenhang linear-mit-linear	17,065	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

- a. 56 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,48.

Zu Kapitel 3.3. *Frakturspezifische Parameter*

Bestehende Antikoagulation * Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese Kreuztabelle

Anzahl

		Op Technik allgemein:		Gesamt
		Osteosynthese	Endoprothese	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	308	247	555
	Antikoagulation	289	232	521
Gesamt		597	479	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,000 ^a	1	,993		
Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
Likelihood-Quotient	,000	1	,993		
Exakter Test nach Fisher				1,000	,521
Zusammenhang linear-mit-linear	,000	1	,993		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 231,93.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Bestehende Antikoagulation * Op Verfahren num. Kreuztabelle

Anzahl

		Op Verfahren num.					Gesamt
		Schraubenosteosynthes	Marknagelosteosynthes	DH	HE	TE	
		e	e	S	P	P	t
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	18	277	13	215	32	555
	Antikoagulation	10	269	10	215	17	521
Gesamt		28	546	23	430	49	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	6,318 ^a	4	,177
Likelihood-Quotient	6,419	4	,170
Zusammenhang linear-mit-linear	,054	1	,816
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 11,14.

Zu Kapitel 3.4. OP-Zeitpunkt

Auswertung Op Zeitpunkt:

Op innerhalb 24h/ > 24h:

**Bestehende Antikoagulation * Op > 24h nach Aufnahme
Kreuztabelle**

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende	keine Antikoagulation	482	73	555
Antikoagulation	Antikoagulation	394	127	521
Gesamt		876	200	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	22,368 ^a	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^b	21,633	1	,000		
Likelihood-Quotient	22,543	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear-mit- linear	22,347	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 96,84.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

detailliert innerhalb 24h, >24h, >48h:

Bestehende Antikoagulation * Op nach 24 oder 48h Kreuztabelle

Anzahl

		Op nach 24 oder 48h			Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h bis 48h	Op nach 48h	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	482	55	18	555
	Antikoagulation	394	93	34	521
Gesamt		876	148	52	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	22,468 ^a	2	,000
Likelihood-Quotient	22,651	2	,000
Zusammenhang linear-mit- linear	20,468	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 25,18.

Auswertungen für die einzelnen Substanzen:

Thrombozytenaggregationshemmer

**Bestehende Antikoagulation (= Thrombozytenaggregationshemmer) * Op > 24h nach Aufnahme
Kreuztabelle**

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende	keine Antikoagulation	482	73	555
Antikoagulation	Antikoagulation	311	44	355
Gesamt		793	117	910

Chi-Quadrat-Tests

		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat	nach Pearson	,111 ^a	1	,739		
Kontinuitätskorrektur ^b		,054	1	,817		
Likelihood-Quotient		,112	1	,738		
Exakter Test nach Fisher					,762	,410
Zusammenhang	linear-mit-linear	,111	1	,739		
Anzahl der gültigen Fälle		910				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 45,64.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

NOAK

Bestehende Antikoagulation (=NOAK) * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	482	73	555
	Antikoagulation	18	16	34
Gesamt		500	89	589

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	28,713 ^a	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^b	26,130	1	,000		
Likelihood-Quotient	21,075	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	28,664	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	589				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5,14.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Vitamin-K-Antagonisten

Bestehende Antikoagulation (=Vitamin-K-Antagonist) * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	482	73	555
	Antikoagulation	24	45	69
Gesamt		506	118	624

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	108,486 ^a	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^b	105,117	1	,000		
Likelihood-Quotient	83,909	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	108,312	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	624				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 13,05.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Heparin und NMH

Bestehende Antikoagulation (=Heparin) * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	482	73	555
	Antikoagulation	16	7	23
Gesamt		498	80	578

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	5,531 ^a	1	,019		
Kontinuitätskorrektur ^b	4,177	1	,041		
Likelihood-Quotient	4,409	1	,036		
Exakter Test nach Fisher				,029	,029
Zusammenhang linear-mit- linear	5,521	1	,019		
Anzahl der gültigen Fälle	578				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,18.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Duale Plättchenaggregationshemmung

Bestehende Antikoagulation (=duale Plättchenaggregationshemmung) * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

	Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
	nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende Antikoagulation	482	73	555
keine Antikoagulation	5	3	8
Gesamt	487	76	563

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	4,003 ^a	1	,045		
Kontinuitätskorrektur ^b	2,190	1	,139		
Likelihood-Quotient	2,938	1	,087		
Exakter Test nach Fisher				,080	,080
Zusammenhang linear-mit-linear	3,996	1	,046		
Anzahl der gültigen Fälle	563				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,08.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Kombination mehrerer Antikoagulantien

Bestehende Antikoagulation (=Kombination) * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	482	73	555
	Antikoagulation	20	12	32
Gesamt		502	85	587

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	14,483 ^a	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^b	12,583	1	,000		
Likelihood-Quotient	11,104	1	,001		
Exakter Test nach Fisher				,001	,001
Zusammenhang linear-mit-linear	14,458	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	587				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,63.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Zu Kapitel 3.5. Präoperative Konditionierung

Bestehende Antikoagulation * präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)
Kreuztabelle

Anzahl

		präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)		Gesamt
		keine spezifischen Maßnahmen	präoperative Konditionierung	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	509	46	555
	Antikoagulation	396	125	521
Gesamt		905	171	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	49,582 ^a	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^b	48,414	1	,000		
Likelihood-Quotient	50,993	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear-mit- linear	49,536	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

- a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 82,80.
b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

**präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein) * Op > 24h nach Aufnahme
Kreuztabelle**

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)	keine spezifischen Maßnahmen	817	88	905
	präoperative Konditionierung	59	112	171
Gesamt		876	200	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	295,649 ^a	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^b	291,974	1	,000		
Likelihood-Quotient	235,664	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear-mit- linear	295,374	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 31,78.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Antikoagulation

präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein) * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle^a

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)	keine spezifischen Maßnahmen	352	44	396
	präoperative Konditionierung	42	83	125
Gesamt		394	127	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	157,550 ^b	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^c	154,565	1	,000		
Likelihood-Quotient	142,842	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	157,248	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	521				

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 30,47.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

OP innerhalb 24h

Bestehende Antikoagulation * präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein) Kreuztabelle^a

Anzahl

		präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)		Gesamt
		keine spezifischen Maßnahmen	präoperative Konditionierung	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	465	17	482
	Antikoagulation	352	42	394
Gesamt		817	59	876

a. Op > 24h nach Aufnahme = nein, Op innerhalb 24h

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	17,559 ^b	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^c	16,442	1	,000		
Likelihood-Quotient	17,760	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	17,539	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	876				

a. Op > 24h nach Aufnahme = nein, Op innerhalb 24h

b. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 26,54.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Op > 24h

**Bestehende Antikoagulation * präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)
Kreuztabelle^a**

Anzahl

		präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)		Gesamt
		keine spezifischen Maßnahmen	präoperative Konditionierung	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	44	29	73
	Antikoagulation	44	83	127
Gesamt		88	112	200

a. Op > 24h nach Aufnahme = ja, Op nach 24h

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	12,357 ^b	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^c	11,338	1	,001		
Likelihood-Quotient	12,389	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,001	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	12,295	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	200				

a. Op > 24h nach Aufnahme = ja, Op nach 24h

b. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 32,12.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Zu Kapitel 3.6. Einschätzung des Allgemeinzustandes und der Vorerkrankungen

ASA-Klassifikation * CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR Kreuztabelle

Anzahl

		CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR						Gesamt
		kein Kreatinin vorhanden	normale oder gesteigerte GFR	Nierenschädigung mit leicht vermindert er GFR	Mittelschwere Verminderung der GFR	Schwere Verminderung der GFR	Niereninsuffizienz	
ASA-Klassifikation	1	0	6	5	1	0	0	12
	2	1	69	127	63	3	0	263
	3	1	97	259	294	53	20	724
	4	0	6	14	27	11	18	76
	5	0	0	0	0	1	0	1
Gesamt		2	178	405	385	68	38	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	199,446 ^a	20	,000
Likelihood-Quotient	154,227	20	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	105,228	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 17 Zellen (56,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,00.

