

Auswirkungen geriatrischer Komplexbehandlungen auf ältere Patienten in der Orthopädie mit Infektionen von Hüft-, Knie- oder Schultergelenk

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. med)

der Medizinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

Bonn

Ulrike Katja Evelyn de Bück, geb. Keitsch

aus Bonn

2026

Angefertigt mit der Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. med. Dieter Christian Wirtz
2. Gutachter: Prof. Dr. med. Mark Coburn

Tag der mündlichen Prüfung: 28.01.2026

Aus der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie

Für Hermann

Inhaltsverzeichnis

	Abkürzungsverzeichnis	6
1.	Deutsche Zusammenfassung	7
1.1	Einleitung	7
1.2	Material und Methoden	9
1.3	Ergebnisse	16
1.4	Diskussion	21
1.5	Zusammenfassung	24
1.6	Literaturverzeichnis der deutschen Zusammenfassung	26
2.	Veröffentlichung	31
3.	Erklärung zum Eigenanteil	32
4.	Danksagung	33

Abkürzungsverzeichnis

ADL	Activities of Daily Living (Aktivitäten des täglichen Lebens)
ANV	Akutes Nierenversagen
ATZ	Alterstraumatologisches Zentrum
CAM	Confusion Assessment Method (Delirscreeninginstrument)
CGA	Comprehensive Geriatric Assessment (Umfassendes Geriatri- sches Assessment)
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuß
GDS	Geriatric Depression Scale (Geriatrische Depressions-Skala)
GFR	Glomeruläre Filtrationsrate
GKB	Geriatrische frührehabilitative Komplexbehandlung
KDIGO	Kidney Disease Improving Global Outcomes
M	Mittelwert (mean)
MMSE	Mini Mental Status Examination (Mini-Mental-Status-Test)
NRS	Numerische Rating-Skala
NSAR	Nicht steroidale Antirheumatika
SD	Standardabweichung (standard deviation)
SPSS	Statistical Program for the Social Sciences (Statistikprogramm für Sozialwissenschaften)
UAW	Unerwünschte Arzneimittelwirkung
UKB	Universitätsklinikum Bonn
VRS	Verbale Rating-Skala
WHO	World Health Organisation (Weltgesundheitsorganisation)

1. Deutsche Zusammenfassung

1.1 Einleitung

In den letzten zwei Jahrzehnten gewann die organisierte Zusammenarbeit zwischen Unfallchirurgen und Geriatern in Form von „alterstraumatologischen Zentren“ (ATZ) immer mehr an Bedeutung. Ziel dieser Zusammenarbeit ist eine Verbesserung der Behandlungsqualität älterer Trauma- Patienten durch Reduktion von Komplikationen und Mortalität sowie die Vermeidung von Pflegebedürftigkeit (Gosch et al., 2016). Ältere Patienten haben ein erhöhtes Risiko für postoperative Komplikationen, haben meist einen längeren Krankenhausaufenthalt als jüngere Patienten bei derselben Hauptdiagnose, weisen eine erhöhte Rate an Rehospitalisationen auf und werden zudem häufig in Pflegeheime entlassen (Parker et al., 2018).

Die erhöhte Aufmerksamkeit für die Gruppe der älteren Patienten ist aufgrund der demographischen Entwicklung eine logische Konsequenz; der relative Anteil der Patienten ≥ 65 Jahre an der Gesamtzahl aller Patienten in der Orthopädie und Unfallchirurgie steigt kontinuierlich. Dies belegen Zahlen aus den Jahren 2000-2021 (Statistisches Bundesamt, 2023). Lag der Anteil der Patienten ≥ 65 Jahre im Jahr 2000 noch bei einem niedrigen 30 % Wert, so stieg er in Orthopädie und Unfallchirurgie bis 2021 auf über 45 % an. In zahlreichen Studien wurden die Effekte, die durch die Zusammenarbeit zwischen Unfallchirurg und Geriater erhofft wurden, bereits untersucht. Dies geschah oftmals am Beispiel der großen Gruppe von Patienten mit hüftgelenksnahen Femurfrakturen. Von wiederkehrendem Interesse waren einerseits die für den Patienten unmittelbar spürbaren Verbesserungen, wie z.B. die Reduktion von kardiopulmonalen, renalen oder kognitiven Komplikationen, aber auch die, in der Regel erst im poststationären Verlauf, messbare Reduktion der Mortalität. Andererseits waren auch ökonomische Unterschiede immer wieder Gegenstand der Untersuchungen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen waren heterogen; während einige Studien keine signifikanten Unterschiede durch die zusätzliche geriatrische Behandlung belegen konnten (Kammerlander et al., 2010; Khan et al., 2002; Wagner et al., 2012), wurde in vielen anderen Studien eine Reduktion sowohl von kardiovaskulären Komplikationen als auch

der Mortalität nachgewiesen (Knobe et al., 2019; Moyet et al., 2019; Rapp et al., 2020; Schuijt et al., 2020). Eine Verbesserung der Mobilität als auch ein optimiertes Kosten-Nutzen-Verhältnis konnten Prestmo et al. 2015 und 2016 feststellen. Um diese nachgewiesenen Vorteile allen Patienten mit Femurfrakturen zukommen zu lassen, gibt der Gemeinsame Bundesausschuß (GB-A) mittlerweile die Mitbehandlung solcher Patienten durch einen geriatrischen Facharzt verpflichtend vor (Gemeinsamer Bundesausschuß, 2024).

Der geriatrische Beitrag in solchen Kooperationsmodellen zeigt sich in der Anwendung des sogenannten „Comprehensive Geriatric Assessment“ (CGA). CGA ist definiert als „ein multidimensionaler, interdisziplinärer Prozeß, der medizinische, soziale und funktionale Bedürfnisse identifiziert und zur Entwicklung eines integrierten Behandlungsplans führt, der diese Bedürfnisse aufgreift“ (Parker et al., 2018). Die Geriatrische Frührehabilitative Komplexbehandlung (GKB) beinhaltet CGA verpflichtend und wurde in dieser Studie als Intervention jedem Patienten der Gruppe mit geriatrischem Co-Management zuteil.

Seit dem 01.05.2017 besteht eine Kooperation zwischen der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie der Universitätsklinik Bonn (UKB) und dem Zentrum für Altersmedizin des Helios-Klinikums Bonn/Rhein-Sieg, vormals Malteser Krankenhaus. Sowohl traumatische als auch orthopädische ältere Patienten werden seitdem durch einen Geriater mitbetreut.

Ähnliche Ansätze finden sich auch in anderen Kliniken. In der Orthopädischen Klinik der Universität Regensburg laufen Studien zur ortho-geriatrischen Zusammenarbeit bei Patienten mit elektiven Hüft-bzw. Knie-TEP-Implantationen, vergleichbar mit den etablierten „Alterstraumatologischen Zentren“ für den unfallchirurgischen Patienten.

