

Auf Biegen und Brechen, wenn das Knie nach der Prothese steif wird

Inwiefern stellt die Mobilisation unter Anästhesie bei einer Arthrofibrose eine geeignete Behandlungsmöglichkeit dar?

Kägi Stefanie

Manser Livia

Departement: Gesundheit
Institut für Physiotherapie

Studienjahr: 2018

Eingereicht am: 20.04.2021

Begleitende Lehrperson: Schächtelin Sandra

**Bachelorarbeit
Physiotherapie**

Inhaltsverzeichnis

Abstract (Deutsch).....	4
Abstract (English).....	5
1. Einleitung.....	6
1.1 Problemstellung und Praxisrelevanz.....	7
1.2 Zielsetzung.....	8
1.3 Fragestellung.....	8
1.4 Gliederung.....	8
2. Theoretischer Hintergrund.....	9
2.1 Knieprothese.....	9
2.2 Knee Society Clinical Rating System.....	9
2.3 Relevante Zytokine im Überblick.....	10
2.4 Physiologische Wundheilung.....	11
2.4.1 Übersichtsgrafik.....	11
2.4.2 Entzündungsphase.....	12
2.4.3 Proliferationsphase.....	14
2.4.4 Remodellierungsphase.....	15
2.5 Arthrofibrose.....	15
2.5.1 Primäre und sekundäre Arthrofibrose.....	15
2.5.2 Pathophysiologie.....	16
2.5.3 Hypothetisches Stadienmodell.....	21
2.6 Diagnostik.....	22
2.6.1 Definition.....	22
2.6.2 Diagnostische Möglichkeiten.....	22
2.7 Therapiemöglichkeiten der Arthrofibrose.....	24
2.7.1 Physiotherapie.....	24

2.7.2 Mobilisation unter Anästhesie.....	25
2.7.3 Operative Verfahren	26
2.7.4 Medikamentöse Therapieansätze.....	27
2.8 Definitionen in der Literatur	28
3. Methodik.....	29
3.1 Literaturrecherche	29
3.2 Einschlusskriterien	30
3.3 Selektionsprozess	30
3.4 Analysemethode	32
4. Resultate der Studien	33
4.1 Studie 1: Yao et al. (2020)	33
4.1.1 Zusammenfassung	33
4.1.2 Würdigung	35
4.2 Studie 2: Dzaja et al. (2015).....	37
4.2.1 Zusammenfassung	37
4.2.2 Würdigung	39
4.3 Studie 3: Issa et al. (2014)	40
4.3.1 Zusammenfassung	40
4.3.2 Würdigung	42
4.4 Studie 4: Crawford et al. (2019)	44
4.4.1 Zusammenfassung	44
4.4.2 Würdigung	46
5. Diskussion	48
5.1 Das Bewegungsausmass.....	49
5.1.1 Methodische Differenzen	49
5.1.2 Ergebnisse	51

5.2 Das KSS	53
5.2.1 Methodische Differenzen	53
5.2.2 Ergebnisse	54
5.3 Narkosemobilisation bei Arthrofibrose.....	56
5.3.1 Methodische Differenzen.....	56
5.3.2 Ergebnisse	57
6. Theorie-Praxis-Transfer.....	59
7. Fazit.....	61
7.1 Beantwortung der Fragestellung	61
7.2 Limitationen.....	61
7.3 Weiterführende Fragen	61
Verzeichnisse	62
Literaturverzeichnis	62
Abbildungsverzeichnis	72
Tabellenverzeichnis	72
Abkürzungsverzeichnis	73
Wortzahl	74
Eigenständigkeitserklärung.....	74
Danksagung	74
Anhang.....	75
I Interview.....	75
II Knee Society Clinical Rating System	78
III Ausführungen Methodik	79
IV AICA-Raster	88
V Glossar	129

Abstract (Deutsch)

Hintergrund

Nach einer Knieendoprothese entwickeln bis zu 13% der Patienten/-innen eine Arthrofibrose. Die Arthrofibrose ist eine pathologische Bindegewebsvermehrung, welche zu einem reduzierten Bewegungsausmass und Schmerzen führt. Eine Heilungsmethode existiert nicht, jedoch stellt die Mobilisation unter Anästhesie eine Behandlungsmöglichkeit dar. Deren Konzept widerspricht der Pathophysiologie, in welcher forcierte Mobilisation in einer verstärkten Bindegewebsvermehrung resultiert.

Ziel

Die vorliegende Arbeit untersucht anhand des Bewegungsausmasses und Knee Society Clinical Rating System's (KSS) die Wirksamkeit der Mobilisation unter Anästhesie bei einer Arthrofibrose nach einer Knieendoprothese.

Methodik

Die Datenbanksuche in Medline, CINAHL Complete und PubMed resultierte mittels Suchbegriffe sowie definierten Einschlusskriterien in vier Studien. Diese Studien wurden anhand des AICA-Rasters kritisch gewürdigt.

Ergebnisse

Alle vier Studien zeigten im Bewegungsausmass sowie im KSS tiefere Werte bei Patienten/-innen nach einer Mobilisation unter Anästhesie, jedoch erreichten nur zwei jeweils signifikante Ergebnisse. Fehlende diagnostische Kriterien über alle Studien verwehrten eine Aussage zur Wirksamkeit der Mobilisation unter Anästhesie bei einer Arthrofibrose.

Schlussfolgerung

Ein fehlender Konsens bezüglich Definition und Diagnostik der Arthrofibrose erlaubt keine Rückschlüsse auf die Anwendung der Mobilisation unter Anästhesie.

Suchbegriffe

Arthrofibrose, Knieendoprothese, Mobilisation unter Anästhesie

Abstract (English)

Background

After total knee arthroplasty, up to 13% of the patients develop arthrofibrosis. Arthrofibrosis is a pathological augmentation of connective tissue which leads to a restricted range of motion and pain. Healing does not exist, however, manipulation under anesthesia presents a treatment option. Its concept contradicts the pathophysiology in which forced mobilization results in increased augmentation of connective tissue.

Purpose

The presented thesis determines the effectiveness of manipulation under anesthesia for arthrofibrosis after total knee arthroplasty, measured by the range of motion and the knee society clinical rating system (KSS).

Methods

Through keywords and inclusion criteria's the database research in Medline, CINAHL Complete und PubMed resulted in four studies. For appraisal, the AICA tool was used.

Results

Concerning the range of motion and KSS, all the studies scored their patients after manipulation under anesthesia lower, however, only two reached significant results. Missing diagnostic criterias in all the studies refused a statement about the effectiveness of manipulation under anesthesia specifically for arthrofibrosis.

Conclusion

A lack of consensus concerning the definition and diagnostic of arthrofibrosis does not allow to draw conclusions from the practice of manipulation under anesthesia.

Keywords

Arthrofibrosis, total knee arthroplasty, manipulation under anesthesia

1. Einleitung

Im Jahre 2017 erhielten schweizweit über 20'000 Personen eine Knieprothese (Bundesamt für Statistik, 2019). Davon sind 20% mit dem Ergebnis unzufrieden (Fucen-tese & Janig, 2018). 1-13% erleiden postoperativ eine Arthrofibrose, weshalb Traut et al. (2018) einen Zusammenhang zwischen der Unzufriedenheitsrate und dem Auftreten von Arthrofibrose vermuten. Die Erkrankung beschreibt eine postoperative oder posttraumatische Bindegewebsvermehrung, die in einem reduzierten Bewegungsausmass und Schmerzen resultiert (Köhne, 2017). Die Ursache ist nicht vollständig geklärt, Prävention und Heilung existieren nicht. Dennoch bestehen Behandlungsmöglichkeiten wie die Mobilisation unter Anästhesie, welche durch forcierte, passive Mobilisation in Narkose auf die Bewegungseinschränkung abzielt (Cheuy et al., 2017).

Eine Autorin begegnete im Praktikum einer mit Arthrofibrose diagnostizierten Patientin nach einem Knieendoprotheseneinsatz, welche eine Narkosemobilisation und Arthrolyse erhielt. Postoperativ sollte mithilfe eines Femoraliskatheters das intraoperativ erreichte Bewegungsausmass durch die Physiotherapie erhalten werden. Dies scheiterte. Involvierte Fachpersonen liessen verlauten, man solle das Knie gefälligst auf Biegen und Brechen beweglich halten, die Frau spüre ja nichts. Letztere Aussage liess sich für die Studentin mit ihrem Wissen über den Wundheilungsprozess nicht vereinbaren, da Schmerzen während diesem Prozess als Warnsystem vor erneutem Schaden dienen und deshalb vor allem postoperativ zu respektieren sind. Es stellte sich die Frage, inwiefern sich diese pathologische von der physiologischen Wundheilung unterschied, um solche Kräfte bei der Mobilisation zu rechtfertigen.

Trotz fehlender Ursache sind einige strukturelle Merkmale bekannt. *Histopathologische* Untersuchungen beschreiben die vermehrte Aktivierung von Fibroblasten und eine abbauresistente Anhäufung der extrazellulärer Matrix (Zeichen et al., 2000). Seit knappen zehn Jahren existiert ein neues Pathogenesemodell, in welchem Fibroblasten durch mechanische Belastung zur Produktion von Bindegewebe aktiviert und am Leben gehalten werden (Traut & Rückert, 2020).

Die Narkosemobilisationsanwendung nach einem Knieendoprotheseneinsatz bei einem ungenügenden Bewegungsausmass wurde bereits in den achtziger Jahren beschrieben (Lovelock et al., 1984). Somit ist eine gängige Behandlungsmöglichkeit der

Arthrofibrose nicht nur älter als das über die Krankheit gewonnene Verständnis, sondern widerspricht den neuen pathophysiologischen Modellen gar. Dies machte die Autorinnen bezüglich Eignung dieser Intervention stutzig. Ein Patientenbeispiel im privaten Umkreis bestärkte diese Zweifel. Eine Bekannte entwickelte nach einer Kniearthroskopie und Teilmeniskektomie eine Arthrofibrose, welche mittels Arthrolyse und Narkosemobilisation behandelt wurde. Das Bewegungsausmass verbesserte sich postoperativ um 10-15° in Flexion sowie Extension. Die Schmerzen waren trotz starker Medikation postoperativ deutlich höher als präoperativ, weswegen die Bekannte unzufrieden war. Sie weist weiterhin eine Bewegungseinschränkung auf und fühlt sich bei alltäglichen Aktivitäten limitiert (siehe Anhang I).

Zusätzlich zu diesen Erlebnissen trug auch der Umgang mit der Arthrofibrose im Berufsalltag zum gesteigerten Interesse an der Erkrankung bei. Auf jeden von den Autorinnen angetroffenen Fall von Arthrofibrose folgte die Aussage einer erfahrenen Fachperson: «Das wirst Du nicht häufig sehen, das ist selten». Dies wurde mit jedem weiteren Fall von Arthrofibrose unglaublicher. Zudem vermittelten vage Erklärungen wie «das ist einfach ein steifes Knie» den Eindruck, dass die angebliche Seltenheit der Erkrankung als Rechtfertigung für das mangelnde Verständnis diene.

1.1 Problemstellung und Praxisrelevanz

In Anbetracht der steigenden Anzahl Knieprotheseneinsätze in den letzten zwei Jahrzehnten (Bundesamt für Statistik, 2019) erhöhen sich vermutlich die mit ihr korrelierenden absoluten Zahlen der an Arthrofibrose Erkrankten, zumal laut Cheuy et al. (2017) keine Präventionsmassnahmen bekannt sind. Zurzeit herrscht eine fehlende Übereinstimmung bezüglich der in der Theorie beschriebenen Pathophysiologie der Arthrofibrose, in welcher mechanischer Stress zu vermehrter Produktion von Bindegewebe führt, und der in der Praxis angewandten forcierten Narkosemobilisation. Dies legt die Frage nahe, inwiefern sich diese Diskrepanz in den Resultaten nach einer Narkosemobilisation zeigt und ob deren Ergebnisse diese widersprüchliche Intervention rechtfertigen. Die Autorinnen begrenzen sich bewusst auf diese eine Therapiemöglichkeit und lassen die in den Beispielen ebenfalls aufgeführte Arthrolyse aussen vor, da diese aufgrund ihres operativen Charakters weniger Nähe zum Themenbereich der Physiotherapie aufweist.

Wie in den Beispielen ersichtlich, spiegelt sich die Ungewissheit und das mangelnde pathophysiologische Verständnis im Spitalalltag in verschiedenen Fachbereichen wider. Dies kann unabhängig von einer Narkosemobilisationsanwendung in einer inadäquaten Behandlung resultieren.

1.2 Zielsetzung

In einem ersten Schritt soll eine detaillierte Erklärung über den bekannten pathophysiologischen Ablauf einer Arthrofibrose als Grundlage dienen, um mögliche Wirkungsmechanismen der Narkosemobilisation ableiten zu können. Zusätzlich soll ein breiteres Verständnis für das Fachpersonal geschaffen werden, damit diese ihre Interventionen auf Basis der Physiologie begründen können.

In einem zweiten Schritt soll die Wirksamkeit der Narkosemobilisation in der postoperativen Situation nach einem Knieendoprotheseneinsatz mit nachfolgender Arthrofibrose mittels aktueller Studienlage kritisch überprüft werden. Als Parameter dienen das Bewegungsausmass und das Knee Society Clinical Rating System, welches eigens für die Erfassung der objektiven und funktionellen Faktoren bei einer Knieprothese entworfen wurde und zum Datenerhebungszeitpunkt der Studien aktuell war (Insall et al., 1989).

1.3 Fragestellung

Inwiefern stellt die Mobilisation unter Anästhesie bei einer Arthrofibrose im postoperativen Setting einer Knie-TP bezüglich des ROM's und des Knee Society Clinical Rating System's eine geeignete Behandlungsmöglichkeit dar?

1.4 Gliederung

Zunächst erfolgt die Unterscheidung der physiologischen Wundheilung zu jener der Arthrofibrose anhand der wichtigsten Komponenten. Danach folgt eine Übersicht über die Diagnostik und aktuellen Behandlungsmöglichkeiten. In einem zweiten Teil wird anhand der aktuellen Studienlage die Wirksamkeit der Narkosemobilisation ergründet und schlussendlich in einen therapeutisch relevanten Kontext gesetzt.

Bei kursiv geschriebenen Wörtern handelt es sich um die Erstnennung von im Glossar beschriebenen Begriffen.

2. Theoretischer Hintergrund

Dieses Kapitel thematisiert hauptsächlich die physiologische und pathologische Wundheilung, die Diagnostik, die häufigsten Behandlungsmöglichkeiten sowie die literarisch problematische Begriffsanwendung von Arthrofibrose und Steifigkeit.

2.1 Knieprothese

Die primäre und sekundäre Arthrose stellen die häufigsten Indikationen für einen Kniegelenkersatz dar. Dabei sollten folgende drei Kriterien erfüllt sein: das Vorliegen von Schmerzen, ein radiologisch nachgewiesener Strukturschaden sowie eine ausgeschöpfte konservative Therapie. Es lässt sich eine Knieendoprothese oder Totalprothese (siehe Abbildung 1) von einer unikompartimentellen Teilprothese, bei welcher nur der mediale oder laterale Anteil des Gelenks ersetzt wird, abgrenzen. Der Einsatz einer Totalprothese ist jedoch häufiger (Fucentese & Janig, 2018).

Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im Werk vorhanden, sondern nur per URL zugänglich.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00393-017-0413-2>

Abbildung 1 Knieendoprothese links (Fucentese & Janig, 2018)

2.2 Knee Society Clinical Rating System

Die Knee Society entwarf 1989 einen Fragebogen zur Objektivierung der Kniefunktion und der funktionellen Fähigkeiten nach dem Einsatz einer Knieprothese (siehe Anhang II). Die Kniefunktion setzt sich zusammen aus dem Schmerzerlebnis, dem Bewegungsausmass und der Stabilität minus den Abzügen einer Flexionskontraktur, aktiven Insuffizienz in Extension und Fehlern in der Ausrichtung. Die funktionellen Fähigkeiten umfassen die Gehdistanz und Treppensteigen abzüglich benötigter Hilfsmittel. In beiden Subkategorien sind 100 Punkte möglich, was einer guten Funktion entspricht (Insall et al., 1989). Der Fragebogen fand weltweit Anwendung, verlor jedoch im Laufe der Zeit an Aussagekraft, da sich die Erwartungen und Anforderungen der Prothesenträger/-innen wandelten. 2011 wurde das New Knee Society Knee Scoring System eingeführt (Scuderi et al., 2012).

Die Autorinnen greifen auf die häufig genutzte Kurzform KSS zurück.

2.3 Relevante Zytokine im Überblick

Tabelle 1 bietet einen Überblick über die für das Verständnis relevanten *Zytokine*. Sie lassen sich in eine pro- und antiinflammatorische Gruppe unterteilen. Proinflammatorische Zytokine wie TNF- α und IL-1 fördern die Entzündungsreaktion. Dem gegenüber stehen die antiinflammatorischen Zytokine wie PDGF und TGF- β , welche die Geweberegeneration einleiten und steuern (Zeichen et al., 2008).

Tabelle 1 Eigene Übersicht der relevanten Zytokine

Faktor	Quelle	Funktion
IL-1 (<i>Interleukin 1</i>)	Makrophagen, Granulozyten (Seebauer et al., 2018), Myofibroblasten (Usher et al., 2019)	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Leukozytenmigration (Seebauer et al., 2018) ↑ Fibroblastenmigration (Aust et al., 2011) ↑ Kollagensynthese und <i>Degradation</i> (Aust et al., 2011) ↑ Differenzierung von Fibroblasten zu Myofibroblasten (Usher et al., 2019)
PDGF («platelet derived growth factor»)	Thrombozyten, Makrophagen (Seebauer et al., 2018), Fibroblasten (Van den Berg, 2016), Myofibroblasten (Usher et al., 2019)	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Leukozyten- und Fibroblastenmigration (Zeichen et al., 2008) ↑ Fibroblastenproliferation (Aust et al., 2011) ↑ Synthese extrazellulärer Matrix (Aust et al., 2011) ↑ Proteoglykan- und Kollagensynthese (Aust et al., 2011) ↑ Wundkontraktion durch Myofibroblasten (Wild & Auböck, 2007)
TGF- β («transforming growth factor beta»)	Thrombozyten, Makrophagen (Seebauer et al., 2018), Fibroblasten (Van den Berg, 2016), Myofibroblasten (Usher et al., 2019)	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Leukozytenmigration (Seebauer et al., 2018) ↑ Fibroblastenmigration (Aust et al., 2011) ↑ Synthese extrazellulärer Matrix (Aust et al., 2011) ↑ Differenzierung von Fibroblasten zu Myofibroblasten (Usher et al., 2019) ↓ <i>Matrixmetalloproteinase</i> (Usher et al., 2019) ↑ Fibroblastenproliferation (Wild & Auböck, 2007) ↑ Wundkontraktion durch Myofibroblasten (Wild & Auböck, 2007)
TNF- α («tumor necrosis factor alpha»)	Makrophagen, Granulozyten (Seebauer et al., 2018)	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Gefässpermeabilität, Hämostase (Aust et al., 2011) ↑ Kollagensynthese und <i>Degradation</i> (Aust et al., 2011) ↑ Leukozytenmigration (Seebauer et al., 2018)

2.4 Physiologische Wundheilung

Nach einer Verletzung laufen die drei nachfolgend beschriebenen Wundheilungsphasen ab (Diemer et al., 2017).

2.4.1 Übersichtsgrafik

Abbildung 2 soll als Hilfestellung für die in den folgenden Unterkapiteln beschriebene physiologische Wundheilung dienen.

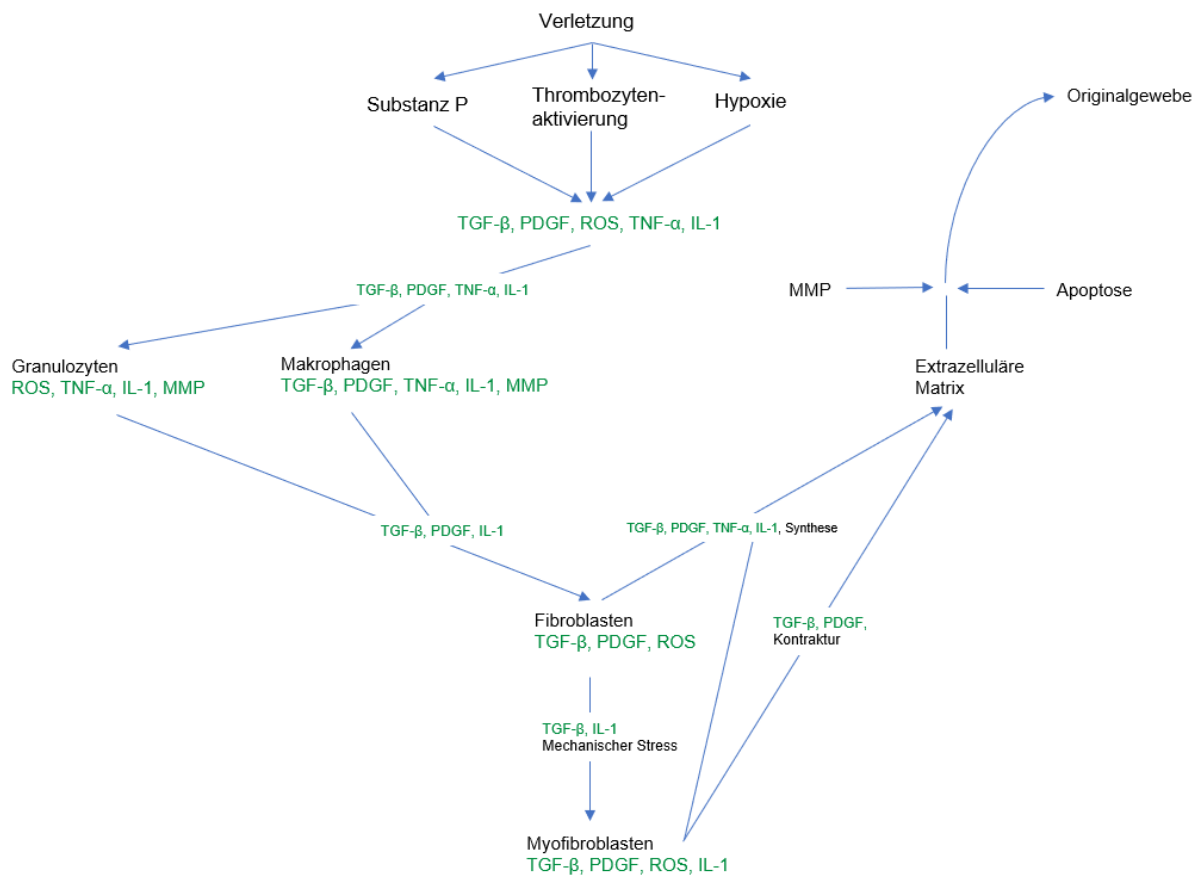


Abbildung 2 Eigene Übersicht der physiologischen Wundheilung

2.4.2 Entzündungsphase

Die erste Phase, die Entzündungsphase, dauert circa fünf Tage und unterteilt sich in eine vaskuläre und eine zelluläre Phase (Van den Berg, 2016).

Die Verletzung von Zellen setzt Gewebereizstoffe wie Histamin frei, welche durch die Reizung von freien Nervenendigungen die Freisetzung von Prostaglandin und Substanz P bewirken (Seidenspinner, 2005). Die in den ersten zwei Tagen stattfindende vaskuläre Phase beginnt (Van den Berg, 2016). Im Rahmen der Blutstillung kommt es zu einer Vasokonstriktion der verletzten Blutgefäße und einer Thrombozytenaktivierung, wobei letztere zur Bildung eines Thrombus führt. Die Aktivierung führt gleichzeitig zur Freisetzung der *Wachstumsfaktoren* TGF- β und PDGF. Das von den Thrombozyten aktivierte Fibrin stellt den letzten Schritt der Blutgerinnung dar, indem es die provisorische Matrix bildet (Seebauer et al., 2018).

Auf die Zerstörung des Kapillarnetzes folgt eine Minderversorgung des Gewebes, was sich in einer Hypoxie und einem niedrigeren pH-Wert äussert (Aust et al., 2011). Diese Wundbedingungen fördern die Synthese der Wachstumsfaktoren TGF- β und PDGF (Seebauer et al., 2018) sowie die Freisetzung von reaktiven Sauerstoffspezies und proinflammatorischen Zytokine (Gollwitzer et al., 2006). Diese Zytokinausschüttung erfährt Unterstützung durch die freigesetzte Substanz P, wobei letztere zusätzlich die Schmerzübermittlung erhöht (Usher et al., 2019).

Ausgelöst durch TNF- α (Aust et al., 2011), Prostaglandin und Histamin erfolgt eine Vasodilatation der intakten Blutgefäße und eine Erhöhung der Permeabilität der Kapillaren, wodurch Blutplasma ins Interstitium gelangt. Die klassischen Entzündungszeichen wie Rötung, Erwärmung und Schwellung entstehen (Wild & Auböck, 2007). Angelockt durch PDGF (Zeichen et al., 2008), TGF- β , TNF- α und IL-1 gelangen wundreinigende Leukozyten (siehe Tabelle 2) wie neutrophile Granulozyten und Monozyten in das Wundgebiet, in welchem letztere sich zu Makrophagen umwandeln (Seebauer et al., 2018). Granulozyten nehmen Bakterien und abgestorbenes Gewebe auf und eliminieren dieses Material mithilfe reaktiver Sauerstoffspezies (Wild & Auböck, 2007). Reaktive Sauerstoffspezies sind in Form von Sauerstoffverbindungen auftretende, giftige Nebenprodukte vieler Stoffwechselprozesse (Huch, 2015) und erhöhen die Ausschüttung von inflammatorischen Zytokinen (Usher et al., 2019). Sie wirken im Gewebe schädigend, weswegen Makrophagen deren Abbau übernehmen.

Makrophagen widmen sich zusätzlich zur Eliminierung von Mikroorganismen dem Gewebeabbau (Wild & Auböck, 2007).

Tabelle 2 Eigene Übersicht der zum Verständnis relevanten Leukozyten

Weisse Blutkörperchen / Leukozyten		
Beteiligt an der Immunabwehr (Huch, 2015)		
Untergruppen	Funktion	Produktion, Sekretion
Neutrophile Granulozyten	Eliminieren Bakterien und abgestorbenes Gewebe (Wild & Auböck, 2007)	TNF- α , IL-1, reaktive Sauerstoffspezies (ROS), Matrixmetalloproteinasen (MMP) (Seebauer et al., 2018)
Monozyten (Makrophagen im Wundgebiet) (Seebauer et al., 2018)	Eliminieren Mikroorganismen, Gewebetrümmer und abgestorbene Neutrophile, regulieren Gewebeabbau (Wild & Auböck, 2007)	TNF- α , PDGF, TGF- β , IL-1, MMP (Seebauer et al., 2018)

Die zelluläre Phase umfasst den Zeitraum vom zweiten bis fünften Tag und steht für die Neubildung von Fibroblasten respektive Myofibroblasten und die daraus resultierende Bildung von Kollagen Typ III (Van den Berg, 2016).

Die von den Leukozyten produzierten Wachstumsfaktoren TGF- β , PDGF sowie IL-1 setzen Reize für die Einwanderung und Proliferation von Fibroblasten (Aust et al., 2011; Wild & Auböck, 2007; Zeichen et al., 2008). Die Differenzierung von Fibroblasten zu Myofibroblasten, aufgrund ihrer gesteigerten Mobilität und Kontraktionsfähigkeit eine Sonderform der Fibroblasten (Van den Berg, 2016), geschieht durch TGF- β und IL-1 (Usher et al., 2019).

Jegliche Form von mechanischer Belastung sollte zu diesem Zeitpunkt so gering wie möglich gehalten werden, da die Stabilität des Gewebes vor allem aufgrund des Abbaus durch die Makrophagen nicht gewährleistet ist (Van den Berg, 2016).

2.4.3 Proliferationsphase

Die Proliferationsphase umfasst den Zeitraum vom 5.-21. Tag (Van den Berg, 2016). Die klassischen Entzündungszeichen lassen nach (Diemer et al., 2017).

Zu Beginn stimulieren die mehrheitlich von den Makrophagen freigesetzten Zytokine TGF- β , PDGF und IL-1 die fortlaufende Fibroblastenmigration (Seebauer et al., 2018). TGF- β , PDGF, TNF- α sowie IL-1 regen die Fibroblasten und Myofibroblasten zur Produktion von dem noch wenig stabilen Kollagen Typ III und Matrixproteinen an (siehe Tabelle 3) (Aust et al., 2011). Daraus entsteht das Granulationsgewebe, welches die provisorische, fibrinhaltige Matrix ersetzt (Seebauer et al., 2018).

Durch den Rückgang der Makrophagen und die damit verbundene Reduktion der zur Proliferation und Synthese stimulierenden Zytokine beginnen die Fibroblasten und Myofibroblasten mit der Synthese von TGF- β und PDGF (Van den Berg, 2016). Nach 14 Tagen befinden sich nur noch Fibroblasten und Myofibroblasten im Wundgebiet (Van den Berg, 2016). Letztere, stimuliert durch TGF- β und PDGF, ziehen durch ihre kontraktile Eigenschaft die Wundränder zusammen (Wild & Auböck, 2007).

Das Gewebe benötigt zur korrekten Ausrichtung des neu angelegten Kollagens innerhalb der physiologischen Grenzen Belastungsreize. Die Produktion der Grundsubstanz bleibt gering, weshalb Myofibroblasten als Wundstabilisatoren fungieren. Folglich ist die Gewebestabilität heruntergesetzt, weswegen die Schmerzangabe zur Vermeidung von Verletzungen als Bewegungslimite gilt (Van den Berg, 2016).

Tabelle 3 Eigene Übersicht der zum Verständnis relevanten Zellen des Bindegewebes

Zellen des Bindegewebes		
Bildung der extrazellulären Matrix (elastische und kollagene Fasern, Grundsubstanz mit Glykosaminoglykane und Proteoglykane, nichtkollagene Proteine, Wasser) (Van den Berg, 2016)		
Untergruppen	Funktion	Produktion, Sekretion
Fibroblasten	Synthese von elastischen und kollagenen Fasern, Grundsubstanzanteile, nichtkollagene Proteine (Van den Berg, 2016)	TGF- β , PDGF (Van den Berg, 2016), ROS (Usher et al., 2019)
Myofibroblasten	Kontraktion der Wundränder (Van den Berg, 2016). Synthese von Matrixbestandteilen (Usher et al., 2019)	TGF- β , PDGF, IL-1, ROS (Usher et al., 2019)

2.4.4 Remodellierungsphase

Die letzte Phase der Wundheilung steht im Zeichen der Stabilisierung und Organisation des gebildeten Kollagens (Van den Berg, 2016). Die von den Makrophagen und Granulozyten gebildeten Matrixmetalloproteinasen bauen das provisorisch angelegte Kollagen Typ III ab (Seebauer et al., 2018), während Fibroblasten zur Produktion von Kollagen Typ I und Grundsubstanz übergehen (Wild & Auböck, 2007). Folglich erhöht sich die Belastbarkeit und Elastizität des Gewebes (Van den Berg, 2016). Die bis dahin für Stabilität sorgenden Myofibroblasten werden nicht mehr benötigt und sterben ab oder wandeln sich in Fibroblasten zurück (Usher et al., 2019). Ab dem 120. Tag beginnt die Kollagensynthese abzunehmen (Van den Berg, 2016). Die verbliebenen Fibroblasten unterlaufen teilweise eine *Apoptose* oder gelangen wieder in ihren Ruhezustand (Wild & Auböck, 2007), in welchem sie auch residente Fibroblasten genannt werden (Traut et al., 2018).

2.5 Arthrofibrose

Röhner et al. (2017) bezeichnen die Arthrofibrose als eine «pathologische Bindegewebsvermehrung mit inflammatorischer Begleitreaktion», welche laut Köhne et al. (2017) postoperativ oder -traumatisch entsteht und zu einem reduzierten Bewegungsausmass, Schmerzen, Schwellung sowie muskulärer Hemmung führt. Gemäss Traut et al. (2018) liegt die Inzidenz nach einem Knieendoprotheseneinsatz bei 1-13%. Die grosse Bandbreite lässt sich durch eine fehlende Übereinstimmung bezüglich Definition der Erkrankung und Diagnosekriterien erklären (Kalson et al., 2016), wobei die Dunkelziffer vermutlich höher liegt, da oft nur chirurgisch nachversorgte Fälle dokumentiert werden (Usher et al., 2019).

2.5.1 Primäre und sekundäre Arthrofibrose

Die Literatur unterscheidet die primäre von einer sekundären Arthrofibrose. Die primäre Arthrofibrose ist gekennzeichnet durch eine generalisierte Narbenbildung des Gelenks durch eine «exzessive, intraartikuläre Neubildung von Bindegewebe im Rahmen reparativer Prozesse» (Köhne, 2017).

Die sekundäre Arthrofibrose hingegen basiert auf einem Infekt oder einer mechanischen Problematik (Köhne, 2017). Beispielsweise entsteht im Rahmen einer

Knieendoprothese eine mechanische Problematik aufgrund einer Fehlstellung oder Instabilität der Prothese, was fortwährend einen mechanischen Reiz auslöst und somit lokal zu einer Anhäufung von fibrotischem Gewebe führt. Diese Ursache gilt es operativ zu beheben (Traut & Rückert, 2020). Bei einem Infekt führt die Entzündungsreaktion ebenfalls zu einer Neubildung des fibrotischen Gewebes (Köhne, 2017).