ASA * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
ASA	1	12	0	12
	2	238	25	263
	3	580	144	724
	4	45	31	76
	5	1	0	1
Gesamt		876	200	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	42,870 ^a	4	,000
Likelihood-Quotient	43,024	4	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	37,896	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 3 Zellen (30,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,19.

ASA * Präoperative Konditionierung gruppiert Kreuztabelle

Anzahl

		Präoperative Konditionierung gruppiert		Gesamt
		keine spezifischen Maßnahmen	präoperative Konditionierung	
ASA	1	12	0	12
	2	252	11	263
	3	616	108	724
	4	47	29	76
	5	1	0	1
Gesamt		928	148	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	61,364 ^a	4	,000
Likelihood-Quotient	59,424	4	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	52,523	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 3 Zellen (30,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,14.

Bestehende Antikoagulation * ASA-Klassifikation Kreuztabelle

Anzahl

		ASA-Klassifikation					Gesamt
		1	2	3	4	5	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	11	187	335	22	0	555
	Antikoagulation	1	76	389	54	1	521
Gesamt		12	263	724	76	1	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	72,681 ^a	4	,000
Likelihood-Quotient	76,346	4	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	71,606	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 2 Zellen (20,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,48.

Bestehende Antikoagulation * CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR Kreuztabelle

Anzahl

		CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR						Gesamt
		kein Kreatinin vorhanden	normale oder gesteigerte GFR	Nierenschädigung mit leicht verminderter GFR	Mittelschwere Verminderung der GFR	Schwere Verminderung der GFR	Niereninsuffizienz	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	2	123	237	162	27	4	555
	Antikoagulation	0	55	168	223	41	34	521
Gesamt		2	178	405	385	68	38	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	74,965 ^a	5	,000
Likelihood-Quotient	79,875	5	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	64,313	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 2 Zellen (16,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,97.

Zu 3.7. Präoperativer Hämoglobinwert und Gabe von Blutprodukten prä- und postoperativ

Bestehende Antikoagulation * Klassifizierung Hb präop Kreuztabelle

Anzahl

		Klassifizierung Hb präop				Gesamt
		Hb > 12.0	Hb 10.1 bis 12.0	Hb 8.1 bis 10.0	Hb < 8.0, schwere Anämie	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	373	136	39	7	555
	Antikoagulation	308	172	33	8	521
Gesamt		681	308	72	15	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	9,914 ^a	3	,019
Likelihood-Quotient	9,924	3	,019
Zusammenhang linear-mit-linear	3,637	1	,057
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,26.

Bestehende Antikoagulation * Präoperative Gabe von Blutprodukten Kreuztabelle

Anzahl

		Präoperative Gabe von Blutprodukten				Gesamt
		keine	PPSB	2 FEKs	Kombination (FFPs, EKs, PPSB, TK, Tranexamsäur e)	
Bestehende	keine Antikoagulation	553	0	2	0	555
Antikoagulation	Antikoagulation	510	7	2	2	521
Gesamt		1063	7	4	2	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	9,675 ^a	3	,022
Likelihood-Quotient	13,142	3	,004
Zusammenhang linear-mit-linear	4,600	1	,032
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 6 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,97.

Bestehende Antikoagulation * Transfusionsbedarf (Anzahl benötigter EKs) Kreuztabelle

Anzahl

		Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)											Gesamt
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	385	45	85	20	10	8	1	0	1	0	0	555
	Antikoagulation	332	55	90	16	13	5	4	1	2	2	1	521
Gesamt		717	100	175	36	23	13	5	1	3	2	1	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	11,659 ^a	10	,309
Likelihood-Quotient	13,340	10	,205
Zusammenhang linear-mit-linear	4,454	1	,035
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 10 Zellen (45,5%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,48.

Zusammenfassung einzelner Antikoagulantienkombinationen gruppiert * Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs) Kreuztabelle

Anzahl

Bestehende Antikoagulation			Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)											Gesamt		
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
keine Antikoagulation	Zusammenfassung einzelner Antikoagulantienkombinationen gruppiert	keine	385	45	85	20	10	8	1		1					555
	Gesamt		385	45	85	20	10	8	1		1					555
Antikoagulation	Zusammenfassung einzelner Antikoagulantienkombinationen gruppiert	Thrombozytenaggregationshemmer	234	30	63	11	10	2	1	1	1	1	1		355	
		NOAK	20	8	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	34	
		Vitamin K Antagonist	44	4	15	1	2	1	1	0	1	0	0	0	69	
		NHM, Heparin	11	5	3	0	0	1	2	0	0	1	0	0	23	
		duale Plättchenaggregationshemmung	4	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	
		Mehrfache Antikoagulation	19	6	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	32	
	Gesamt		332	55	90	16	13	5	4	1	2	2	1	1	521	

Chi-Quadrat-Tests

Bestehende Antikoagulation		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
keine Antikoagulation	Chi-Quadrat nach Pearson	. ^a		
	Anzahl der gültigen Fälle	555		
Antikoagulation	Chi-Quadrat nach Pearson	73,565 ^b	50	,017
	Likelihood-Quotient	47,534	50	,573
	Zusammenhang linear-linear	,748	1	,387
	Anzahl der gültigen Fälle	521		

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da Zusammenfassung einzelner Antikoagulantienkombinationen gruppiert eine Konstante ist

b. 52 Zellen (78,8%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Klassifizierung Hb präop * Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs) Kreuztabelle

Anzahl

		Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)											Gesamt
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	
Klassifizierung Hb präop	Hb > 12.0	524	48	84	11	9	3	2	0	0	0	0	681
	Hb 10.1 bis 12.0	166	41	66	17	8	4	1	1	3	1	0	308
	Hb 8.1 bis 10.0	27	9	21	7	4	2	1	0	0	0	1	72
	Hb < 8.0, schwere Anämie	0	2	4	1	2	4	1	0	0	1	0	15
Gesamt		717	100	175	36	23	13	5	1	3	2	1	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	261,476 ^a	30	,000
Likelihood-Quotient	155,408	30	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	135,446	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 29 Zellen (65,9%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,01.

**Op Verfahren num. * Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)
Kreuztabelle**

Anzahl

		Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)											Gesamt	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11		
Op Verfahren	Schraubenosteosynthese	27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	28
	Marknagelosteosynthese	331	59	103	24	13	8	4	0	2	1	1	546	
	DHS	20	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
	HEP	301	41	66	8	6	5	0	1	1	1	0	430	
	TEP	38	0	3	3	4	0	1	0	0	0	0	49	
Gesamt		717	100	175	36	23	13	5	1	3	2	1	1076	

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	58,272 ^a	40	,031
Likelihood-Quotient	74,309	40	,001
Zusammenhang linear-mit-linear	4,007	1	,045
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 39 Zellen (70,9%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Op Verfahren num.