Derzeit gibt es Zwischenergebnisse aus einer randomisierten Vergleichsstudie zur integrierten orthogeriatrischen Versorgung. Wie bei den Patienten mit hüftgelenksnahen Femurfrakturen mit geriatrischer Mitbehandlung zeigen sich positive Effekte im Hinblick auf postoperative Mobilität und Reduktion von Minor-Komplikationen (Meyer et al., 2024). Eine Studie, die, wie die Unsere, mögliche Effekte einer solchen geriatrischen Mitbehandlung bei orthopädischen Patienten mit Gelenkinfektionen untersucht, ist in der Literatur bisher nicht zu finden und somit erstmalig. Die von uns untersuchte Patientengruppe zeichnet sich durch eine zumeist hohe Multimorbidität und eine daraus resultierende stark

erhöhte Vulnerabilität aus. Der Bedarf einer differenzierten, alle Erkrankungen berücksichtigenden, umsichtigen Therapie ist daher besonders groß.

Die Fragestellung zu dieser Studie war, ob auch bei älteren orthopädischen Patienten Auswirkungen durch eine zusätzliche geriatrische Behandlung feststellbar sind.

Die Hypothese war, daß analog zu den Traumapatienten auch bei orthopädischen Patienten mit größeren Eingriffen Vorteile für die Patienten durch die geriatrische Mitbehandlung feststellbar sind. Erhofft wurde insbesondere eine Reduktion von Delirien, eine Reduktion von Komplikationen, v.a. des Akutes Nierenversagens, eine effektivere Schmerztherapie und eine bessere Funktionalität am Ende des Aufenthaltes.

In Anlehnung an die Inhalte vorangegangener Studien bei Femurfrakturen (Boddaert et al., 2014; Knobe et al., 2019; Wagner et al., 2012) wurden folgende Schwerpunkte gesetzt:

- (1) Delir: Diagnosestellung und Therapie
- (2) Schmerz: Assessment und Medikation
- (3) Mobilität
- (4) Postoperative Komplikationen
- (5) Nierenfunktion: Kontrolle und medikamentöse Therapieanpassung

1.2 Material und Methoden

Bei dieser Studie handelt es sich um eine retrospektive Vergleichsstudie zwischen einer historischen Vergleichsgruppe (Gruppe ohne Co-Management) und einer Interventionsgruppe (Gruppe mit Co-Management). Die Daten wurden rückwirkend aus Patientenakten erhoben. Die historische Gruppe umfaßte schließlich 63 Patienten, die Interventionsgruppe 59 Patienten. Es wurde jeweils ein Zeitraum von 3 Jahren betrachtet, d.h. alle Patienten, die zwischen dem 01.05.2014 – 31.04.2017 die Einschlusskriterien erfüllten, wurden in die historische Gruppe eingeschlossen, und alle Patienten, die ab Beginn der Kooperation, dem 01.05.2017 - 31.04.2020 die Einschlusskriterien erfüllten, wurden in die

Interventionsgruppe eingeschlossen. Die Anzahl aller dieser potentiell geeigneten Patienten reduzierte sich noch durch die Anwendung von Ausschlußkriterien (s. Abb.1).

Die Intervention bestand in der Durchführung einer frührehabilitativen geriatrischen Komplexbehandlung (GKB) während des stationären Aufenthaltes in der Sektion Gelenkchirurgie der Orthopädisch-Unfallchirurgischen Universitätsklinik Bonn (Ortho-geriatrisches Co-Management). Diese Behandlung erfolgte größtenteils durch die Erstautorin selbst in ihrer Funktion als geriatrische Oberärztin.

Voraussetzungen für den Einschluß eines Patienten war das Vorliegen einer Infektion von Schulter-, Hüft- oder Kniegelenk, sowohl nativ als auch periprothetisch, ein Patientenalter ≥ 70 Jahre und eine Aufenthaltsdauer von mindestens 14 Tagen.

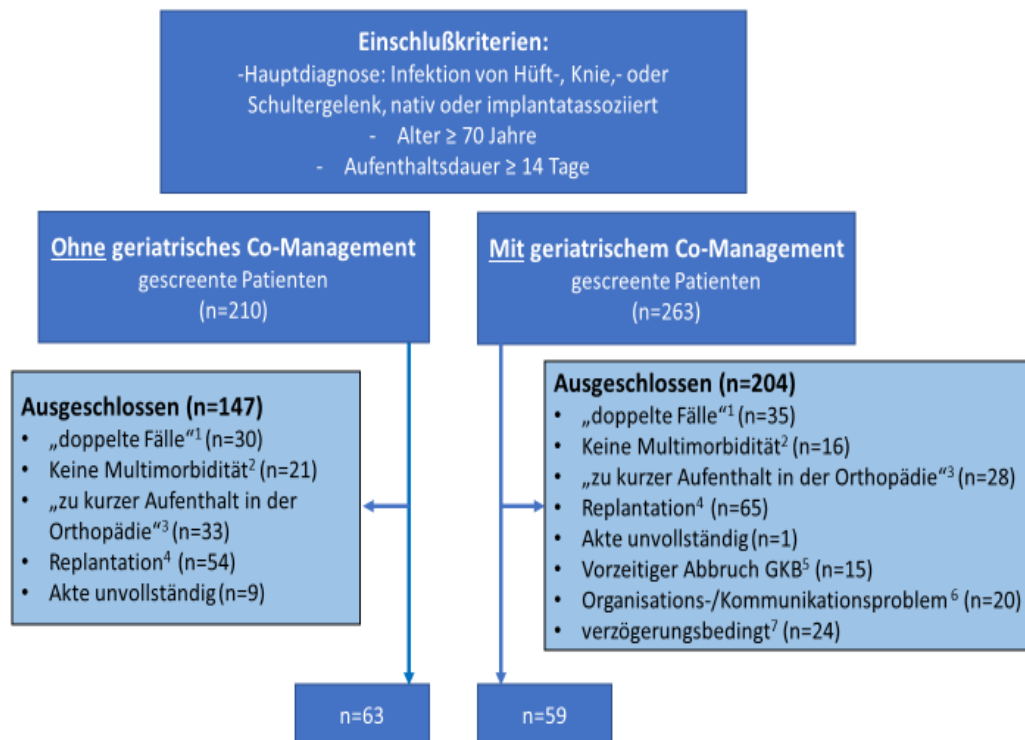


Abb. 1: Flussdiagramm Studienpopulation

¹ Bei Patienten mit Mehrfachaufenthalten wurde nur der erste Aufenthalt berücksichtigt.
² Patienten ohne geriatrietypische Multimorbidität. ³ Mindestaufenthaltsdauer in der Orthopädie 14 Tage, ausgeschlossen zeitlich überwiegende Behandlung in Fremdeinrichtungen.
⁴ Replantation während desselben Aufenthaltes. ⁵ Abbruch GKB. ⁶ Keine ausreichende Absprache interdisziplinär oder wg. Bettenmangels kein Einschluß in die GKB gewünscht oder therapeutisches Team nicht vollständig. ⁷ Der Einschluß in die GKB fände „zu spät“ statt, z.B. bei verschobenen Operationen oder bei Patienten mit zu Beginn unerwartet, dann aber komplizierten, septischen Verläufen.

Anhand dieser Grundvoraussetzungen wurde elektronisch je eine Patientenliste für den entsprechenden Zeitraum erstellt. Jeder Einzelfall wurde dann auf mögliche Ausschlusskriterien überprüft. Diese Ausschlusskriterien und die genaue Anzahl der Patienten, auf die dies zutraf, sind in Abb.1 dargestellt. Die zur Definition eines geriatrischen Patienten gehörende geriatritypische Multimorbidität war als elektronisches Suchkriterium nicht abzubilden und mußte daher für jeden Einzelfall geprüft werden.