2.5.2 Pathophysiologie

Der genaue Ablauf, wie und weshalb es zur Ausbildung einer primären Arthrofibrose kommt, ist nicht vollständig geklärt (Cheuy et al., 2017). Zusammengefasst ist der Kernfaktor eine Dysregulation auf der Ebene der Zytokine, hauptsächlich des Zytokins TGF- β (Usher et al., 2019), was zu einer gesteigerten Fibroblastenaktivität und somit zur erhöhten Synthese von extrazellulärer Matrix führt (Zeichen et al., 2008). Gleichzeitig ist der Matrixabbau und die Apoptose der Myofibroblasten vermindert, wodurch eine Anhäufung der Matrix entsteht (Traut et al., 2018). Diese intraartikuläre Bindegewebsvermehrung manifestiert sich im charakteristischen Merkmal des steifen Knies (Köhne, 2017). Die Zytokin-Dysregulation führt ständig zu wiederkehrenden Feedbackschlaufen und somit zu einer Verstärkung der Symptomatik (Usher et al., 2019). Die relevanten Details auf Ebene der Zytokine mit ihren Feedbackschlaufen werden deshalb so ausführlich behandelt, um im späteren Verlauf der Arbeit die physiotherapeutischen und chirurgischen Interventionen und ihre Folgen auf dieser Ebene erklären zu können.

2.5.2.1 Übersichtsgrafik

Abbildung 3 soll als Hilfestellung für die im folgenden Unterkapitel beschriebene Pathophysiologie der Arthrofibrose dienen.

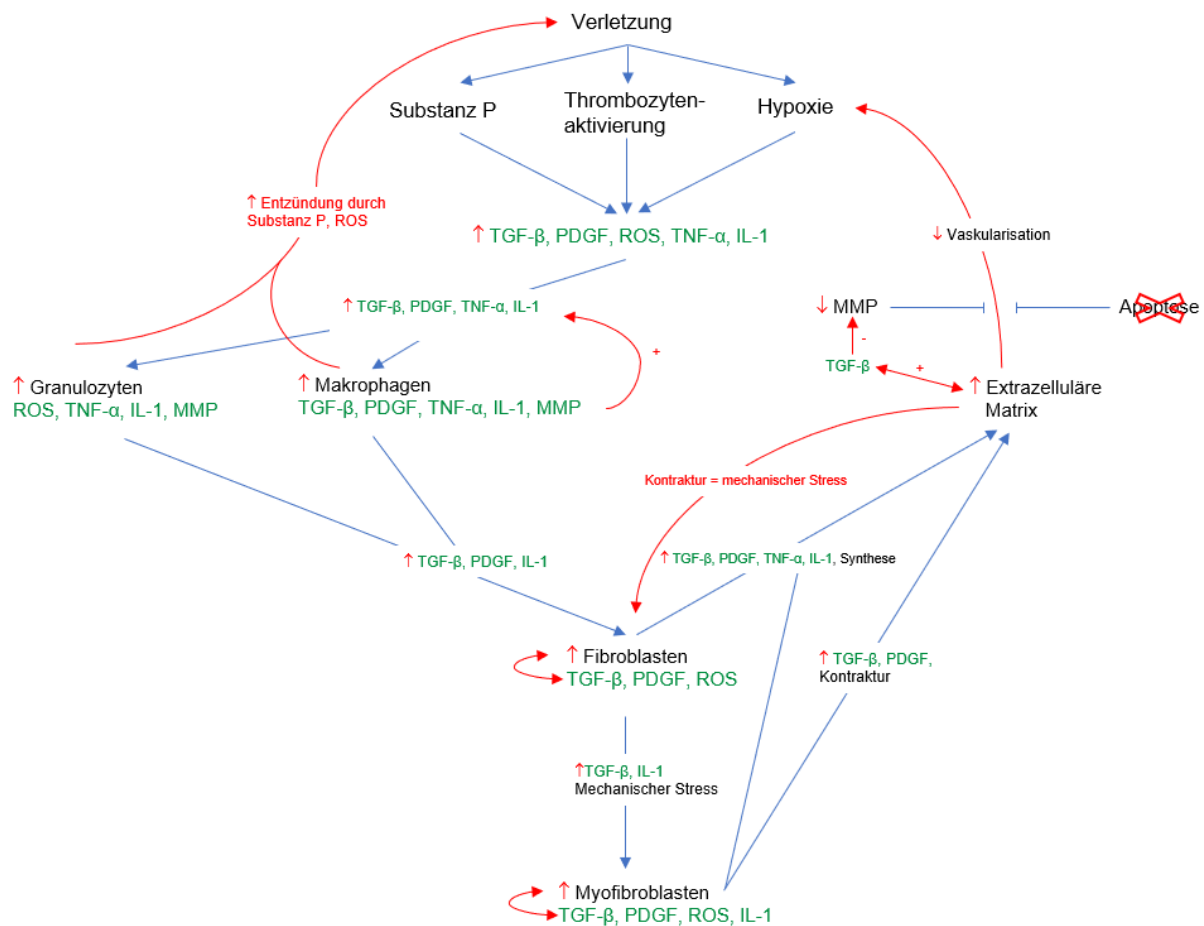


Abbildung 3 Eigene Übersicht der Wundheilung von Arthrofibrose

2.5.2.2 Pathophysiologie auf der Ebene der Zytokine

Als Basis zur Ausbildung einer Arthrofibrose wird analog zur physiologischen Wundheilung eine Hypoxie beziehungsweise Perfusionsstörung genannt. Durch eine Verletzung kommt es zu Einblutungen ins Gelenk sowie zu einer Kompression von Kapillaren und folglich zu einer Drucksteigerung mit der Konsequenz einer Perfusionsstörung und Hypoxie der *Synovialis* (Gollwitzer et al., 2006).

Eine erste Feedbackschleife besteht zwischen TGF-β, PDGF, den reaktiven Sauerstoffspezies und proinflammatorischen Zytokinen wie TNF-α sowie IL-1, welche durch Hypoxie, Thrombozytenaktivierung und Ausschüttung von Substanz P freikommen (siehe Abbildung 4, links) (Gollwitzer et al., 2006; Usher et al., 2019; Wild &

Auböck, 2007). Substanz P und TNF- α steigern gegenseitig ihre Produktion (Usher et al., 2019), während TGF- β die Rezeptorenaktivität der Substanz P erhöht (Koeck et al., 2016). TGF- β sowie TNF- α stimulieren die Produktion der reaktiven Sauerstoffspezies, welche bei grosser Menge die Produktion von TGF- β sowie inflammatorischen Zytokine anregt und mehr Gewebeschaden verursacht (Usher et al., 2019).

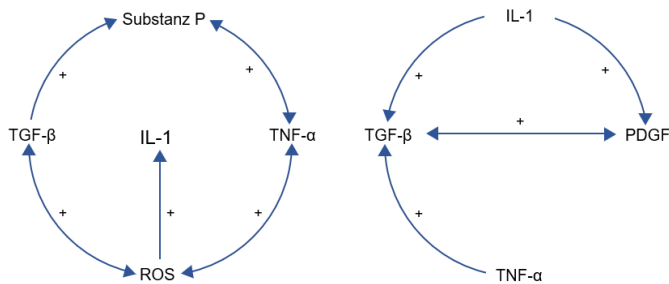


Abbildung 4 Eigene Übersicht der Feedbackschleifen auf Ebene der Zytokine

Die Zytokine beeinflussen sich auch gegenseitig (siehe Abbildung 4, rechts): IL-1 fördert sowohl TGF- β als auch PDGF. TNF- α steigert die TGF- β -Produktion (Usher et al., 2019). TGF- β verstärkt die Wirkung von PDGF (Zeichen et al., 2008), während PDGF wiederum die TGF- β -Produktion der Fibroblasten erhöht (Usher et al., 2019). Mit diesen Feedbackschleifen wird ersichtlich, dass die Erhöhung einer Komponente zwangsläufig stimulierend auf eine andere wirkt und somit zur neuen pathologischen Homöostase beiträgt (Usher et al., 2019).

Die angesprochene «inflammatorische Begleitreaktion» (Röhner et al., 2017) wird von mehreren Faktoren aufrechterhalten. Die reaktiven Sauerstoffspezies sorgen für vermehrten Gewebeschaden und die ständige Stimulation der Substanz P führt zu einer erhöhten Sekretion von TNF- α . Zusätzlich bewirkt die Erhöhung von TGF- β und PDGF eine verstärkte Einwanderung von Leukozyten und folglich zu einer weiteren Sekretion von proinflammatorischen Zytokinen (Usher et al., 2019).

Die durch die Zytokin-Dysregulation entstandene vermehrte Freisetzung von TGF- β und PDGF steigert folglich die Proliferation der Fibroblasten (Gollwitzer et al., 2006) und da TGF- β und IL-1 an der Differenzierung von Fibroblasten zu Myofibroblasten beteiligt sind, erhöht sich die Anzahl der Myofibroblasten (Usher et al., 2019). Da sowohl Fibroblasten wie auch Myofibroblasten TGF- β und PDGF produzieren, sind sie

in der Lage, ihren Fortbestand auch nach Abklingen der Leukozyten zu sichern (Usher et al., 2019).

Gesteigerte TGF- β , PDGF, TNF- α und IL-1 bedeuten ebenfalls eine gesteigerte Synthese der extrazellulären Matrixbestandteilen (Gollwitzer et al., 2006; Usher et al., 2019). Mittels TGF- β und PDGF tragen die Myofibroblasten zu einer vermehrten Kontraktur des Gewebes bei. Kontrakturen stellen einen mechanischen Stress dar, welcher wiederum stimulierend auf die Differenzierung von Fibroblasten zu Myofibroblasten wirkt. Die Kontrakturen sind ausserdem verantwortlich für die zusätzliche Freisetzung des TGF- β , welches in der extrazellulären Matrix gespeichert ist (Usher et al., 2019).

Ein entscheidender Unterschied zur physiologischen Wundheilung hinsichtlich Myofibroblasten stellt die fehlende Apoptose oder Rückverwandlung zu residenten Fibroblasten dar, wobei der genaue Vorgang laut Usher et al. (2019) unbekannt ist. TGF- β und PDGF sollen dabei jedoch begünstigend wirken (Krenn et al., 2016). Der fehlende programmierte Zelltod unterstützt die fortlaufende Anreicherung von extrazellulären Matrixanteilen (Cheuy et al., 2017). Ein charakteristisches Merkmal des fibrotischen Gewebes ist das von Zeichen et al. (2000) beschriebene vermehrt Kollagen Typ VI, welches andere Kollagenfasern bindet und *Adhäsionen* generiert. Es wirkt positiv auf die Fibroblastenproliferation und ist im Gegensatz zu Kollagen Typ I oder III resistent gegen Metalloproteinasen (Zeichen et al., 2000).

Die vermehrte, mit Kontrakturen und Adhäsionen versehene Matrix steht einem verminderten Matrixabbau gegenüber, welcher durch ein Ungleichgewicht von Matrixmetalloproteinen und ihren Inhibitoren entsteht. TGF- β reduziert die Matrixmetalloproteine, was zu einem verminderten Abbau der extrazellulären Matrix führt, und erhöht zugleich die dazugehörigen Inhibitoren, welche den Matrixabbau und die Aktivität der Matrixmetalloproteine zusätzlich hemmen.

Das jetzt fibrotische Gewebe weist eine verminderte Vaskularisation auf, was in einer permanenten Hypoxie resultiert und somit den Kreislauf zusätzlich aufrechterhält (Usher et al., 2019).

2.5.2.3 Sympathische und sensorische Nervenfasern

Die persistierenden, erhöhten Schmerzen eines Betroffenen lassen sich laut Koeck et al. (2016) auf die sensorische Hyperinnervation zurückführen. So befinden sich im Verhältnis zu sympathischen Nervenfasern, welche eine antiinflammatorische und hemmende Wirkung auf die Substanz P aufweisen, vermehrt sensorische Nervenfasern im fibrotischen Knie (Koeck et al., 2016), welche die proinflammatorische Substanz P freisetzen (Traut et al., 2018). Substanz P spielt eine Rolle bei der Fibroblastenaktivierung, Matrixproduktion und der Verstärkung kontinuierlicher Entzündungen. Fehlt diese hemmende Wirkung der sympathischen Nervenfasern, trägt die Substanz P massgeblich zur Aufrechterhaltung des fibrosierenden Gewebes bei. Die kontinuierliche Stimulation von Schmerzfasern führt somit zu Entzündungen, was wiederum die sensorische Hyperinnervation stimuliert und so den Kreislauf aufrechterhält (Koeck et al., 2016).

2.5.2.4 Mechanischer und emotionaler Stress

Bei einer fibrösen Erkrankung des Herzens wurde mechanischer und emotionaler Stress als Ursache anerkannt, wobei die Fibrose mit der Entlastung des Herzens meist völlig reversibel ist (Traut, 2019). Auf diesen Gegebenheiten der mechanischen und emotionalen Sensibilität der Fibroblasten begründet sich das Pathogenesemodell (Traut & Rückert, 2020). Fibroblasten reagieren auf mechanischen Stress mit einer erhöhten Zytokinausschüttung (Traut et al., 2018) und vermehrter Differenzierung zu Myofibroblasten (Usher et al., 2019). Die an Arthrofibrose Erkrankten reagieren zusätzlich mit einer höheren Aktivitätssteigerung der Fibroblasten auf die betreffenden Wachstumsfaktoren und den mechanischen Stress (Krenn et al., 2016). Emotionaler Stress gilt als Ursache für eine stärkere Vermehrung von Fibroblasten (Traut & Rückert, 2020). Aufgrund dessen zielen viele von Traut und Rückert (2020) genannten Behandlungsmöglichkeiten auf die Senkung des Sympathikus ab (siehe Kapitel 2.7.1).

2.5.3 Hypothetisches Stadienmodell

Traut et al. (2018) teilen den Verlauf von Arthrofibrose nach klinischen, histologischen sowie therapeutischen Besonderheiten in drei Stadien auf.

Das erste Stadium, die Proliferation, ist geprägt von einer Vermehrung der Fibroblasten sowie der extrazellulären Matrix. Der Fokus liegt auf der Reduktion der Zytokine und Vermeidung der Ausschüttung der Substanz P, um die Apoptose der Myofibroblasten und den Abbau der extrazellulären Matrix anzustreben. Dies gelingt durch das Weglassen von schmerzhaften Dehnungsreizen sowie das Wahrnehmen der Schmerzgrenze als Bewegungskomite. Arthrolyse oder Narkosemobilisation sind hier aufgrund der hohen Rezidivrate nicht empfohlen. Grund für diese Rate ist der damit verbundene mechanische Stress und somit die vermehrte Zytokinausschüttung. Die vollständige Heilung ist in diesem Stadium möglich (Traut et al., 2018).

Das zweite Stadium, die Apoptose, ist gekennzeichnet durch die Apoptose der Myofibroblasten, dem Abbau der fibrotischen extrazellulären Matrix und einer verringerten Zellzahl. Das Funktionsdefizit, die Überwärmung und die Schmerzen sollten sich durch diese Vorgänge vermindern, sofern die erste Phase nur wenige Monate gedauert hatte (Traut et al., 2018).

Das dritte und letzte Stadium, die Adhäsion, tritt ein, wenn das Stadium der Proliferation durch inadäquate Interventionen über ein Jahr anhielt. Daraus resultiert eine Adhäsion der Synovialblätter mit einem Funktionsdefizit. Schmerzen oder Schwellung stehen jedoch nicht mehr im Zentrum (Traut et al., 2018). Traut et al. (2018) raten in diesem Stadium von einer konservativen Therapie ab und empfehlen stattdessen die arthroskopische Arthrolyse (siehe Kapitel 2.7.3.1), um die adhäsiven Synovialblätter voneinander zu lösen. Die Gefahr eines Rezidivs ist aufgrund des wenig aktiven fibrotischen Gewebes geringer.

Startet eine wie oben beschriebene adäquate Behandlung erst in den späteren beiden Stadien, verbleiben Betroffene vermehrt sensibel auf mechanischen und emotionalen Stress (Traut & Rückert, 2020).

2.6 Diagnostik

Die Diagnostik der Arthrofibrose gestaltet sich als schwierig. Erstens aufgrund einer sich variierenden Definition der Erkrankung und zweitens durch die fehlende Übereinstimmung von Diagnosekriterien. Ein 18-köpfiges Team entwickelte deshalb einen internationalen Leitfaden, welcher die postoperative Arthrofibrose definiert und standardisierte Diagnosekriterien präsentiert (Kalson et al., 2016).

2.6.1 Definition

Laut Kalson et al. (2016) zeichnet sich die postoperative Fibrose durch ein erst postoperativ entstandenes, limitiertes Bewegungsausmass in Flexion und/oder Extension aus, welches differenzialdiagnostisch nicht erklärt werden kann, sondern auf die Entstehung einer Fibrose zurückzuführen ist.

2.6.2 Diagnostische Möglichkeiten

Das erste Ziel ist das Ausschliessen anderer Faktoren, die zu einem steifen Knie führen können (siehe Kapitel 2.8) (Kalson et al., 2016). Das folgende Kapitel orientiert sich an den Diagnostikkriterien von Kalson et al. (2016). Zur Übersicht haben die Autorinnen in Abbildung 5 die Kriterien in ein subjektives und objektives Assessment sowie mögliche bildgebende und minimalinvasive Verfahren eingeteilt.

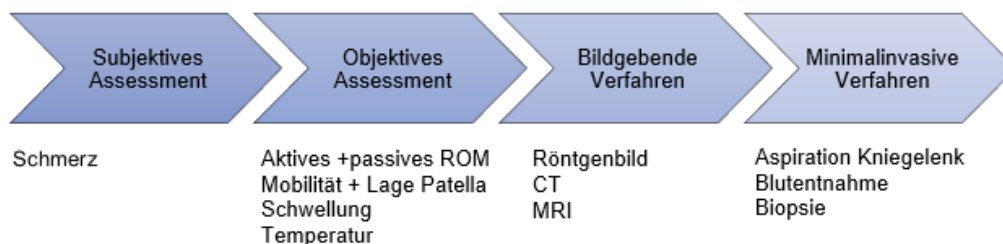


Abbildung 5 Eigene Übersichtsgrafik der diagnostischen Möglichkeiten, angelehnt an Kalson et al. (2016)

Das subjektive Assessment beschäftigt sich mit Faktoren, die in einem limitierten Bewegungsausmass resultieren und beispielsweise das postoperative Schmerzmanagement betreffen (Kalson et al., 2016). Häufig äussern Betroffene starke Schmerzen bei der Mobilisation sowie ein «Schraubstockgefühl» (Traut & Rückert, 2020). Das objektive Assessment zeigt charakteristisch ein vermindertes aktives und passives Bewegungsausmass (Kalson et al., 2016), wobei passiv ein harter, endgradiger

Anschlag spürbar ist (Köhne, 2017). Kalson et al. (2016) kategorisierten das Bewegungsausmass wie in Tabelle 4 ersichtlich.

Tabelle 4 Bewegungsausmass einschränkung nach Kalson et al. (2016)

	Extensionseinschränkung		Flexionsausmass
Mild	5°-10°	Und	90°-100°
Moderat	11°-20°	/	70°-89°
Schwer	> 20°	Oder	< 70°

Kalson et al. (2016) zielten auf die Schwachstelle der häufig genutzten Shelbourne Klassifikation ab, welche zwingend ein Extensionsdefizit voraussetzt (Usher et al., 2019). Die Schwere der Arthrofibrose basiert schlussendlich nicht nur auf dem Ausmass der Bewegungseinschränkung; Faktoren wie Schmerzen sind ebenso ausschlaggebend (Kalson et al., 2016).

Ein weiterer typischer Befund stellt eine immobile und durch ein fibrotisches Hoffa-Körperchen distalisierte Patella dar. Die Retinacula sind druckdolent und kontrakt. Zusätzlich kann das Gelenk geschwollen oder überwärmt sein (Köhne, 2017; Thompson et al., 2019).

Bildgebende Verfahren bilden die Grundlage für ein differenzialdiagnostisches Vorgehen, jedoch ohne eine Arthrofibrose zu bestimmen (Kalson et al., 2016). Röntgenbild und Computertomografie (CT) können beispielsweise eine Distalisierung der Patella aufzeigen und Ossifikationen sowie eine fehlerhafte Position der Prothese ausschliessen (Gollwitzer et al., 2006; Köhne, 2017). Für den routinemässigen Gebrauch der Magnetresonanztomographie (MRI) fehlt laut Kalson et al. (2016) die Evidenz. Thompson (2019) hingegen verwendet MRI und Sonographie zur Beurteilung intraartikulärer Adhäsionen und einer verdickten Gelenkkapsel.

Bei den minimalinvasiven Verfahren dient die *Aspiration* des Kniegelenks und die Blutentnahme dem Ausschliessen eines möglichen Infekts (Kalson et al., 2016). Bei einer *Biopsie* zeigt das fibrotische Gewebe eine erhöhte Anzahl an Myofibroblasten (Usher et al., 2019). Des Weiteren lassen erhöhte spezifische Strukturproteine und Enzyme Rückschlüsse auf eine gesteigerte Aktivität von Makrophagen, Fibroblasten sowie Myofibroblasten zu und können in Zukunft möglicherweise als histologisches Diagnosekriterium dienen und Aufschluss über die Arthrofibroseaktivität geben (Mayr

et al., 2019). Diese Marker lassen sich jedoch nur lokal im Kniegelenk und nicht im Blut feststellen (Krenn et al., 2016).

Kalson et al. (2016) deklarieren, dass eine Biopsie aufgrund ihres invasiven Charakters und den damit einhergehenden Risiken eines Infekts für die Diagnosestellung nicht notwendig sei. Gewebentnahmen im Rahmen einer Operation können die Diagnose jedoch bekräftigen. Traut und Rückert (2020) hingegen heissen eine histopathologische Untersuchung gut.

2.7 Therapiemöglichkeiten der Arthrofibrose

Laut Usher et al. (2019) existieren keine effektiven Therapiemöglichkeiten, um die Fibrosierung zu stoppen oder die Erkrankung zu heilen. Viele Interventionen fokussieren sich auf den strukturellen Aspekt zur Wiederherstellung des Bewegungsausmasses. Diese umfassen die Mobilisation in Narkose, die arthroskopische und offene Arthrolyse sowie die Revision (Usher et al., 2019). Die Narkosemobilisation wird nachfolgend detaillierter beschrieben, da sie ein wichtiger Teilaspekt zur Beantwortung der Leitfrage der vorliegenden Arbeit bildet. Die anderen Therapiemöglichkeiten werden im Rahmen eines Überblicks skizziert. Einerseits dient die untenstehende Auflistung mit ihrer Abfolge, ausgenommen den medikamentösen Therapieansätzen, dem möglichen chronologischen Vorgehen von sowohl Gollwitzer et al. (2006) als auch Cheuy et al. (2017); andererseits beschreibt Usher et al. (2019) ebenfalls die kombinierte Anwendung der Narkosemobilisation und arthroskopischer Arthrolyse.

2.7.1 Physiotherapie

Die Literatur bietet derzeit kein evidenzbasiertes physiotherapeutisches Vorgehen (Czamara et al., 2019). Auch gehen die Meinungen bezüglich Art und Intensität der Therapie weit auseinander. Cheuy et al. (2017) wie auch Thompson et al. (2019) beschreiben eine «aggressive Physiotherapie» unter adäquatem Einsatz von Schmerzmittel zur Wiederherstellung des Bewegungsausmasses, fügen jedoch an, dass eine aggressive Therapie kombiniert mit einer unkontrollierten Entzündung wiederum zu einer vermehrten Fibrose führen kann. Usher et al. (2019) beschreiben diese häufig empfohlene Aggressivität als eine Gefahr, die Arthrofibrose auszulösen oder zu

verschlimmern, da diese Therapieart eine entzündliche Antwort mit folglich erhöhter Synthese der extrazellulären Matrix provozieren kann.

Röhner et al. (2017) definieren «Schmerzreduktion, Resorptions- und Stoffwechselförderung, Sympathikusinhibierung sowie Narbenbehandlung» als therapeutische Ziele. Dafür empfehlen sie die Anwendung von manueller Lymphdrainage, autogenes Training, Entspannungstechniken und myofaszialen Release Techniken.

Schmerzprovozierende Bewegungen sind ebenso wie Dehnungen zu vermeiden, da es sich nicht um eine Problematik von verkürzter Muskulatur handelt. Muskelaufbautraining wie auch forcierte Mobilisation sind ebenfalls kontraproduktiv.

Diese Empfehlungen decken sich mit jenen von Traut und Rückert (2020), welche vom Versuch einer Beweglichkeitsverbesserungen eines «kranken Gelenks» absehen. Dies führt zu wiederkehrenden Verletzungen jenes fibrotischen Gewebes, welches für die Hemmung der Bewegung verantwortlich ist.

2.7.2 Mobilisation unter Anästhesie

Unter dem Begriff Mobilisation unter Anästhesie oder Narkosemobilisation wird die passive Flexion und Extension unter Narkose zur Brechung von Gewebeadhäsionen verstanden, um das Bewegungsausmass wiederherzustellen (Cheuy et al., 2017).

Die Häufigkeit der Anwendung nach Knieendoprothesen beläuft sich laut Kornuijt et al. (2018) auf 1.3-13.5%. Diese grosse Spannweite lässt sich mit dem Fehlen von einheitlichen Indikationsparametern erklären. In der Literatur lassen sich Empfehlungen bei einem nicht erreichten Flexionsausmass von $\leq 90^\circ$ wie auch $<110^\circ$ finden (Kornuijt et al., 2018).

Zum idealen Zeitpunkt des Eingriffs herrscht ebenso wenig eine Übereinstimmung, weshalb die Empfehlungen von einer bis 12 Wochen postoperativ reichen (Kornuijt et al., 2018). Gollwitzer et al. (2006) empfehlen den Zeitraum nach Abschluss der Wundheilung nach sechs bis zwölf Wochen postoperativ, wobei auch später Erfolge verzeichnet wurden.

Vor einer Narkosemobilisation müssen zu einem verminderten Bewegungsausmass beitragende Faktoren wie ein Infekt oder eine fehlerhafte Position der Prothese ausgeschlossen werden, da diese Kontraindikationen darstellen (Cheuy et al., 2017).

Da die Narkosemobilisation in der Reihe von operativen Behandlungen am wenigsten invasiv ist, gilt sie als die erste Wahl bei einer eingeschränkten Beweglichkeit. Die zu behandelnde Person ist anästhesiert und mit einer um 90° flektierten Hüfte auf dem Rücken gelagert. Die chirurgische Fachperson wendet an der proximalen Tibia einen kontinuierlichen Druck an, bis sich das hörbare und spürbare Lösen von Adhäsionen einstellt. Danach wird das Kniegelenk einige Male in diesem Bewegungsumfang bewegt (Zachwieja et al., 2018).

Als mögliche Komplikationen gelten suprakondyläre Femurfrakturen, *Hämarthrose*, Lungenembolie sowie eine *Wunddehiszenz*. Die Wahrscheinlichkeit für ein solches Ereignis liegt jedoch bei 1% (Zachwieja et al., 2018). Laut Köhne (2017) wird die Narkosemobilisation vor allem aufgrund der unkontrollierten Gewebeverletzung vermieden.

2.7.3 Operative Verfahren

Operative Eingriffe sind laut Gollwitzer et al. (2006) erst nach dem Abklingen der Entzündungsphase anzuwenden, da eine Operation in den ersten zwei Wochen postoperativ zu einer Fibrose- und Schmerzverstärkung führt. Die Anwendung einer Arthrolyse verfolgt das Ziel, durch die Entfernung der extrazellulären Matrix und Vernarbungen eine Beseitigung der Fibrosemediatoren zu erwirken. Der Kreis der Myofibroblastenaktivierung soll unterbrochen und die Apoptose gefördert werden (Usher et al., 2019). Usher et al. (2019) merken an, dass sowohl der operative Eingriff wie auch die Narkosemobilisation einen Gewebeschaden verursachen, welcher wiederum eine entzündliche Antwort stimuliert und folglich in einer erneuten Fibrose resultieren kann.

2.7.3.1 Arthroskopische Arthrolyse

Die arthroskopische Arthrolyse beschreibt ein minimalinvasives Vorgehen (Köhne, 2017), bei welchem Verwachsungen gelöst und Gewebe entfernt wird (Gollwitzer et al., 2006). Gollwitzer et al. (2006) empfehlen das Vorgehen bei lokal beschränkten Adhäsionen, da es bei einer generalisierten Arthrofibrose keine adäquate Lösung der Verwachsungen gewährleisten kann. Während Köhne (2017) die Indikation zur arthroskopischen Arthrolyse bei einem symptomatischen Bewegungsdefizit von mehr als 5° zur Gegenseite beschreibt, gilt für Gollwitzer et al. (2006) die Indikation bei einer Flexion von weniger 90° und einem 10° Extensionsdefizit als erfüllt. Gollwitzer et al. (2006) wie auch Cheuy et al. (2017) wenden dieses Verfahren erst nach einer erfolglosen Narkosemobilisation an.

2.7.3.2 Offene Arthrolyse

Die offene Arthrolyse stellt die invasivere Methode der Arthrolyse dar, bei welcher mit einem grossen Sichtfeld und einem einfacheren Zugang die Adhäsionen entfernt werden (Cheuy et al., 2017). Laut Gollwitzer et al. (2006) ist die Indikation zu einer offenen Arthrolyse gegeben, sobald eine generalisierte Arthrofibrose vorliegt, ein Flexionsausmass von weniger 90° sowie ein Extensionsdefizit von mehr als 10° besteht und die Narkosemobilisation erfolglos war.

2.7.3.3 Revision

Bei persistierender Steifigkeit trotz Anwendung der gelisteten Therapiemöglichkeiten stellt der Prothesenwechsel die letzte operative Massnahme dar (Cheuy et al., 2017).

2.7.4 Medikamentöse Therapieansätze

Bislang bietet die Pharmakologie keine Heilungsmöglichkeit (Cheuy et al., 2017). Die medikamentöse Regulation der Zytokine und anderer Mediatoren wird zurzeit erforscht. Dabei geht es beispielsweise um die Modifikation von TGF- β oder der Reprogrammierung von Myofibroblasten (Usher et al., 2019). Da viele dieser pharmakologischen Behandlungen sich keiner grossen Evidenzlage erfreuen (Usher et al., 2019), wird hier nicht weiter darauf eingegangen. Es soll lediglich eine Möglichkeit aufzeigen, in welche sich die Behandlung von Arthrofibrose in Zukunft entwickeln könnte.

2.8 Definitionen in der Literatur

In der Literatur werden Arthrofibrose und der englische Begriff Stiffness (Steifigkeit) uneinheitlich und teilweise überlappend verwendet (Crawford et al., 2019). Dieses Unterkapitel soll den Begriff des steifen Knies von einer Arthrofibrose (siehe Kapitel 2.5) abgrenzen.

Steifigkeit beschreibt ein postoperativ vermindertes Bewegungsmass, welches häufig in Kombination mit Schmerzen auftritt (Zachwieja et al., 2018). Es herrscht kein Konsens bezüglich Quantifizierung des Bewegungsausmasses, weshalb das Bewegungsausmass in der Literatur variiert. Schlussendlich ist die subjektive Einschätzung des Betroffenen ausschlaggebend (Manrique et al., 2015).

Der Begriff der Steifigkeit beschreibt somit ein klinisches Merkmal, jedoch keine Diagnose. Operative, mechanische Fehler wie falsch positionierte oder übergrosse Prothesenteile können beispielsweise ein steifes Knie verursachen. Postoperativ ist ein prothesennaher Infekt, Arthrofibrose, das Complex Regional Pain Syndrom (CRPS) oder eine Ossifikation die Ursache für ein vermindertes Bewegungsausmasses. Somit stellt die Arthrofibrose lediglich einen zur Steifigkeit führenden Faktor dar, ohne als dessen Synonym zu gelten (Manrique et al., 2015).

3. Methodik

Das vorliegende Kapitel beschreibt das Vorgehen zur Studienselektion für die Beantwortung der Fragestellung. Der Suchvorgang wird erläutert und das für die Analyse der Studien verwendete Arbeitsinstrument vorgestellt.

3.1 Literaturrecherche

Zur Beantwortung der Fragestellung dienten aufgrund ihrer grossen, gesundheitsbezogenen Auswahl an Studien die Datenbanken Medline, CINAHL Complete und PubMed. Die verwendeten Suchbegriffe befinden sich in der Tabelle 5. Für das Erzielen von mehr Resultaten übersetzten die Autorinnen die Suchbegriffe ins Englische.

Um möglichst viele Studie in die Recherche einzuschliessen, kamen die geläufigsten Synonyme zum Einsatz. Aufgrund der überschneidenden und uneinheitlichen Verwendung von Arthrofibrose und dem steifen Knie verwendeten die Autorinnen Suchbegriffsmöglichkeiten mit «Stiffness». Die Outcome-Suchbegriffe sollten Studien mit Fokus auf patientenorientierte Resultate fördern.

Die Suchbegriffe wurden mit dem Bool'schen Operatoren AND kombiniert.

Tabelle 5 Suchbegriffe der Literaturrecherche

Kernelemente	Deutscher Begriff	Englischer Begriff
Population	Knieendoprothese	Total knee arthroplasty or Total knee replacement or TKA
Getestete Intervention	Narkosemobilisation	Manipulation under anesthesia Manipulation under anaesthetic
Phänomen	Arthrofibrose Steifigkeit Kniesteifigkeit Postoperative Kniesteifigkeit	Arthrofibrosis Stiffness Knee stiffness Postoperative knee stiffness
Outcomes	Bewegungsausmass Knee society clinical rating System Klinische Ergebnisse Patientenergebnisse Klientenergebnisse	Range of motion Knee society clinical rating system Knee society Score Clinical outcomes Patient outcomes Client outcomes

3.2 Einschlusskriterien

Um die Anzahl an gelisteten Studien zu reduzieren, verwendeten die Autorinnen nachfolgende Einschlusskriterien. Alles, was sich nicht in diesen befindet, ist somit automatisch ausgeschlossen.