Klassifizierung Hb präop			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Hb > 12.0	Gültig	Schraubenosteosynthese	17	2,5	2,5	2,5
		Marknagelosteosynthesen	320	47,0	47,0	49,5
		DHS	13	1,9	1,9	51,4
		HEP	290	42,6	42,6	94,0
		TEP	41	6,0	6,0	100,0
		Gesamt	681	100,0	100,0	
		Hb 10.1 bis 12.0	Gültig	Schraubenosteosynthese	8	2,6
Marknagelosteosynthesen	170			55,2	55,2	57,8
DHS	8			2,6	2,6	60,4
HEP	118			38,3	38,3	98,7
TEP	4			1,3	1,3	100,0
Gesamt	308			100,0	100,0	
Hb 8.1 bis 10.0	Gültig			Schraubenosteosynthese	3	4,2
		Marknagelosteosynthesen	46	63,9	63,9	68,1
		DHS	2	2,8	2,8	70,8
		HEP	17	23,6	23,6	94,4
		TEP	4	5,6	5,6	100,0
		Gesamt	72	100,0	100,0	
		Hb < 8,0, schwere Anämie	Gültig	Marknagelosteosynthesen	10	66,7
HEP	5			33,3	33,3	100,0
Gesamt	15			100,0	100,0	

Nur Osteosynthese-versorgte Patienten:

Op Verfahren num. * Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs) Kreuztabelle

Anzahl

		Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)										Gesamt
		0	1	2	3	4	5	6	8	9	11	
Op	Schraubenosteosynthese	27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	28
Verfahren	Marknagelosteosynthese	331	59	103	24	13	8	4	2	1	1	546
num.	DHS	20	0	3	0	0	0	0	0	0	0	23
Gesamt		378	59	106	25	13	8	4	2	1	1	597

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	22,406 ^a	18	,214
Likelihood-Quotient	34,979	18	,010
Zusammenhang linear-mit-linear	,512	1	,474
Anzahl der gültigen Fälle	597		

a. 22 Zellen (73,3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

**Bestehende Antikoagulation * Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)
Kreuztabelle^a**

Anzahl

		Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)										Gesamt
		0	1	2	3	4	5	6	8	9	11	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	205	26	50	15	7	3	1	1	0	0	308
	Antikoagulation	173	33	56	10	6	5	3	1	1	1	289
Gesamt		378	59	106	25	13	8	4	2	1	1	597

a. Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese = Osteosynthese

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	7,859 ^b	9	,548
Likelihood-Quotient	8,688	9	,467
Zusammenhang linear-mit-linear	2,847	1	,092
Anzahl der gültigen Fälle	597		

a. Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese = Osteosynthese

b. 10 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,48.

Nur Endoprothetisch versorgte Patienten

Op Verfahren num. * Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs) Kreuztabelle

Anzahl

		Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)									Gesamt	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8		9
Op Verfahren	HEP	301	41	66	8	6	5	0	1	1	1	430
num.	TEP	38	0	3	3	4	0	1	0	0	0	49
Gesamt		339	41	69	11	10	5	1	1	1	1	479

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	30,443 ^a	9	,000
Likelihood-Quotient	27,313	9	,001
Zusammenhang linear-mit-linear	,463	1	,496
Anzahl der gültigen Fälle	479		

a. 13 Zellen (65,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,10.

**Bestehende Antikoagulation * Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)
Kreuztabelle^a**

Anzahl

		Transfusionsbedarf (Anzahl von benötigten EKs)										Gesamt
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	180	19	35	5	3	5	0	0	0	0	247
	Antikoagulation	159	22	34	6	7	0	1	1	1	1	232
Gesamt		339	41	69	11	10	5	1	1	1	1	479

a. Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese = Endoprothese

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	11,768 ^b	9	,227
Likelihood-Quotient	15,279	9	,084
Zusammenhang linear-mit-linear	1,630	1	,202
Anzahl der gültigen Fälle	479		

a. Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese = Endoprothese

b. 11 Zellen (55,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,48.

Zu 3.8. Präoperative Gabe eines Antagonisten

Bestehende Antikoagulation * Gabe eines Antagonisten präoperativ Kreuztabelle

Anzahl

		Gabe eines Antagonisten präoperativ				Gesamt
		kein Antagonist	Gabe von Konaktion	Gabe von PPSB	Gabe von Blutprodukten (EKs, FFPs, TK)	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	553	2	0	0	555
	Antikoagulation	438	74	7	2	521
Gesamt		991	76	7	2	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	89,571 ^a	3	,000
Likelihood-Quotient	111,638	3	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	79,623	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 4 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,97.

Zu 3.9. Begleitende Verletzungen: Schädel-Hirn-Trauma und weitere Frakturen

Schädel-Hirn-Trauma

**Bestehende Antikoagulation * Op > 24h nach Aufnahme
Kreuztabelle**

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	10	1	11
	Antikoagulation	15	12	27
Gesamt		25	13	38

Chi-Quadrat-Tests

		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat	nach	4,340 ^a	1	,037		
Pearson						
Kontinuitätskorrektur ^b		2,912	1	,088		
Likelihood-Quotient		5,026	1	,025		
Exakter Test nach Fisher					,060	,039
Zusammenhang	linear- mit-linear	4,226	1	,040		
Anzahl der gültigen Fälle		38				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,76.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein) * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
präoperative Konditionierung	keine spezifischen Maßnahmen	21	4	25
gruppiert (ja/nein)	präoperative Konditionierung	4	9	13
Gesamt		25	13	38

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	10,767 ^a	1	,001		
Kontinuitätskorrektur ^b	8,532	1	,003		
Likelihood-Quotient	10,792	1	,001		
Exakter Test nach Fisher				,003	,002
Zusammenhang linear-mit-linear	10,484	1	,001		
Anzahl der gültigen Fälle	38				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,45.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Begleitende Frakturen

Bestehende Antikoagulation * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	32	8	40
	Antikoagulation	19	8	27
Gesamt		51	16	67

Chi-Quadrat-Tests

		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat	nach	,822 ^a	1	,365		
Pearson						
Kontinuitätskorrektur ^b		,378	1	,539		
Likelihood-Quotient		,812	1	,367		
Exakter Test	nach				,395	,268
Fisher						
Zusammenhang linear- mit-linear		,810	1	,368		
Anzahl der gültigen Fälle		67				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 6,45.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein) * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
präoperative Konditionierung	keine spezifischen Maßnahmen	43	4	47
gruppiert (ja/nein)	präoperative Konditionierung	8	12	20
Gesamt		51	16	67

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	20,462 ^a	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^b	17,727	1	,000		
Likelihood-Quotient	19,379	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear mit-linear	20,157	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	67				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,78.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Kombinationsverletzungen SHT und begleitende Fraktur

Bestehende Antikoagulation * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

		Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
		nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	1	0	1
	Antikoagulation	1	2	3
Gesamt		2	2	4

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,333 ^a	1	,248		
Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
Likelihood-Quotient	1,726	1	,189		
Exakter Test nach Fisher				1,000	,500
Zusammenhang linear-mit-linear	1,000	1	,317		
Anzahl der gültigen Fälle	4				

a. 4 Zellen (100,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,50.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

**präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein) * Op > 24h nach Aufnahme
Kreuztabelle**

Anzahl

			Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
			nein, Op innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)	keine	spezifischen	1	0	1
	Maßnahmen	präoperative Konditionierung	1	2	3
Gesamt			2	2	4