Die historische Gruppe sollte der Interventionsgruppe von den Rahmenbedingungen möglichst vergleichbar sein. Das bedeutete, daß Kriterien, die zum Abbruch einer geriatrischen Komplexbehandlung führten, auch in der historischen Gruppe einen Ausschluß des Patienten bedeuteten. Solche Kriterien waren beispielsweise eine Replantation des Gelenkes noch im selben Aufenthalt oder eine Liegezeit größtenteils auch in anderen Fachabteilungen und damit dem geriatrischen Einfluß entzogen. Außerdem wurde jeder Patient nur mit einem Aufenthalt, und zwar dem zeitlich ersten, berücksichtigt.

Die Behandlung der geriatrischen Patienten durch den Geriater in der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie findet, je nach Bedarf, in verschiedener Intensität statt. Für diese Studie wurde ein Patientenkollektiv ausgewählt, das die intensivste Betreuung in Form einer „geriatrischen frührehabilitativen Komplexbehandlung“ (GKB) erhielt. Hierbei handelt es sich um eine Prozedur, die einen festen zeitlichen und inhaltlichen Rahmen vorgibt; die Patienten müssen mindestens 14 Tage stationär behandelt werden und in dieser Zeit mindestens 20 Therapieeinheiten aus mindestens 2 therapeutischen Bereichen erhalten. Das Behandlungsteam setzt sich zusammen aus dem geriatrischen Facharzt, speziell geschultem Pflegepersonal, Physio- und Ergotherapeuten, Logopäden, Psychologen und Sozialdienstmitarbeitern. Zu Beginn wird nach einem ausführlichen Assessment ein Behandlungsplan entwickelt, der jede Woche auf seine bestehende Gültigkeit reevaluiert, ggf. den veränderten Gegebenheiten bei dem Patienten angepaßt wird. Dies findet in Form einer gemeinsamen Teambesprechung statt.

Alle Patienten der Interventionsgruppe erhielten eine GKB.

In der Vergleichsgruppe wurde die Behandlung, wie in der Zeit vor Einführung der Kooperation üblich, alleinig durch einen orthopädischen Facharzt durchgeführt.

Die gewählten Outcome-Parameter orientierten sich an der Literatur, die bezüglich Patienten mit Femurfrakturen bereits existierte. Außerdem mußten die Informationen auch retrospektiv auffindbar sein. Vor diesem Hintergrund wurde ein Datenerhebungsbogen durch die Erstautorin erstellt. Fünf Kernbereiche standen dabei im Fokus:

(1) Delir: Diagnosestellung und Therapie

Die Feststellung „Delir“ erfolgte nicht anhand standardisierter Assessments. Sie erfolgte aber anhand der Kriterien geläufiger Methoden (z.B. CAM) oder, wenn die Diagnose explizit schriftlich gestellt wurde. Hierzu wurden alle Einträge aller behandelnden Personen, z.B. Ärzte, Pflegepersonal, Therapeuten, auf mögliche Symptome beim Patienten überprüft. Die Verabreichung von spezifischer Medikation, in der Regel Benzodiazepine oder Neuroleptika, war in der Kurve ersichtlich.

(2) Schmerz: Assessment und Medikation

Die Schmerzintensität wurde überwiegend anhand standardisierter Verfahren erhoben, oder, wenn diese nicht angewendet wurden, anhand von verschriftlichen Äußerungen des Patienten, festgehalten in Visiteneinträgen bzw. in Einträgen des Pflegepersonals oder der Therapeuten oder anhand der Höhe der in den Akten festgehaltenen verabreichten analgetischen Bedarfsmedikation eingeschätzt. Zumeist verwendet wurde die „Numerische Rating-Scala“ (NRS) mit einer Skalierung von 0 (kein Schmerz) bis 10 (maximaler Schmerz). Auch die vierstufige „Verbale Rating-Skala“ (VRS) mit den Schmerzeinteilungen „kein, leicht, mittelgradig und stark“ kam gelegentlich zur Anwendung. Sämtliche Analgetika und Co-Analgetika wurde mit ihrer maximalen Dosierung notiert. Die Medikation zum Zeitpunkt der Entlassung wurde zusätzlich separat erfaßt.

(3) Mobilität

Die Mobilität war bei den meisten Patienten gravierend eingeschränkt, so daß sich als Vergleichsinstrument die Transferfähigkeit am geeignetsten zeigte. Hier wurde die Esslinger-Transferskala mit 5 Abstufungen (H0= selbständiger Transfer bis zu H4 = mehr als ein professioneller Helfer erforderlich) verwendet (s.Tab.1). Dies war in den

Dokumentationen der Physiotherapeuten zu entnehmen und wurde zum Zeitpunkt der Entlassung gemessen.

Tab.1: Esslinger Transferskala mit ihren 5 Hilfestufen

Esslinger Transferskala	
H0	keine personelle Hilfe notwendig
H1	ungeschulte Laienhilfe ausreichend
H2	geschulte Laienhilfe ausreichend und erforderlich
H3	ein professioneller Helfer ist notwendig
H4	ein professioneller Helfer ist nicht ausreichend

Feststellung der notwendigen Hilfe für den Patiententransfer.

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Runge und Rehfeld, 1995

(4) Postoperative Komplikationen

Postoperative Komplikationen wurden anhand der Unterlagen dokumentiert. Häufige Komplikationen wie Pneumonie, Harnwegsinfektion, kardiale Dekompensation, Wundheilungsstörung und -sekretion sowie Dekubitus wurden im Einzelnen erfaßt.

(5) Nierenfunktion: Kontrolle und medikamentöse Therapieanpassung

Besonderes Interesse bestand bezüglich der Nierenfunktion, dem Auftreten eines „Akuten Nierenversagens“ (ANV) sowie der Anpassung der medikamentösen Therapie an die aktuelle Nierenleistung. Die Definition und die Stadieneinteilung des Akuten Nierenversagens orientierte sich an der KDIGO-Leitlinie von 2012 (Bienholz und Kribben, 2013). Berücksichtigt werden konnte allerdings nur der Kreatinin- bzw. GFR-Wert, da über die Urinausscheidung keine Daten vorlagen. Außerdem wurde die Häufigkeit der Kreatininbestimmung bezogen auf die Liegezeit bestimmt, um hierdurch eine bessere Einordnung der Ergebnisse zu erhalten.

Zusatzinformationen bezüglich Kognition, Emotion, Pflegegrad, Selbstversorgungsfähigkeit anhand des Barthel-Index wurden, wenn erhoben, ebenfalls auf dem Datenerhebungsbogen festgehalten.

Die Kognition wurde mittels MMSE nach Folstein et al. (1975) objektiviert, zumindest in der Interventionsgruppe. Der MMSE ist ein anerkannter Funktionstest zur Detektion einer Demenz (Creavin et al., 2016) und obligater Bestandteil des Basisassessments in einer GKB. Maximal 30 Punkte können hierbei erreicht werden, je weniger Punkte erreicht werden, desto größer die kognitiven Defizite. Gleiches gilt für den GDS 15 nach Yesavage (1986) als Messinstrument der Emotion. Je mehr Punkte „negativ“ beantwortet werden, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Depression.

Die Selbstversorgungsfähigkeit im Alltag wurde mittels Barthel-Index erfaßt (Mahoney und Barthel, 1965). Vergeben werden insgesamt maximal 100 Punkte in zehn unterschiedlich gewichteten Kategorien (s.Tab.2). Je geringer der Wert, desto hilfsbedürftiger ist der Patient.