1. Die Population beschränkt sich auf primäre Knieendoprothesen, um eine Vergleichsbasis zu gewährleisten.
2. Die Stichprobe umfasst mindestens 50 Probanden/-innen, sodass die Resultate vermehrt einen allgemeingültigen Charakter erhalten.
3. Die Probanden/-innen werden mindestens über einen Zeitraum von einem Jahr verfolgt. Laut Manrique et al. (2015) vollziehen sich Verbesserungen des Bewegungsausmasses vor allem im ersten Jahr. Dieses Kriterium soll eine valide Aussage über das finale Ergebnis ermöglichen.
4. Als Parameter dienen das Bewegungsausmass und das Knee Society Clinical Rating System. Mit dem Fragebogen sollen vermehrt die patientenorientierten Aspekte einfließen und die Studien untereinander vergleichbar machen.
5. Die getestete Intervention ist eine erstmalige Mobilisation unter Narkose. Studien über den Effekt von wiederholten Narkosemobilisationen sind exkludiert.
6. Die Studienpublikation ist nicht älter als 2010. Da viele Studien sich auf retrospektive Daten berufen und die Chirurgie einem ständigen Wandel unterworfen ist, soll dieses Kriterium die Aktualität der Intervention von Knieendoprothesen sowie die Technik der Narkosemobilisation gewährleisten.
7. Bei den Studien handelt es sich nicht um eine Review. Da es sich bei der vorliegenden Arbeit selbst um eine Review über gefundene Literatur handelt, soll dieses Kriterium eine Überschneidung von Studien verhindern.

3.3 Selektionsprozess

Im Zeitraum von Anfang März bis Ende April 2020 wurden dieselben Suchbegriffe in den Datenbanken CINAHL und Medline so miteinander kombiniert, dass noch maximal 25 Studien als Ergebnisse daraus resultierten. Dies gelang entweder mit dem expliziten Ausschluss von Reviews und der Eingrenzung des Publikationsdatums oder mit dem zusätzlichen Kombinieren von Suchbegriffen untereinander. War das Maximum erreicht, entschieden unter Beachtung der Einschlusskriterien der Titel und

Abstrakt darüber, ob die Studie als relevant eingestuft wurde und in die engere Auswahl kam. Die beiden Datenbanken führten zusammen, Überschneidungen angenommen, zu sechs relevanten Treffern, von welchen der Volltext konsultiert wurde. War der Volltext nicht auf den Datenbanken direkt abrufbar, wendeten sich die Autorinnen an die Webseiten der dazugehörigen Journale oder ResearchGate.

Als nächsten Schritt kam die Datenbank PubMed zum Einsatz, um bis dahin unentdeckte Studien zu finden. Da diese Datenbank mit denselben Suchbegriffen eine wesentlich grössere Fülle von Resultaten anzeigte, kam zur Eingrenzung der MeSH-Term «Arthroplasty, Replacement, Knee» sowie die Limitation des Publikationsdatums zur Anwendung. Aufgrund dessen, dass PubMed die Datenbank Medline inkludiert und folglich eine Überschneidung von Resultaten besteht, akzeptierten die Autorinnen hier eine höhere Anzahl an Studien, welche sie auf Titel und Abstrakt überprüften. Die Suchbegriffkombinationen führten neben den bereits als relevant eingestuften Studien zu zwei weiteren Studien, welche vollständig gelesen wurden. Somit bestand die engere Auswahl aus acht Studien, die genauer auf die gewählten Kriterien hin überprüft wurden.

Im Anhang III befindet sich der detaillierte Suchverlauf mit der genauen Zuordnung der Studien der engeren Auswahl, sowie deren kurze Zusammenfassung und Kategorisierung in Einschlusskriterien.

Folgende vier Studien erfüllten alle Punkte der Einschlusskriterien und eigneten sich deshalb zur Beantwortung der Fragestellung:

- Knee manipulation under anaesthetic following total knee arthroplasty (Dzaja et al., 2015)
- Manipulation under anesthesia as a therapy option for postoperative knee stiffness: a retrospective matched-pair analysis (Yao et al., 2020)
- Clinical, objective, and functional outcomes of manipulation under anesthesia to treat knee stiffness following total knee arthroplasty (Issa et al., 2014)
- Manipulation under anesthesia after knee arthroplasty is associated with worse long- term clinical outcomes and survivorship (Crawford et al., 2019)

Abbildung 6 fasst in Kürze das angewandte Vorgehen zusammen.

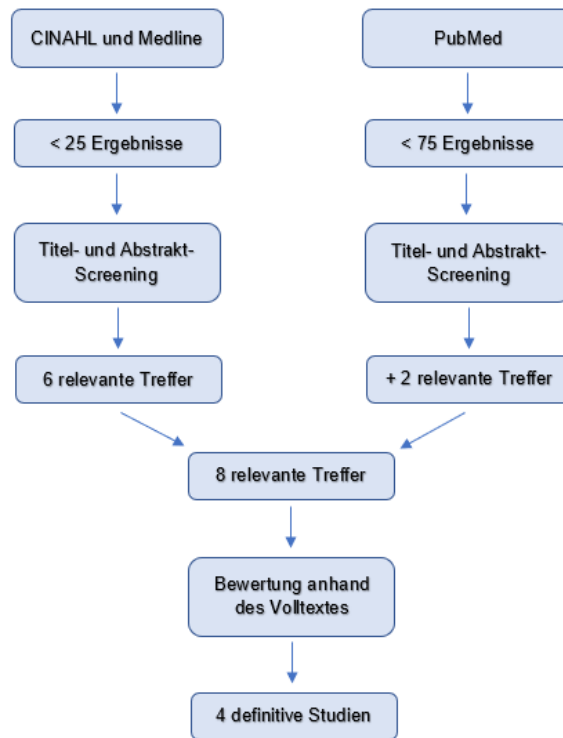


Abbildung 6 Flussdiagramm der Literaturrecherche

3.4 Analysemethode

Die Analyse der ausgewählten Studien erfolgte mittels des Arbeitsinstruments für ein Critical Appraisal, kurz AICA. Angelehnt an die gebräuchliche Gliederung in Einleitung, Methode, Ergebnis und Diskussion verhelfen Leitfragen in diesen Kategorien dem Erstellen einer Zusammenfassung und bilden zugleich die Grundlage für eine systematische Würdigung, auf welcher später die Einschätzung der Güte basiert (Ris & Preusse-Bleuler, 2015). Das ausgefüllte AICA Raster zu jeder einzelnen Studie befindet sich im Anhang IV.

4. Resultate der Studien

Dieses Kapitel beinhaltet die Zusammenfassung sowie kritische Würdigung der Hauptstudien, wobei die für die Fragestellung bedeutenden Ergebnisse detaillierter ausgeführt sind. Die umfassenden AICA-Raster befinden sich im Anhang IV.

4.1 Studie 1: Yao et al. (2020)

Manipulation under anesthesia as a therapy option for postoperative knee stiffness: a retrospective matched-pair analysis

4.1.1 Zusammenfassung

Ziel der Studie

Yao et al. untersuchten die mittelfristigen Behandlungsergebnisse bei Patienten/-innen mit postoperativer KniestEIFigkeit nach einer Narkosemobilisation (MUA) mit dem Fokus auf die Funktionalität, das Schmerzerlebnis und die Lebensqualität.

Methodik

Das Design beschreibt eine mit retrospektiven Daten erhobene, abgestimmte Kohortenstudie, weshalb sich die beiden Kohorten bezüglich Alter (66-jährig), Geschlecht, BMI und Prothesentyp nicht signifikant unterscheiden. Beide Kohorten umfassen 51 Teilnehmende, welche zwischen 2009-2011 im selben deutschen Institut eine primäre Knieendoprothese erhielten. Die Interventionsgruppe entwickelte im Gegensatz zur Kontrollgruppe eine postoperative Steifigkeit und erhielt beim Vorliegen einer Flexion kleiner als 90° während desselben Spitalaufenthalts eine Narkosemobilisation. Diese fand durchschnittlich zehn Tage postoperativ statt. Die Nachbehandlung von Prothese und Narkosemobilisation erfolgte nach einem standardisierten Prozedere. In Abbildung 7 befinden sich die Messzeitpunkte mit den erhobenen Parametern. Die Messzeitpunkte vor und nach der Narkosemobilisation betreffen lediglich die Interventionsgruppe. Die finale Nachuntersuchung erfolgte durchschnittlich drei Jahre postoperativ. Erhoben wurde das Bewegungsausmass und das Schmerzerlebnis mittels numerischer Rating-Skala (NRS) sowie der dokumentierten Anzahl Analgetika. Die Bestimmung der Funktionalität und Lebensqualität erfolgte mittels *WOMAC*, *SF-12* und *KSS*.

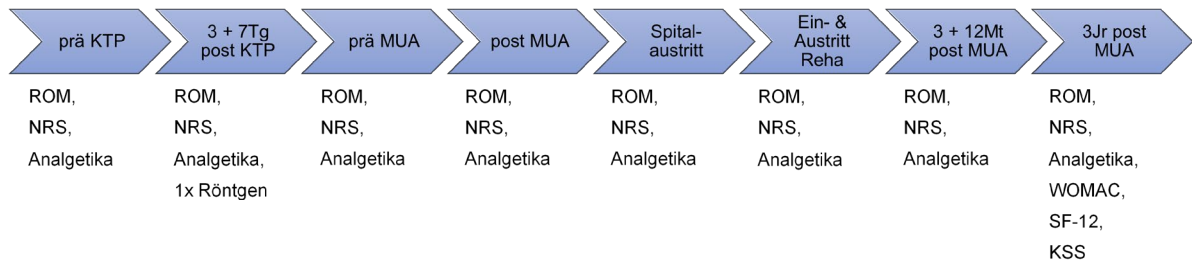


Abbildung 7 Yao et al. (2020), Messzeitpunkte

Ergebnisse

In Extension zeigten die Kohorten keine Unterschiede. Die Messdaten der Flexion mit den signifikanten Unterschieden zwischen den Gruppen sind in Tabelle 6 gelistet. Die Interventionsgruppe wies zum Zeitpunkt der Narkosemobilisation eine durchschnittliche Flexion von 71.1° auf. Die unmittelbaren, signifikanten Verbesserungen nach der Intervention sanken bis zum Zeitpunkt des Spitalaustritts wiederum signifikant. Der gekennzeichnete Unterschied zulasten der Interventionsgruppe nach drei Monaten glich sich bis zur finalen Nachuntersuchung aus.

Tabelle 6 Yao et al. (2020), Bewegungsausmass in Flexion

Flex	MUA	Kontroll
Prä-KTP	106.2°	112.1°
3Tg postop	52.1°	55.3°
7Tg postop	71.4°	79.1°
Prä-MUA	71.1°	-
Post-MUA	107.7°	-
Austritt Spital	105.5°	93.2°
Eintritt Reha	84.1°	88.5°
Austritt Reha	93.9°	99.2°
3Mt postop	98.1°	108.3
12Mt	104.2°	112.2°
Final 3Jr postop	107.4°	112.4°

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen.

Die Interventionsgruppe rapportierte sieben Tage postoperativ als auch bei der finalen Nachuntersuchung mehr Schmerzen und benötigte mehr Analgetika. In der Kontrollgruppe waren nach drei Jahren 75.7%, in der Interventionsgruppe 28.1% schmerzfrei. Tabelle 7 zeigt das KSS, wobei sich die Autorinnen zur einheitlichen Beschriftung am Kapitel 2.2 orientierten und in Kniefunktion und Fähigkeiten unterteilten. Die signifikant tieferen Punkte aller Subkategorien sowie der Gesamtsumme der Interventionsgruppe widerspiegeln ein schlechteres Resultat.

Tabelle 7 Yao et al. (2020), KSS Punkte

KSS Punkte	MUA	Kontroll
Kniefunktion	80	92
Schmerz	40	50
Fähigkeiten	70	90
Total	154	184

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen.

Die signifikant höheren Punkte aller Subkategorien und der Gesamtsumme des WOMAC's der Interventionsgruppe repräsentieren ein schlechteres Resultat. Die signifikant tieferen Werte in der physischen Summenskala des SF-12's entsprechen einem schlechteren Resultat.

Schlussfolgerung

Trotz tieferen Ergebnissen in der Funktionalität führt die Narkosemobilisation im Bewegungsausmass zu verbesserten und mit der Kontrollgruppe vergleichbaren Resultaten, weshalb Yao et al. auf die Wichtigkeit der Narkosemobilisation bei der Therapie von Arthrofibrose schliessen.

4.1.2 Würdigung

Die Studie präsentiert sich allgemein transparent und nachvollziehbar. Da eine randomisierte kontrollierte Studie, wie von Yao et al. erkannt, aufgrund der Vorenthaltung einer Therapiemöglichkeit ethisch nicht vertretbar ist, kam das kontrollierte abgestimmte Kohortendesign zur Verwendung. Dieses steigert die Stichprobenhomogenität, welche durch die Definition der Steifigkeit, die klare Indikation zur

Narkosemobilisation sowie deren Ablauf und dem standardisierten Nachbehandlungsschema erhöht wird. Negativ sind die fehlenden Angaben zum Prothesentyp und zur behandelnden Fachperson beider Interventionen. Wie von Yao et al. erkannt, fehlt die Erfassung weiterer Cofaktoren wie sekundäre Diagnosen, welche die Resultate hinsichtlich Schmerzen und Funktionalität verzerren könnten.

Wie in der Studie erläutert, ist ein Vergleich der Fragebogenresultate aufgrund des einmaligen Messzeitpunktes unmöglich. Somit existieren keine Daten über den mittelfristigen Verlauf dieser Ergebnisse, womit ein wichtiger Faktor zum Erreichen des Forschungsziels fehlt. Unklar ist ebenfalls die Berechnung des totalen KSS's, da die Addition der Kniefunktion und Fähigkeiten nicht die von den Forschenden angegebene Summe ergibt. Des Weiteren vergleichen Yao et al. absolute und relative Messzeitpunkte. Anders als ein für beide Gruppen identischer, absoluter Messzeitpunkt von sieben Tage postoperativ, unterscheidet sich beispielsweise der relative Messzeitpunkt des Spitalaustritts im Durchschnitt um sechs Tage, was bei der Datenvergleicheung zu berücksichtigen wäre. Zudem fehlen Angaben darüber, wer die Daten erhob. Anhand der Messzeitpunkte muss von unterschiedlichen Fachpersonen ausgegangen werden, was Abweichungen nicht ausschliessen lässt.

Eine weitere mögliche Verzerrung kann aufgrund der in der Studie ersichtlichen fehlenden Teilnehmerzahlen der Nachuntersuchungen entstehen. Teilweise betrifft dies 19 Teilnehmende. Diese fehlenden Daten sind im Text nicht erwähnt und in ihrer Auswirkung nicht deklariert.

Kritisch zu betrachten ist die von Yao et al. explizit erwähnte Anwendbarkeit der Therapieform bezüglich Arthrofibrose. Die in den Suchbegriffen gelistete Arthrofibrose wird weder klar definiert noch von einem postoperativ steifen Knie abgegrenzt. Während die beiden Begriffe anfangs noch getrennt betrachtet werden, scheinen sie im Verlaufe der Studie als Synonyme zu dienen, da einzig die postoperative Kniesteifigkeit zur Sprache kommt, schlussendlich jedoch eine Aussage über die Arthrofibrosebehandlung folgt.

4.2 Studie 2: Dzaja et al. (2015)

Knee manipulation under anaesthetic following total knee arthroplasty

4.2.1 Zusammenfassung

Ziel der Studie

Dzaja et al. verglichen die «patient-reported Outcomes» und das Bewegungsausmass zwischen einer Interventionsgruppe, welche im postoperativen Rahmen einer Knieendoprothese eine Steifigkeit entwickelte sowie eine Narkosemobilisation erhielt, und Prothesenträgern/-innen ohne Steifigkeit und Narkosemobilisation.

Methodik

Beim Design handelt es sich um eine mit retrospektiven Daten erhobene, abgestimmte Kohortenstudie, weshalb sich die beiden Kohorten bezüglich Alter (60-jährig), Geschlecht, BMI, Prothesentyp und Anzahl früherer Operationen nicht unterscheiden. Die Kohorten zählen je 72 Patienten/-innen, welche zwischen 2001-2012 im selben kanadischen Institut einen von zwei primären Prothesentypen erhielten. Die Interventionsgruppe, in welcher die Teilnehmenden trotz fehlender standardisierter Indikation eine Flexion kleiner als 90° aufwiesen, erhielt nach durchschnittlich neun Wochen eine Narkosemobilisation. Die Nachbehandlung dieser Gruppe gestaltete sich gleich.

Abbildung 8 zeigt die den Messzeitpunkten zugeordneten Parameter. Die Messzeitpunkte vor und nach der Narkosemobilisation betreffen nur die Interventionsgruppe. Die Erhebung der «patient-reported Outcomes» erfolgte mittels WOMAC, SF-12 und KSS. Ebenso fand über die gesamte Dauer eine Dokumentation über die mit einer Narkosemobilisation in Verbindung gebrachten Komplikationen statt.

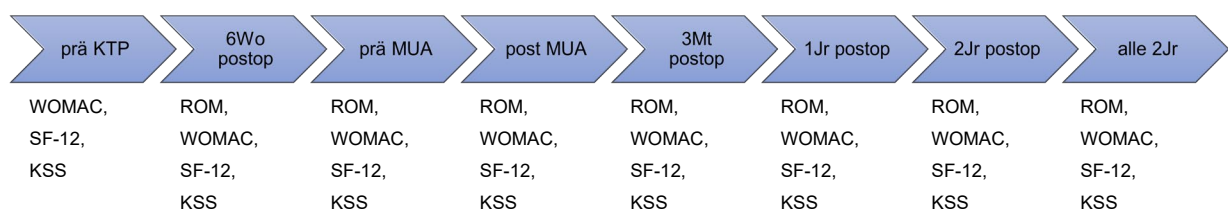


Abbildung 8 Dzaja et al. (2015), Messzeitpunkte

Ergebnisse

Zum Zeitpunkt der Narkosemobilisation wies die Interventionsgruppe eine durchschnittliche Flexion von 79.8° sowie ein 10° Extensionsdefizit auf (siehe Tabelle 8 beziehungsweise 9). Die Extension verbesserte sich im Vergleich prä-post Narkosemobilisation erkennbar, war jedoch nach zwei Jahren signifikant tiefer als in der Kontrollgruppe. Die erreichte Flexionsverbesserung der Interventionsgruppe blieb über zwei Jahre erhalten und unterschied sich über alle Messzeitpunkte nicht erkennbar zur Kontrollgruppe.

Tabelle 9 Dzaja et al. (2015), Bewegungsausmass in Flexion

Flex	MUA
Prä-MUA	79.8°
Post-MUA	116°

Tabelle 8 Dzaja et al. (2015), Extensionsdefizit

Ex-Defizit.	MUA
Prä-MUA	10°
Post-MUA	4.4°

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede.

Kein Fragebogen wies zu einem Messzeitpunkt signifikante Unterschiede zwischen den Kohorten auf. Zudem traten keine mit einer Narkosemobilisation in Verbindung gebrachten Komplikationen auf. Tabelle 10 enthält die Punkte des KSS's.

Tabelle 10 Dzaja et al. (2015), KSS Punkte

KSS	MUA	Kontroll
Präop	91.4	88.8
3Mt postop	140.5	152.9
1Jr postop	161.7	171.2
2Jr postop	158.8	173.2

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen.

Schlussfolgerung

Die Narkosemobilisation resultierte nach zwei Jahren in einem zur Kontrollgruppe äquivalenten Bewegungsausmass und «patient-reported Outcomes», weshalb die Forschenden die Narkosemobilisation als eine effektive, sichere Methode zur Wiederherstellung des Bewegungsausmasses nach einer Knieendoprothese ansehen.

4.2.2 Würdigung

Die Studie präsentiert sich mehrheitlich nachvollziehbar. Das Design der angepassten Kohortenstudie ermöglicht durch die Homogenität zwischen den Stichproben eine bessere Gegenüberstellung der Resultate. Negativ auf die Populations- und Stichprobenhomogenität wirkt die Absenz einer Definition der KniestEIFigkeit und das von Dzaja et al. registrierte Fehlen einer standardisierten Indikation zur Narkosemobilisation. Somit ist eine im Vorfeld stattgefundene Selektion der Teilnehmenden bei Abzeichnung eines schlechten Resultates nicht auszuschliessen.

Eine Definition der mit einer Narkosemobilisation assoziierten Komplikationen fehlt, wodurch die Forschenden ein erwünschtes Bild bezüglich Häufigkeit der Komplikationen generieren könnten. Die Homogenität der Kohorten vermindert sich durch das unterschiedliche Fachpersonal beider Eingriffe, die Anwendung zweier Prothesentypen, das Fehlen des Narkosemobilisationsablaufes und eines gruppenübergreifenden Nachbehandlungsschemas, wobei die Forschenden lediglich die ersten beiden notierten. Weitere zu berücksichtigende Einflüsse wie Vorerkrankungen fehlen.

Während die Messzeitpunkte schlüssig sind, stellen die fehlenden personellen Angaben zur Datenerhebung ein Mangel dar.

Der studienübergreifende Vergleich des Bewegungsausmasses wird durch die Darstellungsform «Box-Whisker-Plot» erschwert. Diese gibt lediglich Auskunft über signifikante, jedoch nicht über absolute Zahlen.

Wenig transparent erscheint das Fehlen jeglicher Angaben bezüglich Dropouts.

Dzaja et al. präsentieren drei signifikante Resultate, von welchen eines die in der Interventionsgruppe tiefere Extension darstellt. Die Forschenden rechtfertigen dies damit, dass die Intervention nicht auf eine Extensionsverbesserung abzielte. Diese Rechtfertigung erscheint den Autorinnen abwegig, da für sie das bis anhin verwendete «Bewegungsausmass» die Extension sowie die Flexion umfasst. Die Forschenden stützen ihre Schlussfolgerung lediglich auf Basis der vergleichbaren Flexion und den Resultaten der Fragebögen. Somit ist die Ergebnisdarstellung unvollständig.

Die Arthrofibrose ist als ein zu einer Steifigkeit führender Faktor aufgelistet, jedoch fehlen hier Angaben zur Abgrenzung zum steifen Knie und Diagnostikmöglichkeiten.

4.3 Studie 3: Issa et al. (2014)

Clinical, objective, and functional outcomes of manipulation under anesthesia to treat knee stiffness following total knee arthroplasty

4.3.1 Zusammenfassung

Ziel der Studie

Issa et al. verglichen die klinischen, objektiven und funktionellen Resultate einer Narkosemobilisation bei Patienten/-innen mit einer Steifigkeit nach einer primären Knieendoprothese und Prothesenträgern/-innen ohne Steifigkeit.

Methodik

Die prospektive Datenerhebung zwischen 2005-2011 beinhaltet Patienten/-innen des gleichen amerikanischen Instituts, in welchem drei Fachpersonen drei Prothesentypen operierten. Die absolute und relative Indikation zur Narkosemobilisation beschreibt eine Flexion kleiner als 90° respektive 115° oder eine individuell bedingte Notwendigkeit eines grösseren Bewegungsausmasses und eine Flexionskontraktur kleiner als 10° . Daraus resultierte eine Interventionsgruppe mit 145 Knien in 134 Patienten/-innen. Sie erhielten nach durchschnittlich 5.5 Wochen eine Narkosemobilisation. Die Nachbehandlung ist innerhalb der Gruppe gleich. Die Kontrollgruppe umfasst die in derselben Zeitperiode 1'973 operierten Prothesen in 1'671 Patienten/-innen. Das Studiendesign hat zur Folge, dass sich die 55-Jährigen der Interventionsgruppe im Alter signifikant zu den 61-Jährigen der Kontrollgruppe unterscheiden. Die in der Abbildung 9 ersichtliche Datenerhebung erfolgte durch die chirurgischen Fachperson oder deren Assistenz. Zusätzlich zum Bewegungsausmass und KSS erfolgte die Beobachtung von Komplikationen, wobei sich die Forschenden an der standardisierten Liste der «Knee Society» orientierten. Issa et al. präsentieren lediglich die Resultate der neusten Nachuntersuchungen.

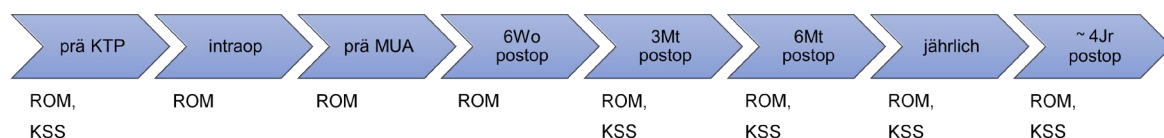


Abbildung 9 Issa et al. (2014), Messzeitpunkte

Ergebnisse

Die Interventionsgruppe wies zum Zeitpunkt der Narkosemobilisation bei einem Extensionsdefizit von 2° eine durchschnittliche Flexion von 81° auf. Zur Extensionsveränderung erfolgten keine weiteren Angaben. Die Flexionsverbesserung der Interventionsgruppe blieb über vier Jahre erhalten, war jedoch signifikant tiefer als in der Kontrollgruppe (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11 Issa et al. (2014), Bewegungsausmass in Flexion

Flex	MUA	Kontroll
Prä-KTP	101°	111°
Prä-MUA	81°	-
Final ~4Jr	114°	125°

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen.

Die mit einem Stern markierten totalen Summen in der Tabelle 12 rechneten die Autorinnen mittels Addition von Kniefunktion und Fähigkeiten für einen studienübergreifenden Vergleich selbst aus, weshalb diese Zahlen vom Signifikanzniveau ausgenommen sind. Die erste Zahl stellt das Resultat aus der von den Forschenden erstellten Tabelle dar, die kursive entspricht den im Kapitel «Results» aufgeführten Angaben. Die Zahlenwerte decken sich in fünf von acht Fällen nicht.

Issa et al. deklarierten, dass bei keiner Subkategorie ein Unterschied zwischen den Kohorten bestand. Die Angabe zum Signifikanzniveau bezieht sich auf die Tabelle, weshalb keine Aussagen über die Signifikanz der kursiven Zahlen folgt.

Eine suprakondyläre Femurfraktur stellte die einzig dokumentierte Komplikation dar.

Tabelle 12 Issa et al. (2014), KSS Punkte

KSS Punkte	MUA	Kontroll
Präop Kniefunktion	43 / 42	44 / 44
Präop Fähigkeiten	44 / 44	45 / 45
Präop Total	*87 / 86	*89 / 89
Postop Kniefunktion	89 / 88	90 / 91
Postop Fähigkeiten	88 / 89	89 / 90
Postop Total	*177 / 177	*179 / 181

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen, Sterne davon ausgenommen.

Schlussfolgerung

Die Unterschiede im finalen Bewegungsausmass zwischen den Kohorten sind zwar signifikant, jedoch heben die Forschenden hervor, dass sich die beiden Gruppen diesbezüglich bereits präoperativ unterschieden. Aufgrund der vergleichbaren Werten des KSS's und dem Flexionsgewinn nach der Intervention befürworten Issa et al. die Narkosemobilisation bei steifen Knieprothesen.

4.3.2 Würdigung

Unstimmigkeiten hinsichtlich Angaben zu den Resultaten und eine mangelhafte Transparenz der Daten wirken sich stark negativ auf die Validität aus.

Die Stichprobenhomogenität und -repräsentation leidet unter dem unbenannten Studiendesign, in welchem demographische Unterschiede wie das Alter oder systemische Grunderkrankungen Verzerrungen zulassen. Ebenso vermindert die fehlende Definition des steifen Knies die Populationshomogenität. Die standardisierte Indikation zur Narkosemobilisation schafft der Problematik der Stichprobenhomogenität teilweise Abhilfe, wobei die unterschiedliche Quantifizierung von absoluter und relativer Indikation sowie das individuell variierende Bewegungsausmass keine klare Reproduktion der Bedingungen zulässt.

Des Weiteren wirken sich die verschiedenen Prothesentypen, die Anzahl Fachpersonen für den Protheseneinsatz, die fehlenden personellen Angaben zur Narkosemobilisationsausführung, Diabetes als einzigen Cofaktor sowie das Fehlen eines gruppenübergreifenden Nachbehandlungsschemas negativ auf die Stichprobenhomogenität aus. Detailliert beschrieben ist hingegen der Ablauf der Narkosemobilisation. Die gleichbleibende Messperson erhöht die Homogenität der Stichproben.

Issa et al. präsentieren lediglich die Daten der letzten Nachuntersuchung. Dies verunmöglicht einerseits Rückschlüsse auf den Verlauf und andererseits suggeriert dies, dass der Vergleich eines zwei- und siebenjährigen Messzeitpunktes stattfand. Trotz der Begründung der Forschenden, dass sich die Ergebnisse der jährlichen Messzeitpunkte nicht signifikant unterschieden hätten, ist ein Einfluss der Zeit auf diesen Vergleich nicht ausschliessbar.

Wohl am negativsten auf die Validität wirkt sich die fehlende Übereinstimmung der Zahlenwerte des Kapitels «Results» und der Tabelle aus (siehe Tabelle 12). Die

Signifikanz gilt für die Tabellenwerte, womit offenbleibt, ob mit den anderen Zahlen signifikante Unterschiede bestünden und welche Werte schlussendlich korrekt sind. Die Transparenz der Studie leidet unter den ungenauen Beschreibungen der statistischen Analyseverfahren zur Berechnung der Variablen und der fehlerhaften Angabe zum KSS. Als Referenz ist das neue KSS angegeben, wobei dies erstens chronologisch unmöglich und zweitens nicht deckungsgleich mit den Angaben im Text ist. Ebenso erwähnen Issa et al. erst in den Limitationen, dass 22 Teilnehmende der Interventionsgruppe eine erneute Narkosemobilisationsanwendung benötigten, diese jedoch nicht in den präsentierten Resultaten enthalten seien. Die kurze Bemerkung, dass die Resultate mit Inkludierung dieser Anzahl Teilnehmenden gleich ausgefallen seien, wirkt wenig transparent. Diese Vorenthaltung wiegt schwer, da das Benötigen einer repetierten Narkosemobilisationsanwendung impliziert, dass die erste Anwendung bei rund 16% der Stichprobe zu ungenügenden Resultaten führte. Sowohl die Arthrofibrose als auch das steife Knie sind als Suchbegriff gelistet, wobei eine klare Abgrenzung beider Begriffe sowie das Aufgreifen der Erkrankung fehlt. Dies legt die Frage nahe, ob diese beiden Begriffe fälschlicherweise als Synonyme dienen. Ausserdem ist fraglich, ob die Resultate somit auf Patienten/-innen mit Arthrofibrose anwendbar sind, wenn sich die Population derart heterogen gestaltet und ungenau bezüglich Ursache der Steifigkeit definiert ist.

4.4 Studie 4: Crawford et al. (2019)

Manipulation under anesthesia after knee arthroplasty is associated with worse long-term clinical outcomes and survivorship

4.4.1 Zusammenfassung

Ziel der Studie

Crawford et al. evaluierten die langfristigen Resultate und das Revisionsrisiko nach einer Narkosemobilisation bei Patienten/-innen mit einer Steifigkeit nach einer Knieendoprothese und verglichen diese mit einer Kohorte ohne Mobilisation.

Methodik

Zwischen 2003-2007 erfolgte die retrospektive Datenerhebung jener Personen eines amerikanischen Instituts, die entweder eine primäre Knieendoprothese mit einer Nachuntersuchungsdauer von mehr als zwei Jahren aufwiesen oder sich ungeachtet der Untersuchungslänge einer Revision unterzogen. Zwei Fachpersonen setzten denselben Prothesentypen ein und die Teilnehmenden erhielten dieselbe physiotherapeutische Nachbehandlungsdauer. Der Entscheid zur Narkosemobilisation basierte auf der Einschätzung der Fachperson sowie der Zufriedenheit des Teilnehmenden. 182 Knie in 147 Patienten/-innen unterliefen nach durchschnittlich 10.4 Wochen postoperativ einer Narkosemobilisation. Davon erhielten 163 Knie eine, 14 erhielten zwei, 4 erhielten drei und ein Knie erhielt vier Narkosemobilisationen. Die Kontrollgruppe umfasst die im selben Zeitraum operierten Prothesen in 2'046 Teilnehmenden. Als Folge des Designs ist die Interventionsgruppe signifikant jünger und präsentiert einen tieferen *Charlson Comorbidity Index* (CCI).

Die Fragezeichen in Abbildung 10 sind auf fehlende Angaben in der Studie zurückzuführen. Zusätzlich zum KSS, Bewegungsausmass und CCI erfolgte die Beobachtung von Komplikationen und Revisionen. Crawford et al. präsentieren nur die neusten Resultate.

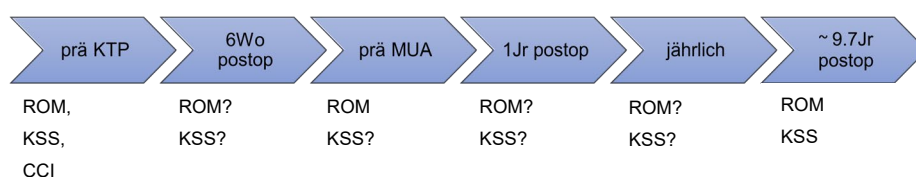


Abbildung 10 Crawford et al. (2019), Messzeitpunkte

Ergebnisse

Vor der Narkosemobilisation belief sich die durchschnittliche Flexion der Interventionsgruppe auf 86°. In Tabelle 13 ist das Flexionsausmass beider Kohorten aufgeführt. Die Interventionsgruppe zeigte bei der finalen Nachuntersuchung ein signifikant schlechteres Bewegungsausmass und verbesserte sich im Gegensatz zur Kontrollgruppe nicht im prä- und postoperativen Vergleich (105.3° zu 104.7°).

Tabelle 13 Crawford et al. (2019), Bewegungsausmass in Flexion

Flex	MUA	Kontroll
Prä-KTP	105.3°	108.8°
Prä-MUA	86°	-
Final 9.7Jr	104.7°	113.1°

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen.

Die gekennzeichneten Werte des KSS's total (siehe Tabelle 14) rechneten die Autorinnen analog zum vorherigen Unterkapitel selbst aus. Das KSS zeigte postoperativ in den Subkategorien Kniefunktion und Schmerz signifikante Unterschiede zulasten der Interventionsgruppe. Zudem verbesserte sich die Schmerzkomponente in der Interventionsgruppe im prä- und postoperativen Vergleich weniger.