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,333 ^a	1	,248		
Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
Likelihood-Quotient	1,726	1	,189		
Exakter Test nach Fisher				1,000	,500
Zusammenhang linear-mit-linear	1,000	1	,317		
Anzahl der gültigen Fälle	4				

a. 4 Zellen (100,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,50.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Zu 3.10. Intensivmedizinische Behandlung

Bestehende Antikoagulation * Notwendigkeit intensivmedizinischer Behandlung
Kreuztabelle

Anzahl

		Notwendigkeit intensivmedizinischer Behandlung		Gesamt
		Keine ISV Therapie	ISV Therapie	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	399	156	555
	Antikoagulation	331	190	521
Gesamt		730	346	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	8,610 ^a	1	,003		
Kontinuitätskorrektur ^b	8,231	1	,004		
Likelihood-Quotient	8,615	1	,003		
Exakter Test nach Fisher				,004	,002
Zusammenhang linear-mit-linear	8,602	1	,003		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 167,53.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

ASA * Notwendigkeit intensivmedizinischer Behandlung Kreuztabelle

Anzahl

		Notwendigkeit intensivmedizinischer Behandlung		Gesamt
		Keine ISV Therapie	ISV Therapie	
ASA	1	11	1	12
	2	221	42	263
	3	471	253	724
	4	27	49	76
	5	0	1	1
Gesamt		730	346	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	75,782 ^a	4	,000
Likelihood-Quotient	77,754	4	,000
Zusammenhang linear-mit- linear	71,967	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 3 Zellen (30,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,32.

Zu 3.11.1. Allgemeine Komplikationen

Bestehende Antikoagulation * Komplikationen zusammengefasst nach Kategorien Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikationen zusammengefasst nach Kategorien										
		keine Komplikation	Extravasation	intraoperativ	Hämatom, Hämatorom, Serom	infizierte Hämatom/Serom	Infiltrat	Thromboembolisches Ereignis	Wundheilungsstörung	an der Wunde	Implantat assoziiert	Gesamt
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	473	31	1	18	1	6	1	4	2	18	555
	Antikoagulation	424	37	3	26	4	9	4	2	1	11	521
Gesamt		897	68	4	44	5	15	5	6	3	29	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	11,487 ^a	9	,244
Likelihood-Quotient	11,828	9	,223
Zusammenhang linear-linear	,062	1	,803
Anzahl der gültigen Fälle		1076	

a. 10 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,45.

ASA-Klassifikation * Komplikationen zusammengefasst nach Kategorien Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikationen zusammengefasst nach Kategorien										
		keine Kompli- kation	Exi- tus	Blutun- g intraop- erativ	Hämato- m, Hämato- serom, Serom	infiziertes Hämatom /Serom	Inf- ek- t	Thrombem- bolisches Ereignis	Wundheilun- gsstörung	and- ere	Implantata ssoziiert	Ges- amt
ASA- Klassifi- kation	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	2	234	3	0	12	1	2	0	2	0	9	263
	3	598	49	3	28	3	12	5	4	3	19	724
	4	53	15	1	4	1	1	0	0	0	1	76
	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gesamt		897	68	4	44	5	15	5	6	3	29	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	64,181 ^a	36	,003
Likelihood-Quotient	57,658	36	,012
Zusammenhang linear-mit-linear	,738	1	,390
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 39 Zellen (78,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,00.

Zu 3.11.2. Operationsassoziierte Komplikationen und deren Therapie

Bestehende Antikoagulation * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	530	25	555
	Antikoagulation	482	39	521
Gesamt		1012	64	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	4,269 ^a	1	,039		
Kontinuitätskorrektur ^b	3,753	1	,053		
Likelihood-Quotient	4,290	1	,038		
Exakter Test nach Fisher				,040	,026
Zusammenhang linear-mit-linear	4,265	1	,039		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

- a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 30,99.
 b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

**Zusammenfassung einzelner Antikoagulantienkombinationen gruppiert *
Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle**

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Zusammenfassung einzelner Antikoagulantienkombinationen gruppiert	Thrombozytenaggregationshemmer	333	22	355
	NOAK	30	4	34
	Vitamin K Antagonist	63	6	69
	NHM, Heparin	20	3	23
	duale Plättchenaggregationshemmung	7	1	8
	Mehrfache Antikoagulation	29	3	32
	Gesamt	482	39	521

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3,377 ^a	5	,642
Likelihood-Quotient	3,067	5	,690
Zusammenhang linear-mit-linear	1,346	1	,246
Anzahl der gültigen Fälle	521		

a. 4 Zellen (33,3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,60.

Primärer Op-Zeitpunkt

Op > 24h nach Aufnahme * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	831	45	876
	ja, Op nach 24h	181	19	200
Gesamt		1012	64	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	5,541 ^a	1	,019		
Kontinuitätskorrektur ^b	4,788	1	,029		
Likelihood-Quotient	4,934	1	,026		
Exakter Test nach Fisher				,030	,018
Zusammenhang linear-mit-linear	5,535	1	,019		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 11,90.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

**Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt
Kreuztabelle**

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	858	18	876
	ja, Op nach 24h	192	8	200
Gesamt		1050	26	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,613 ^a	1	,106		
Kontinuitätskorrektur ^b	1,853	1	,173		
Likelihood-Quotient	2,293	1	,130		
Exakter Test nach Fisher				,123	,092
Zusammenhang linear-mit- linear	2,610	1	,106		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,83.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Keine Antikoagulation

Op > 24h nach Aufnahme * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	463	19	482
	ja, Op nach 24h	67	6	73
Gesamt		530	25	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,696 ^b	1	,101		
Kontinuitätskorrektur ^c	1,794	1	,180		
Likelihood-Quotient	2,270	1	,132		
Exakter Test nach Fisher				,123	,096
Zusammenhang linear-mit-linear	2,692	1	,101		
Anzahl der gültigen Fälle	555				

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,29.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Op > 24h nach Aufnahme * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	368	26	394
	ja, Op nach 24h	114	13	127
Gesamt		482	39	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,835 ^b	1	,176		
Kontinuitätskorrektur ^c	1,347	1	,246		
Likelihood-Quotient	1,720	1	,190		
Exakter Test nach Fisher				,178	,124
Zusammenhang linear-mit-linear	1,831	1	,176		
Anzahl der gültigen Fälle	521				

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 9,51.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Antikoagulantien detailliert
Thrombozytenaggregationshemmer

Op > 24h nach Aufnahme * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	293	18	311
	ja, Op nach 24h	40	4	44
Gesamt		333	22	355

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,723 ^a	1	,395		
Kontinuitätskorrektur ^b	,267	1	,605		
Likelihood-Quotient	,650	1	,420		
Exakter Test nach Fisher				,334	,284
Zusammenhang linear-mit-linear	,721	1	,396		
Anzahl der gültigen Fälle	355				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,73.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

NOAK

Op > 24h nach Aufnahme * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	15	3	18
	ja, Op nach 24h	15	1	16
Gesamt		30	4	34

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,885 ^a	1	,347		
Kontinuitätskorrektur ^b	,166	1	,683		
Likelihood-Quotient	,929	1	,335		
Exakter Test nach Fisher				,604	,348
Zusammenhang linear-mit-linear	,859	1	,354		
Anzahl der gültigen Fälle	34				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,88.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Vitamin-K-Antagonist

Op > 24h nach Aufnahme * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	22	2	24
	ja, Op nach 24h	41	4	45
Gesamt		63	6	69