Tab.2: Kurzdarstellung zur Ermittlung des Barthel-Index

Barthel Index	
Kategorie	Punktzahl
Essen und Trinken	0 – 10 Punkte
Transfer Rollstuhl - Bett	0 – 15 Punkte
Persönliche Pflege (Gesicht waschen, Zähne putzen, Kämmen)	0 – 5 Punkte
Benutzung der Toilette (inclus. An- und Auskleiden)	0 – 10 Punkte
Baden und Duschen	0 – 5 Punkte
Gehen auf ebenem Untergrund	0– 15 Punkte
Treppen auf-/ absteigen	0 – 10 Punkte

An- /Ausziehen	0 – 10 Punkte
Stuhlkontrolle	0 – 10 Punkte
Harnkontrolle	0 – 10 Punkte

10 Kategorien zur Feststellung und Bewertung der individuellen Fähigkeiten zur Selbstversorgung im Alltag. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Mahoney und Barthel, 1965.

Erforderliche Revisionseingriffe wurden in ihrer Anzahl festgehalten. Pflegegrad (1-5), Länge des stationären Aufenthaltes und Entlassungsdestination wurden nach Aktenlage dokumentiert.

Alle Ergebnisse wurden durch die Erstautorin in eine Exeltabelle überführt.

Im untersuchten Patientenkollektiv anteilig am häufigsten waren periprothetische Hüftgelenksinfektionen mit 25 Fällen in jeder Gruppe, gefolgt von periprothetischen Kniegelenksinfektionen (n= 20 ohne/ n= 12 mit Co-M.). Native Gelenkinfektionen beider Lokalisationen waren deutlich seltener; Hüftgelenksinfektionen in einem Fall in der Gruppe mit Co-Management; Kniegelenksinfektionen insgesamt in 11 Fällen (n= 3 ohne/ n= 8 mit Co-M.). Schultergelenksinfekte waren lediglich in 5 Fällen die Hauptdiagnose; eine periprothetische Schultergelenksinfektion in der Gruppe ohne Co-Management und vier native Schultergelenksinfektionen (n= 3 ohne/ n= 1 mit Co-M.). In jeder Gruppe waren fünf Revisionen bei bereits vorliegender Girdlestone-Situation Hauptdiagnose. Ebenfalls gleichmäßig mit jeweils vier Fällen bestand eine revisionsbedürftige Sine-Situation. In drei Fällen waren gleichzeitig Hüfte und Kniegelenk betroffen (n= 2 ohne/ n= 1 mit Co.-M.). In zwei Fällen in der Gruppe mit Co-Management war eine Osteosynthese infiziert.

Die Eingriffe bestanden in der Resektion der Implantate (n= 51 Hüftgelenk/ n= 30 Kniegelenk), zumeist vollständig, in 11 Fällen erfolgte lediglich ein Wechsel der mobilen Teile. Spülungen von Gelenken erfolgte in insgesamt 25 Fällen. Fünf Mal erfolgten Spacerwechsel neben der Spülung, in drei Fällen eines nativen Infektes wurde zusätzlich osteitischer Knochen entfernt. In sieben Fällen erfolgte der Eingriff arthroskopisch.

Alle Eingriffe erfolgten unter Allgemeinanästhesie.

Statistische Auswertung

Es handelt sich um eine retrospektive Vergleichsstudie mit „experimentellem Charakter“. Das eingeführte Kooperationsmodell, u.a. die Autorin dieser Studie in ihrer Funktion als geriatrische Oberärztin, lieferte die Daten für die Interventionsgruppe durch eigenes Agieren, um diese mit Daten aus der historischen Gruppe vergleichen zu können. Alle Daten wurden alleinig durch die Erstautorin erhoben und in eine Datenbank überführt.

Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen für kategoriale Variablen wurden im Chi-Quadrat-Test oder im Fisher-Exact-Test ermittelt. Normal verteilte, kontinuierliche Variablen wurden mittels T-Test oder, bei verzerrter Verteilung, mittels Mann-Whitney-U-Test berechnet. Ein p-Wert $< 0,05$ wurde als signifikant bezeichnet. Alle Analysen wurden durch Nutzung von IBM SPSS[®] Statistik für Windows Version 26.0, Armonk, New York, USA, erstellt. Microsoft Excel[®] 2019 wurde zur Gestaltung von Graphiken verwendet. Die statistische Auswertung wurde durch Erst- und Letztautor gemeinsam vorgenommen.

Zur Klärung ethischer Aspekte wurde ein Antrag auf Prüfung und Genehmigung bei der Ethikkommission der Universität Bonn gestellt (Nr. 010/21). Es bestanden keine rechtlichen oder ethischen Bedenken, eine Beratung war nicht erforderlich.

1.3 Ergebnisse

Gruppencharakteristika

Aus Tab.3 mit den soziostrukturellen und medizinischen Grunddaten der beiden Gruppen geht klar hervor, daß es bezüglich der dargestellten Faktoren keine signifikanten Unterschiede gab, außer bei der Geschlechterverteilung. Diese zeigt per Zufall signifikant mehr weibliche Teilnehmer in der historischen Vergleichsgruppe. Ein Vergleich der aufgeführten Ergebnisse aus dem Assessment (MMSE, GDS, ADL) war bei fehlender Datenlage vor Einführung der Kooperation nicht möglich.

Tab.3: Statistischer Vergleich von soziostrukturellen Eigenschaften in den Gruppen ohne und mit geriatrischem Co-Management

Kategorien	Patienten ohne Co-Management n=63 (%)	Patienten mit Co-Management n=59 (%)	P-Wert
Alter in Jahren (M ± SD)	79 ± 4,95	78 ± 4,63	0,21 T-Test
weibliches Geschlecht	45 (71,4 %)	30 (50,8 %)	0,02
MMSE ^{1,3,6} (M ± SD)	nicht erhoben ⁵	24,1 ± 4,21	
GDS ^{1,4,6} (M ± SD)	nicht erhoben ⁵	4,4 ± 3,44	
ADL ^{1,5,6} (M ± SD)	nicht erhoben ⁵	36 ± 14,1	
Komplikationen ⁷	47 (74,6 %)	49 (83,1 %)	0,26
Rehospitalisationsrate ⁸	10 (15,9 %)	5 (8,5 %)	0,27

¹Erhoben bei Aufnahme. ²Erhoben bei Entlassung. ³Mini Mental State Examination. ⁴Geriatric depression scale. ⁵Activity of daily living. ⁶MMSE, Barthel, and GDS sind vor Einführung der geriatrischen Kooperation keine Standardassessments in der Orthopädie und daher nicht erhoben worden. ⁷Akutes Nierenversagen, kardiale Dekompensation, Harnwegsinfektion, Pneumonie, Hämorrhagie/Sepsis, Wundheilungsstörung. ⁸Wiederaufnahme mit derselben Hauptdiagnose innerhalb von 3 Monaten nach Entlassung. Wenn nicht anders kommentiert, wurde der Chi-squared Test angewandt. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Tabelle 3, de Bück et al., 2023

Delir

Knapp ein Viertel der Patienten beider Gruppen entwickelte ein Delir. Ein signifikanter Unterschied zeigte sich aber in der Erkennung des Delirs und damit auch in der Stellung der entsprechenden Diagnose, bestenfalls festgehalten im Entlassungsbericht. In der his-

torischen Vergleichsgruppe wurde lediglich bei einem Patienten die Diagnose „Delir“ gestellt ($p < 0,001$). Die Verabreichung von spezifischer Medikation hingegen war in der Häufigkeit nicht signifikant unterschiedlich in beiden Gruppen ($p = 0,07$). Zumindest punktuell erhielten auch die Patienten mit auffälligem Verhalten in der historischen Vergleichsgruppe Psychopharmaka. Komplikationsraten und Aufenthaltsdauer unterschieden sich, auch in dieser gesondert betrachteten Gruppe, nicht voneinander (s. Tab. 4).