Tabelle 14 Crawford et al. (2019), KSS Punkte

KSS Punkte	MUA	Kontroll
Präop Kniefunktion	39.6	41.1
Präop Schmerz	7.7	8.2
Präop Fähigkeiten	51	51
Präop Total	*90.6	*92.1
Postop Kniefunktion	83.7	88.7
Postop Schmerz	39.9	43.6
Postop Fähigkeiten	65.7	64.8
Postop Total	*149.4	*153.5

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen, Sterne davon ausgenommen.

Die Interventionsgruppe war drei Mal häufiger von einer Revision betroffen, wobei dieses Risiko in Relation mit zunehmender Anzahl Mobilisationen stieg. Insgesamt benötigte knapp 10% der Interventionsgruppe eine Revision und fast die Hälfte davon aufgrund von persistierender Steifigkeit. Neun Teilnehmende erhielten eine Revision auf Basis einer Arthrofibrose, von welchen drei eine Re-Revision aufgrund persistierender Steifigkeit benötigten.

Schlussfolgerung

Patienten/-innen nach einer Knieendoprothese mit anschliessender Narkosemobilisation sind einem höheren Revisionsrisiko ausgesetzt, zeigen schlechtere langfristige Kniefunktionswerte, mehr Schmerzen und ein schlechteres Bewegungsausmass.

4.4.2 Würdigung

Das unbenannte Studiendesign vermindert die Homogenität der Stichprobe und deren Repräsentation der Population, da sich die Kohorten bezüglich Alter und Komorbiditätsindex unterscheiden. Die Reproduzier- und Übertragbarkeit der Resultate ist trotz grosser Stichprobe durch das Fehlen einer Definition der Steifigkeit und, wie die Forschenden registrierten, Indikationsparametern zur Narkosemobilisation stark in Frage gestellt. Aufgrund letzterer besteht die Möglichkeit, dass bereits im Vorfeld eine Selektion der Teilnehmenden stattfand und die Therapie beim Abzeichnen eines ungenügenden Resultates verwehrt wurde. Bezüglich Narkosemobilisation ist weder der Ablauf, die behandelnde Fachperson noch die Nachbehandlung beschrieben. Positiv auf die Stichprobenhomogenität wirkt sich die Verwendung eines einzigen Prothesentyps aus. Ebenso ist die Berücksichtigung von Komorbiditäten aufgrund deren Einflüsse auf den Heilungsprozess und den funktionellen Fähigkeiten sinnvoll. Unklar ist, von wem und ob alle Messvariablen zu jedem Zeitpunkt erhoben wurden und wie eine Komplikation zu definieren ist.

Die Forschenden präsentieren ausschliesslich die Daten der letzten Nachuntersuchung. Dies verwehrt eine Aussage über deren Entwicklung und legt die Vermutung nahe, dass die Daten einer 2- und 15-jährigen Nachuntersuchung gegenübergestellt wurden. Diese Vergleichbarkeit ist zweifelhaft.

Während klare Angaben zur Anzahl wiederholter Narkosemobilisationen und dem Vorgehen beim Fernbleiben von Teilnehmenden vorhanden sind, präsentieren sich die fehlenden Angaben zu möglichen Dropouts wenig transparent.

Die Verständlichkeit der Studie leidet unter der irreführenden Verwendung der Überlebensrate und der Revisionswahrscheinlichkeit, wobei erstgenannte für letztere im Rahmen der Kaplan-Meier-Analysemethode als Synonym dient. Der Titel spricht folglich nicht von der wörtlichen Überlebenschance, sondern von der erhöhten Wahrscheinlichkeit einer Revisionsoperation. Die Wahl der Revision als Variable ist hingegen schlüssig und hebt sich von anderen Studien ab, da eine benötigte Revision den Misserfolg der eigentlichen Intervention spiegelt.

Als Begründung für die persistierende Steifigkeit nach einer Narkosemobilisation wird die Arthrofibrose erwähnt, was basierend auf der erklärenden Pathologie der Erkrankung folgerichtig erscheint. Die Kritik der Forschenden, dass die Begriffe Steifigkeit und Arthrofibrose fälschlicherweise oft als Synonyme fungieren, wirkt aufgrund der Tatsache, dass Crawford et al. in ihrer Studie weder eine Definition noch eine diagnostische Differenzierung präsentieren und somit denselben Fehler begehen, unglaublich. Ausserdem legen sie die Interpretation nahe, dass die Narkosemobilisation bei Arthrofibrose keine geeignete Intervention darstellt. Dies geschieht mit der Aussage, dass nur einem Teil der steifen Kniegelenke ein pathologischer Mechanismus zugrunde liege und dies als Erklärung fungieren könne, wieso die Narkosemobilisation in einigen Fällen nicht erfolgreich sei.

5. Diskussion

Arthrofibrose stellt im Rahmen eines Knieprotheseneinsatzes eine häufige Komplikation ohne Heilungsmöglichkeiten dar (Cheuy et al., 2017; Traut et al., 2018). Zur Behebung der Bewegungseinschränkung gilt die Narkosemobilisation aufgrund ihres wenig invasiven Charakters als Behandlung erster Wahl (Zachwieja et al., 2018). Der dabei auftretende forcierte Kraftaufwand widerspricht dem neuen pathophysiologischen Modell, in welchem mechanischer Stress in vermehrter Fibrosierung resultiert (Traut & Rückert, 2020). Dies führt zur Fragestellung, inwiefern die Mobilisation unter Anästhesie bei einer Arthrofibrose im postoperativen Setting einer Knie-TP bezüglich des ROM's und des KSS's eine geeignete Behandlungsmöglichkeit darstellt. Die Autorinnen vergleichen hierzu diese beiden Parameter und im Anschluss die Aussagen zur Eignung bei Arthrofibrose.

Unterschiedliche Studiendesigns verwehren die Verwendung validierter Methoden zur Gütebestimmung, weshalb die Autorinnen die jeweiligen Parameter beeinflussenden, methodischen Charakteristiken herausarbeiteten und Punkte vergaben. Dies soll einen Anhaltspunkt bezüglich Validität der Studien ermöglichen, wobei sich die Autorinnen nicht anmassen, auf Basis dieser Punktevergabe Resultate gänzlich als nicht valide einzustufen. In einem nächsten Schritt suchen die Autorinnen nach weiteren Erklärungsansätzen hinsichtlich der Ergebnisabweichungen.

5.1 Das Bewegungsausmass

5.1.1 Methodische Differenzen

Die von den Autorinnen als wichtig eingestuften methodischen Charakteristiken sind in Tabelle 15 ersichtlich. Schraffierte Flächen kennzeichnen die bevorzugte Methodik zur Wahrung der Homogenität der Stichproben und Reliabilität.

Tabelle 15 Methodische Charakteristiken bezüglich ROM

	Yao et al. (2020)	Dzaja et al. (2015)	Issa et al. (2014)	Crawford et al. (2019)
Indikation	klar	unklar	unklar	unklar
Anzahl Prothesen	unklar	mehrere	mehrere	1
Ausführung MUA	teils klar	teils klar	teils klar	unklar
Nachbehandlung	klar	unklar	unklar	unklar
Messperson	unklar	unklar	klar	unklar
Präsentation	klar	klar	neuste aufgeführt	neuste aufgeführt
Total	3/6	1/6	1/6	1/6

Schraffierte Flächen kennzeichnen die bevorzugte Methodik.

Eine standardisierte Indikation zur Narkosemobilisation ist hinsichtlich der Aussage bezüglich Wirksamkeit der Intervention sowie Reproduzierbarkeit der Studie von Bedeutung. Lediglich Yao et al. (2020) erfüllen die Anforderungen einer klaren, objektivierten Indikation. Die Objektivität leidet bei Issa et al. (2014) einerseits durch die Unterscheidung einer absoluten und relativen Indikation, andererseits aufgrund individueller Präferenzen der Teilnehmenden bezüglich des benötigten Bewegungsausmasses. Dzaja et al. (2015) sowie Crawford et al. (2019) lassen eine standardisierte Indikation gänzlich vermissen.

Die Verwendung eines einzigen Prothesentyps verhindert den mechanisch bedingten Einfluss auf das Bewegungsausmass und erhöht die Homogenität innerhalb der Stichproben. Einzig Crawford et al. (2019) wählten bei allen Teilnehmenden den gleichen Typen, Dzaja et al. (2015) verwendeten zwei verschiedene, Issa et al. (2014) gar drei und bei Yao et al. (2020) fehlt diese Angabe.

Analog des Prothesentyps gewährt die gleichbleibende Fachperson und identische Durchführung der Narkosemobilisation die beste Homogenität innerhalb der

Stichprobe. Keine Studie erfüllt diese Kombination, weswegen keine Punkte vergeben wurden. Yao et al. (2020) und Issa et al. (2014) erhalten die Bewertung «teils klar» aufgrund eines klar beschriebenen Verfahrens bei fehlenden personellen Angaben. Dzaja et al. (2015) beziffern die Anzahl der Fachpersonen auf zwei, versäumen jedoch eine Beschreibung der Durchführungen und erhalten deshalb dieselbe Bewertung. Crawford et al. (2019) äussern sich zu keinem der beiden Punkte.

Eine standardisierte Nachbehandlung innerhalb und zwischen den Stichproben vermindert deren Einfluss auf die Ergebnisse. Nur Yao et al. (2020) beschreiben sowohl nach dem Protheseneinsatz als auch nach der Narkosemobilisation eine einheitliche Nachbehandlung. Dzaja et al. (2015) wie auch Issa et al. (2014) geben lediglich dieselbe Nachbehandlung innerhalb der Interventionsgruppe an und bei Crawford et al. (2019) fehlen konkrete Angaben gänzlich.

Eine bedeutende Stellung hat die Messperson inne. Bei Yao et al. (2020), Dzaja et al. (2015) und Crawford et al. (2019) fehlen hierzu Angaben. Einzig Issa et al. (2014) geben eine gleichbleibende Messperson an, was Messabweichungen reduziert.

Hinsichtlich der Messzeitpunkte vermindert eine direkte Gegenüberstellung von identischen Messzeitpunkten den Einflussfaktor der Zeit. Yao et al. (2020) und Dzaja et al. (2015) vergleichen identische postoperative Messzeitpunkte. Issa et al. (2014) und Crawford et al. (2019) präsentieren lediglich die Bewegungsausmasse der finalen Untersuchungen und vergleichen somit Datenerhebungszeitpunkte von unterschiedlicher Anzahl postoperativer Wochen. Diese Vergleichbarkeit ist fragwürdig. Yao et al. (2020) erreichen in den von den Autorinnen definierten Charakteristiken die meisten Gütepunkte, weshalb sie dieser Studie für die Beurteilung des Bewegungsausmasses die grösste Validität und Aussagekraft zusprechen.

5.1.2 Ergebnisse

Flexion

Die Ergebnisse der finalen Messzeitpunkte aller Studien sind der Tabelle 16 zu entnehmen. Die Fragezeichen bei Dzaja et al. (2015) entstehen durch die fehlenden absoluten Zahlen, wobei die Angabe zur Signifikanz weiterhin besteht.

Tabelle 16 ROM Flexion

ROM Flex	Yao et al. (2020)	Dzaja et al. (2015)	Issa et al. (2014)	Crawford et al. (2019)
Postop	M: 107.4° K: 112.4°	M: ? K: ?	M: 114° K: 125°	M: 104.7° K: 113.1°

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen.

M = MUA-Gruppe, K = Kontrollgruppe

Nur Issa et al. (2014) und Crawford et al. (2019) präsentieren beim finalen Messzeitpunkt signifikante Unterschiede zwischen den Kohorten zulasten der Interventionsgruppe. Auffällig ist, dass es sich bei beiden Studien um nicht angepasste Kohortenstudien mit einer signifikant jüngeren Interventionsgruppe handelt. Die Studien erwecken den Eindruck, dass beim Vergleich von gleichaltrigen Stichproben gleichwertige Ergebnisse erzielt werden, während bei nicht gleichaltrigen Stichproben die jüngere Interventionsgruppe schlechter abschneidet. Dies würde suggerieren, dass Probanden/-innen nach einer Narkosemobilisation verglichen zu gleichaltrigen Teilnehmenden nach einer Knieprothese äquivalent abschneiden, jedoch nicht an die besseren Resultate von älteren Teilnehmenden herankommen. Das Alter an sich korreliert jedoch in der Literatur mehrheitlich weder mit dem postoperativen Bewegungsausmass nach einer Knieprothese (Farahini et al., 2012; Sancheti et al., 2013) noch mit dem nach einer Narkosemobilisation (Gu et al., 2018). Auf Basis dieser Argumentation exkludierten die Autorinnen in Tabelle 15 den Aspekt des Studiendesigns und das damit korrelierende Alter.

Betreffend Interventionszeitpunkt unterscheidet die Literatur häufig zwischen der Anwendung in den ersten drei Monaten postoperativ und danach mit der Tendenz zu besseren Resultaten in der ersten Zeitperiode (Cheuy et al., 2017; Gollwitzer et al., 2006; Kalson et al., 2016; Thompson et al., 2019). Da in allen Hauptstudien die

Intervention durchschnittlich vor diesen drei Monaten stattfand, ist das Zurückführen der unterschiedlichen Resultate auf den Interventionszeitpunkt wenig wahrscheinlich. Die Kontrollgruppe ist im Rahmen der Signifikanzbeurteilung zu berücksichtigen, wovon Dzaja et al. (2015) aufgrund ihrer fehlenden Angaben vom folgenden Exkurs ausgenommen sind. Yao et al. (2020) machen für die signifikanten Resultate von Issa et al. (2014) deren grosses Bewegungsausmass der Kontrollgruppe verantwortlich. Mit 125° ist dieses verglichen mit den Kontrollgruppen der anderen Hauptstudien deutlich grösser und wirft die Frage nach dem durchschnittlichen Bewegungsausmass nach Knieprothesen auf. In der Literatur lassen sich postoperative Ergebnisse von zwei Jahren zwischen 115° - 120° finden (Ishii et al., 2011). Gemäss diesen Angaben liegt die Kontrollgruppe von Issa et al. (2014) über dem literarischen Durchschnitt, womit ihre grössere Differenz zwischen Interventions- und Kontrollgruppe, verglichen zu den anderen Hauptstudien, schneller ins Gewicht fällt und signifikant wird. Diese Ausführungen relativieren sich jedoch aufgrund der ebenfalls signifikanten Ergebnisse von Crawford et al. (2019), wobei sich deren Kontrollgruppe näher beim Durchschnitt befindet.

Extension

Lediglich Yao et al. (2020) sowie Dzaja et al. (2015) äussern sich zur Extension. Yao et al. (2020) vermerken keine signifikanten Unterschiede zwischen den Stichproben, jedoch verhindern die gänzlich fehlenden Zahlenwerte valide Rückschlüsse auf diese Aussage. Dzaja et al. (2015) präsentieren Werte vor und nach der Narkosemobilisation und verzeichnen eine signifikante Verbesserung zwischen diesen. Nach zwei Jahren zeigt die Interventions- verglichen zur Kontrollgruppe signifikant schlechtere Werte, wobei wiederholt absolute Zahlen fehlen. Der Teilaspekt der Extension nach einer Narkosemobilisation ist in der Literatur allgemein wenig erforscht, weshalb an dieser Stelle keine weiteren Ausführungen möglich sind.

5.2 Das KSS

5.2.1 Methodische Differenzen

Analog zu Tabelle 15 gilt für Tabelle 17 die gleiche Interpretationsweise.

Tabelle 17 Methodische Charakteristiken bezüglich KSS

	Yao et al. (2020)	Dzaja et al. (2015)	Issa et al. (2014)	Crawford et al. (2019)
Design	angepasste Kohorte	angepasste Kohorte	nicht angepasst Kohorte	nicht angepasst Kohorte
Indikation	klar	unklar	unklar	unklar
Nachbehandlung	klar	unklar	unklar	unklar
Erhebung und Präsentation	1x postop erhoben	mehrfach erhoben	neuste aufgeführt + fehlerhaft	neuste aufgeführt
Total	3/4	2/4	0/4	0/4

Schraffierte Flächen kennzeichnen die bevorzugte Methodik.

In Bezug auf die Erhebung der funktionellen Fähigkeiten ist das Alter der Probanden/-innen von besonderer Bedeutung. Gemäss McCalden et al. (2013) erzielen jüngere Patienten/-innen im prä- und postoperativen Vergleich des KSS's eine signifikant grössere Verbesserung als ältere, wobei diese Unterschiede grösstenteils auf die häufigeren Komorbiditäten älterer Menschen zurückzuführen sind. Hierbei ist anzufügen, dass alle Hauptstudien derselben von McCalden et al. (2013) definierten Alterskategorie zuzuordnen wären. Nichtsdestotrotz befürworten diese altersbedingten Differenzen eine Anpassung der Kohorten, um den Einfluss des Alters zu reduzieren. Lediglich Yao et al. (2020) sowie Dzaja et al. (2015) führten dies durch.

Der im vorherigen Unterkapitel beschriebene Einfluss der standardisierten Indikation sowie Nachbehandlung kommt auch im Rahmen des KSS's zum Tragen. Einzig Yao et al. (2020) erhalten sowohl den Punkt für klare Indikation sowie Nachbehandlung. Zur Beurteilung der Interventionsentwicklung sowie Reduktion des Einflussfaktors der Zeit bieten Erhebungen mehrerer, identischer Messzeitpunkte die grösste Aussagekraft. Lediglich Dzaja et al. (2015) erhalten einen Punkt für die Präsentation einer Mehrfacherhebung in tabellarisch zeitlicher Abstufung inklusive Auflistung der genauen Punktangaben. Yao et al. (2020) führten nur eine einzige, jedoch zeitlich

identische Messerhebung durch. Sowohl Issa et al. (2014), deren Zahlen aufgrund der Fehlerhaftigkeit unter Vorbehalt zu betrachten sind, wie auch Crawford et al. (2019) führen nur die jeweils neusten Erhebungen auf und beinhalten somit Nachuntersuchungsergebnisse von 2-7 respektive 2-15 Jahren postoperativ. Unklar ist, inwiefern sich der unterschiedliche, postoperative Zeitpunkt auf das KSS auswirkt und ob solche grossen, internen Differenzen eine Aussage erlauben. Wiederum erreichen Yao et al. (2020) die meisten Gütepunkte.

5.2.2 Ergebnisse

Tabelle 18 stellt eine Übersicht aus den im Kapitel 4 aufgeführten Zahlenwerten dar. Bei jenen von Issa et al. (2014) handelt es sich um die von den Forschenden in der Tabelle aufgeführten Zahlen. Sterne kennzeichnen wiederum aufgrund Eigenberechnungen der Autorinnen von der Signifikanz ausgenommene Zahlenwerte.

Tabelle 18 Punkte KSS

KSS Total Punkte		Yao et al. (2020)	Dzaja et al. (2015)	Issa et al. (2014)	Crawford et al. (2019)
Präop	Kniefunktion			M: 43 K: 44	M: 39.6 K: 41.1
	Fähigkeiten			M: 44 K: 45	M: 51 K: 51
	Total		M: 91.4 K: 88.8	*M: 87 *K: 89	*M: 90.6 *K: 92.1
Post-op	Kniefunktion	M: 80 K: 92		M: 89 K: 90	M: 83.7 K: 88.7
	Fähigkeiten	M: 70 K: 90		M: 88 K: 89	M: 65.7 K: 64.8
	Total	M: 154 K: 184	M: 158.8 K: 173.2	*M: 177 *K: 179	*M: 149.4 *K: 153.5

Graue Flächen kennzeichnen signifikante Unterschiede, Sterne davon ausgenommen.

M = MUA-Gruppe, K = Kontrollgruppe

Lediglich Yao et al. (2020) sowie Crawford et al. (2019) präsentieren signifikante Ergebnisse. Während Yao et al. (2020) in allen Bereichen signifikante Unterschiede zugunsten der Interventionsgruppe vermerken, notieren Crawford et al. (2019) nur bei der Subkategorie der Kniefunktion sowie der Unterkategorie des Schmerzes signifikant tiefere Resultate in der Interventionsgruppe. Die beiden anderen Studien verzeichnen keine signifikanten Unterschiede, wobei die Aussagekraft von Issa et al. (2014) aufgrund der angesprochenen Fehlerhaftigkeit der Zahlenwerte fragwürdig erscheint. Trotz häufig fehlender Signifikanz stechen über alle Studien betrachtet, ausgenommen der Subkategorie der Fähigkeiten bei Crawford et al. (2019), die stets tieferen, postoperativen Werte der Interventionsgruppe hervor. Über den Einfluss auf das Individuum kann nur spekuliert werden. Einen möglichen Einflussfaktor könnten Schmerzen darstellen. Sowohl Yao et al. (2020) als auch Crawford et al. (2019), jene beiden Studien mit der separaten Aufführung der Unterkategorie Schmerz, vermerken ein signifikant höheres Schmerzerlebnis der Interventionsgruppe. Yao et al. (2020) präsentieren in der Interventionsgruppe zudem einen höheren Analgetikaverbrauch sowie deutlich weniger schmerzfreie Teilnehmende am Ende der Studie.

Die bereits angesprochene Auffälligkeit des Alters (McCalden et al., 2013) lässt allenfalls eine Tendenz in den Resultaten erkennen. Gemäss der Erkenntnis, dass jüngere Probanden/-innen bessere Resultate erzielen, müsste die jüngere Interventionsgruppe in den nicht angepassten Studien der älteren Kontrollgruppe überlegen und in den angepassten Kohortenstudien zu dieser nahezu identisch sein. Die vier Studien präsentieren im totalen Summenscore andere Resultate; von den angepassten Kohorten verzeichnen Yao et al. (2020) signifikante Unterschiede zugunsten der Interventionsgruppe und die beiden nicht angepassten Kohortenstudien notieren keinen signifikanten Unterschied zwischen den Stichproben. Diese Ergebnisse entstünden bei der Annahme, dass die vorwiegend bei jüngeren Probanden/-innen benötigte Narkosemobilisation die Resultate des eigentlich höher zu erwartenden KSS's abschwächt, sodass deren Ergebnisse eher einer älteren Kohorte ähneln und verglichen zu einer gleichaltrige Stichprobe schlechter ausfallen. Dies würde die Narkosemobilisation als Intervention negativ behaftet. Die Resultate von Dzaja et al. (2015) widersprechen diesen Ausführungen, wodurch diese weiterhin Hypothesen bleiben.

5.3 Narkosemobilisation bei Arthrofibrose

Bei einigen der nachfolgenden Erläuterungen handelt es sich um Erstnennungen, welche im Kapitel 4 aufgrund fehlender Aussagekraft bezüglich Studienziels nicht erwähnt wurden, in diesem Unterkapitel jedoch von Bedeutung sind.

5.3.1 Methodische Differenzen

Die bis anhin gelisteten Parameter sind interventions-, jedoch nicht krankheitsspezifisch, weshalb eine valide Aussage über die Eignung der Narkosemobilisation bei Arthrofibrose noch aussteht. Um diese Lücke zu schliessen, sollten die Studien eine klare Leitlinie bezüglich Definition der Arthrofibrose und somit Abgrenzung zum steifen Knie erläutern sowie Diagnosekriterien (siehe Kapitel 2.6) befolgen.

Analog der Tabelle 15 und 17 gilt für Tabelle 19 die gleiche Interpretationsweise.

Tabelle 19 Methodische Charakteristiken bezüglich Eignung der Narkosemobilisation bei Arthrofibrose

	Yao et al. (2020)	Dzaja et al. (2015)	Issa et al. (2014)	Crawford et al. (2019)
Definition	unklar	klar	unklar	unklar
Diagnostik	unklar	unklar	unklar	unklar
Total	0/2	1/2	0/2	0/2

Schraffierte Flächen kennzeichnen die bevorzugte Methodik

Yao et al. (2020) erwähnen die Arthrofibrose als mögliche Ursache für ein steifes Knie und definieren dieses, nennen jedoch keine diagnostischen Kriterien. In den Empfehlungen erläutern sie die Möglichkeit einer histopathologischen Nachprüfbarkeit der Arthrofibroseaktivität, ohne dies durchgeführt zu haben. Dzaja et al. (2015) führen die Erkrankung als eine auf zellulärer Ebene wirkende, bewegungseinschränkende Komponente auf, ohne auf die Diagnostik einzugehen. Issa et al. (2014) listen die Erkrankung als Suchbegriff, verfehlen im Anschluss jegliche weitere Verwendung. Crawford et al. (2019) nennen die Arthrofibrose ebenfalls in den Suchbegriffen, eine klare Definition sowie mögliche Diagnosekriterien fehlen.

Diese Mängel lassen bei keiner Studie auf eine klar diagnostizierte Arthrofibrose schliessen, weshalb Angaben zur Eignung einer Narkosemobilisation und die Übertragbarkeit der Resultate aus den Kapiteln 5.1 und 5.2 kritisch zu betrachten sind.

5.3.2 Ergebnisse

Weder Dzaja et al. (2015) noch Issa et al. (2014) tätigen eine Aussage über die Eignung einer Narkosemobilisation bei Arthrofibrose. Yao et al. (2020) begründen die Wichtigkeit der Narkosemobilisation bei einem arthrofibrotischen Knie mit der durch die Mobilisation resultierenden verbesserten Gelenkbeweglichkeit. Konträr dazu führen die Forschenden bei der Nennung möglicher Kontraindikationen der Narkosemobilisationen die im Rahmen einer Patella baja nach caudal verschobene Patella auf, welche als ein typischer Befund einer Arthrofibrose gilt (siehe Kapitel 2.6.2). Crawford et al. (2019) adressieren die Problematik der Überschneidung der Begriffe Steifigkeit und Arthrofibrose. Während die Steifigkeit ein klinisches Symptom darstelle, sei die Arthrofibrose an einen pathologischen Prozess gekoppelt. So wiesen einige Knie nach der Revision die typisch pathophysiologischen Merkmale einer Arthrofibrose auf, andere nicht. Es sei anzunehmen, dass nicht allen steifen Kniegelenken eine Arthrofibrose zugrunde liege, was die Erfolglosigkeit einiger Fälle nach einer Narkosemobilisation erklären könne. Die Mobilisation sei nicht die Ursache eines anschliessenden Misserfolges, sondern mehr ein Indikator für ein risikobefangenes Knie. Die Forschenden äussern sich jedoch nicht eindeutig bezüglich Eignung der Narkosemobilisation bei Arthrofibrose.

Die Vorgehensweise der Hauptstudien decken sich nur bedingt mit der bestehenden Literatur. Gegensätzlich zu der im Kapitel 5.1.2 angesprochenen Dreimonatsgrenze raten Traut et al. (2018) im hypothetischen Stadienmodell (siehe Kapitel 2.5.3) in den ersten zwei Stadien von chirurgischen Massnahmen gänzlich ab, da die Rezidivrate aufgrund der erhöhten Aktivität der Myofibroblasten zu hoch ist. Nur beim Erreichen des Adhäsionsstadiums nach einem Jahr soll eine Arthrolyse zur Debatte stehen. Bezüglich der Resultate nach einer Narkosemobilisation fehlt ein Konsens. Studien ohne pathophysiologische Argumentation deklarieren die Narkosemobilisation als einen festen Bestandteil der Arthrofibrosebehandlung (Gollwitzer et al., 2006; Kalson et al., 2016; Thompson et al., 2019). Konträr dazu messen sowohl Röhner et al. (2017) als auch Köhne (2017) der Narkosemobilisation, basierend auf der unkontrollierten Gewebeerletzung (Köhne, 2017) und dem hohen Komplikationsrisiko sowie ungenügender Evidenzlage bezüglich dauerhafter Erfolge (Röhner et al., 2017), einen schwindenden Stellenwert bei. Traut (2019) spricht sich gegen die Intervention

aus, da sie einerseits eine mechanische sowie psychische Belastung für die Betroffenen darstellt, andererseits von den neusten Erkenntnissen der Fibroseforschung abweicht. Mechanischer Stress, welchen die Narkosemobilisation beinhaltet, stellt mit der Bildung der fibrotischen Zytokine den Hauptbestandteil der Erkrankung dar (Krenn et al., 2016; Traut & Rückert, 2020). Die Gefahr eines Rezidivs sehen ebenso Kalson et al. (2016), da die Narkosemobilisation lediglich die Symptome der Bewegungseinschränkung behandelt, ohne die biologische Ursache zu adressieren.

6. Theorie-Praxis-Transfer

Das vorliegende Kapitel behandelt die bis anhin in dieser Arbeit übergangenen Aspekte der physiotherapeutischen Relevanz sowie des Theorie-Praxis-Transfers.

Hierzu gehen die Autorinnen auf die Teilbereiche der Patientenedukation und physischen Interventionen ein. Die Abwesenheit eines evidenzbasierten physiotherapeutischen Vorgehens (Czamara et al., 2019) bleibt bestehen und teilweise sind die Erläuterungen lediglich theoriegestützt, jedoch bislang nicht klinisch verankert.

Physiotherapeuten/-innen befinden sich häufig in der beratenden Rolle. Ein Patient mit Knieprothese erkundigte sich bei einer Autorin nach deren Meinung, als der Arzt ihm bei stagnierendem Bewegungsausmass eine Narkosemobilisation in Aussicht stellte. Dieses Szenario präsentiert sich in der Praxis mit und ohne diagnostizierter Arthrofibrose. Auf Basis der in dieser Arbeit verwendeten Studienlage kann solchen Patienten/-innen einerseits durch den fehlenden Konsens hinsichtlich der zu erwartenden Ergebnisse, andererseits aufgrund der im vorangehenden Kapitel beschriebenen methodischen Schwachstellen, keine klare Empfehlung für beziehungsweise gegen eine Narkosemobilisation bei Arthrofibrose gegeben werden. Einen anderen Anhaltspunkt bietet die Pathophysiologie. In Abbildung 11 ergänzen die Autorinnen den pathophysiologischen Kreislauf der Arthrofibrose (siehe Abbildung 3) mit den Einflüssen der Narkosemobilisation. Die grössten direkten Einflussfaktoren, gekennzeichnet durch die Raute, betreffen den ausgelösten mechanischen Stress sowie das erneute Generieren einer Verletzung (Köhne, 2017; Traut et al., 2018). In Anlehnung an das Kapitel 2.5 ist anzunehmen, dass die Narkosemobilisation durch den unkontrollierten mechanischen Stress den Kreislauf der Arthrofibrose eher in Gang hält, als diesen zu unterbrechen. Diese Hypothese kann jedoch durch aktuelle klinische Studien nicht bestätigt werden.

Auf Basis der aktuellen Evidenzlage können Physiotherapeuten/-innen ihre Interventionen lediglich auf die Pathophysiologie stützen. Erschwerend wirkt hierbei der fehlende Konsens bezüglich Diagnostik, wobei Traut und Rückert (2020) Physiotherapeuten/-innen empfehlen, im Zweifelsfall von einer falsch positiven Diagnose auszugehen und Interventionen mit möglicher Wachstumsfaktorenfreisetzung zu meiden.



Abbildung 11 Eigene Übersicht der Wundheilung von Arthrofibrose ergänzt

Hinsichtlich der Parallelen von physiotherapeutischer und anästhesierter Mobilisation und den möglichen Negativwirkungen letzterer, stellt sich die Frage nach der manuellen Dosierung. Literatur hierzu ist rar, weshalb die nachfolgenden Ausführungen auf Patho- und Physiologie gestützte Gedankengänge der Autorinnen darstellen. Bei einer Gelenkmobilisation sind insbesondere die schnell leitenden A-Delta-Nervenfasern, welche bereits vor einer Gewebsschädigung aktiv sind, und die langsameren C-Nervenfasern, welche auf eine Zellschädigung reagieren, von Bedeutung. Die Aktivierung letzterer soll zur Brechung des arthrofibrotischen Kreislaufs vermieden werden, indem Ausschüttungen der Substanz P und die darauffolgende Entzündungskaskade reduziert werden (Koeck et al., 2016). In der klassischen Wundheilung findet die C-Faser-Aktivität vor allem im zweiten Bindegewebswiderstand statt (Koller, 2019), wobei die Literatur nicht auf dessen Verhalten im arthrofibrotischen Knie schließen lässt. Trotzdem legen die physiologischen Umstände nahe, dass bei manuellen Mobilisationen bevorzugt im Bereich ohne C-Faser-Aktivierung zu arbeiten ist. Dies deckt sich mit der Empfehlung von Traut und Rückert (2020) zur schmerzfreen Therapie.

7. Fazit

7.1 Beantwortung der Fragestellung

Zur Beantwortung der Fragestellung «Inwiefern stellt die Mobilisation unter Anästhesie bei einer Arthrofibrose im postoperativen Setting einer Knie-TP bezüglich des ROM's und des Knee Society Clinical Rating System's eine geeignete Behandlungsmöglichkeit dar?» liefern die von den Autorinnen gewählten Hauptstudien keine ausreichende Evidenz. Trotz internationalem Konsens (Kalson et al., 2016) scheint die Definition und Diagnostik weiterhin unklar zu bleiben, weshalb Studienresultate kaum vergleich- und übertragbar sind. Somit besteht der Zwiespalt zwischen der jungen Pathophysiologie und der angewandten Klinik weiterhin.

7.2 Limitationen

Einige Limitationen beeinflussen die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit. Nur eine geringe Anzahl deutscher und englischer Studien kam für die Beantwortung der Fragestellung zur Verwendung. Die Studiendesigns befinden sich alle nicht auf der höchsten Evidenzstufe der randomisierten kontrollierten Studie, was deren Aussagekraft schmälert. Ebenso sind die gewählten Studien von unterschiedlichem Design, was die Vergleichbarkeit der Güte und der Ergebnisse reduziert. Darüber hinaus entspricht der von den Autorinnen bestimmte Parameter «KSS» nicht mehr dem aktuellen Standard zur Qualitätserhebung nach einem Knieprotheseneinsatz. Die Neuauflage des Fragebogens liess sich jedoch aufgrund ihres jungen Erscheinungsdatums nicht in den aktuellen Studien wiederfinden.