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,006 ^a	1	,938		
Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
Likelihood-Quotient	,006	1	,938		
Exakter Test nach Fisher				1,000	,656
Zusammenhang linear-mit-linear	,006	1	,938		
Anzahl der gültigen Fälle	69				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,09.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

NMH/Heparin

Op > 24h nach Aufnahme * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	15	1	16
	ja, Op nach 24h	5	2	7
Gesamt		20	3	23

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,139 ^a	1	,144		
Kontinuitätskorrektur ^b	,624	1	,430		
Likelihood-Quotient	1,955	1	,162		
Exakter Test nach Fisher				,209	,209
Zusammenhang linear-mit-linear	2,046	1	,153		
Anzahl der gültigen Fälle	23				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,91.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Duale Plättchenaggregationshemmung

Op > 24h nach Aufnahme * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	4	1	5
	ja, Op nach 24h	3	0	3
Gesamt		7	1	8

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,686 ^a	1	,408		
Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
Likelihood-Quotient	1,024	1	,312		
Exakter Test nach Fisher				1,000	,625
Zusammenhang linear-mit- linear	,600	1	,439		
Anzahl der gültigen Fälle	8				

a. 4 Zellen (100,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,38.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Mehrfache Antikoagulation

Op > 24h nach Aufnahme * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	19	1	20
	ja, Op nach 24h	10	2	12
Gesamt		29	3	32

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,202 ^a	1	,273		
Kontinuitätskorrektur ^b	,221	1	,639		
Likelihood-Quotient	1,158	1	,282		
Exakter Test nach Fisher				,540	,310
Zusammenhang linear-mit-linear	1,164	1	,281		
Anzahl der gültigen Fälle	32				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,13.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Vorerkrankungen

ASA-Klassifikation * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
ASA-Klassifikation	1	12	0	12
	2	248	15	263
	3	681	43	724
	4	70	6	76
	5	1	0	1
Gesamt		1012	64	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,365 ^a	4	,850
Likelihood-Quotient	2,092	4	,719
Zusammenhang linear-mit-linear	,600	1	,439
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 4 Zellen (40,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,06.

CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR	kein Kreatinin vorhanden	2	0	2
	normale oder gesteigerte GFR	170	8	178
	Nierenschädigung mit leicht verminderter GFR	383	22	405
	Mittelschwere Verminderung der GFR	358	27	385
	Schwere Verminderung der GFR	66	2	68
	Niereninsuffizienz	33	5	38
Gesamt		1012	64	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	6,402 ^a	5	,269
Likelihood-Quotient	5,928	5	,313
Zusammenhang linear-linear	2,113	1	,146
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 4 Zellen (33,3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,12.

Keine Antikoagulation

ASA-Klassifikation * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
ASA-Klassifikation	1	11	0	11
	2	179	8	187
	3	319	16	335
	4	21	1	22
Gesamt		530	25	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,599 ^b	3	,897
Likelihood-Quotient	1,093	3	,779
Zusammenhang linear-mit-linear	,247	1	,619
Anzahl der gültigen Fälle	555		

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 2 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,50.

CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR	kein Kreatinin vorhanden	2	0	2
	normale oder gesteigerte GFR	119	4	123
	Nierenschädigung mit leicht verminderter GFR	223	14	237
	Mittelschwere Verminderung der GFR	156	6	162
	Schwere Verminderung der GFR	26	1	27
	Niereninsuffizienz	4	0	4
Gesamt		530	25	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,097 ^b	5	,836
Likelihood-Quotient	2,338	5	,801
Zusammenhang linear-mit-linear	,002	1	,961
Anzahl der gültigen Fälle	555		

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 5 Zellen (41,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,09.

Antikoagulation

ASA-Klassifikation * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
ASA-Klassifikation	1	1	0	1
	2	69	7	76
	3	362	27	389
	4	49	5	54
	5	1	0	1
Gesamt		482	39	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,900 ^b	4	,925
Likelihood-Quotient	1,017	4	,907
Zusammenhang linear-mit-linear	,013	1	,909
Anzahl der gültigen Fälle	521		

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 5 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,07.

CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
CKD (chronic kidney disease) Stadien nach GFR	normale oder gesteigerte GFR	51	4	55
	Nierenschädigung mit leicht verminderter GFR	160	8	168
	Mittelschwere Verminderung der GFR	202	21	223
	Schwere Verminderung der GFR	40	1	41
	Niereninsuffizienz	29	5	34
Gesamt		482	39	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	7,072 ^b	4	,132
Likelihood-Quotient	7,214	4	,125
Zusammenhang linear-mit-linear	1,654	1	,198
Anzahl der gültigen Fälle	521		

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 3 Zellen (30,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,55.

Operative Revisionen

Bestehende Antikoagulation * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	545	10	555
	Antikoagulation	505	16	521
Gesamt		1050	26	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,836 ^a	1	,175		
Kontinuitätskorrektur ^b	1,337	1	,248		
Likelihood-Quotient	1,847	1	,174		
Exakter Test nach Fisher				,233	,124
Zusammenhang linear-mit- linear	1,834	1	,176		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 12,59.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Revision/Op-Zeitpunkt und Konditionierung

Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	858	18	876
	ja, Op nach 24h	192	8	200
Gesamt		1050	26	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,613 ^a	1	,106		
Kontinuitätskorrektur ^b	1,853	1	,173		
Likelihood-Quotient	2,293	1	,130		
Exakter Test nach Fisher				,123	,092
Zusammenhang linear-mit- linear	2,610	1	,106		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

- a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,83.
b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Keine Antikoagulation

Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	474	8	482
	ja, Op nach 24h	71	2	73
Gesamt		545	10	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,418 ^b	1	,518		
Kontinuitätskorrektur ^c	,030	1	,862		
Likelihood-Quotient	,370	1	,543		
Exakter Test nach Fisher				,628	,387
Zusammenhang linear-mit- linear	,417	1	,518		
Anzahl der gültigen Fälle	555				

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,32.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Antikoagulation

Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	384	10	394
	ja, Op nach 24h	121	6	127
Gesamt		505	16	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,542 ^b	1	,214		
Kontinuitätskorrektur ^c	,895	1	,344		
Likelihood-Quotient	1,404	1	,236		
Exakter Test nach Fisher				,238	,170
Zusammenhang linear-mit- linear	1,539	1	,215		
Anzahl der gültigen Fälle	521				

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,90.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Antikoagulation detailliert

Thrombozytenaggregationshemmer

**Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt
Kreuztabelle**

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	304	7	311
	ja, Op nach 24h	42	2	44
Gesamt		346	9	355

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,821 ^a	1	,365		
Kontinuitätskorrektur ^b	,155	1	,694		
Likelihood-Quotient	,690	1	,406		
Exakter Test nach Fisher				,309	,309
Zusammenhang linear-mit- linear	,819	1	,365		
Anzahl der gültigen Fälle	355				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,12.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

NOAK

Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	17	1	18
	ja, Op nach 24h	15	1	16
Gesamt		32	2	34

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,007 ^a	1	,932		
Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
Likelihood-Quotient	,007	1	,932		
Exakter Test nach Fisher				1,000	,727
Zusammenhang linear-mit- linear	,007	1	,933		
Anzahl der gültigen Fälle	34				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,94.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Vitamin-K-Antagonisten

Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	23	1	24
	ja, Op nach 24h	44	1	45
Gesamt		67	2	69

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,210 ^a	1	,647		
Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
Likelihood-Quotient	,201	1	,654		
Exakter Test nach Fisher				1,000	,578
Zusammenhang linear-mit- linear	,207	1	,649		
Anzahl der gültigen Fälle	69				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,70.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