Tab. 4: Statistischer Vergleich der Patienten mit Delir in den Gruppen mit und ohne Geriatisches Co-Management

Kategorien	Patienten mit Co-Management n=63 (%)	Patienten ohne Co-Management n=59 (%)	P-Wert
Delir Prävalenz ¹	15 (23,8 %)	13 (22,0 %)	0,82
Detektionsrate ^{2,3}	1 (6,7 %)	11 (84,6 %)	< 0,001 Fisher
Komplikationsrate ^{2,4}	12 (80,0 %)	12 (92,3 %)	0,60 Fisher
Revisionsrate ^{2,5}	8 (53,3 %)	6 (46,2 %)	0,71
Therapie ^{2,6}	6 (40,0 %)	10 (76,9 %)	0,07 Fisher
Aufenthaltsdauer ² (mean, min-max)	22,0 (14-83)	22,0 (17-69)	0,08

¹Analyse bezogen auf Gesamtpopulation. ²Analyse bezieht sich ausschließlich auf Patienten mit Delir. ³Erkanntes Delir und Erwähnung im Entlassungsbericht. ⁴Akutes Nierenversagen, kardiale Dekompensation, Harnwegsinfektion, Pneumonie, Hämorrhagie/Sepsis, Wundheilungsstörung. ⁵Eine oder mehr Revisionsoperationen.

⁶Kontinuierliche oder Bedarfstherapie. Wenn nicht anders kommentiert, wurde der Chi-Quadrat Test angewandt. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Tabelle 4 de Bück et al., 2023

Schmerz

Eine standardisierte Schmerzerfassung fand in der historischen Vergleichsgruppe lediglich bei ca. 50 % der Patienten statt ($p < 0,001$). Bei etwa 25 % waren keinerlei Informationen bezüglich der Schmerzstärke in der Akte zu finden. Eine Schmerzerfassung fand sich in der Interventionsgruppe hingegen regelhaft. Die Analgesie fand in der Interventionsgruppe signifikant häufiger unter Verwendung von Opiaten statt ($p < 0,001$ im Aufenthalt, $p = 0,04$ bei Entlassung). Stufe-1-Analgetika als Monotherapie wurden häufiger in der historischen Vergleichsgruppe verwendet ($p = 0,002$). NSAR kamen tendentiell häufiger in der historischen Vergleichsgruppe zum Einsatz ($p = 0,05$). Bei Entlassung gaben signifikant mehr Patienten in der Interventionsgruppe leichte Schmerzen oder Schmerzfreiheit an, wohingegen in der historischen Vergleichsgruppe signifikant häufiger mittel- bis starker Schmerz angegeben wurde ($p < 0,001$). In der Interventionsgruppe fand signifikant häufiger eine Anpassung der analgetischen Dauermedikation im Aufenthalt statt ($p < 0,001$), auch die Verwendung von Co-Analgetika war signifikant höher ($p < 0,001$).

Mobilität/ Funktionalität

In der Interventionsgruppe bekamen die Patienten während des stationären Aufenthalts durchschnittlich 14,4 Therapieeinheiten bei einer Standardabweichung von 6,14. Die Patienten der historischen Gruppe erhielten durchschnittlich 11,3 Therapieeinheiten bei einer Standardabweichung von 9,04. Die Dichte an physiotherapeutischen Behandlungen pro Patient war in der Interventionsgruppe signifikant höher ($p = 0,03$). Bei Entlassung waren in der Interventionsgruppe 28 von insgesamt 59 Patienten, also 47,5%, in der Lage, den Transfer ohne jegliche Hilfe von außen zu bewältigen. In der historischen Gruppe waren dazu nur 14 von 63 Patienten (22,2%) fähig. Damit haben wir in der Interventionsgruppe eine erhebliche Verbesserung der Unabhängigkeit im Bereich Mobilität.

Postoperative Komplikationen

Die beiden Gruppen unterschieden sich nicht in der Häufigkeit des Auftretens von Komplikationen; weder in der Gesamtzahl aller Komplikationen noch in den einzelnen Unterpunkten (s.Tab.5).

Tab.5: Statistischer Vergleich der Komplikationen (allgemein und spezifisch) zwischen den Gruppen ohne und mit geriatrischem Co-Management

Kategorien	Patienten ohne Co-Management n=63 (%)	Patienten mit Co-Management n=59 (%)	P-Wert
Allgemeine Komplikationen			
Myokardinfarkt	4 (6,3 %)	2 (3,4 %)	0,68 Fisher
Kardiale Dekompensation	15 (23,8 %)	12 (20,3 %)	0,67
Pneumonie	3 (4,8 %)	6 (10,2 %)	0,31 Fisher
Harnwegsinfektion	5 (7,9 %)	8 (13,6 %)	0,39
Thrombose	1 (1,6 %)	1 (1,7 %)	1,00 Fisher
Lungenarterien-embolie	0	1 (1,7 %)	0,48 Fisher
Schlaganfall	0	1 (1,7 %)	0,48 Fisher
Dekubitus	8 (15,7 %)	6 (11,1 %)	0,49
Stürze	5 (7,9 %)	3 (5,1 %)	0,72 Fisher
Clostridium difficile Infektion	4 (6,3 %)	0	0,12 Fisher
Paralytischer Ileus	1 (1,6 %)	0	1,00 Fisher
Spezifische Komplikationen			
Wundheilungsstörung	9 (14,3 %)	10 (16,9 %)	0,80
Sekundäre Blutungen	22 (34,9 %)	23 (39 %)	0,71
Nervenverletzung	0	1 (1,7 %)	0,48 Fisher
Revisionseingriff	21 (33,3 %)	25 (42,4 %)	0,30
Komplikationen insgesamt	43 (68,3 %)	44 (74,6 %)	0,55

¹Erhoben zum Entlassungszeitpunkt. ²Definiert als plötzlicher Balanceverlust, der im Kontakt eines Körperteils oberhalb der Füße mit dem Boden resultiert. ³Eine oder mehr Revisionen. ⁴Komplikationen insgesamt, gesehen auf die jeweiligen Gruppen ohne und mit

Co-Management. Sofern nicht anders bezeichnet wurde der Chi-Quadrat-Test angewandt. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Tabelle 6, de Bück et al., 2023

Nierenfunktion

Von besonderem Interesse war die Nierenfunktion in Hinblick auf das Auftreten eines Akuten Nierenversagens und die Reaktion des ärztlichen Behandlers auf Veränderungen der Nierenfunktion mit notwendiger medikamentöser Anpassung.