7.3 Weiterführende Fragen

Aufgrund der offengebliebenen Fragestellung ist die Wirksamkeit der Narkosemobilisation bei Arthrofibrose bezüglich ROM und KSS weiterhin ungeklärt. In Anbetracht der neuen pathophysiologischen Erkenntnisse stellt sich zudem die Frage nach anderen Therapiemethoden, welche entweder dem Pathogenesemodell entsprechen oder die Heilung anstreben. Die Lücke des evidenzbasierten physiotherapeutischen Managements bei Patienten/-innen mit Arthrofibrose gilt es ebenfalls zu schliessen.

Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

Amir, T. (2007). Arthrose evaluieren. *physiopraxis*, 5(06), 36–37.

<https://doi.org/10.1055/s-0032-1308082>

Aust, M., Reimers, K., & Sorg, H. (2011). Biologische Grundlage der Wundheilung. In P. M. Vogt (Hrsg.), *Praxis der Plastischen Chirurgie* (1. Aufl.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Bundesamt für Statistik. (2019, Oktober 29). *Gesundheitsstatistik 2019 | Publikation*.

Bundesamt für Statistik. /content/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand.assetdetail.10227275.html

Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz. (o. J.).

Aspiration. Gesundheit.GV.AT. Öffentliches Gesundheitsportal Österreich.

<https://www.gesundheit.gv.at/lexikon/a/aspiration>

Cheuy, V. A., Forn, J. R. H., Paxton, R. J., Bade, M. J., Zeni, J. A., & Stevens-Lapsley, J. E. (2017). Arthrofibrosis associated with total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 32(8), 2604–2611.

<https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.02.005>

Crawford, D. A., Adams, J. B., Morris, M. J., Berend, K. B., & Lombardi Jr, A. V.

(2019). Manipulation under anesthesia after knee arthroplasty is associated with worse long-term clinical outcomes and survivorship. *The Journal of Knee Surgery*, 23. Oktober 2019. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1700569>

Czamara, A., Kuźniecowa, M., & Królikowska, A. (2019). Arthrofibrosis of the knee joint – the current state of knowledge. Literature Review. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 21(2), 95–106. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.1545>

- Diemer, F., Lowak, H., & Sutor, V. (2017). Wundheilung. In *Leitfaden Physiotherapie in der Orthopädie und Traumatologie* (3. Aufl., S. 70–76). Urban & Fischer in Elsevier.
- DocCheck Flexikon. (2017). *Migration*. <https://flexikon.doccheck.com/de/Migration>
- DocCheck Flexikon. (2019). *Proliferation*. <https://flexikon.doccheck.com/de/Proliferation>
- Duden. (o. J.). *Adhäsion*. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Adhaesion>
- Dudley, W. N., Wickham, R., & Coombs, N. (2016). An Introduction to Survival Statistics: Kaplan-Meier Analysis. *Journal of the Advanced Practitioner in Oncology*, 7(1), 91–100.
- Dzaja, I., Vasarhelyi, E. M., Lanting, B. A., Naudie, D. D., Howard, J. L., Somerville, L., McCalden, R. W., & MacDonald, S. J. (2015). Knee manipulation under anaesthetic following total knee arthroplasty—A matched cohort design. *The Bone & Joint Journal*, 97-B(12), 1640–1644. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B12.35767>
- Farahini, H., Moghtadaei, M., Bagheri, A., & Akbarian, E. (2012). Factors Influencing Range of Motion after Total Knee Arthroplasty. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 14(7), 417–421.
- Feuchtenberger, M., Kneitz, C., & Tony, H. P. (2007). Zytokine. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 66(4), 297–303. <https://doi.org/10.1007/s00393-007-0176-2>
- Fucentese, S. F., & Janig, C. (2018). Indikation zum Gelenkersatz. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 77(2), 135–143. <https://doi.org/10.1007/s00393-017-0413-2>

- Gollwitzer, H., Burgkart, R., Diehl, P., Gradinger, R., & Bühren, V. (2006). Therapie der Arthrofibrose nach Kniegelenkendprothetik. *Der Orthopäde*, 35(2), 143–152. <https://doi.org/10.1007/s00132-005-0915->
- Gressner, A. M., & Arndt, T. (2012). *Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik* (Bd. 1). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Gu, A., Michalak, A. J., Cohen, J. S., Stephan, J. G., Almeida, N. D., McLawhorn, A. S., & Sculco, P. K. (2018). Prognostic factors that predict failure of manipulation under anesthesia for the stiff total knee arthroplasty: A systematic review. *Journal of Orthopaedics*, 15(3), 842–846. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2018.08.003>
- Huch, R. (2015). *Mensch Körper Krankheit* (K. D. Jürgens, Hrsg.; 7. Aufl.). Urban & Fischer in Elsevier.
- Hunzelmann, N., Eming, S., & Rosenkranz, S. (2007). Wachstumsfaktoren. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 66(4), 290–296. <https://doi.org/10.1007/s00393-007-0175-3>
- Informationen zu Nanomaterialien und Nano-Sicherheitsforschung. (o. J.). *Glossar Histopathologie*. <https://www.nanopartikel.info/glossar/45-histopathologie>
- Insall, J. N., Dorr, L. D., Scott, R. D., & Scott, W. N. (1989). Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 248, 13–14.
- Ipach, I., Mittag, F., Lahrmann, J., Kunze, B., & Kluba, T. (2011a). Arthrofibrosis after TKA - Influence factors on the absolute flexion and gain in flexion after manipulation under anaesthesia. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12: 184. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-184>

- Ipach, I., Schäfer, R., Lahrmann, J., & Kluba, T. (2011b). Stiffness after knee arthroscopy: Evaluation of prevalence and results after manipulation under anaesthesia. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 97(3), 292–296. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2011.01.006>
- Ishii, Y., Noguchi, H., Takeda, M., Sato, J., & Toyabe, S. (2011). Prediction of range of motion 2 years after mobile-bearing total knee arthroplasty: PCL-retaining versus PCL-sacrificing. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(12), 2002–2008. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1395-2>
- Issa, K., Kapadia, B. H., Kester, M., Khanuja, H. S., Delanois, R. E., & Mont, M. A. (2014). Clinical, objective, and functional outcomes of manipulation under anesthesia to treat knee stiffness following total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 29(3), 548–552. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.07.046>
- Jenkinson, C., Layte, R., Jenkinson, D., Lawrence, K., Petersen, S., Paice, C., & Stradling, J. (1997). A shorter form health survey: Can the SF-12 replicate results from the SF-36 in longitudinal studies? *Journal of Public Health Medicine*, 19(2), 179–186. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.pubmed.a024606>
- Kalson, N. S., Borhtwick, L. A., Mann, D. A., Deehan, D. J., Lewis, P., Mann, C., Mont, M. A., Morgan-Jones, R., Oussedik, S., Williams, F. M. K., Toms, A., Argenson, J. N., Bellemans, J., Bhave, A., Furnes, O., Gollwitzer, H., Haddad, F. S., Hofmann, S., & Krenn, V. (2016). International consensus on the definition and classification of fibrosis of the knee joint. *The Bone & Joint Journal*, 98-B(11), 1479–1488. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B10.37957>
- Koeck, F. X., Schmitt, M., Baier, C., Stangl, H., Beckmann, J., Grifka, J., & Straub, R. H. (2016). Predominance of synovial sensory nerve fibers in arthrofibrosis

- following total knee arthroplasty compared to osteoarthritis of the knee. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 11(1), Artikel 25.
<https://doi.org/10.1186/s13018-016-0359-0>
- Köhne, M. (2017). Arthrofibrose nach Knie-Operation: Ätiologie, Diagnostik, Therapie. *Orthopädie & Rheuma*, 20(4), 38–42. <https://doi.org/10.1007/s15002-017-1167-6>
- Koller, T. (2019). *Rehabilitation von spezifischem Gewebe: Klinische Überlegungen zur Dosierung in der manuellen Therapie*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-27537-2>
- Kornuijt, A., Das, D., Sijbesma, T., de Vries, L., & van der Weegen, W. (2018). Manipulation under anesthesia following total knee arthroplasty: A comprehensive review of literatur. *Musculoskeletal Surgery*, 102(3), 223–230.
<https://doi.org/10.1007/s12306-018-0537-9>
- Krenn, V., Haj, A. A., Gehrke, T., Kendoff, D., Perino, G., Brand-Saberi, B., Faust, I., & Traut, P. (2016). Ätiologie und Pathogenese der Arthrofibrose auf zellulärer Ebene—Was ist für Kliniker relevant? *Arthroskopie*, 29(3), 142–150.
<https://doi.org/10.1007/s00142-016-0082-1>
- Krüger-Franke, M. (o. J.). *Hämarthros*. Engelhardt Lexikon Orthopädie und Unfallchirurgie. <http://www.lexikon-orthopaedie.com/pdx.pl?dv=0&id=00922>
- Lingard, E. A., Katz, J. N., Wright, J., Wright, E. A., & Sledge, C. B. (2001). Validity and responsiveness of the knee society clinical rating system in comparison with the SF-36 and WOMAC. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 83(12), 9.
<https://doi.org/10.2106/00004623-200112000-00014>

- Liow, R. Y., Walker, K., Wajid, M. A., Bedi, G., & Lennox, C. M. (2000). The reliability of the American Knee Society Score. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 71(6), 603–608. <https://doi.org/10.1080/000164700317362244>
- Lippert, H. (Hrsg.). (2012). *Wundatlas* (3. Aufl.). Thieme.
- Lovelock, J. E., Griffiths, H. J., Silverstein, A. M., & Anson, P. S. (1984). Complications of total knee replacement. *AJR. American journal of roentgenology*, 142(5), 985–992. <https://doi.org/10.2214/ajr.142.5.985>
- Lüthi, H. (2007). Lebensqualität transparent machen. *physiopraxis*, 5(05), 34–35. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1308075>
- Manrique, J., Gomes, M. M., & Parvizi, J. (2015). Stiffness after total knee arthroplasty. *The Journal of Knee Surgery*, 28(2), 119–126. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1396079>
- Mayr, H. O., Fassbender, F. F., Prall, W. C., Haasters, F., Bernstein, A., & Stoehr, A. (2019). Immunohistochemical examination in arthrofibrosis of the knee joint. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 139(3), 383–391. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03115-9>
- McCalden, R. W., Robert, C. E., Howard, J. L., Naudie, D. D., McAuley, J. P., & MacDonald, S. J. (2013). Comparison of outcomes and survivorship between patients of different age groups following TKA. *The Journal of Arthroplasty*, 28(8), 83–86. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.03.034>
- McConnell, S., Kolopack, P., & Davis, A. M. (2001). The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC): A review of its utility and measurement properties. *Arthritis Care & Research*, 45(5), 453–461.

[https://doi.org/10.1002/1529-0131\(200110\)45:5<453::AID-ART365>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/1529-0131(200110)45:5<453::AID-ART365>3.0.CO;2-W)

- Newman, E. T., Herschmiller, T. A., Attarian, D. E., Vail, T. P., Bolognesi, M. P., & Wellman, S. S. (2018). Risk factors, outcomes, and timing of manipulation under anesthesia after total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, *33*(1), 245–249. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.08.002>
- Rich, J. T., Neely, J. G., Paniello, R. C., Voelker, C. C. J., Nussenbaum, B., & Wang, E. W. (2010). A practical guide to understanding Kaplan-Meier curves. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery: Official Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, *143*(3), 331–336. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2010.05.007>
- Ris, I., & Preusse-Bleuler, B. (2015). *AICA: Arbeitsinstrument für ein Critical Appraisal eines Forschungsartikels*. Schulungsunterlagen Bachelorstudiengänge Departement Gesundheit ZHAW.
- Roffman, C. E., Buchanan, J., & Allison, G. T. (2016). Charlson Comorbidities Index. *Journal of Physiotherapy*, *62*(3), 171. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.05.008>
- Röhner, E., Mayfarth, A., & Zippelius, T. (2017). Dehnen nicht erwünscht. *physiopraxis - Das Fachmagazin für Physiotherapie*, *15*(9), 34–36. <https://doi.org/10.1055/s-0043-110520>
- Sancheti, K. H., Sancheti, P. K., Shyam, A. K., Joshi, R., Patil, K., & Jain, A. (2013). Factors affecting range of motion in total knee arthroplasty using high flexion prosthesis: A prospective study. *Indian Journal of Orthopaedics*, *47*(1), 50–56. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.106901>

- Scott, W. N. (2017). *Insall & Scott Surgery of the Knee E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Scuderi, G. R., Bourne, R. B., Noble, P. C., Benjamin, J. B., Lonner, J. H., & Scott, W. N. (2012). The New Knee Society Knee Scoring System. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 470(1), 3–19. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2135-0>
- Seebauer, C., Lucas, C., Kindler, S., & Metelmann. (2018). Wundmanagement – Biologie und Störung der Wundheilung. *Der MKG-Chirurg*, 11(4), 277–287. <https://doi.org/10.1007/s12285-018-0172-3>
- Seidenspinner, D. (2005). *Training in der Physiotherapie: Gerätegestützte Krankengymnastik* (B. C. Kolster, F. van den Berg, & U. Wolf, Hrsg.; 1. Aufl.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- The Knee Society. (2012). *The 2011 Knee society knee scoring system. Licenced user Manual*.
- Thompson, R., Novikov, D., Cizmic, Z., Feng, J. E., Fideler, K., Sayeed, Z., Meftah, M., Anoushiravani, A. A., & Schwarzkopf, R. (2019). Arthrofibrosis After Total Knee Arthroplasty: Pathophysiology, Diagnosis, and Management. *Orthopedic Clinics of North America*, 50(3), 269–279.
- Tischer, T. (o. J.). *Biopsie*. Engelhardt Lexikon Orthopädie und Unfallchirurgie. <http://www.lexikon-orthopaedie.com/pdx.pl?dv=0&id=00970>
- Traut, P. (2019). Orthopäden sollten Arthrofibrose früh den Kampf ansagen. *Orthopädie & Rheuma*, 22, 13–14. <https://doi.org/10.1007/s15002-019-1556-0>

- Traut, P., Faust, I., Traut, P. A., Stannat, S., & Krenn, V. (2018). Primäre Arthrofibrose nach Knie-Endoprothetik. *Orthopädie & Rheuma*, 21(3), 43–50.
<https://doi.org/10.1007/s15002-018-1371-z>
- Traut, P., & Rückert, U. (2020). Mythos Verklebung. *physiopraxis - Das Fachmagazin für Physiotherapie*, 18(1), 32–37.
- Usher, K. M., Zhu, S., Mavropalias, G., Carrino, J. A., Zhao, J., & Xu, J. (2019). Pathological mechanisms and therapeutic outlooks for arthrofibrosis. *Bone Research*, 7(9). <https://doi.org/10.1038/s41413-019-0047-x>
- Van den Berg, F. (Hrsg.). (2016). *Angewandte Physiologie—Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen* (4. Aufl., Bd. 1). Thieme.
- Wild, T., & Auböck, J. (Hrsg.). (2007). Biologie der Wundheilung. In *Manual der Wundheilung* (1. Aufl.). Springer-Verlag Wien.
- Yao, D., Bruns, F., Ettinger, S., Daniilidis, K., Plaass, C., Stukenborg-Colsman, C., & Claassen, L. (2020). Manipulation under anesthesia as a therapy option for postoperative knee stiffness: A retrospective matched-pair analysis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 140(6), 785–791.
<https://doi.org/10.1007/s00402-020-03381-y>
- Yeoh, D., Nicolaou, N., Goddard, R., Willmott, H., Miles, K., East, D., Hinves, B., Shepperd, J., & Butler-Manuel, A. (2012). Manipulation under anaesthesia post total knee replacement: Long term follow up. *The Knee*, 19(4), 329–331.
<https://doi.org/10.1016/j.knee.2011.05.009>
- Zachwieja, E., Perez, J., Hardaker, W. M., Levin, B., & Sheth, N. (2018). Manipulation under anesthesia and stiffness after total knee arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 6(4). <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00113>

Zeichen, J., Haeder, L., Jagodzinski, M., Lobenhoffer, P., Bosch, U., & Brand, J.

(2008). Lokalisation von TGF- β und PDGF und deren Bedeutung für die Pathogenese der Arthrofibrose. *Der Unfallchirurg*, 111(2), 79–84.

<https://doi.org/10.1007/s00113-008-1407-y>

Zeichen, J., van Griensven, M., Lobenhoffer, P., & Bosch, H. (2000). Die Expression von Typ-VI-Kollagen bei der Arthrofibrose Eine immunhistochemische Untersuchung. *Der Unfallchirurg*, 103(8), 640–644.

<https://doi.org/10.1007/s001130050597>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Knieendoprothese links (Fucentese & Janig, 2018).....	9
Abbildung 2 Eigene Übersicht der physiologischen Wundheilung	11
Abbildung 3 Eigene Übersicht der Wundheilung von Arthrofibrose	17
Abbildung 4 Eigene Übersicht der Feedbackschlaufen auf Ebene der Zytokine	18
Abbildung 5 Eigene Übersichtsgrafik der diagnostischen Möglichkeiten, angelehnt an Kalson et al. (2016)	22
Abbildung 6 Flussdiagramm der Literaturrecherche	32
Abbildung 7 Yao et al. (2020), Messzeitpunkte	34
Abbildung 8 Dzaja et al. (2015), Messzeitpunkte.....	37
Abbildung 9 Issa et al. (2014), Messzeitpunkte	40
Abbildung 10 Crawford et al. (2019), Messzeitpunkte	44
Abbildung 11 Eigene Übersicht der Wundheilung von Arthrofibrose ergänzt	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Eigene Übersicht der relevanten Zytokine	10
Tabelle 2 Eigene Übersicht der zum Verständnis relevanten Leukozyten.....	13
Tabelle 3 Eigene Übersicht der zum Verständnis relevanten Zellen des Bindegewebes	14
Tabelle 4 Bewegungsausmass einschränkung nach Kalson et al. (2016).....	23
Tabelle 5 Suchbegriffe der Literaturrecherche.....	29
Tabelle 6 Yao et al. (2020), Bewegungsausmass in Flexion	34
Tabelle 7 Yao et al. (2020), KSS Punkte	35
Tabelle 8 Dzaja et al. (2015), Bewegungsausmass in Flexion	38
Tabelle 9 Dzaja et al. (2015), Extensionsdefizit.....	38
Tabelle 10 Dzaja et al. (2015), KSS Punkte	38
Tabelle 11 Issa et al. (2014), Bewegungsausmass in Flexion.....	41
Tabelle 12 Issa et al. (2014), KSS Punkte.....	41
Tabelle 13 Crawford et al. (2019), Bewegungsausmass in Flexion	45
Tabelle 14 Crawford et al. (2019), KSS Punkte	45
Tabelle 15 Methodische Charakteristiken bezüglich ROM	49
Tabelle 16 ROM Flexion	51

Tabelle 17 Methodische Charakteristiken bezüglich KSS	53
Tabelle 18 Punkte KSS	54
Tabelle 19 Methodische Charakteristiken bezüglich Eignung der Narkosemobilisation bei Arthrofibrose	56
Tabelle 20 Suchverlauf CINAHL.....	80
Tabelle 21 Suchverlauf Medline	81
Tabelle 22 Suchverlauf PubMed.....	83
Tabelle 23 Engere Auswahl der Studien	85
Tabelle 24 Engere Auswahl bewertet an Ein- und Ausschlusskriterien	87

Abkürzungsverzeichnis

CCI	Charlson Comorbidity Index
IL-1	Interleukin 1
MMP	Matrixmetalloproteine
MUA	Manipulation under anesthesia
NRS	Numerische Rating-Skala
PDGF	platelet derived growth factor
ROS	reaktive Sauerstoffspezies
SF-12	12-Item Short Form Health Survey
TGF- β	transforming growth factor beta
TKA	Total knee arthroplasty
TNF- α	tumor necrosis factor alpha
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

Wortzahl

Abstract Deutsch: 178 Wörter

Abstract Englisch: 196 Wörter

Gesamte Arbeit: 11'734 Wörter

(exklusiv Titelblatt, Inhaltsverzeichnis, Abstract Deutsch und Englisch, Tabellen sowie Grafiken mit deren Beschriftungen, Verzeichnisse, Eigenständigkeitserklärung, Danksagung, Anhänge)

Eigenständigkeitserklärung

Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst haben.

Kägi Stefanie

Datum: 20.04.2021

Manser Livia

Datum: 20.04.2021

Danksagung

Wir bedanken uns herzlichst bei Frau Schächtelin für die kompetente und schnelle Beratung sowie unserem eifrigen Korrekturleser, der sich stets auf eine Diskussion über die Interpunktion und Syntax einliess.

Anhang

I Interview

Eine Bekannte aus dem Umfeld der Autorinnen willigte ein, in anonymisierter und schriftlicher Form ein paar Fragen zu ihrem gesundheitlichen Verlauf zu beantworten. Dieses kurze Interview erhebt keineswegs den Anspruch auf einen fallanalytischen Charakter, vielmehr sollte die Perspektive der Patientin besser nachvollzogen werden.

Kurzer Verlauf: Die Patientin erlitt im Juni 2016 ein Kniedistorsionstrauma mit einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes, Partialruptur des lateralen Kollateralbandes sowie Verdacht auf eine eingeklemmte mediale Meniskusläsion. Im Juli 2016 erfolgte eine Kniearthroskopie und eine Teilmeniskektomie. Die Patientin entwickelte eine Arthrofibrose (ROM KG F/E 90/20/0). Es folgte anfangs Dezember eine arthroskopischen Arthrolyse und eine Narkosemobilisation (intraoperatives ROM KG F/E 135/0/0). Anschliessend erfolgte ein Aufenthalt in einer Rehabilitationsklinik.

1. Wie ging es Ihnen vor diesem Eingriff? Was war Ihr grösstes Problem?

Ich hatte ein wenig Schmerzen nach der ersten Operation, das grösste Problem war jedoch die fehlende Beweglichkeit. Ich konnte das Bein nicht strecken, konnte nicht in die Hocke gehen und nicht knien.

2. Wie ging es Ihnen nach diesem Eingriff? Haben Sie Unterschiede festgestellt? War etwas besser oder schlechter?

Nach dem Eingriff erhielt ich viel Schmerzmittel und hatte auch eine Schmerzpumpe im Bein. Trotzdem hatte ich viele Schmerzen, sehr viel mehr als noch vor dieser Operation. Die Beweglichkeit hatte sich jedoch verbessert. Die andauernde Chemie war furchtbar und schlussendlich landete ich wieder auf dem Notfall, weil ich die Betäubungsmittel nicht mehr vertragen habe. Auch hatte ich Muskelkrämpfe, die sehr störten. Sie raubten mir den Schlaf und machten die Therapie und Bewegung allgemein sehr schwer. Nach dem Eingriff standen für mich mehr der Schmerz und Muskelkrämpfe im Zentrum und nicht mehr die Beweglichkeit, denn diese wurde auf jede nur erdenkliche Weise erhalten.

3. Was denken Sie bezüglich Ihrer damaligen Behandlung (arthroskopische Arthrolyse und Narkosemobilisation)? Gibt es Aktivitäten in Ihrem Alltag, in denen Sie sich nach wie vor eingeschränkt fühlen?

Diese OP lohnt sich meiner Meinung nach nicht. Und auch die starken Medikamente brachten nicht den gewünschten Erfolg. Für die gewonnene Beweglichkeit habe ich einen sehr hohen Preis gezahlt und auf lange Zeit hat sich diese nicht vollständig gehalten.

Im Alltag komme ich zwar zurecht, aber im Garten habe ich noch immer Mühe, da ich nicht knien kann und das Knie allgemein nach viel Aktivität schmerzt. Und ich kann nicht mehr auf die Fersen sitzen.

4. Wie wurden Sie in der Physiotherapie behandelt? Welche Aspekte enthielt die Therapie?

Sanfte Bewegungen, teilweise bis zur Schmerzgrenze. Ich machte zu Hause 3x täglich meine vorgeschriebenen Übungen. Anders als die Ärzte gingen die Therapeuten sehr vorsichtig mit mir um und haben meine Schmerzen und Beschwerden respektiert.

5. Sind Sie mit dem Ergebnis heute zufrieden?

Ja, ich bin im Großen und Ganzen schon zufrieden. Aber nicht mit dem Ergebnis der Operation, sondern dem schlussendlichen Ergebnis am Ende meiner Therapien.

6. Was hat Ihnen Ihrer Meinung am meisten geholfen, was hat Ihnen am meisten geschadet?

Was schlussendlich zu meinem Behandlungserfolg führte, war nicht diese Mobilisation unter Narkose, sondern ein Physiotherapeut in der Reha, der sich auch meine Hüfte anschaute und die Probleme dort behob. Diese hatte einen grossen Einfluss auf mein Knie und man sagte mir, die Hüfte sei das ursächliche Problem gewesen. Der ganze Weg bis dahin war so schmerz erfüllt und mühsam, dass ich es nicht glauben konnte, dass all das gar nicht von meinem Knie ausgegangen ist,

sondern von einer Etage höher herrührte. Aber darauf hatte nie jemand geschaut, es stand immer nur das Knie im Fokus.

Die starken Medikamente haben geschadet, wegen denen bin ich nochmals in der Notaufnahme gelandet.

Aktuelles ROM heute (gemessen von einer der beiden Autorinnen):

- Aktiv KG F/E 100/10/0
- Passiv KG F/E 105/5/0

II Knee Society Clinical Rating System

(Insall et al., 1989)

Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung des gesamten Scores nicht im Werk vorhanden, sondern nur per URL zugänglich.

https://journals.lww.com/clinorthop/Abstract/1989/11000/Rationale_of_The_Knee_Society_Clinical_Rating.4.aspx

III Ausführungen Methodik

Es folgt die durchbuchstabierte engere Auswahl von Studien, deren Volltexte gelesen wurden. Die vier ersten Studien entsprechen den schlussendlich ausgewählten Studien für die Beantwortung der Fragestellung. Der Suchverlauf in den verschiedenen Datenbanken entspricht den Resultaten im Zeitfenster vom 1.3.2020 - 29.4.2020. Im nachfolgenden Verlauf sind die Studien der engeren Auswahl den jeweiligen Suchbegriffkombinationen in der Spalte «Anzahl relevanter Studien» zugeordnet. Dies soll eine Zuordnung der Studien zu den detaillierten Suchbegriffkombinationen ermöglichen. Die Autorinnen entschieden sich für diese Art der Darstellung aufgrund der grossen Überschneidungen der Resultate zwischen den verschiedenen Suchbegriffkombinationen. Steht keine Zahl in der Kategorie «Anzahl relevanter Studien», bedeutet dies, dass die einzelnen Studien aufgrund der zu grossen Trefferzahlen noch nicht begutachtet wurden.

- a) Knee manipulation under anaesthetic following total knee arthroplasty (Dzaja et al., 2015)
- b) Clinical, objective, and functional outcomes of manipulation under anesthesia to treat knee stiffness following total knee arthroplasty (Issa et al., 2014)
- c) Manipulation under anesthesia as a therapy option for postoperative knee stiffness: a retrospective matched-pair analysis (Yao et al., 2020)
- d) Manipulation under anesthesia after knee arthroplasty is associated with worse long- term clinical outcomes and survivorship (Crawford et al., 2019)
- e) Manipulation under anaesthesia post total knee replacement: long term follow up (Yeoh et al., 2012)
- f) Arthrofibrosis after TKA - Influence factors on the absolute flexion and gain in flexion after manipulation under anaesthesia (Ipach et al., 2011a)
- g) Risk factors, outcomes, and timing of manipulation under anesthesia after total knee arthroplasty (Newman et al., 2018)
- h) Stiffness after knee arthrotomy: evaluation of prevalence and results after manipulation under anaesthesia (Ipach et al., 2011b)

Tabelle 20 Suchverlauf CINAHL

Keywords	CINAHL	Anzahl relevanter Studien
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka	66 Treffer	
Manipulation under anaesthetic AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka	5 Treffer	0
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND arthrofibrosis	17 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND arthrofibrosis NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	13 Treffer	1 Studie f)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND stiffness	31 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND stiffness NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	24 Treffer	2 Studie b) & g)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND knee stiffness	36 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND knee stiffness NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	17 Treffer	2 Studie b) & g)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND postoperative knee stiffness	3 Treffer	0
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND range of motion	59 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND range of motion NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	45 Treffer	

Keywords	CINAHL	Anzahl relevanter Studien
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND range of motion AND stiffness NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	23 Treffer	2 Studie b) & g)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND knee society clinical rating system	0	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND knee society score	22 Treffer	1 Studie c)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND clinical outcomes or patient outcomes or client outcomes	27 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND clinical outcomes or patient outcomes or client outcomes NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	22 Treffer	1 Studie b)

Tabelle 21 Suchverlauf Medline

Keywords	Medline	Anzahl relevanter Studien
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka	129 Treffer	
Manipulation under anaesthetic AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka	5 Treffer	1 Studie a)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND arthrofibrosis	32 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND arthrofibrosis NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	22 Treffer	2 Studie b) & g)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND stiffness	65 Treffer	

Keywords	Medline	Anzahl relevanter Studien
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND stiffness NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	50 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND stiffness AND clinical outcomes or patient outcomes or client outcomes NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	5 Treffer	2 Studie b) & d)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND knee stiffness	26 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND knee stiffness NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	22 Treffer	3 Studie b), c), g)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND postoperative knee stiffness	3 Treffer	1 Studie c)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND range of motion	90 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND range of motion NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	71 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND range of motion AND clinical outcomes or patient outcomes or client outcomes NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	10 Treffer	2 Studie b) & d)

Keywords	Medline	Anzahl relevanter Studien
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND knee society clinical rating system	0	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND knee society score	11 Treffer	1 Studie c)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND clinical outcomes or patient outcomes or client outcomes	18 Treffer	
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND clinical outcomes or patient outcomes or client outcomes NOT review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review Publication Date: 2010-2020	14 Treffer	1 Studie d)

Tabelle 22 Suchverlauf PubMed

Keywords	PubMed	Anzahl relevanter Studien
Manipulation under anesthesia AND (total knee arthroplasty or total knee replacement or tka) Publication Date: 2010-2020	153 Treffer	
Arthroplasty, Replacement, Knee [Mesh] AND manipulation under anesthesia. Publication Date: 2010-2020	115 Treffer	
Arthroplasty, Replacement, Knee [Mesh] AND manipulation under anesthetic. Publication Date: 2010-2020	9 Treffer	1 Studie a)
Arthroplasty, Replacement, Knee [Mesh] AND manipulation under anesthesia AND arthrofibrosis NOT review. Publication Date: 2010-2020	16 Treffer	3 Studie b), f), g)
Arthroplasty, Replacement, Knee [Mesh] AND manipulation under anesthesia AND stiffness NOT review. Publication Date: 2010-2020	49 Treffer	6 Studie a), b), e), f), g), h)

Keywords	PubMed	Anzahl relevanter Studien
Arthroplasty, Replacement, Knee [Mesh] AND manipulation under anesthesia AND knee stiffness NOT review. Publication Date: 2010-2020	49 Treffer	6 Studie a), b), e), f), g), h)
Arthroplasty, Replacement, Knee [Mesh] AND manipulation under anesthesia AND postoperative knee stiffness NOT review. Publication Date: 2010-2020	31 Treffer	5 Studie a), e), f), g), h)
Manipulation under anesthesia AND total knee arthroplasty or total knee replacement or tka AND range of motion NOT review. Publication Date: 2010-2020	70 Treffer	6 Studie a), b), f), e), g), h)
Arthroplasty, Replacement, Knee [Mesh] AND manipulation under AND knee society clinical rating system	1 Treffer	1 Studie a)
Arthroplasty, Replacement, Knee [Mesh] AND manipulation under unesthesia AND knee society score	44 Treffer	2 Studie a), b),
Arthroplasty, Replacement, Knee [Mesh] AND manipulation under anesthesia AND (clinical outcomes or patient outcomes or client outcomes) NOT review. Publication Date: 2010-2020	68 Treffer	5 Studie a), b), f), g), h)

Tabelle 23 Engere Auswahl der Studien

Titel	Autoren	Jahr	Ziel	Ergebnis
Knee manipulation under anaesthetic following total knee arthroplasty	I. Dzaja, E. M. Vasarhelyi, B. A. Lanting, D. D. Naudie, J. L. Howard, L. Somerville, R. W. McCalden, S. J. MacDonald	2015	Vergleicht die patient-reported Outcomes (KSS, WOMAC, SF-12) und das ROM von KTP nach MUA mit Kontrollgruppe von KTP ohne MUA basierend auf der Hypothese, dass mit MUA sich die Resultate der Kontrollgruppe an-glichen.	MUA ist eine sichere und effektive Methode, um das ROM zu verbessern und über zwei Jahre zu erhalten. Ebenso führt die MUA zu ROM-Resultaten vergleichbar mit der Kontrollgruppe. Die patient-reported Outcomes sind nicht signifikant unterschiedlich.
Clinical, objective, and functional outcomes of manipulation under anesthesia to treat knee stiffness following total knee arthroplasty	Kimona Issa, Bha- veen H. Kapadia, Mark Kester, Harpal S. Khanuja, Ronald E. Delanois, Michael A. Mont	2014	Untersucht die Flexions-verbesserung nach MUA, vergleicht das finale ROM sowie die Knee society objective and functional scores zwischen der MUA Gruppe und Patienten ohne steife Knie. Erfasst Komplikationen der MUA-Gruppe.	MUA ist effektiv bezüglich Flexionsgewinn verglichen vor und nach MUA. Das finale ROM ist in der MUA-Gruppe verglichen zur Kontrollgruppe tiefer. Die genannten Scores sind mit der Kontrollgruppe vergleichbar. 22 Pat. der MUA-Gruppe benötigten eine zweite MUA.
Manipulation under anesthesia as a therapy option for post-operative knee stiffness: a retrospective matched-pair analysis	Daiwei Yao, Frederik Bruns, Sarah Ettinger, Kiriakos Daniilidis, Christian Plaass, Christina Stuken- borg-Colsman, Leif Claassen	2020	Untersucht die mittelfristigen Outcomes nach MUA bei KTP bezüglich Funktionalität, Schmerz und Lebens-qualität und vergleicht die Ergebnisse zu einer zugeordneten Kontrollgruppe. Dies basierend auf der Hypothese, dass MUA kontinuierlich die Mobilität verbessert und zu vergleichbarer Lebensqualität führt wie nicht steife Knie nach KTP.	Bezüglich ROM zeigt sich nach drei Jahren keine Unterschiede zwischen den Kohorten, signifikant schlechtere Resultate der MUA-Gruppe bestehen hingegen im KSS und WOMAC.
Manipulation under anesthesia after knee arthroplasty is associated with worse long- term clinical outcomes and survivorship	David A. Crawford, Joanne B. Adams, Michael J. Morris, Keith R. Berend, Adolph V. Lombardi Jr.	2019	Untersucht im postoperativen Rahmen einer KTP die langzeitlichen Ergebnisse (KSS, ROM, Komplikationen, Revisionsrate) nach MUA verglichen zu einer Kontrollgruppe ohne MUA.	Die MUA-Gruppe hat ein höheres Risiko für eine Revision und erreicht schlechtere Resultate im ROM, auf der Schmerzskala und im KSS.