NMH/Heparin

Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	16	0	16
	ja, Op nach 24h	6	1	7
Gesamt		22	1	23

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,390 ^a	1	,122		
Kontinuitätskorrektur ^b	,189	1	,664		
Likelihood-Quotient	2,485	1	,115		
Exakter Test nach Fisher				,304	,304
Zusammenhang linear-mit- linear	2,286	1	,131		
Anzahl der gültigen Fälle	23				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,30.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Duale Plättchenaggregationshemmung

Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	4	1	5
	ja, Op nach 24h	3	0	3
Gesamt		7	1	8

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,686 ^a	1	,408		
Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
Likelihood-Quotient	1,024	1	,312		
Exakter Test nach Fisher				1,000	,625
Zusammenhang linear-mit- linear	,600	1	,439		
Anzahl der gültigen Fälle	8				

a. 4 Zellen (100,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,38.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Mehrfache Antikoagulation

Op > 24h nach Aufnahme * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op > 24h nach Aufnahme	nein, Op innerhalb 24h	20	0	20
	ja, Op nach 24h	11	1	12
Gesamt		31	1	32

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,720 ^a	1	,190		
Kontinuitätskorrektur ^b	,069	1	,793		
Likelihood-Quotient	2,016	1	,156		
Exakter Test nach Fisher				,375	,375
Zusammenhang linear-mit- linear	1,667	1	,197		
Anzahl der gültigen Fälle	32				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,38.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

**präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein) * operative Revision aufgrund
Hämatom/Infekt Kreuztabelle**

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)	keine spezifischen Maßnahmen	889	16	905
	präoperative Konditionierung	161	10	171
Gesamt		1050	26	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	10,153 ^a	1	,001		
Kontinuitätskorrektur ^b	8,497	1	,004		
Likelihood-Quotient	7,926	1	,005		
Exakter Test nach Fisher				,004	,004
Zusammenhang linear-mit- linear	10,144	1	,001		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

- a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,13.
b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Keine Antikoagulation

präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein) * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)	keine spezifischen Maßnahmen	501	8	509
	präoperative Konditionierung	44	2	46
Gesamt		545	10	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,838 ^b	1	,175		
Kontinuitätskorrektur ^c	,603	1	,437		
Likelihood-Quotient	1,371	1	,242		
Exakter Test nach Fisher				,198	,198
Zusammenhang linear-mit-linear	1,834	1	,176		
Anzahl der gültigen Fälle	555				

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,83.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Antikoagulation

präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein) * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
präoperative Konditionierung gruppiert (ja/nein)	keine spezifischen Maßnahmen	388	8	396
	präoperative Konditionierung	117	8	125
Gesamt		505	16	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	6,123 ^b	1	,013		
Kontinuitätskorrektur ^c	4,740	1	,029		
Likelihood-Quotient	5,237	1	,022		
Exakter Test nach Fisher				,031	,020
Zusammenhang linear-mit-linear	6,111	1	,013		
Anzahl der gültigen Fälle	521				

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,84.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Op Verfahren

Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op Technik allgemein:	Osteosynthese	565	32	597
Osteosynthese oder Endoprothese	Endoprothese	447	32	479
Gesamt		1012	64	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,828 ^a	1	,363		
Kontinuitätskorrektur ^b	,609	1	,435		
Likelihood-Quotient	,824	1	,364		
Exakter Test nach Fisher				,367	,217
Zusammenhang linear-mit- linear	,828	1	,363		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 28,49.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Keine Antikoagulation

Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein	Komplikation	
		Hämatom/Infekt	Hämatom/Infekt	
Op Technik allgemein:	Osteosynthese	297	11	308
Osteosynthese oder	Endoprothese	233	14	247
Endoprothese				
Gesamt		530	25	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,401 ^b	1	,237		
Kontinuitätskorrektur ^c	,956	1	,328		
Likelihood-Quotient	1,390	1	,238		
Exakter Test nach Fisher				,303	,164
Zusammenhang linear-mit- linear	1,398	1	,237		
Anzahl der gültigen Fälle	555				

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 11,13.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Antikoagulation

Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op Technik allgemein:	Osteosynthese	268	21	289
Osteosynthese oder Endoprothese	Endoprothese	214	18	232
Gesamt		482	39	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,045 ^b	1	,832		
Kontinuitätskorrektur ^c	,002	1	,964		
Likelihood-Quotient	,045	1	,832		
Exakter Test nach Fisher				,868	,480
Zusammenhang linear-mit- linear	,045	1	,832		
Anzahl der gültigen Fälle	521				

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 17,37.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Op-Verfahren detailliert

Alle

Op Verfahren num. * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op Verfahren num.	Schraubenosteosynthese	28	0	28
	Marknagelosteosynthese	515	31	546
	DHS	22	1	23
	HEP	401	29	430
	TEP	46	3	49
Gesamt		1012	64	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,437 ^a	4	,656
Likelihood-Quotient	4,093	4	,394
Zusammenhang linear-mit-linear	,986	1	,321
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 3 Zellen (30,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,37.

Keine Antikoagulation

Op Verfahren num. * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op Verfahren num.	Schraubenosteosynthese	18	0	18
	Marknagelosteosynthese	266	11	277
	DHS	13	0	13
	HEP	201	14	215
	TEP	32	0	32
Gesamt		530	25	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	5,168 ^b	4	,270
Likelihood-Quotient	7,777	4	,100
Zusammenhang linear-mit-linear	,691	1	,406
Anzahl der gültigen Fälle	555		

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 3 Zellen (30,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,59.

Antikoagulation

Op Verfahren num. * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Op Verfahren num.	Schraubenosteosynthese	10	0	10
	Marknagelosteosynthese	249	20	269
	DHS	9	1	10
	HEP	200	15	215
	TEP	14	3	17
Gesamt		482	39	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3,516 ^b	4	,475
Likelihood-Quotient	3,610	4	,461
Zusammenhang linear-mit-linear	,390	1	,532
Anzahl der gültigen Fälle	521		

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 3 Zellen (30,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,75.

Zu 3.11.3. Operative Revisionen

Bestehende Antikoagulation * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	545	10	555
	Antikoagulation	505	16	521
Gesamt		1050	26	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,836 ^a	1	,175		
Kontinuitätskorrektur ^b	1,337	1	,248		
Likelihood-Quotient	1,847	1	,174		
Exakter Test nach Fisher				,233	,124
Zusammenhang linear-mit- linear	1,834	1	,176		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 12,59.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

**Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese * operative
Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle**

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op Technik allgemein:	Osteosynthese	587	10	597
Osteosynthese oder Endoprothese	Endoprothese	463	16	479
Gesamt		1050	26	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3,125 ^a	1	,077		
Kontinuitätskorrektur ^b	2,459	1	,117		
Likelihood-Quotient	3,109	1	,078		
Exakter Test nach Fisher				,108	,059
Zusammenhang linear-mit- linear	3,123	1	,077		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 11,57.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Keine Antikoagulation

Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op Technik allgemein:	Osteosynthese	306	2	308
Osteosynthese oder Endoprothese	Endoprothese	239	8	247
Gesamt		545	10	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	5,195 ^b	1	,023		
Kontinuitätskorrektur ^c	3,834	1	,050		
Likelihood-Quotient	5,394	1	,020		
Exakter Test nach Fisher				,027	,024
Zusammenhang linear-linear	5,186	1	,023		
Anzahl der gültigen Fälle	555				

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,45.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Antikoagulation

Op Technik allgemein: Osteosynthese oder Endoprothese * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op Technik allgemein:	Osteosynthese	281	8	289
	Endoprothese	224	8	232
Gesamt		505	16	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,200 ^b	1	,655		
Kontinuitätskorrektur ^c	,037	1	,848		
Likelihood-Quotient	,199	1	,656		
Exakter Test nach Fisher				,799	,421
Zusammenhang linear-mit-linear	,200	1	,655		
Anzahl der gültigen Fälle	521				

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,12.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

**Op Verfahren num. * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt
Kreuztabelle**

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op Verfahren num.	Schraubenosteosynthese	28	0	28
	Marknagelosteosynthese	536	10	546
	DHS	23	0	23
	HEP	415	15	430
	TEP	48	1	49
Gesamt		1050	26	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	4,180 ^a	4	,382
Likelihood-Quotient	5,236	4	,264
Zusammenhang linear-mit- linear	2,559	1	,110
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 3 Zellen (30,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,56.