In beiden Gruppen hatten anteilig etwa ähnlich viele Patienten zumindest einmalig eine GFR < 30 ml/min nachgewiesen (14,3 % ohne vs. 10,3 % mit Co-M, $p=0,51$). Ein Akutes Nierenversagen gemäß den Leitlinien der KDIGO (Bienholz und Kribben, 2013) wurde allerdings in der Interventionsgruppe signifikant häufiger detektiert (27,1 % vs. 12,7 % in der historischen Vergleichsgruppe, $p=0,05$). Die signifikant häufigere Diagnose des Akuten Nierenversagens, vor allem eines Schweregrades 1 in der Interventionsgruppe (7,9 % ohne vs. 22 % mit Co-M), wurde im Rahmen einer erhöhten Aufmerksamkeit für diese Problematik gewertet: in der Interventionsgruppe erfolgten deutlich häufiger Kreatininbestimmungen mit konsekutiver Wahrnehmung auch nur kurzzeitig anhaltender Nierenfunktionsverschlechterungen ($p=0,003$). Eine Anpassung von Medikamenten an die renale Funktion fand signifikant häufiger in der Interventionsgruppe statt ($p=0,04$).

1.4 Diskussion

Ziel der Arbeit war es, Effekte, die durch die zusätzliche geriatrische Betreuung eines spezifischen orthogeriatriischen Patientenkollektivs mit Gelenk- bzw. Protheseninfektion auftreten, sichtbar zu machen. Analog zu den bereits etablierten „Alterstraumatologischen Kooperationsmodellen“ wirkt sich eine kooperative Zusammenarbeit von Orthopädischem Chirurgen und Geriater ebenfalls positiv auf die Behandlung aus. So wurden in der Interventionsgruppe Delirien signifikant häufiger detektiert sowie Schmerzen individueller und bedarfsangepaßt therapiert. Die Daten zeigen auch eine erhebliche Verbesserung der Autonomie der Patienten zum Entlassungszeitpunkt, aufgrund der signifikant höheren Dichte physiotherapeutischer Behandlungen, bedingt durch die geriatrische Komplexbehandlung. Die Nierenfunktion wurde engmaschiger kontrolliert und Medikamente in ihrer Dosis hieran angepaßt.

Das Delir ist eine häufige Komplikation bei älteren Patienten nach operativen Eingriffen; die Inzidenz liegt bei bis zu 50 % (Inouye et al., 2014). Orthopädische Operationen zählen tendentiell zu solch risikoreichen Eingriffen mit hohen Prävalenzen. Die Ursachen für die Entstehung eines Delirs sind meist vielfältig (Watt et al., 2018). In der Folge zeigen sich oft negative Auswirkungen auf den postoperativen Heilungsverlauf, die Aufenthaltsdauer, die Mobilität, die Mortalität und auch auf die Behandlungskosten. Patienten, die ein Delir entwickeln, werden zudem häufiger in Pflegeheime entlassen (Mohanty et al., 2016). Die Diagnose Delir sollte anhand standardisierter Assessments gestellt werden (NICE Clinical Guidelines No. 103, 2010), da es andernfalls leicht übersehen wird (Collins et al., 2009; Zalon et al., 2017).

In dieser Studie wurde kein standardisiertes Assessment angewandt, sondern Beschreibungen von Symptomen bewertet. In beiden Gruppen war der Anteil der Patienten mit klinischen Symptomen eines Delirs nahezu gleich. Allerdings wurde in der Gruppe ohne geriatrische Mitbehandlung die Diagnose Delir fast nie gestellt. Die Patienten erhielten lediglich punktuell Medikamente zur Symptomkontrolle. Mutmaßlich führte die größere Erfahrung des Geriaters und die erhöhte Aufmerksamkeit für diese Problematik in der Interventionsgruppe in fast allen Fällen zur Diagnosestellung und deren Übermittlung im Arztbericht. Es erfolgte zumeist eine pharmakologische Therapie und immer eine Mitbehandlung durch einen Ergotherapeuten. Weitere nicht-pharmakologische Maßnahmen, die als wirksame Präventions- und Basistherapie anerkannt sind (Inouye et al., 2014), wurden oft nicht ausreichend dokumentiert und daher auch nicht in der Auswertung berücksichtigt. Unsere Erwartungen, Delirien verhindern oder potentielle Komplikationen durch eine geriatrische Mitbehandlung abwenden zu können, erfüllten sich in dieser Studie aber nicht.

In der Schmerztherapie war bereits in der regelmäßigen, standardisierten Erfassung von Schmerzen ein signifikanter Unterschied zu erkennen ($p < 0,001$). Für eine bedarfsgerechte Dosierung der Analgetika ist die Rückmeldung des Patienten aber evident, auch im Hinblick auf die Wahl von Co-Analgetika. Opiate, deren Nutzen in der Therapie von mittelstarken bis starken Schmerzen gesichert ist (Clegg und Young, 2010), werden in der Geriatrie bei entsprechender Indikation regelhaft verwendet. Allerdings wird die kleinstmögliche Dosierung gewählt, um UAW wie z.B. Sturzneigung und Delirium zu ver-

meiden (Coventry et al., 2017; Hsieh et al., 2015). Allerdings kann nicht nur die Anwendung von Opiaten ein Delir begünstigen, auch unzureichend therapierte Schmerzen können zur Entstehung oder Verschlechterung beitragen (Lee et al., 2018). Dies verdeutlicht, wie wichtig die regelmäßige klinische Beobachtung des Patienten postoperativ ist. In der Interventionsgruppe erhielten die Patienten eine analgetische Medikation gemäß WHO-Stufenschema. Signifikant seltener war die Verordnung von NSAR aufgrund der erhöhten Rate von UAW bei älteren Patienten (Inouye et al., 2014). Signifikant häufiger erfolgten Veränderungen der Schmerzmedikation im Behandlungsverlauf, wenn solche, nach Angabe des Patienten, indiziert schienen. Die Visitendokumentation („der Patient hat keine Schmerzen“) in der historischen Gruppe war oft inkongruent zur Verabreichung von Bedarfsmedikation durch das Pflegepersonal.

Anzunehmen, daß die nachweislich geringere Schmerzintensität zum Entlassungszeitpunkt eine Folge der individuelleren analgetischen Therapie war und auch die signifikant bessere Mobilität, gemessen an der Esslinger Transfer Skala, mitbegründete. Ein weiterer Grund könnte in der häufigeren und regelmäßigeren Durchführung von Physiotherapie liegen.

Kein signifikanter Unterschied konnte in der Komplikationsrate, allgemein und in den Untergruppen der Patienten mit Delir, festgestellt werden. Insgesamt kam es sehr häufig zum Auftreten von Komplikationen. Betrachtet man nur die Patienten, die ein Delir entwickelten, lag die Komplikationsrate sogar nochmal höher.

Wider Erwarten war die Inzidenz des ANV in der Interventionsgruppe erhöht, insbesondere das ANV im Stadium 1. Dies ist vermutlich auf eine regelmäßigeren Kreatininkontrolle im Verhältnis zu den Tagen des Aufenthalts zurückzuführen. Kleinere, kurzzeitige Schwankungen der Nierenfunktion wurden so deutlich häufiger auffällig. Nur so kann aber auch frühzeitig reagiert werden, um schwerere Verläufe, die das Outcome kurz- und langfristig signifikant verschlechtern (Harbrecht et al., 2019), zu verhindern.