Titel	Autoren	Jahr	Ziel	Ergebnis
Manipulation under anaesthesia post total knee replacement: long term follow up	David Yeoh, Nick Nicolaou, Richard Goddard, Henry Willkott, Kim Miles, Debra East, Barry Hinves, John Shepperd, Adrian Butler-Manuel	2012	Untersuchen die Langzeiterfolge von MUA bezüglich ROM.	MUA ist sichere und effektive Methode zur ROM Verbesserung.
Arthrofibrosis after TKA - Influence factors on the absolute flexion and gain in flexion after manipulation under anaesthesia	Ingmar Ipach, Falk Mittag, Julia Lahrmann, Beate Kunze, Torsten Klub	2011	Untersucht die Prävalenz für die Entwicklung von Steifigkeit nach KTP sowie die Effizienz von MUA als Behandlung für das eingeschränkte ROM. Bestimmt kausale Faktoren, die zum Resultat von MUA beitragen.	Die Prävalenz für Steifigkeit beläuft sich auf 4.54%. Das ROM verbessert sich durch MUA, nach 6 Wochen zeichnet sich jedoch ein Rückgang ab. Als kausale Faktoren werden Anzahl früherer Operationen und das präoperative Flexionsausmass genannt.
Risk factors, outcomes, and timing of manipulation under anesthesia after total knee arthroplasty	Erik T. Newman, Thomas A. Herschmiller, David E. Attarian, Thomas P. Vail, Michael P. Bolognesi, Samuel S. Wellman	2017	Untersucht die Risikofaktoren für postoperative Steifigkeit im Rahmen einer KTP mit MUA als Indikator und bestimmt den Effekt von zeitlichen Unterschieden in der Anwendung von MUA bezüglich ROM.	Als Risikofaktoren werden jüngeres Alter, Raucherstatus und frühere Operationen genannt. Die späte MUA (> 6Wochen) ist der frühen MUA unterlegen, die frühe MUA erzielt gleichwertige Resultate zur Kontrollgruppe ohne MUA.
Stiffness after knee arthrotomy: evaluation of prevalence and results after manipulation under anaesthesia	Ingmar Ipach, R. Schäfer, Julia Lahrmann, Torsten Kluba	2011	Untersucht die Prävalenz für ein steifes Knie nach nichttraumatischen, intraartikulären Operationen, vergleicht den Effekt mittels ROM von MUA nach einer primären KTP mit anderen steifen Knien nach nichttraumatischen, intraartikulären Operationen. Des Weiteren wird die Effizienz von MUA in weiteren intraartikulären Operationen sowie die Auswirkung von früheren Operationen und Zeitpunkt der MUA untersucht.	Die Prävalenz beläuft sich auf 4.5%. MUA verbessert die Flexion direkt nach der Intervention signifikant. MUA verbessert signifikant das Flexionsausmass bei KTP und anderen Kniegelenksoperationen. Bei mehr als zwei frühere Operationen am selben Knie ist die Flexionsverbesserung durch MUA signifikant schlechter. Es wurden keine signifikanten Unterschiede bezüglich Zeitpunktes der Intervention festgestellt.

Tabelle 24 Engere Auswahl bewertet an Ein- und Ausschlusskriterien

Titel	Nur primäre KTP	Population ≥ 50	Follow up ≥ 1 Jahr	ROM und KSS	Erste MUA	Publikation 2010 - 2020	Keine Review	Punkte
Knee manipulation under anaesthetic following total knee arthroplasty	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	7/7
Clinical, objective, and functional outcomes of manipulation under anesthesia to treat knee stiffness following total knee arthroplasty	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	7/7
Manipulation under anesthesia as a therapy option for postoperative knee stiffness: a retrospective matched-pair analysis	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	7/7
Manipulation under anesthesia after knee arthroplasty is associated with worse long-term clinical outcomes and survivorship	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	7/7
Manipulation under anaesthesia post total knee replacement: long term follow up	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	5/7
Arthrofibrosis after TKA - Influence factors on the absolute flexion and gain in flexion after manipulation under anaesthesia	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	4/7
Risk factors, outcomes, and timing of manipulation under anesthesia after total knee arthroplasty	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	6/7
Stiffness after knee arthrotomy: evaluation of prevalence and results after manipulation under anaesthesia	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	4/7

IV AICA-Raster

Manipulation under anesthesia as a therapy option for postoperative knee stiffness: a retrospective matched-pair analysis

(Yao et al., 2020)

	Forschungsschritt	Zusammenfassung	kritische Würdigung
Einleitung	Problembeschreibung Forschungsfrage/-ziel, Hypothese	<p>Problembeschreibung: Postoperative KniestEIFigkeit nach einer KTP gilt als einer der vier häufigsten Gründe zur Revision. Die Steifigkeit ist häufig definiert als eine Flexion <90°, die auf das Vorliegen einer Arthrofibrose zurückgeführt werden kann. Die Ursachen für Steifigkeit und Arthrofibrose sind unbekannt. MUA zählt aufgrund des wenig invasiven Verfahrens zu den bevorzugten Behandlungen einer Steifigkeit. Als MUA-Kontraindikationen zählen: Prothesendefekt, Patella alta sowie baja und rheumatoide Arthritis.</p> <p>Forschungsziel: Die Forschenden wollen, gemessen an Funktionalität, Schmerzen sowie Lebensqualität, die mittelfristigen Behandlungsergebnisse der MUA bei Probanden/-innen mit postoperativer KniestEIFigkeit nach einer KTP untersuchen.</p> <p>Hypothese 1: Die Mobilität des Kniegelenks verbessert sich mithilfe der MUA kontinuierlich.</p> <p>Hypothese 2: Die MUA führt im Bereich der Lebensqualität zu äquivalenten Resultaten verglichen zu Patienten/-innen ohne Kniegelenksteifigkeit nach einer KTP.</p> <p>Theoretischer Bezugsrahmen: Die Forschenden quantifizieren die Kniegelenksteifigkeit und listen evidenzbasierte Gründe für das verminderte ROM.</p> <p>Begründung der Forschungsfrage: Es existiert eine breite Studienlage über die sofortigen Verbesserungen in der Beweglichkeit nach einer MUA, jedoch nur wenige Studien präsentieren mittelfristige und langfristige Resultate. Zudem sind die Ergebnisse uneinheitlichen.</p>	<p>Beantwortung ein Teil der BA-Fragestellung: Ja, enthält die Parameter des ROM's und KSS's in den aufgestellten Hypothesen.</p> <p>Beschreibung des Forschungsziels: Das Forschungsziel ist klar beschrieben, Hypothesen wurden nachvollziehbar formuliert.</p> <p>Darstellung des Themas/Problems im Kontext von vorhandener konzeptioneller und empirischer Literatur: Die Forschenden belegen die Problematik mit schon vorhandener Literatur und bestärken somit die klinische Relevanz der weiteren Forschung.</p> <p>Begriffsdefinitionen: Die Forschenden stützen sich bei der Definition der Steifigkeit auf ein in der Literatur verwendetes Flexionsausmass < 90° und führen mögliche Risikofaktoren für das Auftreten auf. Dabei verwenden sie die Steifigkeit und die Arthrofibrose nicht als Synonym, sondern letzteres als Ursache, welche zu einer Steifigkeit führt. Eine klare Abgrenzung der Arthrofibrose zur Steifigkeit mittels diagnostischer Kriterien fehlt hingegen.</p>

Methodik	Design	<p>Design: Dieses entspricht einer abgestimmten Kohortenstudie und einer Quasi-experimentellen Untersuchung. Die Teilnehmenden erfahren eine gezielte Zuordnung, sodass sich die Versuchspersonen der Interventionsgruppe mit MUA hinsichtlich Alter, Geschlecht, BMI und KTP-Design nicht signifikant von der Kontrollgruppe ohne MUA unterscheiden.</p> <p>Begründung des Designs: Eine prospektive, randomisierte Studie, welche die MUA zu einer Kontrollgruppe mit Kniegelenkssteifigkeit ohne MUA vergleicht, ist hinsichtlich ethischer Gründe nicht vertretbar.</p>	<p>Verbindung zwischen Forschungsfrage und Design: Die Forschenden argumentieren die Wahl ihres Designs schlüssig. Die Wahl des Studiendesigns ist erst in Bezug auf die zweite Hypothese ersichtlich, nicht jedoch im Hinblick auf das Forschungsziel. Durch die angepasste Vergleichsgruppe ist eine direkte Gegenüberstellung der Lebensqualität zwischen den Patienten/-innen mit und ohne Intervention möglich, ohne dass sich diese beiden Gruppen signifikant in ihren demographischen Daten unterscheiden.</p> <p>Internen und externen Validität: Intern: Klar definierte Ein- und Ausschlusskriterien, standardisierten Interventionsindikation. Extern: keine signifikanten demographische Unterschiede zwischen den Gruppen.</p>
	Stichprobe	<p>Population: Beschreibt die nach einem KTP-Einsatz an einer postoperativen Kniesteifigkeit erkrankten Personen.</p> <p>Stichprobe: 2 mit je 51 Teilnehmenden</p> <p>Ziehen der Stichprobe: Zwischen 2009-2011 erhielten 105 Patienten/-innen im selben Institut eine MUA. Von den insgesamt 105 durchgeführten MUA's kamen nach der Anwendung von Ausschlusskriterien noch 71 Teilnehmende in Frage. Von diesen gaben 51 ihr Einverständnis zur Partizipation an der Studie und bildeten die Stichprobe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interventionsindikation: Flex <90° während des ursprünglichen Spitalaufenthaltes. • MUA-Zeitpunkt: durchschnittlich 10 Tage nach dem KTP-Einsatz (während gleichem Spitalaufenthalt). • Anhand der Daten der MUA-Gruppe erfolgte eine Zuweisung einer Kontrollgruppe, welche sich hinsichtlich des BMI, des Geschlechts, des Alters und des KTP-Designs nicht signifikant unterschieden. • Nachbehandlung KTP: Beide Stichproben erhielten nach der primären KTP die gleiche Nachbehandlung, welche im stationären Setting die tägliche Physiotherapie und 2x täglich die motorisierte Bewegungsschiene inkludiert. 	<p>Angebrachte Stichprobenziehung für das Design: Die Forschenden nennen sowohl klare Ein- und Ausschlusskriterien als auch eine Narkosemobilisationsindikation.</p> <p>Repräsentation der Stichprobe für die Zielpopulation: Die Stichprobe ist repräsentativ in Bezug auf die Population, da sowohl eine Quantifizierung der Kniegelenkssteifigkeit als auch der Narkosemobilisationsindikation folgt und die beiden Kohorten bezüglich ihrer demographischen Daten einander angepasst sind. Es fehlen Informationen darüber, welche und wie viele verschiedene Prothesentypen zur Anwendung kamen. Eine Angabe dazu, ob die Stichproben von der jeweils gleichen Fachperson behandelt wurden, die KTP-OP sowie die MUA, fehlt. Diese Faktoren vermindern die Homogenität der Stichproben. Klar beschrieben ist das standardisierte Vorgehen während einer MUA sowie die post-KTP und post-MUA Nachbehandlung.</p> <p>Angemessene Grösse der Stichprobe: Der Stichprobenumfang ist mit 51 Teilnehmenden gering. Für statistische Berechnungen ist der Umfang jedoch ausreichend.</p> <p>Erstellung der Vergleichsgruppen: Die Vergleichsgruppe, welche auf die Stichprobe abgestimmt wurde, ist anhand</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Nachbehandlung MUA: Beinhaltet 2x täglich Physiotherapie und die motorisierte Bewegungsschiene so oft als möglich. <p>Auswahl der Teilnehmenden: Die Forschenden nennen mehrheitlich Begründungen bezüglich ihrer Ein- und Ausschlusskriterien.</p> <p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einwilligung der Probanden/-innen Primäre KTP MUA: Flex < 90° <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisionsop KTP Wechsel Komponentenfehlstellung 	<p>von demographischen Grunddaten gewählt und aufgrund der nicht signifikant abweichenden Daten valide.</p> <p>Dropouts: In der Studie werden keine Abgaben gemacht bezüglich fehlender Daten oder Dropouts. Anhand der Tabelle ist jedoch ersichtlich, dass zum finalen Follow-up alle 51 Teilnehmende erschienen sind und somit keine Dropouts in der Studie vorgekommen sind.</p>
Datenerhebung	<p>Es handelt sich um eine retrospektive Datenerhebung.</p> <p>Art der Datenerhebung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Physiologische Messungen: ROM Schriftliche Fragebögen: WOMAC, SF-12, KSS Skalen: NRS (Numeric Rating Scale) Bildgebende Analysen: Röntgenbild (zur Auswertung der postoperativen Prothesenlage) Beobachtung: Gebrauch von Analgetika <p>Häufigkeit der Datenerhebung/Messzeitpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Präoperativ KTP 3 Tage postoperativ KTP 7 Tage postoperativ KTP Bei MUA-Gruppe zusätzlich: prä- & post-MUA und 2 Tage post-MUA Spitalaustritt Eintritt in die Rehabilitation Austritt aus der Rehabilitation Follow-up Termin 3 Monate postoperativ Follow-up 12 Monate postoperativ Finales Follow-up nach durchschnittlich 3 Jahren <p>Zu den Messzeitpunkten dienten die Angaben der pflegerischen und medizinischen Dokumentation während des Spitalaufenthalts, die Dokumentation der</p>	<p>Nachvollziehbarkeit der Datenerhebung bezüglich Fragestellung: Die Art der Datenerhebung ist in Bezug auf die Fragestellung nachvollziehbar. Die Anwendung mehrerer Fragebögen erwirkt ein vollumfänglicheres Bild. Die relevantesten Faktoren werden durch das ROM, Schmerz erleben sowie funktionelle Scores umfassend abgedeckt.</p> <p>Wahl der Messzeitpunkte: Die Messzeitpunkte sind teilweise gut gewählt, jedoch sind die exakten Angaben zu den Messzeitpunkten erst im Kapitel «Results» detailliert ersichtlich. Die Messzeitpunkte bestehen einerseits aus absoluten Zahlen, andererseits aus relativen Ereignissen. Beispielsweise ist es möglich, bei einem Messpunkt von 7 Tagen postoperativ die Resultate der MUA- und Kontrollgruppe direkt zu vergleichen. Ein anderer Messzeitpunkt wie der Austritt aus dem Spital hingegen variiert zwischen den Gruppen um durchschnittlich 6 Tage, weshalb diese Resultate zwischen den beiden Gruppen in einem relativen Verhältnis stehen und eine direkte Gegenüberstellung bezüglich Signifikanz zweifelhaft ist. Erst im Kapitel «Results» stehen die genauen Messzeitpunkte für ROM, Schmerzangabe sowie Analgetikaverwendung. Die Fragebögen wurden lediglich beim letzten Messzeitpunkt erhoben, sodass keine Aussage über deren Entwicklung vorliegt. Somit kann bloss eine Angabe zur zweiten Hypothese erfolgen, welche die Lebensqualität zwischen</p>

	<p>Rehabilitationskliniken und die ambulanten Dokumentationen der jeweiligen Praxen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das ROM, Angaben zu Schmerzen und Verwendung von Analgetika wurde bei allen Messzeitpunkten erhoben. • Die klinischen Outcome Scores wurden 1x beim finalen Follow-up erhoben. • Röntgenbilder wurden 1x post-KTP gemacht, um mögliche bewegungslimitierende Faktoren ausschliessen zu können. 	<p>den beiden Gruppen beschreibt. Für das Erreichung des Forschungsziels fehlt jedoch ein wichtiger Aspekt, da ein einziger Messzeitpunkt nicht ausreicht, um eine Aussage zur Funktionalität und Lebensqualität nach einer Intervention zu machen. Zusätzlich erfolgt diese Erfassung erst nach durchschnittlich 3 Jahren postoperativ, was spät ist.</p> <p>Identische Datenerhebung über alle Teilnehmende: Es fehlen Angaben zur identischen Datenerhebung über aller Teilnehmenden, jedoch ist davon auszugehen, dass ab Spitalaustritt je nach Institution andere Fachpersonen die Daten erhoben. Dies kann zu Abweichungen führen.</p> <p>Vollständigkeit der Datenerhebung: Wie in den Dropouts erwähnt, sind nicht alle Daten der Probanden/-innen zu allen Messpunkten ersichtlich. Die Forschenden beschreiben jedoch sehr genau im Resultate-Abschnitt, bei welchen Messzeitpunkten der ROM-Messung die untersuchte Probandenzahl weniger als die 51 der Stichproben betrug. Somit ist gut nachvollziehbar, wo der Stichprobenumfang geringer war. Eine Begründung diesbezüglich fehlt hingegen.</p>
Messverfahren	<p>Wahl der Messinstrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROM: Angaben zur Verwendung eines Goniometers fehlen • Schmerz mit NRS (Numeric rating scale) sowie Schmerzmittelgebrauch • SF-12: Zur Erhebung des subjektiven Empfindens • WOMAC: Zur Erhebung des subjektiven Empfindens • KSS: Zur Erhebung der Kniefunktion <p>Getestete Intervention: Die Intervention, welche dabei im Fokus steht, ist die Mobilisation unter Anästhesie bei postoperativ steifen Kniegelenken, welche mithilfe der gewählten Variablen in ihrer Wirksamkeit analysiert werden soll.</p>	<p>Validität und Reliabilität der Messinstrumente:</p> <p>Validierung SF-12:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SF-36 und SF-12 sind hinsichtlich ihrer Validität und Responsivität identisch (Jenkinson et al., 1997) • Reliabilität: zeigt eine gute Test-Retest Reliabilität und ist deshalb eine gute Alternative zum langen SF-36 (Scott, 2017) <p>Validierung WOMAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validität: gute Konstruktvalidität für die Unterkategorien Schmerz und Funktion, weniger für Steifigkeit (McConnell et al., 2001) • Reliabilität: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hohe interne Konsistenz ○ Test-Retest Reliabilität: stark für Subkategorie Funktion, adäquat für Unterkategorie Schmerz, tief für Unterkategorie Steifigkeit (McConnell et al., 2001)

			<p>Validierung KSS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validität: moderat <ul style="list-style-type: none"> ○ Moderat konvergente Konstruktvalidität des Knee society pain and function scores verglichen mit den analogen Subkategorien des WOMAC und SF-36 ○ Ungenügende interne Konsistenz unter den verschiedenen Anteilen (Lingard et al., 2001) • Reliabilität: mittelmässig bis gut <ul style="list-style-type: none"> ○ Moderate Übereinstimmung in subjektiven Variablen, tiefe Übereinstimmung in objektiven Variablen (Liow et al., 2000) <p>Begründung der Messinstrumente: Die Variablen sind in Bezug auf die Fragestellung und Arbeitshypothesen ideal gewählt. Sie decken die verschiedenen objektiven und subjektiven Kriterien ab. Zusätzlich erläutern die Forschenden kurz ihre Intentionen zur Wahl der verschiedenen Parameter, wodurch diese nachvollziehbar werden. Zum Messgegenstand der Bewegungsmessung fehlen Angaben. Die Anwendung mehrerer Fragebögen generiert ein vollumfänglicheres Bild. Die zusätzliche Dokumentation des Schmerzmittelgebrauchs verschafft zusätzlich zur NRS einen weiteren Aspekt zur Objektivierbarkeit der Schmerzen.</p> <p>Erwähnung möglicher Verzerrungen/Einflüsse auf die Intervention: Mögliche Einflüsse oder Verzerrungen greifen die Forschenden erst bei den Limitationen auf. Dies betrifft sekundäre Diagnosen, welche ausgespart wurden. Die Literatur ist sich über die genaue MUA-Indikation uneinig, wobei meist eine Flexion < 90° als Indikation zählt. Positiv hingegen ist die klare Indikation zur MUA in dieser Studie. Der Zeitpunkt, zu welchem eine MUA durchgeführt werden sollte, ist ebenfalls unterschiedlich. Die Reproduzierbarkeit dieser Studie ist deshalb lediglich auf einen Indikationszeitpunkt von 10 Tage post-KTP möglich und nicht Generalisierbar.</p>
--	--	--	---

	Datenanalyse	<p>Erhobene Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schmerz (NRS) • ROM • Funktionalität: KSS (Knee society score) • Subjektives Empfinden: WOMAC und SF-12 • Demographische Daten: Alter, Geschlecht, BMI, Prothesen-Typ <p>Datenniveau der erhobenen Variablen:</p> <p>Unabhängige Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nominal: Geschlecht, KTP Design • Verhältnis: Alter, BMI <p>Abhängige Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordinal: KSS, WOMAC, SF-12, NRS, Schmerzmittelgebrauch • Intervall: ROM <p>Statistische Analyseverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Median sowie Mittelwerte: Deskriptive Analyse • Verteilungsanalyse: mittels Standardabweichung • T-Test: für normalverteilte Daten zum Vergleich der Resultate unter den beiden Kohorten • Wilcoxon-Test: für ordinal skalierte Daten wie die Daten der Fragebögen sowie bei Annahme zu normalverteilten Daten • Chi-Squared Test: für die Testung der Signifikanz bei normalverteilten Daten. • Syntax der IBM SSPS: Auswertung des SF-12 <p>Signifikanzniveau: $p < 0.05$ bei einem zweiseitigen Signifikanzniveau</p>	<p>Beschreibung der Analyseverfahren: Die Forschenden beschreiben, welches Analyseinstrument sie für welche Daten verwendeten, erläutern jedoch weder die Analyseinstrumente selbst noch die statistischen Analyseverfahren. In Bezug auf die Variablen und deren Skalenniveaus verwendeten sie die passenden Instrumente zur Auswertung der Daten. Somit ist die Auswertung adäquat durchgeführt.</p> <p>Anwendung der statistischen Analyseverfahren und Übereinstimmung der statistischen Tests mit den Datenniveaus: Die Voraussetzungen zur Anwendung von Analyseverfahren wurden geprüft, wie beispielsweise bei der Anwendung für den t-Test die Normalverteilung. Die Skalenniveaus und die Analyseverfahren sind aufeinander abgestimmt und passend.</p> <p>Nachvollziehbarkeit und Begründung der Höhe des Signifikanzniveaus: Dazu folgen keine Angaben in der Studie. Das Verfahren wird jedoch angewendet, wenn die potenziellen Differenzen zwischen den Mittelwerten nicht bekannt sind, wie die Ergebnisse aussehen könnten.</p>
	Ethik	<p>Diskussion ethischer Fragen durch die Forschenden mit Durchführung entsprechender Massnahmen: Bezüglich Designs nahmen die Forschenden eine Änderung im Design vor (siehe Design).</p> <p>Einholen einer Genehmigung der Ethikkommission: Ist erfolgt.</p>	<p>Diskussion aller relevanter ethischen Fragen mit entsprechenden Massnahmen: Eine bedeutende ethische Frage bezüglich randomisiertem Studiendesign, bei welchen Probanden/-innen eine Therapieform verwehrt würde, beeinflusste die Wahl des Designs.</p>

Ergebnisse	Ergebnisse	<p>Zentrale Ergebnisse der Studie:</p> <p><i>Eckdaten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • MUA-Gruppe ist signifikant länger im Spital (Kontroll 10.4Tg, MUA 16Tg) • Signifikant längerer Follow-up für die Kontrollgruppe (Kontroll 3.6Jr, MUA 3Jr) • Ø MUA nach 10Tg postop • Prä-MUA Flexion 71.7° <p><i>ROM:</i></p> <p><i>Extension:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine signifikanten Unterschiede der Kohorten <p><i>Flexion:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe prä-KTP signifikant grösser (Kontroll 112.1°, MUA 106.2°) • Post-KTP (3Tg postop) in beiden Gruppen niedrige Werte, jedoch nicht signifikant verschieden zwischen Kohorten (Kontroll 55.3°, MUA 52.1°) • Kontrollgruppe 7Tg postop signifikant grösser als MUA-Gruppe (Kontroll 79.1°, MUA 71.4°) • MUA Gruppe: <ul style="list-style-type: none"> ○ Beim MUA-Indikationszeitpunkt Ø 71.7° Flex ○ Unmittelbar nach MUA signifikante Steigerung der Flex auf 107.7° (37° Steigerung) ○ signifikanter Rückgang der Flex bis zum Austrittstag (100.5°) • Die Kontrollgruppe: signifikanter Rückgang Flex verglichen zum prä-KTP Zustand (prä 112.1°, post 93.2°) • Am Tag des Austritts: MUA-Gruppe verglichen zur Kontrollgruppe signifikant bessere Flex (Kontroll 93.2°, MUA 100.5°) • Follow-up Termine: <ul style="list-style-type: none"> ○ 3-6Mt postop: Kontrollgruppe mit signifikant grössere Flex (Kontroll 108.3°, MUA 98.1°) ○ 12Mt postop: keine signifikanten Unterschiede (Kontroll 112.2°, MUA 104.2°) 	<p>Präzision Ergebnisse: Die Ergebnisse sind ausführlich in Bezug auf die verschiedenen Messinstrumente beschrieben. Zu jedem Messinstrument werden entweder die signifikanten Ergebnisse beschrieben oder deren Absenz. Die Ergebnisse sind immer mit den dazugehörigen p-Values ergänzt, wodurch sie nachvollziehbar sind.</p> <p>Weniger transparent ist das Flexionsausmass bei der Indikation zur MUA. Die Forschenden geben an, dass die Intervention durchschnittlich nach 10 Tagen postoperativ erfolgte und die Teilnehmenden kurz vor der MUA eine Flexion <90° aufwiesen, jedoch fehlen Vergleichsangaben der Kontrollgruppe zu diesem Zeitpunkt. Beim letzten Messzeitpunkt 3 Tage zuvor (=7 Tage postoperativ) weisen beide Gruppen eine Flexion <90° auf.</p> <p>Eine bereits in der Datenerhebung angesprochene Problematik besteht in den relativen Messzeitpunkten. So erwähnen die Forschenden das signifikant bessere Flexionsausmass beim Zeitpunkt des Spitalaustritts. Da dieser Punkt jedoch in der Kontrollgruppe im Durchschnitt 6 Tage früher stattfindet und eine Flexionsverbesserung in dieser Gruppe in dieser postoperativ nahen Zeit vermutet werden kann, stellt dies eine Entkräftigung der Resultate dar.</p> <p>Zudem ist die einzige Angabe zur Extension nicht nachvollziehbar, da es keinerlei Ergänzung mittels Tabelle gibt.</p> <p>Präzision Tabellen / Grafiken sowie ergänzend zum Text: Die Tabellen sind übersichtlich sowie nachvollziehbar gestaltet und wirken ergänzend zum Text. Sie ermöglichen das Verfolgen und eigenständige Analysieren des Vorgehens bei der Datenerhebung sowie deren Auswertung. Ebenfalls lassen sie das Herauslesen von Lücken in der Datenerhebung zu. Dies ist sowohl eine Stärke als auch Schwäche der Studie. Das KSS ist in die Subkategorien aufgeteilt, was eine detaillierte Aussage über die einzelnen Komponenten des Tests zulässt. Diese genauen Ausführungen fehlen für die weiteren Messinstrumente wie WOMAC, SF-12 und NRS. Zudem hätte eine kurze Angabe zur maximal möglichen Punktzahl bei den jeweiligen Scores zum einfacheren Verständnis beigetragen.</p>
------------	------------	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Finales Follow-up: keine signifikanten Unterschiede (Kontroll 112.4°, MUA 107.4°) <p><i>Schmerzerleben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 7Tg postop: signifikant mehr Schmerzen in der MUA-Gruppe • Schmerzabnahme bis zum Entlassungstag in beide Gruppen • Finales Follow-up: signifikant mehr schmerzfreie Teilnehmende in Kontrollgruppe (Kontroll 75.7% geben Schmerzfreiheit an, MUA 28.1%) • Signifikant höherer Schmerzmittelbedarf in der MUA-Gruppe (Kontroll 15.2%, MUA 78.1%) <p><i>KSS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Knee score: Kontrollgruppe mit signifikant mehr Punkten (Median Kontroll 92, MUA 80), was ein besseres Resultat bedeutet • Subkategorie Schmerz: MUA-Gruppe mit signifikant weniger Punkten (Kontroll 50, MUA 45), was mehr Schmerzen bedeutet • Subkategorie Gehen: MUA-Gruppe mit signifikant weniger Punkten (Kontroll 50, MUA 40), was ein schlechteres Resultat bedeutet • Funktioneller Score: MUA-Gruppe mit signifikant tieferen Resultaten (Kontroll 90, MUA 70), was ein schlechteres Resultat bedeutet • Gesamtscore: in der MUA-Gruppe signifikant tiefer (Kontroll 184, MUA 154) <p><i>WOMAC:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesamthaft: MUA-Gruppe mit signifikant mehr Punkten (Kontroll 93 Pkt., MUA 430 Pkt.), was ein schlechteres Resultat bedeutet • Subkategorien: signifikante Unterschiede bei Schmerzen, Steifigkeit und Funktionalität 	
--	--	--	--

		<p>SF-12:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PCS: Kontrollgruppe mit signifikant mehr Punkten (Kontroll 44 Pkt., MUA 36 Pkt.), was ein besseres Resultat bedeutet • MCS: keine signifikanten Unterschiede <p><i>Radiologische Bildgebung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine signifikanten Unterschiede prä- und postop <p>Verständlichkeit der präsentierten Ergebnisse: Die Ergebnisse der Parameter sind sowohl in tabellarischer Form sowie in Fliesstext inklusive Signifikanzniveau erwähnt.</p>	
Diskussion	Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>Ergebnisinterpretation:</p> <p>Flexion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung: Nach 3Jr bestehen keine signifikanten Unterschiede bezüglich Flexion zwischen den Gruppen, weshalb die Forschenden die MUA als erfolgreiche Intervention zur Flexionswiederherstellung bei postoperativer Steifigkeit anerkennen. • Prä-KTP Unterschiede: Die signifikanten prä-KTP Unterschiede in Flexion sind als nicht klinisch relevant bezeichnet, da nur eine 90° Flexion für das tägliche Leben benötigt wird. Trotzdem schliessen die Forschenden einen Einfluss dieser Differenz auf die Resultate nicht aus. • Post-KTP: Die signifikante Differenz in Flexion am 7Tg postop wird als erste Manifestation der postoperativen Kniegelenkssteifigkeit gewertet. • Prä-post-MUA: Weitere Studien bestätigen signifikante Flexionsverbesserung (+37°). • Austritt: Die signifikante Flexionsverminderung bis zum Spitalaustritt wird von anderen Studien bestätigt (allerdings spricht die Studie hier von einem leichten Mobilitätsrückgang, obwohl dieser signifikant ist). Dieser Rückgang lässt sich dadurch erklären, dass die ersten Messungen unter Anästhesie geschah und danach der Schmerz sowie erhöhter 	<p>Diskussion aller Resultate: Die Forschenden gehen im Diskussionsteil auf jede einzelne Ergebniskategorie ein. Während die Flexion detailliert beschrieben ist, fehlen Angaben zur Extension gänzlich. Da die Forschenden nie deklarieren, dass zur untersuchten Mobilität nur die Flexion zählte, stellt das Fehlen der Extension ein Mangel dar. Zudem erfolgt keine Aussage über die fehlenden Daten bei der tabellarischen Auflistung der Flexion. Die Anzahl der Teilnehmenden in jener Tabelle entspricht nicht zu jedem Messzeitpunkt dem vollen Stichprobenumfang und zeigt teilweise Abweichungen von bis zu 19 Daten pro Messpunkt. Dies fällt bei einem Stichprobenumfang von 51 Teilnehmenden durchaus ins Gewicht. Zudem fehlen in der MUA-Gruppe häufig mehr Daten, was zusätzlich zu einer Verzerrung der Resultate führen kann und somit die Aussagekraft der Ergebnisse und damit die Grundlage der Interpretation in Frage stellt.</p> <p>Übereinstimmung der Interpretation mit den Resultaten: Die Interpretationen der Resultate sind nachvollziehbar und Erklärungen erfolgen. So wird das erhöhte Schmerzempfinden in der MUA-Gruppe mit einer ursächlichen Pathologie oder erhöhter Schmerzsensibilität ergründet, was durchaus legitim wirkt. Nicht nachvollziehbar ist die Verweisung auf andere Literatur, in welcher jene Forschenden die postoperative Kniestiefigkeit mit dem Vorliegen einer</p>