Keine Antikoagulation

Op Verfahren num. * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
Op Verfahren num.	Schraubenosteosynthese	18	0	18
	Marknagelosteosynthese	275	2	277
	DHS	13	0	13
	HEP	207	8	215
	TEP	32	0	32
Gesamt		545	10	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	7,457 ^b	4	,114
Likelihood-Quotient	8,080	4	,089
Zusammenhang linear-mit- linear	3,576	1	,059
Anzahl der gültigen Fälle	555		

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 5 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,23.

Antikoagulation

Op Verfahren num. * operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt Kreuztabelle^a

Anzahl

Op Verfahren num.		operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt		Gesamt
		keine Revision	operative Revision	
	Schraubenosteosynthese	10	0	10
	Marknagelosteosynthese	261	8	269
	DHS	10	0	10
	HEP	208	7	215
	TEP	16	1	17
Gesamt		505	16	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,118 ^b	4	,891
Likelihood-Quotient	1,639	4	,802
Zusammenhang linear-mit-linear	,283	1	,595
Anzahl der gültigen Fälle	521		

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 3 Zellen (30,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,31.

Zu 3.12. Mortalität und Prognose

Verweildauer in Tagen * Bestehende Antikoagulation
Kreuztabelle

Anzahl

		Bestehende Antikoagulation		Gesamt
		keine Antikoagulation	Antikoagulation	
Verweildauer in Tagen	1	6	7	13
	2	1	4	5
	3	2	2	4
	4	3	3	6
	5	7	5	12
	6	9	6	15
	7	14	13	27
	8	28	22	50
	9	55	38	93
	10	51	30	81
	11	75	38	113
	12	40	54	94
	13	43	32	75
	14	33	36	69
	15	34	35	69
	16	38	51	89
	17	22	28	50
	18	25	21	46
	19	14	19	33
	20	13	14	27
	21	7	12	19
	22	1	8	9
	23	7	10	17
	24	4	3	7
	25	5	5	10
	26	3	6	9
	27	2	3	5
	28	2	2	4
	29	2	2	4
	30	2	0	2
	31	1	1	2
	32	1	0	1
	33	1	1	2
	38	0	2	2

	39	0	2	2
	40	0	1	1
	41	0	1	1
	44	1	0	1
	47	0	1	1
	49	1	0	1
	51	1	0	1
	54	1	0	1
	61	0	1	1
	66	0	1	1
	70	0	1	1
Gesamt		555	521	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	56,454 ^a	44	,099
Likelihood-Quotient	64,224	44	,025
Zusammenhang linear-mit-linear	9,394	1	,002
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 51 Zellen (56,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,48.

Verweildauer in Tagen * Op > 24h nach Aufnahme Kreuztabelle

Anzahl

Verweildauer in Tagen	Op > 24h nach Aufnahme		Gesamt
	nein, Op		
	innerhalb 24h	ja, Op nach 24h	
1	13	0	13
2	4	1	5
3	4	0	4
4	4	2	6
5	11	1	12
6	14	1	15
7	25	2	27
8	44	6	50
9	87	6	93
10	74	7	81
11	94	19	113
12	77	17	94
13	64	11	75
14	58	11	69
15	57	12	69
16	71	18	89
17	39	11	50
18	31	15	46
19	20	13	33
20	18	9	27
21	10	9	19
22	6	3	9
23	10	7	17
24	5	2	7
25	5	5	10
26	9	0	9
27	4	1	5
28	4	0	4
29	2	2	4
30	1	1	2
31	2	0	2
32	1	0	1
33	2	0	2
38	1	1	2
39	0	2	2
40	0	1	1

	41	0	1	1
	44	1	0	1
	47	0	1	1
	49	1	0	1
	51	1	0	1
	54	1	0	1
	61	0	1	1
	66	1	0	1
	70	0	1	1
Gesamt		876	200	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	111,780 ^a	44	,000
Likelihood-Quotient	107,183	44	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	45,830	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1076		

a. 53 Zellen (58,9%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,19.

Bestehende Antikoagulation * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	29	1	30
	Antikoagulation	35	1	36
Gesamt		64	2	66

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,017 ^a	1	,896		
Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
Likelihood-Quotient	,017	1	,896		
Exakter Test nach Fisher				1,000	,706
Zusammenhang linear-mit- linear	,017	1	,896		
Anzahl der gültigen Fälle	66				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,91.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Versterben während Klinikaufenthalt

ASA-Klassifikation * Bestehende Antikoagulation Kreuztabelle^a

Anzahl

		Bestehende Antikoagulation		Gesamt
		keine Antikoagulation	Antikoagulation	
ASA-Klassifikation	2	1	1	2
	3	22	26	48
	4	7	8	15
	5	0	1	1
Gesamt		30	36	66

a. Versterben der Patienten in Klinik, innerhalb des 1. Jahres, des 2. Jahres oder unbekannt = Versterben während Klinikaufenthalt

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,862 ^b	3	,835
Likelihood-Quotient	1,241	3	,743
Zusammenhang linear-mit-linear	,151	1	,697
Anzahl der gültigen Fälle	66		

a. Versterben der Patienten in Klinik, innerhalb des 1. Jahres, des 2. Jahres oder unbekannt = Versterben während Klinikaufenthalt

b. 4 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,45.

Versterben innerhalb des 1. Postoperativen Jahres

ASA-Klassifikation * Bestehende Antikoagulation Kreuztabelle^a

Anzahl

		Bestehende Antikoagulation		Gesamt
		keine Antikoagulation	Antikoagulation	
ASA-Klassifikation	2	13	5	18
	3	45	63	108
	4	6	10	16
Gesamt		64	78	142

a. Versterben der Patienten in Klinik, innerhalb des 1. Jahres, des 2. Jahres oder unbekannt = Tob innerhalb 1. Jahr

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	6,236 ^b	2	,044
Likelihood-Quotient	6,325	2	,042
Zusammenhang linear-mit-linear	4,391	1	,036
Anzahl der gültigen Fälle	142		

a. Versterben der Patienten in Klinik, innerhalb des 1. Jahres, des 2. Jahres oder unbekannt = Tob innerhalb 1. Jahr

b. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,21.