In der Orthopädischen Chirurgie ist, wie in der Akuttraumatologie auch, bei gewissen Indikationen, hier am Beispiel der „high grade Infektionen“, Eile bei der Versorgung geboten. Insofern sind solche Patienten in diesem Punkt gut vergleichbar mit den Patienten, die eine traumatische Femurfraktur erleiden. Eine präoperative Vorbereitungszeit zur Optimierung entfällt hier.

Allerdings ist die Dringlichkeit bei vielen anderen Patienten, z.B mit „low grade Infektionen“ oder bei primärem Gelenkersatz, nicht gegeben. In diesen Fällen bestünde potentiell die Möglichkeit, präoperativ die Ausgangslage der Patienten zu optimieren, unter Einbeziehung einer geriatrischen Expertise (Adeleke und Blitz, 2021). Derzeit läuft in der Orthopädie und Unfallchirurgie der Uniklinik Bonn eine Studie, die den Geriater bereits präoperativ einbezieht, um so potentielle Möglichkeiten zur Versorgungsverbesserung zu untersuchen.

Die Schwächen dieser Studie liegen in ihrem retrospektiven Design und der zum Teil fehlenden Daten in der historischen Gruppe. Aufgrund nicht angewandter Assessments besteht zudem Interpretationsspielraum bei der Bewertung von Fakten (Informationsbias). Zudem sind die beiden Gruppen relativ klein und auch nicht repräsentativ für das übliche Patientenkollektiv orthopädischer Abteilungen in peripheren Kliniken, da Gelenkinfektionen überwiegend in spezialisierten Zentren versorgt werden. Bezogen auf die gewählten Hauptdiagnosen muß aber festgestellt werden, daß ein vergleichbar großes Patientenkollektiv mit Gelenk- oder periprothetischen Infektionen im geriatrischen Alter nicht veröffentlicht ist. Eine Randomisierung der Gruppen war aufgrund der zeitlich aufeinanderfolgenden Behandlungszeiträume nicht möglich, dennoch scheinen die beiden Gruppen recht homogen, vergleicht man die soziostrukturellen Daten, und somit der Selektionsbias gering.

1.5 Zusammenfassung

In dieser Studie wurden verschiedene Effekte einer orthopädisch-geriatrischen Zusammenarbeit auf ein ausgewähltes orthopädisches Patientenkollektiv im Vergleich zu einer Gruppe mit alleinig orthopädischer Behandlung untersucht. Die eingeschlossenen Patienten hatten native oder periprothetische Infektionen des Hüft-, Knie- oder des Schultergelenks, waren 70 Jahre oder älter und mulimorbide.

Im Bereich Delirerkennung und -behandlung, bei der Anpassung einer individuellen Schmerztherapie, im Bereich Mobilität sowie bei der Überwachung der renalen Funktion

mit Anpassung der Medikation an Funktionsveränderungen konnten Hinweise auf eine Qualitätsverbesserung für die kooperativ behandelten Patienten erkannt werden.

In den Bereichen Delirinzidenz und Häufigkeit von Komplikationen im Behandlungsverlauf konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Ebenso unterschied sich die Länge des Aufenthaltes nicht.

1.6 Literaturverzeichnis der deutschen Zusammenfassung

Adeleke I, Blitz J. Perioperative frailty: Lessons learned and future directions. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021; 34 (3): 373-380

Bienholz A, Kribben A. KDIGO-Leitlinien zum akuten Nierenversagen, *Nephrologe* 2013; 8: 247-251

Boddaert J, Raux M, Khiami F, Riou B. Perioperative management of elderly patients with hip fracture. *Anesthesiology.* 2014; 121 (6): 1336-1341

Clegg A, Young JB. Which medications to avoid in people at risk for delirium: A systemic review. *Age Ageing.* 2010; 40: 23-29

Collins N, Blanchard MR, Tookman A, Sampson EL. Detection of delirium in the acute hospital. *Age Ageing.* 2010; 39 (1):131-135.

Coventry LS, Nguyen A, Karahalios A, Roshan-Zamir S., Tran P. Comparison of 3 Different Perioperative Care Models for Patients With Hip Fractures Within 2 Health Service. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2017; 8: 87-93.

Creavin ST, Wisniewski S, Noell-Storr AH, Trevelyan CM, Hampton T, Rayment D, Thom VM, Nash KJ, Elhamoui H, Milligan R, Patel AS, Tsivos DV, Wing T, Phillips E, Kellman SM, Shackleton HL, Singleton GF, Neale BE, Watton ME, Cullum S. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; 2016 (1):CD011145.

De Bueck U, Kohlhof H, Wirtz DC, Lukas A. Effects of an Integrated Geriatric-Orthopedic Co-management (InGerO) on the Treatment of Older Orthopedic Patients with Native and Periprosthetic Joint Infections. *Z Orthop Unfall.* 2024; 162(3):272-282.

<https://doi.org/10.1055/a-2039-3084>.

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. „Mini-mental state“. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res.1975; (3): 189-198

Gemeinsamer Bundesausschuß. 2024. Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur. <https://www.g-ba.de/beschluesse/6683/> (Zugriffsdatum:20.10.2024)

Gosch M, Hoffmann-Weltin Y, Roth T, Blauth M, Nicholas JA, Kammerlander C. Orthogeriatric co-management improves the outcome of long-term residents with fragility fractures. Arch Orthop Trauma Surg. 2016; 136 (10): 1403-1409

Harbrecht BG, Broughton-Miller K, Frisbie M, Wojcik J, Pentecost K, Doan R, Nash NA, Miller KR. Risk factors and outcome of acute kidney injury in elderly trauma patients. Am J Surg. 2019; 218(3): 480-483

Hsieh TT, Yue J, Oh E, et al. Effectiveness of Multicomponent Nonpharmacological Delirium Interventions: A Meta-analysis. JAMA Internal Medicine. 2015; 175: 512-520

Inouye SK, Westendorp RGJ, Saczynski JS. Delirium in elderly people. The Lancet. 2014; 383: 911-922

Kammerlander C, Roth T, Friedmann SM, Suhm N, Luger TJ, Kammerlander-Knauer U, Krappinger D, Blauth M. Orthogeriatric service- a literature review comparing different models. Osteoporos Int. 2010; 21 (Suppl 4): 5637-5646

Khan R, Fernandez C, Shedden R, Diggory P. Combined orthogeriatric care in the management of hip fractures: a prospective study. Ann R Coll Surg Engl. 2002; 84 (2): 122-124

Knobe M, Böttcher B, Coburn M, Friess T, Bollheimer LC, Heppner HJ, Werner CJ, Bach JP, Wollgarten M, Poßlet S, Bliemel C, Bücking B. AltersTraumaZentrumDGU®: Evaluation klinischer und ökonomischer Parameter: Eine Pilotstudie an einer deutschen Universitätsklinik. Unfallchirurg 2019; 122 (2): 134-146

Lee L, Patel T, Molnar F, Seitz D. Optimizing medications in older adults with cognitive impairment: Considerations for primary care clinicians. *Can Fam Physician*. 2018; 64: 646-652

Meyer M, Michalk K, Greimel F, Maderbacher G, Grifka J, Kappenschneider T. SOG – Spezielle Orthopädische Geriatrie : Erste Zwischenergebnisse einer randomisierten kontrollierten Studie zur integrierten orthogeriatrischen Versorgung in der elektiven Hüft- und Kniegelenkendoprothetik. *Orthopadie (Heidelb)*. 2024; 53(2):127-135