		<p>Muskeltonus zu einem verminderten ROM beigetragen haben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Post-MUA-Verlauf: Im Verlauf gesehen, verlässt die MUA-Gruppe das Spital mit einem signifikant höheren Flexionsausmass. Nach 3-6Mt weisen sie verglichen zur Kontrollgruppe jedoch ein signifikant tieferes Ausmass auf, welches sich nach 12-24Mt wieder ausgleicht. Das nach 1-2Jr erreichte ROM von 104.2° ist höher als in der Literatur beobachtet. • 3Jr post-KTP: Aufgrund dessen, dass 3Jr postop kein signifikanter Flexionsunterschied zwischen den Gruppen herrscht, schlussfolgern die Forschenden, dass die MUA erfolgreich die Flexion einer postoperativen Kniestufigkeit nach KTP wiederherstellt. Als Erklärung für signifikante Unterschiede in anderen Studien (Issa et al., 2014) dient das Flexionsausmass der Kontrollgruppe. Studien mit einem höheren Flexionsausmass in der Kontrollgruppe (Issa et al., 125° vs. vorliegende Studie von 112°) weisen beim Follow-up folglich immer noch signifikante Unterschiede auf. • Mit dem finalen Flexionsausmass von 107.4° präsentiert die Literatur sowohl Werte unter als auch über (Issa et al. 115°) diesem Wert. Bei den Studien, welche die vorliegende übersteigen, wird hingegen angemerkt, dass jene bereits ein höheres prä-MUA ROM aufwiesen (Issa 81°). Dies führt die Forschenden zum Schluss, dass eine weniger ausgeprägte postoperative Kniegelenkssteifigkeit zu besseren Resultaten führt. Zudem bleibt der physiotherapeutische Effekt offen. <p><i>Schmerzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung: Ein erhöhtes und intensiver verspürtes Schmerzerlebnis tritt häufig in den MUA-Gruppen auf. Als Auslöser kann eine persistierende Pathologie im Gelenk oder erhöhte Sensibilität für Schmerzen fungieren. Dass MUA's die erhöhten Schmerzen bis zum finalen Follow-up auslösen, gilt 	<p>Arthrofibrose gleichzusetzen scheinen. Diagnostische Merkmale fehlen hierbei.</p> <p>Bieten alternativer Erklärungen: Die Forschenden vergleichen ihre Ergebnisse mit denen anderer Studien und geben diese adäquat wieder. Sind die Ergebnisse nicht kongruent zu jenen Studien, suchen sie nach möglichen Erklärungen.</p> <p>Die Forschenden sind sich der Unterschiede bezüglich Abweichungen im ROM zu anderen Studien und dem variierenden Studiendesign bewusst, sodass diese als Erklärungsmodelle fungieren. Beispielsweise ergründen die Forschenden ihr nicht signifikant unterschiedliches ROM beim finalen Follow-up (Kontroll 112.4°, MUA 107.4°) damit, dass Studien mit signifikanten Unterschieden eine Kontrollgruppe mit einem grössere ROM aufwiesen (Issa et al. Kontroll 125°, MUA 114°). Somit fällt die Differenz des ROM's mehr ins Gewicht und ist schneller signifikant. Eine Aussage darüber, welches Bewegungsausmass der Kontrollgruppe adäquater einen komplikationslosen Verlauf nach KTP repräsentiert, fehlt hingegen.</p> <p>Das unterschiedliche Studiendesign dient bei den Scores als mögliche Begründung für die unterschiedlichen Resultaten zwischen verschiedenen Studien. Der signifikante Altersunterschied zwischen den Kohorten, wobei die MUA-Gruppe die jüngere darstellt, kann sich auf die subjektive Auffassung und somit den Scores auswirken.</p>
--	--	--	--

		<p>aufgrund der bereits vorliegenden Unterschiede bezüglich Schmerzen zum Zeitpunkt der prä-MUA als unwahrscheinlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Post-KTP: Signifikant höhere Schmerzen in der MUA-Gruppe wird 1Wo postop mit dem Vorliegen erhöhter Steifigkeit erklärt. In der Literatur ist die schmerzhaft postoperative Steifigkeit mit dem Vorliegen einer Arthrofibrose begründet. Umgekehrt kann sich jedoch ein erhöhtes Schmerzempfinden negativ auf das ROM auswirken und in einer Fibrose resultieren. Damit stellt die Arthrofibrose ein sekundäres Problem dar. Post-MUA senkten sich die Schmerzen und waren vergleichbar zur Kontrollgruppe, was weitere Studien bestätigen können. <p>KSS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim Final Follow-up herrschen signifikante Unterschiede im Knee society knee score and functional score, weswegen das KSS Total ebenfalls signifikant schlechtere Resultate der MUA-Gruppe präsentiert. Dies betrifft vor allem das Gehen auf geradem Untergrund. Die signifikanten Unterschiede rühren mehrheitlich von den erhöhten Schmerzen in der MUA-Gruppe her. Diese Resultate unterscheiden sich zu anderen Studien (Issa et al., 2014), wobei es sich bei jenen nicht um abgestimmte Kohorten handelte und sich deshalb die Kohorten im Alter unterschieden, was einen Einfluss auf das Ergebnis als realistisch erscheinen lässt. <p>WOMAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die MUA-Gruppe weist eine signifikant schlechtere Funktionalität auf. Dies wird literarisch bestätigt. Alle Subscores wiesen in der MUA-Gruppe eine höhere Punktzahl auf. 	
--	--	--	--

	<p>SF-12:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die MUA-Gruppe weist signifikant schlechtere Resultate in der physischen Subkategorie auf. Als Begründung dienen die erhöhten Schmerzen. Keine weitere Studie untersuchte bis anhin diesen Score. <p>Beantwortung der Forschungsfrage aufgrund der Daten: Die MUA bietet eine signifikante Verbesserung des ROM's, jedoch bleibt die Funktionalität aufgrund der erhöhten Schmerzen unter den Werten der Kontrollgruppe. Hypothese 1: Die Mobilität des Kniegelenks verbesserte sich signifikant und kontinuierlich ab Spitalaustritts. Hypothese 2: Die Hypothese kann verworfen werden, da die MUA hinsichtlich der Lebensqualität nicht vergleichbar ist mit Patienten/-innen ohne Steifigkeit.</p> <p>Limitationen: Eine prospektiv-randomisierte Studie, welche sich auf den Vergleich einer Interventionsgruppe mit einer MUA-Behandlung zu einer Kontrollgruppe mit Steifigkeit ohne Intervention konzentrierte, wäre idealer gewesen. Dies ist jedoch aufgrund der Verwehrung einer als effektiv befundene Therapieoption ethisch nicht vertretbar. Des Weiteren können die Scores aufgrund des einmaligen Messzeitpunktes nicht mit früheren Zeitpunkten verglichen werden. Zudem wurden keine sekundären Diagnosen oder Komplikationen wie Blutungen, Infektionen oder Thrombosen erfasst. Deshalb können diese als mögliche Erklärungsansätze für das höhere Schmerzempfinden in der MUA-Gruppe nicht in Betracht gezogen werden. Die Forschenden verwendeten die bildgebende Diagnostik spärlich, was einen Aufschluss bezüglich Prothesenkomponentenverhalten hätte geben können.</p> <p>Vergleich Ergebnisse mit ähnlichen Studien: Die Forschenden vergleichen ihre Ergebnisse mit denen anderer Studien und geben diese adäquat an.</p>	
--	---	--

	<p>Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in Praxis</p>	<p>Beschriebene Implikationen für die Praxis und zukünftige Forschungen: In der Zusammenfassung erklären die Forschenden, dass die Resultate dieser Studie die Wichtigkeit der MUA für die Therapie von Arthrofibrose nach primärer KTP unterstützt. Dies aufgrund dessen, dass die MUA wenig invasiv ist und zu wenigen Komplikationen führt. Andere Diagnostikparameter (histopathologische Untersuchungen) zur Belegung einer Arthrofibrose sollten für zukünftige Studien in Betracht gezogen werden. Weitere Forschungen sollen sich in einer randomisierten Studie auf den Vergleich von MUA zu arthroskopischer oder offener Arthrolyse fokussieren.</p>	<p>Sinnhaftigkeit der Studie, Aufwägen der Stärken und Schwächen: Die Studie hebt sich aufgrund der isolierten Erforschung des Schmerzes von anderen Studien ab. Ein Aufwägen der Stärken findet nicht statt, die Schwächen werden in den Limitationen dargestellt.</p> <p>Bedingungen zur Umsetzbarkeit der Ergebnisse in der Praxis: Die Aussage zur Wichtigkeit der MUA bei Arthrofibrose scheint in die Problematik der überschneidenden Verwendung der Begriffe Arthrofibrose und steifes Kniegelenk reinzufließen. In der Einleitung verwendeten sie die Steifigkeit und die Arthrofibrose nicht als Synonym, sondern letzteres als Ursache, welche zu einer Steifigkeit führt. Das Aufführen von diagnostischen Kriterien fehlt. Nun scheinen die Forschenden diese Unterscheidung überwunden zu haben, indem sie die MUA als gute Therapiemethode bei Arthrofibrose deklarieren, obwohl bis anhin stets die Rede von einer postoperativen Steifigkeit war. Nur in der Zusammenfassung geben die Forschenden an, dass zu diagnostischen Zwecke einer Arthrofibrose auch histopathologische Untersuchungen dazu gezogen werden sollten. Erst die Verwendung jener diagnostischen Kriterien hätte die Aussage zur MUA als geeignete Therapiemöglichkeit bei der Arthrofibrose gerechtfertigt. So hingegen wirkt diese Aussage zu verallgemeinert und nicht fundiert.</p> <p>Reproduzierbarkeit der Studie in einem anderen klinischen Setting: Die Reproduzierbarkeit scheint aufgrund von klaren Ein- und Ausschlusskriterien sowie einer standardisierten Indikation zur Narkosemobilisation möglich.</p>
--	--	--	---

Knee manipulation under anaesthetic following total knee arthroplasty (Dzaja et al., 2015)

	Forschungsschritt	Zusammenfassung	kritische Würdigung
Einleitung	<p>Problembeschreibung Forschungsfrage/-ziel, Hypothese</p>	<p>Problembeschreibung: Eine mögliche Komplikation nach einer KTP stellt die postoperative Steifigkeit dar, welche sich negativ auf die Funktion und Patientenzufriedenheit auswirkt. Des Weiteren kann beispielsweise eine eingeschränkte Extension im Gangbild in einem anterioren Knieschmerz und Quadrizepsermüdung enden. Als mögliche Ursachen der Steifigkeit gelten sowohl präoperative Faktoren wie frühere Operationen oder Systemerkrankungen, intraoperative Faktoren wie eine fehlerhafte Prothesenplatzierung oder zelluläre Faktoren, welche auf eine Arthrofibrose schliessen lassen. Erreicht die Physiotherapie bezüglich des ROM's keine Verbesserungen, ist eine MUA indiziert.</p> <p>Forschungsziel: Die Forschenden wollen die Patient-Reported Outcomes und das ROM zwischen der Interventionsgruppe mit MUA und einer abgestimmten Kontrollgruppe vergleichen. Hypothese: Die MUA verbessert die klinischen Resultate sowie das ROM soweit, dass die finalen Ergebnisse vergleichbar sind mit der Patientengruppe ohne MUA.</p> <p>Theoretischer Bezugsrahmen: Die Forschenden definieren ansatzweise die postoperative Kniestefigkeit und listen evidenzbasierte Begründungen für diese auf.</p> <p>Begründung der Forschungsfrage: Die MUA ist in der Literatur kontrovers diskutiert. Es existieren sowohl Studienresultate über die positive als auch negative Wirksamkeit. Zudem fehlen Angaben zur Wiederherstellung von patientenorientierten Ergebnissen in der Literatur.</p>	<p>Beantwortung ein Teil der BA-Fragestellung: Ja, enthält die Parameter des ROM's und KSS's.</p> <p>Beschreibung des Forschungsziels: Das Forschungsziel ist bezüglich der zu beurteilenden Parameter sowie der fehlenden Begriffsdefinition der Kniestefigkeit vage formuliert. Die aufgestellte Hypothese passt zu der Fragestellung.</p> <p>Darstellung des Themas/Problems im Kontext von vorhandener konzeptioneller und empirischer Literatur: Dieser Zwiespalt der literarischen Meinung sowie die Hintergrunddaten in Bezug auf die Thematik selbst ist mit Fachliteratur gut belegt.</p> <p>Begriffsdefinitionen: Eine genaue Definition der Kniestefigkeit fehlt. Die Forschenden nennen das benötigte Bewegungsausmass für verschiedene Aktivitäten des täglichen Lebens, jedoch fehlen diagnostische Differenzierungsmöglichkeiten zum nicht steifen Knie, was sich negativ auf die Homogenität der Population auswirken kann. Die Auflistung möglicher Ursachen und Risikofaktoren der Steifigkeit zeigt die Arthrofibrose als eine auf zellulärer Ebene wirkende, ROM einschränkende Komponente auf. Somit wird das Krankheitsbild als mögliche Ursache eines steifen Knies kurz aufgegriffen, jedoch fehlen auch hier Angaben bezüglich Abgrenzung zu anderen Ursachen des steifen Knies und Diagnostikkriterien.</p>

Methodik	Design	<p>Design: Dieses entspricht einer abgestimmten Kohortenstudie und einer Quasi-experimentellen Untersuchung. Die Teilnehmenden erfahren einer gezielten Zuordnung, sodass sich die Versuchspersonen der Interventionsgruppe mit MUA hinsichtlich Alter, Geschlecht, BMI, KTP-Design und Anzahl früherer Operationen nicht signifikant von der Kontrollgruppe ohne MUA unterscheiden.</p> <p>Begründung des Designs: Es soll eine faire Zuordnung bezüglich demographischer Daten herrschen.</p>	<p>Verbindung zwischen Forschungsfrage und Design: Diesbezüglich ist das Studiendesign adäquat gewählt. Durch die angepasste Vergleichsgruppe ist eine direkte Gegenüberstellung der Lebensqualität zwischen den Patienten/-innen mit und ohne Intervention möglich, ohne dass sich diese beiden Gruppen signifikant in ihren demographischen Daten unterscheiden.</p> <p>Internen und externen Validität: Intern: wenig klar definierte Ein- und Ausschlusskriterien, fehlenden standardisierten Interventionsindikation. Extern: keine signifikanten demographische Unterschiede zwischen den Gruppen.</p>
	Stichprobe	<p>Population: Beschreibt die nach einem KTP-Einsatz an einer postoperativen Kniesteifigkeit erkrankten Personen.</p> <p>Stichprobe: 2 mit je 72 Teilnehmenden.</p> <p>Ziehen der Stichprobe: Zwischen 2001-2012 erhielten 6'043 Patienten/-innen am gleichen Institut eines von zwei Modellen einer KTP. Davon erhielten 76 Patienten/-innen einer MUA (1.2%), von welchen 72 ein Follow up >1Jr aufwiesen und somit die Stichprobe formten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interventionsindikation: Ein standardisierter Parameter zur Klärung der Indikationsfrage existiert nicht, jedoch wiesen alle Betroffenen der MUA-Gruppe eine Flexion von weniger als 90° auf. • MUA-Zeitpunkt: 9 Wochen post-KTP (Kapitel «Results») • Anhand der Daten der MUA-Gruppe erfolgte eine Zuweisung einer Kontrollgruppe nach einer primären KTP-OP, welche sich hinsichtlich Alter, Geschlecht, BMI, KTP-Design und Anzahl früherer Operationen nicht signifikant unterschieden. • Nachbehandlung MUA: Alle Teilnehmenden erhielten während 48-72 Stunden eine motorisierte Bewegungsschiene mit epiduraler Analgetika sowie Physiotherapie. 	<p>Angebrachte Stichprobenziehung für das Design: Teils, es gelten wenige Ein- und Ausschlusskriterien, eine standardisierte MUA-Indikation fehlt. Dies legt die Frage nahe, ob bereits eine Selektion im Vorfeld der Intervention stattfand, indem nicht alle Patienten/-innen eine MUA angeboten bekamen, wenn bereits vor der MUA aus unterschiedlichen Gründen von einem ungenügenden Resultat ausgegangen werden konnte.</p> <p>Repräsentation der Stichprobe für die Zielpopulation: Aufgrund der fehlenden Definition der Kniegelenksteifigkeit ist die Population ungenau gestaltet. Die Repräsentation der Stichprobe wird trotz demographischer Vergleichbarkeit der Kohorten durch die fehlende Narkosemobilisationsindikation sowie wenigen Ein- und Ausschlusskriterien vermindert. Ebenso kamen zwei unterschiedliche KTP-Designs zur Anwendung. Eine Angabe zur ausführenden Fachperson der KTP-OP sowie MUA fehlt. Erst in den Limitationen steht, dass verschiedene Fachpersonen die MUA durchführten. Nach welchem Prozedere die Intervention erfolgte und wie sich die KTP-Nachbehandlung gestaltete, geht nicht hervor. Diese Faktoren vermindern die Homogenität der Stichprobe und somit die Übertragbarkeit der Ergebnisse.</p>

	<p>Auswahl der Teilnehmenden: Die Forschenden nennen mehrheitlich Begründungen bezüglich ihrer Ein- und Ausschlusskriterien. Eine klare Narkosemobilisationsindikation fehlt hingegen.</p> <p>Einschlusskriterien: Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primäre KTP • Follow-up < 1 Jahr 	<p>Angemessene Grösse der Stichprobe: Der Stichprobenumfang ist für statistische Berechnungen ausreichend gross. Die Forschenden ihrerseits heben jedoch die Grösse der Stichprobe als eine Schwäche hervor.</p> <p>Erstellung der Vergleichsgruppen: Die auf die Interventionsgruppe angepasste Vergleichskohorte ist aufgrund der nicht signifikant abweichenden Daten valide.</p> <p>Dropouts: Angaben über mögliche Dropouts fehlen ganz.</p>
Datenerhebung	<p>Es handelt sich um eine retrospektive Datenerhebung.</p> <p>Art der Datenerhebung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physiologische Messung: ROM • Schriftliche Fragebögen: WOMAC, SF-12, KSS • Beobachtung: Zeit von KTP zu MUA in Wochen • Beobachtung: Mit MUA in Verbindung gebrachte Komplikationen <p>Häufigkeit der Datenerhebung/Messzeitpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präoperativ KTP • Follow-up Termin 6 Wochen postoperativ • MUA Gruppe zusätzlich: prä- & post MUA • Follow-up Termin 3 Monate postoperativ • Follow-up Termin 1 Jahr postoperativ • Follow-up Termin 2 Jahre postoperativ • Danach alle zwei Jahre <p>Die klinischen Outcome Scores wurden bei allen Messzeitpunkten erhoben. Das ROM wurde ausser präoperativ bei allen Messzeitpunkten erhoben.</p>	<p>Nachvollziehbarkeit der Datenerhebung bezüglich Fragestellung: Die Art der Datenerhebung ist nachvollziehbar. Die Anwendung mehrerer Fragebögen erwirkt ein vollumfänglicheres Bild bezüglich den patient-reported Outcomes. Bei der ROM-Messung fehlt eine Angabe darüber, wer und womit diese Person die Messung tätigte. Eine Abweichung von Messangaben zwischen Fachpersonen oder deren Voreingenommenheit ist nicht ausgeschlossen.</p> <p>Wahl der Messzeitpunkte: Die Messwiederholungen aller Parameter erlauben eine gute Aussage über die Wirksamkeit der Intervention im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Forschenden beschreiben jedoch keine Resultate, die Aufschluss über die Wirksamkeit der MUA innerhalb der Interventionskohorte geben. Beispielsweise fehlt eine Differenzierung der Scores und des ROM's prä- und post-MUA, was einen Rückschluss prä- und post-Intervention verwehrt.</p> <p>Identische Datenerhebung über alle Teilnehmende: Es fehlen Angaben zur identischen Datenerhebung über alle Teilnehmenden. Was als mit MUA in Verbindung gebrachten Komplikationen gilt, wird nicht aufgeführt. Somit lassen sich die Forschenden einen Entscheidungsfreiraum, um eine Komplikation mit der Interventionsanwendung in Verbindung zu bringen oder nicht.</p> <p>Vollständigkeit der Datenerhebung: Es erfolgt keine Angabe darüber, ob im Rahmen aller Messzeitpunkte die Daten von allen Teilnehmenden vollständig erhoben wurden.</p>

	Messverfahren	<p>Wahl der Messinstrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROM: Angaben bezüglich Verwendung eines Goniometers oder ähnlichem fehlen. • SF-12 MCS und PCS: wird verlinkt, jedoch fehlt sowohl eine Begründung zur Verwendung noch eine Bestätigung der Validität und Reliabilität. • WOMAC: wird verlinkt, jedoch fehlt sowohl eine Begründung zur Verwendung noch eine Bestätigung der Validität und Reliabilität. • KSS: wird verlinkt, jedoch fehlt sowohl eine Begründung zur Verwendung noch eine Bestätigung der Validität und Reliabilität. <p>Getestete Intervention: Die Intervention, welche dabei im Fokus steht, ist die Mobilisation unter Anästhesie bei postoperativ steifen Kniegelenken, welche mithilfe der gewählten Variablen in ihrer Wirksamkeit analysiert werden soll.</p>	<p>Validität und Reliabilität der Messinstrumente:</p> <p>Validierung SF-12:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SF-36 und SF-12 sind hinsichtlich ihrer Validität und Responsivität identisch (Jenkinson et al., 1997) • Reliabilität: zeigt eine gute Test-Retest Reliabilität und ist deshalb eine gute Alternative zum langen SF-36 (Scott, 2017) <p>Validierung WOMAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validität: gute Konstruktvalidität für die Unterkategorien Schmerz und Funktion, weniger für Steifigkeit (McConnell et al., 2001) • Reliabilität: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hohe interne Konsistenz ○ Test-Retest Reliabilität: stark für Subkategorie Funktion, adäquat für Unterkategorie Schmerz, tief für Unterkategorie Steifigkeit (McConnell et al., 2001) <p>Validierung KSS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validität: moderat <ul style="list-style-type: none"> ○ Moderate konvergente Konstruktvalidität des Knee society pain and function scores verglichen mit den analogen Subkategorien des WOMAC und SF-36 ○ Ungenügende interne Konsistenz unter den verschiedenen Anteilen (Lingard et al., 2001) • Reliabilität: mittelmässig bis gut <ul style="list-style-type: none"> ○ Moderate Übereinstimmung in subjektiven Variablen, tiefe Übereinstimmung in objektiven Variablen (Liow et al., 2000) <p>Begründung der Messinstrumente: Zum Messgegenstand der Bewegungsmessung fehlen Angaben. Ebenso fehlt eine genaue Erklärung zur effektiven Auswahl der Fragebögen. Positiv ist die Verwendung mehrerer Scores zur Generierung eines vollumfänglicheren Bildes.</p>
--	---------------	---	--

		Erwähnung möglicher Verzerrungen/Einflüsse auf die Intervention: Die fehlende MUA-Indikation beeinträchtigt die Homogenität der Gruppe. Eine Aussage über die MUA bei einem steifen Knie wird nahezu verwehrt, da weder objektive Parameter zur Identifikation eines steifen Knies noch zur Interventionsindikation existieren. Weitere, zu berücksichtigende Einflüsse wie Vorerkrankungen, fehlen.
Datenanalyse	<p>Erhobene Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SF-12 MCS (mental subscore) & PCS (physical) • KSS total (Knee Society Clinical Rating System) • WOMAC total • ROM • Zeit zwischen KTP und MUA • Komplikationen • Demographische Daten: Alter, Geschlecht, BMI, Prothesendesign, Anzahl frühere Op's <p>Datenniveau der erhobenen Variablen:</p> <p><i>Unabhängige Variablen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nominal: Geschlecht, KTP Design, frühere Op's • Verhältnis: BMI, Alter <p><i>Abhängige Variablen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nominal: Komplikationen • Ordinal: SF-12 MCS, SF-12 PCS, KSS, WOMAC • Intervall: ROM <p>Statistische Analyseverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varianzanalyse (ANOVA): ROM • Chi Square Test, Fisher's Exact: Kategorische Variable, je nach Verteilung der Daten • gepaarter t-Test: restliche Daten <p>Signifikanzniveau: $p < 0.05$</p>	<p>Beschreibung der Analyseverfahren: Es wird zwar klar angegeben, welche Analyseverfahren zur Anwendung kamen, jedoch ohne Begründung der Wahl.</p> <p>Anwendung der statistischen Analyseverfahren und Übereinstimmung der statistischen Tests mit den Datenniveaus: Die Voraussetzungen für die Analyseverfahren wurden durch die Anpassung der Skalenniveaus an die Verfahren beachtet. Ebenso ist die Wahl des Verfahrens für den jeweiligen Parameter stimmig.</p> <p>Nachvollziehbarkeit und Begründung der Höhe des Signifikanzniveaus: Dazu folgen keine Angaben in der Studie.</p>
Ethik	<p>Diskussion ethischer Fragen durch die Forschenden mit Durchführung entsprechender Massnahmen: Hierzu erfolgen keine Angaben.</p> <p>Einholen einer Genehmigung der Ethikkommission: Hierzu erfolgen keine Angaben.</p>	<p>Diskussion aller relevanter ethischen Fragen mit entsprechenden Massnahmen: Hierzu erfolgen keine Angaben.</p>

Ergebnisse	Ergebnisse	<p>Zentrale Ergebnisse der Studie:</p> <p><i>Eckdaten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ø 37.7Mt (3Jr) zwischen MUA und letztem Follow-up • Ø MUA nach 9Wo post-KTP (67 Pat. ≤ 12Wo, 5 Pat. > 12Wo) • Demographische Daten (BMI, Geschlecht, KTP-Design) unterscheiden sich zwischen den Gruppen nicht signifikant. Ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in präoperativen Diagnosen und Anzahl früherer OP's, welche zur KTP-OP führten. • Prä-MUA Extensionsdefizit 10° (Range 0°-25°) • Prä-MUA Flexion 79.8° (Range 65°-95°) <p><i>ROM Ex:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prä-MUA zu post-MUA ROM: signifikante Reduktion der Extensionseinschränkung um 5.6° (von 10° zu 4.4°), post-MUA Range 0°-15° • signifikante bessere Resultate in der Kontrollgruppe bei den Messzeitpunkten 3Mt und 2Jr postopv. <p><i>ROM Flex:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • signifikante Verbesserung post-MUA um 36.2° (von 79.8° zu 116°), post-MUA Range 80°-130° • Keine signifikanten Unterschiede in den weiteren Messzeitpunkten <p><i>Scores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prä-KTP: keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kohorten. <ul style="list-style-type: none"> ○ SF-12 MCS Kontroll 51.8 Pkt., MUA 53.1Pkt., ○ SF-12 PCS Kontroll 29.4 Pkt., MUA 29.8 Pkt., ○ KSS Kontroll 88.8 Pkt., MUA 91.4 Pkt., ○ WOMAC Kontroll 39.4 Pkt., MUA 39.5 Pkt. 	<p>Präzision Ergebnisse: Die Forschenden greifen alle von ihnen untersuchten Parameter auf. Sie teilen die MUA-Gruppe nach Interventionszeitpunkt in 2 Gruppen auf. Es erfolgt jedoch weder eine Begründung noch eine weitere Verwendung dieser Kategorisierung, weswegen diese Unterteilung aus dem Kontext gerissen und ohne grosse Aussagekraft erscheint. Der Verlauf des ROM's in beiden Gruppen wird lediglich in einer Box-Whisker-Plot Grafik beschrieben. Die hierbei nicht herauslesbaren Werte werden auch nicht mit absoluten Werten im Text ergänzt, sodass keine eindeutige Vergleichbarkeit dieser Resultate mit denen von anderen Studien möglich ist. Die Abwesenheit von mit MUA assoziierten Komplikationen wird mit einem Satz erwähnt. Da jedoch bereits eine Definition darüber fehlt, welche Ereignisse als solche Komplikationen gelten, fehlt die Möglichkeit zur Nachvollziehung dieser Aussage. Eine individuelle Ausführung der Subkategorien der einzelnen Tests hätte detailliertere Auskunft über mögliche Unterschiede zwischen den Kohorten hinsichtlich eines spezifischen Aspektes sowie einen Vergleich zwischen verschiedenen Studien ermöglicht.</p> <p>Präzision Tabellen / Grafiken sowie ergänzend zum Text: Die Forschenden ergänzen ihr Ergebniskapitel mit tabellarischen Darstellungen. Das ROM in all seinen Messzeitpunkten ist nicht komplett in einer Tabelle ersichtlich. So ist das prä- und post-MUA ROM tabellarisch in absoluten Zahlen angegeben, die ROM der Follow-ups hingegen in einer Box-Whisker-Plot Grafik dargestellt. Die absoluten Zahlen für das prä- und post-MUA ROM sind zwingend nötig, da bereits klare Indikationsparameter zur Interventionsdurchführung fehlen und somit wenigstens die Gegenüberstellung zu anderen Studien möglich ist. Die Box-Whisker-Plot Grafik hingegen ermöglicht zwar einen Vergleich der Verteilung, jedoch kein Ablezen von absoluten Zahlen. Dies macht die Ergebnisse weniger nachvollziehbar.</p>
------------	------------	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Postop nach 3Mt, 1Jr, 2Jr: keine signifikanten Unterschiede. Finale Resultate: <ul style="list-style-type: none"> ○ SF-12 MCS Kontroll 51.6 Pkt., MUA 54.1Pkt., ○ SF-12 PCS Kontroll 38.4 Pkt., MUA 39.1 Pkt., ○ KSS Kontroll 173.2 Pkt., MUA 158.8 Pkt., ○ WOMAC Kontroll 75.3 Pkt., MUA 69.5 Pkt. • keine mit MUA korrelierenden Komplikationen <p>Als zentrale Ergebnisse beschreiben die Forschenden, dass es weder im Flexionsausmass noch in den Scores signifikante Unterschiede gab.</p> <p>Verständlichkeit der präsentierten Ergebnisse: Die Ergebnisse der Parameter sind sowohl in tabellarischer Form inklusive Signifikanzniveau sowie in Fliesstext erwähnt. Nicht alle Darstellungen sind aufgrund fehlender absoluter Zahlenwerte gleich aufschlussreich.</p>	<p>Durch das Aufteilen der Resultate in die unterschiedlichen tabellarischen Darstellungen wird die Entwicklung der Beweglichkeit weniger übersichtlich. Die tabellarische Darstellung der Outcome Scores ist jedoch adäquat und übersichtlich dargestellt.</p> <p>Bei der Datenerhebung schildern die Forschenden, dass die Scores in der MUA-Gruppe sowohl prä- als auch post-MUA erhoben wurden. Diese Daten sind in der Tabelle zu den Scores jedoch nicht ersichtlich und werden auch im Text nicht genannt. Diese Angaben sind für das Erreichen des Forschungsziel nicht zwingend nötig, hätten jedoch ein vollumfänglicheres Bild zur Auswirkung der Intervention für die Betroffenen geschaffen.</p>
Diskussion	Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>Ergebnisinterpretation:</p> <p><i>ROM Flex</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ø post-MUA war 36.2°, was vergleichbar mit bereits publizierten Studien ist. • Die Verbesserungen wurde über 2Jr erhalten, wober in der Literatur kein Konsens herrscht. <p><i>ROM Ex</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die MUA-Gruppe erfuhr eine signifikante Reduktion ihrer Extensionseinschränkung, was bestehende Literatur bestätigt. Dies legt den Entschluss nahe, dass auch Patienten/-innen mit einer eingeschränkten Extension von einer MUA profitieren könnten, wenn diese innerhalb der ersten 3Mt geschieht. <p><i>Scores</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisch und statistisch signifikante Verbesserungen von prä- zu postop bestehen in beiden Gruppen. 	<p>Diskussion aller Resultate: Die Forschenden gehen im Diskussionsteil auf jede einzelne Ergebniskategorie ein und vergleichen diese teilweise mit anderer Literatur. Die Forschenden erwähnen zwar die signifikante Extensionsverbesserung verglichen prä- zu post-MUA, nicht hingegen die signifikant schlechteren Resultate der Interventionsgruppe zur Kontrollgruppe bei den Follow-up Terminen. Zusätzlich erwähnen sie in diesem Teil die signifikanten Verbesserungen der Scores innerhalb der Kohorten verglichen zu deren prä- und postoperativen Ergebnissen. Diese signifikanten Verbesserungen sind jedoch im Kapitel zuvor nicht enthalten, da dort nur die Vergleiche zwischen den Kohorten zur Sprache kommen. Diese neue Aussage lässt sich somit nicht überprüfen.</p> <p>Übereinstimmung der Interpretation mit den Resultaten: Die Interpretation der Resultate ist grösstenteils nachvollziehbar.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zu allen Messzeitpunkten. Somit erfolgt die Argumentation, dass Patienten/-innen mit reduziertem ROM in der frühen postoperativen Phase von einer MUA bezüglich ROM Gewinn und allgemeine Zufriedenheit profitieren können. <p>Der grösste Teil der MUA's erfolgte in den ersten 3Mt postop, womit verbesserte Resultate bei der Anwendung in diesem Zeitfenster möglich sind. Es waren keine Komplikationen in der MUA-Gruppe zu beobachten, weswegen eine sorgfältige Technik und eine frühe Intervention Komplikationen abgeschwächt.</p> <p>Beantwortung der Forschungsfrage aufgrund der Daten: Patienten/-innen, welche postoperativ ein ungenügendes Bewegungsausmass aufweisen, können bezüglich ROM-Gewinn und Zufriedenheit von einer MUA-Anwendung profitieren. Diese Aussage basiert auf den äquivalenten Resultaten bezüglich Flexion und Scores zwischen den Kohorten. Somit wird die Arbeitshypothese bestätigt.</p> <p>Limitationen: Es kamen verschiedene KPT-Designs als auch unterschiedliches Fachpersonen für die MUA zur Anwendung. Zusätzlich bestand keine standardisierte Indikation zur MUA, worauf die Forschenden aufgrund der retrospektiven Datenerhebung keinen Einfluss hatten. Dies könnte dazu geführt haben, dass bei Teilnehmenden, bei denen ein schlechtes Resultat vermutet wurde, diese Therapieoption unter Umständen gar nicht zur Sprache kam. Des Weiteren wird angegeben, dass mit mehr Teilnehmenden die Ergebnisse signifikantere Unterschiede hervorbringen hätten können, da es durchaus nicht signifikante Unterschiede zulasten der MUA-Gruppe gab.</p> <p>Vergleich Ergebnisse mit ähnlichen Studien: Die Ergebnisse werden aufgegriffen und mit anderen Studien gestärkt. Es wird auch auf Studien mit anderen Resultaten hingewiesen.</p>	<p>Die Forschenden deklarieren, dass sie mit der MUA nicht auf eine Extensionsverbesserungen abzielten, sondern auf die Flexion. Umso erfreulicher sei, dass diese Intervention zusätzlich signifikante Verbesserungen der Extensionseinschränkung liefere und deshalb für dieses Patientenspektrum auch eine gute Therapiemöglichkeit darstelle. Diese Argumentation wirkt etwas weit hergeholt, da erstens das Forschungsziel die Verbesserung des ROM's anstrebt und nicht ausschliesslich eine Flexionsverbesserung. Zweitens gab es keine standardisierten Indikationskriterien zur MUA, weswegen es zweifelhaft erscheint, eine primäre Indikation der Verbesserung der Flexion erst im letzten Teil der Studie zu erwähnen. Drittens gingen die Forschenden bereits in der Einleitung auf die Wichtigkeit einer vollen Extension hinsichtlich sekundärer Probleme ein, wodurch das Argument der nicht beabsichtigten Extensionsverbesserung unglaubhafter erscheint. Die Tatsache, dass die Interventionsgruppe bei allen Follow-ups eine signifikant schlechtere Extension aufwies und dieser Aspekt nicht mehr in der Diskussion aufgegriffen wird, legt die Vermutung nahe, dass die neu präsentierte Indikation "zur Flexionsverbesserung" diesen Kritikpunkt abschwächen sollte. Zusätzlich fehlen jegliche Erklärungsansätze, wie es zu diesen Unterschieden gekommen sein könnte. Somit basiert die Schlussfolgerung einer geeigneten Therapieform der MUA bei Kniegelenksteifigkeit nur auf den Punkten der vergleichbaren Flexion und Scores, wobei die signifikanten Extensionsunterschiede ungerechtfertigt ignoriert werden.</p> <p>Bieten alternativer Erklärungen: Erklärungen zu den Resultaten fehlen gänzlich. Die Forschenden vergleichen ihre Ergebnisse mit denen anderer Studien und geben diese adäquat wieder. Sind die Ergebnisse mit jenen anderen Studien jedoch nicht kongruent, werden keine möglichen Erklärungen dafür gesucht. Beispielsweise hätte die tiefere MUA-Inzidenz in dieser Studie mit dem Fehlen von standardisierten Indikationskriterien begründet werden können. Ebenso fehlen Erläuterungen der eigenen Resultate, wie im Extensionsbeispiel oben hervorkommt.</p>
--	--	--	---