Bestehende Antikoagulation * Komplikation Hämatom oder Infekt Kreuztabelle

Anzahl

		Komplikation Hämatom oder Infekt		Gesamt
		Kein Hämatom/Infekt	Komplikation Hämatom/Infekt	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	59	5	64
	Antikoagulation	66	12	78
Gesamt		125	17	142

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,913 ^a	1	,167		
Kontinuitätskorrektur ^b	1,262	1	,261		
Likelihood-Quotient	1,980	1	,159		
Exakter Test nach Fisher				,201	,130
Zusammenhang linear-mit-linear	1,899	1	,168		
Anzahl der gültigen Fälle	142				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,66.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Bestehende Antikoagulation * Tod im 1. Jahr Kreuztabelle

Anzahl

		Tod im 1. Jahr		Gesamt
		sekundärer Studienendpunkt (Tod innerhalb 1. Jahr)	kein Studienendpunkt	
Bestehende Antikoagulation	keine Antikoagulation	94	461	555
	Antikoagulation	114	407	521
Gesamt		208	868	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	4,212 ^a	1	,040		
Kontinuitätskorrektur ^b	3,901	1	,048		
Likelihood-Quotient	4,213	1	,040		
Exakter Test nach Fisher				,045	,024
Zusammenhang linear-mit-linear	4,208	1	,040		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 100,71.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Komplikation Hämatom oder Infekt * Tod im 1. Jahr Kreuztabelle

Anzahl

		Tod im 1. Jahr		Gesamt
		sekundärer Studienendpunkt (Tod innerhalb 1. Jahr)	kein Studienendpunkt	
Komplikation Hämatom oder Infekt	Kein Hämatom/Infekt	189	823	1012
	Komplikation Hämatom/Infekt	19	45	64
Gesamt		208	868	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	4,680 ^a	1	,031		
Kontinuitätskorrektur ^b	4,001	1	,045		
Likelihood-Quotient	4,217	1	,040		
Exakter Test nach Fisher				,048	,027
Zusammenhang linear-linear	4,676	1	,031		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 12,37.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Keine Antikoagulation

Komplikation Hämatom oder Infekt * Tod im 1. Jahr Kreuztabelle^a

Anzahl

		Tod im 1. Jahr		Gesamt
		sekundärer Studienendpunkt (Tod innerhalb 1. Jahr)	kein Studienendpunkt	
Komplikation Hämatom oder Infekt	Kein Hämatom/Infekt	88	442	530
	Komplikation Hämatom/Infekt	6	19	25
Gesamt		94	461	555

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,928 ^b	1	,335		
Kontinuitätskorrektur ^c	,477	1	,490		
Likelihood-Quotient	,848	1	,357		
Exakter Test nach Fisher				,409	,236
Zusammenhang linear-mit-linear	,927	1	,336		
Anzahl der gültigen Fälle	555				

a. Bestehende Antikoagulation = keine Antikoagulation

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,23.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Antikoagulation

Komplikation Hämatom oder Infekt * Tod im 1. Jahr Kreuztabelle^a

Anzahl

		Tod im 1. Jahr		Gesamt
		sekundärer Studienendpunkt (Tod innerhalb 1. Jahr)	kein Studienendpunkt	
Komplikation Hämatom oder Infekt	Kein Hämatom/Infekt	101	381	482
	Komplikation Hämatom/Infekt	13	26	39
Gesamt		114	407	521

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3,235 ^b	1	,072		
Kontinuitätskorrektur ^c	2,551	1	,110		
Likelihood-Quotient	2,946	1	,086		
Exakter Test nach Fisher				,104	,060
Zusammenhang linear-linear	3,228	1	,072		
Anzahl der gültigen Fälle	521				

a. Bestehende Antikoagulation = Antikoagulation

b. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 8,53.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt * Tod im 1. Jahr Kreuztabelle

Anzahl

		Tod im 1. Jahr		Gesamt
		sekundärer Studienendpunkt (Tod innerhalb 1. Jahr)	kein Studienendpunkt	
operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt	keine Revision	196	854	1050
	operative Revision	12	14	26
Gesamt		208	868	1076

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	12,293 ^a	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^b	10,593	1	,001		
Likelihood-Quotient	9,868	1	,002		
Exakter Test nach Fisher				,002	,002
Zusammenhang linear-linear	12,281	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	1076				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5,03.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

operative Revision aufgrund Hämatom/Infekt * Tod im 1. Jahr Kreuztabelle

Anzahl

Bestehende Antikoagulation			Tod im 1. Jahr		Gesamt
			sekundärer Studienendpunkt (Tod innerhalb 1. Jahr)	kein Studienendpunkt	
keine Antikoagulation	operative Revision	keine Revision	90	455	545
	aufgrund Hämatom/Infekt	operative Revision	4	6	10
	Gesamt			94	461
Antikoagulation	operative Revision	keine Revision	106	399	505
	aufgrund Hämatom/Infekt	operative Revision	8	8	16
	Gesamt			114	407

Chi-Quadrat-Tests

Bestehende Antikoagulation		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
keine Antikoagulation	Chi-Quadrat nach Pearson	3,850 ^a	1	,050		
	Kontinuitätskorrektur ^b	2,362	1	,124		
	Likelihood-Quotient	3,042	1	,081		
	Exakter Test nach Fisher				,072	,072
	Zusammenhang linear-mit-linear	3,843	1	,050		
	Anzahl der gültigen Fälle	555				
Antikoagulation	Chi-Quadrat nach Pearson	7,636 ^c	1	,006		
	Kontinuitätskorrektur ^b	6,033	1	,014		
	Likelihood-Quotient	6,320	1	,012		
	Exakter Test nach Fisher				,011	,011
	Zusammenhang linear-mit-linear	7,621	1	,006		
	Anzahl der gültigen Fälle	521				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,69.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,50.

Überleben > 2Jahre

**ASA-Klassifikation * Bestehende Antikoagulation
Kreuztabelle^a**

Anzahl

		Bestehende Antikoagulation		Gesamt
		keine Antikoagulation	Antikoagulation	
ASA-Klassifikation	1	7	1	8
	2	101	47	148
	3	146	153	299
	4	3	13	16
Gesamt		257	214	471

a. Versterben der Patienten in Klinik, innerhalb des 1. Jahres, des 2. Jahres oder unbekannt = Überleben > 2J

Chi-Quadrat-Tests^a

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	26,915 ^b	3	,000
Likelihood-Quotient	28,198	3	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	26,284	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	471		

a. Versterben der Patienten in Klinik, innerhalb des 1. Jahres, des 2. Jahres oder unbekannt = Überleben > 2J

b. 2 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,63.

9. Danksagung

Herrn Prof. Dr. med. Michael Nerlich und Herrn Prof. Dr. med. Johannes Zellner, ehemalige ärztliche Direktoren der Klinik für Unfallchirurgie am Caritas Krankenhaus St. Josef in Regensburg, danke ich für die Überlassung dieses interessanten Themas und die Möglichkeit diese Arbeit an ihrer Klinik anfertigen zu dürfen.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer PD Dr. med. Paul Schmitz für die hervorragende Betreuung und unkomplizierte Zusammenarbeit. Ohne seine Unterstützung bei der Planung und Durchführung der dieser Arbeit zugrundeliegenden Studie sowie seine konstruktive Kritik wäre die Dissertation in der vorliegenden Form nicht möglich gewesen.

Herrn M.Sc. Florian Zeman danke ich für die Unterstützung bei offenen Fragen im Rahmen der statistischen Auswertung.

Besonders danken möchte ich meinem Ehemann, Dr. med. Michael Galler, für seine Geduld, Ermutigungen und seine stetige Unterstützung während der gesamten Arbeit.

Zuletzt danke ich auch meiner Familie und meinen Freunden, die mir stets zur Seite standen und mich ermutigt haben, diese Arbeit erfolgreich abzuschließen.