Mahoney FI, Barthel DW. Functional Evaluation: The Barthel Index. *Md State Med J*. 1965; 14: 61-65

Mohanty S, Rosenthal RA, Russell MM, Neuman MD, Ko CY, Esnaola NF. Optimal Perioperative Management of the Geriatric Patient: A Best Practices Guideline from the American College of Surgeons NSQIP and the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg*. 2016; 222(5): 930-947

Moyet J, Deschasse G, Marquant B, Mertl P, Bloch F. Which is the optimal orthogeriatric care model to prevent mortality of elderly subjects post hip fractures? A systematic review and meta-analysis based on current clinical practice. *Int orthop*. 2019; 43 (6): 1449-1454

National Clinical Guideline Center (UK). Delirium: Diagnosis, Prevention and Management. NICE Clinical Guidelines, No. 103. London: Royal College of Physicians (UK), 2010

Parker SG, McCue P, Phelps K, McCleod A, Arora S, Nockels K, Kennedy S, Roberts H, Conroy S. What is Comprehensive Geriatric Assessment (CGA)? An umbrella review. *Age Ageing*. 2018; 47(1): 149-155

Prestmo A, Hagen G, Sletvold O, Helbostad JL, Thingstad P, Taraldsen K, Lydersen S, Halsteinli V, Saltnes T, Lamb SE, Johnsen LG, Saltvedt I. Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2015; 385(9978):1623-1633.

Prestmo A, Saltvedt I, Helbostad JL, Taraldsen K, Thingstad P, Lydersen S, Sletvold O. Who benefits from orthogeriatric treatment? Results from the Trondheim hip-fracture-trial. BMC Geriatr. 2016; 16: 49

Rapp K, Becker C, Todd C, Rothenbacher D, Schulz C, König HH, Liener U, Hartwig E, Büchele G. The Association Between Orthogeriatric Co-Management and Mortality Following Hip Fracture. Dtsch Arztebl Int. 2020; 117(4): 53-59

Runge M, Rehfeld G. Geriatrische Rehabilitation im therapeutischen Team. Stuttgart: Thieme; 1995; 65

Schuijt HJ, Kusen J, Van Hernen JJ, Van der Vet P, Geraghty O, Smeeing DPJ, van der Velde D. Orthogeriatric Trauma Unit Improves Patient Outcomes in Geriatric Hip Fracture Patients. Geriatr Orthop Surg Rehabil. 2020; 11: 2151459320949476

Statistisches Bundesamt: Diagnosedaten der Krankenhäuser 2018-2021. 2024;
https://www.gbe-bund.de/gbe/!pkg_olap_tables.prc_set_page?p_uid=gast&p_aid=44504857&p_sprache=D&p_help=2&p_indnr=116&p_ansmr=55057341&p_version=3&D.001=1000001&D.002=1337&D.003=1000004&D.100=10101

Diagnosedaten der Krankenhäuser 2000-2017. 2024;
https://www.gbe-bund.de/gbe/pkg_olap_tables.prc_set_hierlevel?p_uid=gast&p_aid=15715307&p_sprache=D&p_help=2&p_indnr=545&p_ansnr=12920245&p_dw=43953&p_direction=drill

(Zugriffsdatum: 19.10.2023)

Wagner P, Fuentes P, Diaz A, Martinez F, Amenabar P, Schweitzer D, Botello E, Gac H. Comparison of complications and length of hospital stay between orthopedic and orthogeriatric treatment in elderly patients with a hip fracture. Geriatr Orthop Surg Rehabil. 2012; 3 (2): 55-58

Watt J, Tricco AC, Talbot-Hamon C, Pham B, Rios P, Grudniewicz A, Wong C, Sinclair D, Straus SE. Identifying Older Adults at Risk of Delirium Following Elective Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Gen Intern Med*. 2018; 33(4):500-509

Yesavage JA, Sheikh JI. Geriatric Depression Scale (GDS). *Clinical Gerontologist* 1986; 5 (1-2): 165-173

Zalon ML, Sandhaus S, Kovalski M, Roe-Prior P. Hospitalized Older Adults With Established Delirium: Recognition, Documentation, and Reporting. *J Gerontol Nurs*. 2017 Mar 1;43(3):32-40

2. Veröffentlichung

Dieser Publikationsdissertation liegt die folgende, unabhängig begutachtete Veröffentlichung zugrunde:

De Bueck U, Kohlhof H, Wirtz DC, Lukas A. Effects of an Integrated Geriatric-Orthopedic Co-management (InGerO) on the Treatment of Older Orthopedic Patients with Native and Periprosthetic Joint Infections. Ortho-geriatrisches Co-Management (InGerO) älterer orthopädischer Patienten mit nativen und periprothetischen Gelenkinfektionen. *Z Orthop Unfall*. 2024;162(3):272-282.
<https://doi.org/10.1055/a-2039-3084>

3. Erklärung zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde in der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie unter Betreuung von Prof. Dr. med. D.C. Wirtz durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit dem damaligen Chefarzt des Geriatrischen Zentrums des Malteser Krankenhauses PD Dr. med. A. Lukas und mir, der Promovendin Ulrike de Bück.

Sämtliche Daten wurden (nach Anfertigung des Datenerhebungsbogens mit Unterstützung durch PD Dr.med. A. Lukas) von mir eigenständig erhoben und in eine Excel-Tabelle überführt.

Das zur Auswertung verwendete Datenmaterial wurde ausschließlich eigenständig durch Aktenstudium recherchiert (für die historische Vergleichsgruppe) und teilweise selbst erarbeitet durch eigene ärztliche Tätigkeit in der Interventionsgruppe.

Durch eine Mitarbeiterin des Teams Klinikadministration und Gesundheitsökonomie (Fr. Anja Holländer) wurde eine Liste aller Patienten mit den passenden Hauptdiagnosen und einem Alter ≥ 70 Jahren generiert für den Zeitraum vor Geriatrischer Kooperation (historische Vergleichsgruppe). Jeder Einzelfall wurde durch mich auf mögliche Ausschlußdiagnosen überprüft.

Die statistische Auswertung erfolgte unter Anleitung durch PD Dr.med. A. Lukas in gemeinsamen Terminen unter Verwendung von IBM SPSS® Statistik.

Die Recherche nach Quellen erfolgte über PubMed und Google.

Ich versichere, die Dissertationsschrift selbständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

4. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Menschen danken, die mich bei der Anfertigung meiner Dissertation fachlich oder auch auf andere Weise unterstützt haben.

Dass es zu dieser Doktorarbeit gekommen ist, verdanke ich meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. D.C. Wirtz sowie meinem Betreuer Herrn PD Dr. med. A. Lukas, die mir mit Ihrer Grundidee den Anstoß zu dieser Studie geliefert haben.

Bei Herrn PD Dr. med. A. Lukas, meinem früheren geriatrischen Chefarzt, möchte ich mich für seine große Unterstützung, insbesondere bei der statistischen Auswertung und bei der Veröffentlichung bedanken.

Meiner Familie, meinem Ehemann und unseren Kindern, danke ich für ihre immerwährende Aufmunterung und umfängliche Entlastung von alltäglichen Pflichten während der ganzen Zeit.

Herzlichen Dank Ihnen allen!