	<p>Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in Praxis</p>	<p>Beschriebene Implikationen für die Praxis und zukünftige Forschungen: Die Forschenden betrachten die MUA als eine effektive und sichere Methode, um ein unzureichendes ROM wiederherzustellen. Ebenso fielen die funktionellen Parameter zu einem normalen Verlauf nach einer KTP gleichwertig aus. Es erfolgt keine Auflistung zukünftig benötigter Forschungen.</p>	<p>Sinnhaftigkeit der Studie, Aufwägen der Stärken und Schwächen: Die Studie trägt mit ihren patient-reported Outcomes zu den wenigen Untersuchungen zu diesem Thema in jener Zeit bei. Die Forschenden wägen ihre Schwächen sowie Stärken auf, indem sie ihr methodisches Vorgehen mit dem von anderen Studien vergleichen.</p> <p>Bedingungen zur Umsetzbarkeit der Ergebnisse in der Praxis: Die Studie macht eine Empfehlung bezüglich Ausführung der MUA und gibt Aufschluss über die zu erwartenden Ergebnisse nach einer MUA.</p> <p>Reproduzierbarkeit der Studie in einem anderen klinischen Setting: Aufgrund fehlender standardisierter MUA-Indikation ist die Reproduzierbarkeit zweifelhaft.</p>
--	--	---	--

Clinical, objective, and functional outcomes of manipulation under anesthesia to treat knee stiffness following total knee arthroplasty (Issa et al., 2014)

	Forschungsschritt	Zusammenfassung	kritische Würdigung
Einleitung	Problembeschreibung Forschungsfrage/-ziel, Hypothese	<p>Problembeschreibung: Der Einsatz einer KTP ist eine der erfolgreichsten Operationen und doch kommt es zu nicht zufriedenstellenden Resultaten. Die Steifigkeit ist ein Faktor, welcher zu nicht optimalen funktionellen Ergebnissen und einer verminderten Zufriedenheit führt. Die MUA stellt nach erfolgloser Physiotherapie die Therapiemethode der Wahl dar, da sie am wenigsten invasiv ist.</p> <p>Forschungsziel: Zu beurteilen sind die klinischen, objektiven und funktionellen Resultate nach einer MUA bei Patienten/-innen, die nach deren primären KTP eine Steifigkeit entwickelten. Diese Resultate werden mit den übrigen Patienten/-innen ohne postoperative Steifigkeit verglichen. Zum Erreichen des Ziels dienen folgende Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchschnittlicher Flexionszuwachs nach der MUA • das finale ROM am Ende der Follow-ups in beiden Gruppen • KSS in beiden Gruppen • Komplikationen nach MUA <p>Theoretischer Bezugsrahmen: Der Bezugsrahmen beschränkt sich auf die Hervorhebung des Mangels an Studien in diesem Bereich.</p> <p>Begründung der Forschungsfrage: Bislang vergleichen wenige Studien im postoperativen Setting einer KTP die Verbesserungen des ROM nach einer MUA mit Patienten/-innen, welche keine Steifigkeit entwickelten. Ebenso sind objektive und funktionelle Resultate nach einer MUA selten erforscht.</p>	<p>Beantwortung ein Teil der BA-Fragestellung: Ja, enthält die Parameter des ROM's und KSS's.</p> <p>Beschreibung des Forschungsziels: Das Forschungsziel ist unter dem Gesichtspunkt der fehlenden Begriffsdefinition wage definiert. Die Forschenden stellen hingegen die Parameter vor, anhand welcher sie eine Aussage treffen wollen. Die Forschenden beschreiben keine Hypothesen, welche sie in mit ihrer Forschung verifizieren/falsifizieren könnten.</p> <p>Darstellung des Themas/Problems im Kontext von vor-handener konzeptioneller und empirischer Literatur: Während die Problematik des steifen Knies im Rahmen einer KTP empirisch zu belegen möglich ist, fehlt eine anzahlreiche Auswahl an Studien zu den Resultaten einer MUA nach KTP. Die Resultate der beiden in diesem Kontext gewählten Studien werden zudem nicht präsentiert.</p> <p>Begriffsdefinitionen: Eine Definition und Diagnostikmöglichkeiten der Steifigkeit fehlen, womit unklar ist, ab welchem Zeitpunkt ein Kniegelenk als solches einzustufen ist. Somit fehlt ein wichtiger Aspekt zur Aufrechterhaltung der Homogenität der Population. In den Keywords ist sowohl das steife Knie wie auch die Arthrofibrose gelistet. Eine klare Abgrenzung zwischen diesen beiden Begriffen fehlt. Zudem wird die Erkrankung nicht mehr aufgegriffen. Dies legt die Frage nahe, ob diese Begriffe fälschlicherweise als Synonyme dienen. Die Anwendbarkeit der Intervention bei Patienten/-innen mit einer Arthrofibrose ist aufgrund der heterogenen Population und der ungenau definierten Ursache der Steifigkeit fragwürdig.</p>

Methodik	Design	<p>Design: Die Forschenden nennen kein Design. Anhand der Schilderungen entspricht es am ehesten einer nicht-randomisierten kontrollierten Studie, in welcher eine Interventionsgruppe mit MUA nach KTP mit einer Kontrollgruppe ohne MUA nach KTP verglichen wird.</p> <p>Begründung des Designs: Es erfolgt keine Begründung.</p>	<p>Verbindung zwischen Forschungsfrage und Design: Aufgrund der Designwahl unterscheiden sich die Gruppen in den demographischen Daten signifikant. Dies stellt die Frage nach dem Einfluss dieser Störfaktoren auf die Ergebnisse.</p> <p>Internen und externen Validität: Intern: Klar definierte Ein- und Ausschlusskriterien. Extern: signifikante demographische Unterschiede.</p>
	Stichprobe	<p>Population: Beschreibt die nach einem KTP-Einsatz an einer postoperativen Kniestufigkeit erkrankten Personen.</p> <p>Stichprobe: 2 Stichproben; Interventionsgruppe mit 145 MUA's in 134 Teilnehmenden, Kontrollgruppe mit 1'973 KTP's in 1'671 Teilnehmenden.</p> <p>Ziehen der Stichprobe: Zwischen 2005-2011 erfolgten 2'118 KTP-OP's in der gleichen Institution.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 verschiedene Fachpersonen operierten 3 verschiedene Prothesentypen (jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Typen). <p>Als Stichprobe wurden von jenen 2'118 KTP bei 138 Patienten/-innen 149 MUA's identifiziert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interventionsindikation: absolut = Flex < 90°, relativ = Flex < 115°. Zudem werden weitere soziale, religiöse sowie sportliche Faktoren miteinbezogen, aufgrund deren die Probanden/-innen eine grössere Beweglichkeit benötigen. Einige Patienten/-innen verweigerten die MUA trotz Erfüllung der Indikationen. <p>Davon wurden 4 Patienten/-innen, was 4 MUA's entspricht, zur Erhöhung der Homogenität der Gruppe aufgrund von Flexionskontrakturen >10° exkludiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MUA-Zeitpunkt: in einem Zeitraum von 3-48 Wochen postoperativ, durchschnittlich 5.5 Wochen • Nachbehandlung MUA: frühe Vollbelastung, 2 Wochen eine motorisierten Bewegungsschiene, identische antiinflammatorischer Medikamentengabe, 4 Wochen Quadrizepskräftigung und ROM-Übungen 	<p>Angebrachte Stichprobenziehung für das Design: Ja, es gelten klare Ein- und Ausschlusskriterien sowie eine teilweise standardisierte Indikation zur MUA.</p> <p>Repräsentation der Stichprobe für die Zielpopulation: Die fehlende Definition der Kniegelenkssteifigkeit wirkt sich nachteilig auf die Eingrenzung der Population aus. Die Stichprobe ist aufgrund des Studiendesigns nur eingeschränkt repräsentativ zur Population. So ist MUA-Kohorte signifikant jünger, wies ein geringeres präoperatives ROM sowie andere KTP-Indikationsgründe auf und ist häufiger von Diabetes betroffen. Die Homogenität der Stichprobe und Repräsentation zur Population wird durch die unterschiedlichen Prothesentypen und die verschiedenen operierenden Fachpersonen negativ beeinflusst. Das Prozedere der MUA ist klar dokumentiert, jedoch fehlt die Nennung der ausführenden Person. Die Nachbehandlung der MUA-Gruppe ist genau, die nach der primären KTP-OP nicht.</p> <p>Angemessene Grösse der Stichprobe: Der Umfang der Stichprobe ist ausreichend gross.</p> <p>Erstellung der Vergleichsgruppen: Die Interventionsgruppe ist im Vergleich zur Kontrollgruppe klein. Unstimmig ist zudem die Anzahl operierter KTP's und MUA's. Es seien 2'118 KTP's operiert worden, von welchen 149 eine MUA benötigten. Vier MUA's erfüllten die Einschlusskriterien nicht, weshalb noch 145 MUA's in die Studie inkludiert wurden. Diese vier MUA's seien explizit von der Studie ausgeschlossen worden. 1'973 KTP's bildeten</p>

	<p>Die Kontrollgruppe umfasst 1'973 KTP's in 1'671 Personen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signifikante Unterschiede zwischen den Kohorten bestehen bezüglich Alter, Indikation zur KTP, dem Vorliegen von Diabetes, präoperatives ROM. <p>Auswahl der Teilnehmenden: Die Forschenden nennen mehrheitlich Begründungen bezüglich ihrer Ein- und Ausschlusskriterien, einzig die der Flexionskontraktur fehlt.</p> <p>Einschlusskriterien: Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primäre KTP • Revisionsop • MUA: Flex < 90 /115° • MUA: Flexkontraktur >10° 	<p>die Kontrollgruppe. Angenommen, die vier MUA's wurden von der ganzen Studie ausgeschlossen, würde dies bedeuten, dass die Kontrollgruppe 1'969 KTP's (2'114 KTP - 145 MUA = 1'969 KTP's) betragen sollte. Somit ist fraglich, ob die ausgeschlossenen MUA's lediglich in der Interventionsgruppe exkludiert wurden.</p> <p>Dropouts: Angaben zu Dropouts fehlen. Alle Teilnehmende seien zu den Follow-ups erschienen. Weitere Datenverluste sind unbenannt. Bezüglich MUA-Indikation sind Interventionsverweigernde erwähnt, jedoch ohne Nennung der Anzahl oder Inkludierung in einer der Stichproben.</p>
Datenerhebung	<p>Es handelt sich um eine prospektive Datenerhebung.</p> <p>Art der Datenerhebung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physiologische Messungen: ROM mittels Goniometer von der gleichen chirurgischen Fachperson • Fragebogen: KSS • Beobachtung: Komplikationen <p>Häufigkeit der Datenerhebung/Messzeitpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präoperativ KTP • Intraoperativ KTP • MUA-Gruppe: prä-MUA und intraoperativ • Follow-up Termin 6 Wochen postoperativ • Follow-up Termin 3 Monate postoperativ • Follow-up Termin 6 Monate postoperativ • Danach jährlich Follow-up Termine <p>Das ROM wurde zu allen Messzeitpunkten erhoben. Das KSS wurde prä-KTP sowie bei allen Follow-up Terminen erhoben.</p>	<p>Nachvollziehbarkeit der Datenerhebung bezüglich Fragestellung: Die Art der Datenerhebung ist in Bezug auf die Fragestellung nachvollziehbar. Bezüglich subjektiver Wahrnehmung hätten verschiedene Fragebögen ein vollumfänglicheres Bild bewirken können.</p> <p>Wahl der Messzeitpunkte: Die Messzeitpunkte sind so gewählt, dass ein Prä-Post-Vergleich möglich ist. Zudem wurde durch die 2- bis 7-jährigen Follow-ups möglich, eine Aussage über einen Verlauf in den ersten postoperativen Jahren zu machen. Zu einer umfassenderen Aussage über die Auswirkung der MUA hätte das KSS zusätzlich prä- und post-MUA erhoben werden können. Dies hätte zur Erreichung des Forschungsziels beigetragen.</p> <p>Identische Datenerhebung über alle Teilnehmende: Es erfolgt eine klare Deklaration, wer die ROM-Messung durchführte, wodurch sich die Messabweichungen vermutlich kleiner halten. Es ist nicht auszuschliessen, dass die messende Fachperson nicht voreingenommen war, da sie gleichzeitig die behandelnde Person darstellte. Als mögliche Komplikationen berufen sich die Forschenden auf die standardisierte Liste der Knee Society.</p> <p>Vollständigkeit der Datenerhebung: Die Forschenden beschreiben, dass alle Teilnehmenden zu den Untersuchungen erschienen sind. Datenverluste gibt es demnach nicht.</p>

	Messverfahren	<p>Wahl der Messinstrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Goniometer für das ROM: Diese Messung erfolgt entweder durch den behandelnden Chirurgen/-innen oder dessen Assistenz. • Knee Society pain and functional score: Die Forschenden begründen weder die Verwendung des Fragebogens noch bestätigen sie seine Validität und Reliabilität. <p>Getestete Intervention: Die Intervention, welche dabei im Fokus steht, ist die Mobilisation bei postoperativ steifen Kniegelenken, welche mithilfe der gewählten Variablen in ihrer Wirksamkeit analysiert werden soll.</p>	<p>Validität und Reliabilität der Messinstrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validität: moderat <ul style="list-style-type: none"> ○ Moderate konvergente Konstruktvalidität des Knee society pain and function scores verglichen mit den analogen Subkategorien des WOMAC und SF-36 ○ Ungenügende interne Konsistenz unter den verschiedenen Anteilen (Lingard et al., 2001) • Reliabilität: mittelmässig bis gut <ul style="list-style-type: none"> ○ Moderate Übereinstimmung in subjektiven Variablen, tiefe Übereinstimmung in objektiven Variablen (Liow et al., 2000) <p>Begründung der Messinstrumente: Eine Begründung zur Auswahl des Fragebogens fehlt. Zudem geben die Forschenden bei der Nennung des KSS's die Quelle der 2011 publizierten Version des Knee society Scores an und nicht die des bis anhin gebrauchten Knee Society Clinical Rating System's. Die Studie inkludiert jedoch KTP's vor dieser Zeit, weshalb die Quellenangabe nicht zutreffend erscheint. Auch ist die variierende Begriffsverwendung des Tests auffällig. Während im Methodenteil nur von Knee society pain and function Score gesprochen wird, ist in der Tabelle bei den Resultaten der Knee society objective and function Score aufgeführt. Zum objektiven Score zählen sowohl Faktoren wie das ROM als auch Symptome wie die Schmerzen (The Knee Society, 2012). Für das einfachere Verständnis sollten sich die Forschenden auf einen Begriff konzentrieren.</p> <p>Erwähnung möglicher Verzerrungen/Einflüsse auf die Intervention: Mögliche Einflüsse oder Verzerrungen greifen die Forschenden erst bei den Limitationen auf. Sie nennen die verschiedenen Prothesentypen sowie das variierende Fachpersonal. Um die Intervention einheitlich zu erforschen, wäre in Bezug auf die Validität ein einheitlicher Prothesentyp sowie Technik sinnvoll gewesen.</p>
--	---------------	---	--

	Datenanalyse	<p>Erhobene Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROM <ul style="list-style-type: none"> ○ durchschnittliches prä-KTP ROM ○ durchschnittlicher Flexionsgewinn im Vergleich zum prä-KTP und prä-MUA ROM ○ finales Follow-up ROM • Schmerz • Demographische Daten: Alter, Geschlecht, BMI, Diabeteshäufigkeit, Operationsindikation für KTP <p>Datenniveau der erhobenen Variablen:</p> <p><i>Unabhängige Variablen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nominal: Geschlecht, KTP-Design, Diagnosen • Verhältnis: BMI, Alter <p><i>Abhängige Variablen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordinal: KSS • Intervall: ROM <p>Statistische Analyseverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fishers exact Test & gepaarter zweiteiliger T-Test: Zur Auswertung von prä- und post-MUA ROM, Verbesserung im finalen ROM und KSS • Odds ratio: Berechnung eines Quotenverhältnisses, um die Ergebnisse beider Kohorten ins Verhältnis zu setzen. Dieses Verfahren hebt die Stärke von Korrelationen zwischen zwei Merkmalen hervor. Mithilfe einer Vierfeldertafel und der Variablen wird die Wahrscheinlichkeit eines positiven/negativen Outcomes in beiden Gruppen berechnet. <p>Signifikanzniveau: $p < 0.05$</p>	<p>Beschreibung der Analyseverfahren: Die gewählten Analyseverfahren werden zwar genannt, aber nicht genauer beschrieben. Eine Begründung zur Wahl der Verfahren fehlt.</p> <p>Anwendung der statistischen Analyseverfahren und Übereinstimmung der statistischen Tests mit den Datenniveaus: Es mangelt an Angaben zur Überprüfung der Voraussetzungen der verwendeten Analyseverfahren. Beispielsweise setzt der gepaarte T-Test die Normalverteilung voraus, wozu Angaben fehlen. Zudem ist nicht klar, ob die Analyseverfahren in Bezug auf die Skalenniveaus einer Anpassung unterliefen, da die Daten häufig keinem Verfahren zugeordnet wurden. Eine Aussage zur korrekten Anwendung der Analyseverfahren kann daher nicht erfolgen.</p> <p>Nachvollziehbarkeit und Begründung der Höhe des Signifikanzniveaus: Dazu folgen keine Angaben in der Studie.</p>
	Ethik	<p>Diskussion ethischer Fragen durch die Forschenden mit Durchführung entsprechender Massnahmen: Hierzu erfolgen keine Angaben.</p> <p>Einholen einer Genehmigung der Ethikkommission: Hierzu erfolgen keine Angaben.</p>	<p>Diskussion aller relevanter ethischen Fragen mit entsprechenden Massnahmen: Hierzu erfolgen keine Angaben.</p>

Ergebnisse	Ergebnisse	<p>Zentrale Ergebnisse der Studie:</p> <p><i>Eckdaten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ø Follow-up der MUA-Gruppe: 51Mt (=4.25Jr) (Range 24-85Mt) • Ø MUA nach 5.5Wo postop (Range 3-48) • Ø Flexionskontraktur MUA-Gruppe 2° (Range 0-9°) • Ø Prä-MUA ROM 81° (Range 45°-115°) <p><i>ROM:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ROM prä-MUA – post-MUA: <ul style="list-style-type: none"> ○ Flexgewinn post-MUA 33° (Range 5-65°) ○ Signifikant besseres ROM post-MUA als prä-MUA ○ Finales Follow-up: signifikant grösseres ROM von prä-MUA 81° (Range 45°-115°) zu post-MUA 114° (Range 80°-145°) • Finales ROM MUA – Kontroll: Signifikant bessere Resultate in Kontrollgruppe (125°, Range 110°-165°, MUA 114°) • Keine signifikanten Unterschiede des finalen ROM zum prä-KTP ROM beider Gruppen, jedoch tendiert es zu signifikanten Unterschieden zum Vorteil der Kontrollgruppe (Kontroll 13°, MUA 14°). <p><i>KSS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nicht signifikante Unterschiede <ul style="list-style-type: none"> ○ Knee society objective und function Scores sind sowohl prä- wie postop in der MUA-Gruppe 1 Punkt tiefer ○ MUA Punkte: von 42 und 44 zu 88 und 89, Vergleichsgruppe Punkte: von 44 und 45 zu 91 und 90. <p><i>Komplikationen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 in MUA-Gruppe (0.6%): suprakondyläre Femurfraktur. 	<p>Präzision Ergebnisse: Im Kapitel «Results» wird auf jedes der vier Unterziele der Studie eingegangen. Unklar ist, weshalb in der Abbildung 3 (Vergleich der MUA-Kohorte zwischen den Follow-up Jahren) nur die MUA-Kohorte abgebildet wird und nicht wie bei den anderen Darstellungen die Vergleichsgruppe dazu. Die Forschenden präsentieren nur die Daten der neusten Follow-ups. Zum einen sind so keine Rückschlüsse auf den Verlauf der Ergebnisse möglich. Lediglich ein Balkendiagramm schafft einen Überblick über die grobe Verteilung des ROM's in den ersten 4 Jahren in der Interventionsgruppe. Absolute Daten sind jedoch nicht herauslesbar. Zum anderen legt dies die Vermutung nahe, dass folglich die Daten eines 2-jährigen sowie 7-jährigen Follow-ups miteinander verglichen werden, da sich die Zeitpunkte der final Follow-ups so drastisch voneinander unterscheiden. Das Kapitel «Results» beginnt mit einer Erläuterung über den durchschnittlichen Flexionsgewinn post-MUA verglichen zu prä-MUA. Dabei verweisen die Forschenden auf eine Tabelle, in welcher diese Werte nicht herausgelesen werden können, da die Tabelle lediglich die beiden Kohorten untereinander vergleicht, jedoch keinen internen Vergleich mit p-Value ermöglicht. Die Forschenden fahren mit der Schilderung des ROM's verglichen prä- zu post-MUA fort. So habe sich das ROM prä-MUA von 81° auf 114° post-MUA gesteigert, was sich signifikant vom prä-MUA ROM unterscheidet. Da $114^{\circ} - 81^{\circ} = 33^{\circ}$ ergibt, heben die Forschenden nochmals den gleichen signifikanten Aspekt hervor. Es erscheint fragwürdig, ob sie mit dieser Doppelnennung mehr signifikante Resultate schaffen wollten, da somit nur 2 blieben.</p> <p>Präzision Tabellen / Grafiken sowie ergänzend zum Text: Die tabellarische Darstellung der Ergebnisse ist übersichtlich und ermöglicht einen schnellen Vergleich der Ergebnisse zwischen den Kohorten. Teilweise lassen die Grafiken jedoch keine konkreten Rückschlüsse zu (Vgl. oben). Die KSS-Tabelle weist viele Unstimmigkeiten auf. Zum Ersten ist die Beschriftung uneinheitlich. Die Absicht der</p>
------------	------------	---	---

		<p>Verständlichkeit der präsentierten Ergebnisse: Die Ergebnisse der Parameter sind sowohl in tabellarischer Form sowie in Fliesstext inklusive Signifikanzniveau erwähnt.</p>	<p>Forschenden scheint die Gegenüberstellung des präoperativen function und objective Scores zu den postoperativen Resultaten der gleichen Subkategorien zu sein. Dabei nennen sie den postoperativen function Score jedoch anstelle des objective Scores zwei Mal. Zum Zweiten decken sich bei fünf von acht Scoreangaben die Angaben des Kapitels «Results» nicht mit denen der Tabelle. Eine direkte Vergleichstabelle der unterschiedlichen Punkte sähe, in der Annahme, dass die Autorinnen die unstimmgige Beschriftung richtig erfassten, wie folgt aus:</p> <table border="1" data-bbox="1256 499 1883 655"> <thead> <tr> <th>Score</th> <th>MUA Resultate / Tabelle</th> <th>Kontroll Resultate / Tabelle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präop Funktion</td> <td>44 / 44</td> <td>45 / 45</td> </tr> <tr> <td>Postop Funktion</td> <td>89 / 88</td> <td>90 / 89</td> </tr> <tr> <td>Präop Objektiv</td> <td>42 / 43</td> <td>44 / 44</td> </tr> <tr> <td>Postop Objektiv</td> <td>88 / 89</td> <td>91 / 90</td> </tr> </tbody> </table> <p>Das Signifikanzniveau wurde vermutlich für die tabellarischen Wert angegeben, jedoch weisen die Zahlen der Resultate zum Teil grössere Differenzen auf. Dies stellt in Frage, ob die Resultate immer noch nicht signifikant wären, hätten die Forschenden mit den im Text höheren Punktezahlen des Kapitels «Results» gearbeitet. Diese Diskrepanz wird nicht adressiert und lässt die Validität der Studie hinsichtlich korrekter Datenwiedergabe stark anzweifeln.</p>	Score	MUA Resultate / Tabelle	Kontroll Resultate / Tabelle	Präop Funktion	44 / 44	45 / 45	Postop Funktion	89 / 88	90 / 89	Präop Objektiv	42 / 43	44 / 44	Postop Objektiv	88 / 89	91 / 90
Score	MUA Resultate / Tabelle	Kontroll Resultate / Tabelle																
Präop Funktion	44 / 44	45 / 45																
Postop Funktion	89 / 88	90 / 89																
Präop Objektiv	42 / 43	44 / 44																
Postop Objektiv	88 / 89	91 / 90																
Diskussion	Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>Ergebnisinterpretation: ROM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prä-post-MUA: 33° beträgt der Flexionsgewinn, welcher über 4.5Jr bestehen blieb. Dieser Gewinn deckt sich mit Aussagen anderer Studien. • Als Begründung für das grosse prä-MUA ROM geben die Forschenden an, dass viele ihrer Teilnehmenden eine grössere Flexion für religiöse oder sportliche Zwecke benötigten. • Als Begründung für die signifikant tieferen ROM-Werte der Interventionsgruppe sind die bereits signifikant tieferen prä-KTP ROM-Werte genannt. 	<p>Diskussion aller Resultate: Die Forschenden gehen im Diskussionsteil auf jede einzelne Ergebniskategorie ein und vergleichen diese teilweise mit schon vorhandener Literatur. Des Weiteren ist auffallend, dass die Forschenden vor allem die vergleichbaren Scores und die wenigen Komplikationen hervorheben. Ebenso diskutieren und vergleichen sie ausführlich die Resultate des mittelfristigen Erhalts des ROM's über die Follow-up Termine, was jedoch nicht im ursprünglichen Forschungsziel aufgelistet ist. Kurz abgehandelt werden hingegen die signifikant tieferen ROM-Werte der MUA-Gruppe verglichen zur Kontrollgruppe. Hierbei erfolgt keine Gegenüberstellung zu bestehender Literatur.</p>															

	<p>KSS</p> <ul style="list-style-type: none"> Zu den in dieser Studie nicht signifikanten Unterschieden der beiden Kohorten besteht in der Literatur bezüglich pain Score kein Konsens und zum funktionellen Anteil existiert keine Studienlage. Eine mögliche Erklärung stellen die signifikanten Unterschiede zwischen den Kohorten der verschiedenen Studien dar. Jene Studie, die signifikant schlechtere Resultate im Pain scores bei der MUA-Gruppe verzeichnete, enthielt eine Kohorte mit einem tieferen prä-MUA ROM (70°), einer älteren Stichprobe (65y) sowie tieferes präoperatives KSS (11Pkt von 50). <p>Komplikationsrate</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.6% = 1 Person (periprosthetische Fraktur) <p>Beantwortung der Forschungsfrage aufgrund der Daten: Die Forschenden sehen die MUA als eine effektive Therapiemöglichkeit bei einer Kniestufigkeit nach KTP an. Dies aufgrund der Ergebnisse, welche eine signifikante Flexionsverbesserung post-MUA im Vergleich zu prä-MUA sowie äquivalente Scores zur Kontrollgruppe beschreiben. Das signifikant tiefere ROM in der Interventionsgruppe sei dem bereits tieferen prä-KTP ROM zuzuschreiben.</p> <p>Limitationen: Als Limitationen ist erwähnt, dass die Studie nur in einer Institution durchgeführt wurde, weswegen die Resultate nicht zweifelslos auf andere Institutionen übertragbar sind. Die einzige berücksichtigte Komorbidität stellt Diabetes dar. So kann keine Aussage darüber erfolgen, ob der Einfluss weiterer nicht erforschter Komorbiditäten die Ergebnisse verändert hätten. Andere Faktoren wie Zufriedenheit und Aktivitätslevel wurden nicht zwischen den Gruppen verglichen. Die 22 Teilnehmenden, welche eine wiederholte MUA benötigten, werden im Text zwar aufgegriffen, aber nicht in die Ergebnisse inkludiert. Diese Daten hätten jedoch die Ergebnisse nicht beeinflusst.</p>	<p>Übereinstimmung der Interpretation mit den Resultaten: Die Interpretation der Resultate ist grösstenteils nachvollziehbar. Die Forschenden deklarieren, dass die MUA bei der Behandlung von Steifigkeit aufgrund der signifikanten Flexionsverbesserungen von prä- zu post-MUA, den mit der Kontrollgruppe vergleichbaren Scores und der tiefen Komplikationsrate eine gute Therapieoption darstelle. Die signifikanten Unterschiede im ROM zwischen den Gruppen beim finalen Follow-up fliessen nur bescheiden in diese Argumentation mit ein. Als Begründung für diese signifikant schlechteren ROM-Werte der MUA-Gruppe dient die Aussage, dass die Teilnehmenden bereits prä-KTP ein geringeres ROM aufwiesen. Dies ist einfach nachzuprüfen, jedoch fehlt eine Erklärung, auf welcher physiologischen Basis dieses verminderte präoperative ROM die post-MUA Werte beeinflusst. Somit erscheint dieses Argument zweifelhaft. Lediglich ein Ergebnis ist nicht kongruent zu jenen anderen Studien (KSS pain score), wofür die Unterschiede zwischen den Interventionskohorten verantwortlich gemacht werden. Die Unterschiede sind aufgelistet, jedoch geben die Forschenden keine Erklärung, wie diese Unterschiede sich auf den Score hätten auswirken können. Zudem fehlt hier wieder eine Übereinstimmung der absoluten Zahlen. Während im Kapitel «Results» von einem prä-MUA ROM von 81° gesprochen wird, ist im Diskussionsteil dieses mit 82° angegeben. Diese gehäuften Unstimmigkeiten der Zahlen lassen Zweifel an der Richtigkeit der Resultate aufkommen. Einen schwerwiegenden Kritikpunkt beschreiben die Limitationen mit der Anzahl Teilnehmenden in der MUA-Kohorte, welche eine repetierte MUA benötigte und zuvor mit keinem Wort erwähnt wurde. Auch hier fehlen Erklärungen. Ausserdem erwähnen die Forschenden erst jetzt, dass die Daten dieser Patientengruppe nicht in die Studie einflossen. Die Aussage, dass diese Daten keinen Einfluss auf die finalen Ergebnisse ausgeübt hätten, scheint aufgrund der mangelnden Aufklärung über deren Existenz sowie das Exkludieren dieser Patientengruppe und die fehlende Nachprüfbarkeit unglaublich. Weiter vermindert die Unterschlagung der 22 Teilnehmenden die Transparenz der gesamten</p>
--	---	--

		<p>Vergleich Ergebnisse mit ähnlichen Studien: Die Forschenden vergleichen ihre Ergebnisse mit denen anderer Studien und geben diese auch adäquat an.</p>	<p>Studie, da diese Information durchaus ein wichtiger Aspekt der Frage darstellt, wie weit die MUA eine geeignete Intervention ist.</p> <p>Bieten alternativer Erklärungen: Die Forschenden schildern sehr detailliert und ausführlich die Resultate anderer Studien, versäumen es jedoch häufig, mögliche Erklärungen für ihre Ergebnisse und die Differenzen zu anderen Studien zu erläutern.</p>
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in Praxis		<p>Beschriebene Implikationen für die Praxis und zukünftige Forschungen: Gemäss den Forschenden sollen Chirurgen/-innen bei der MUA-Anwendung nicht zögern. Die Erforschung von Langzeitresultaten ist noch ausstehend.</p>	<p>Sinnhaftigkeit der Studie, Aufwägen der Stärken und Schwächen: Die Studie trägt zu den wenigen Untersuchungen zu diesem Thema in jener Zeit bei. Bezüglich Stärken und Schwächen sind nur die Schwächen mittels Limitation aufgewogen.</p> <p>Bedingungen zur Umsetzbarkeit der Ergebnisse in der Praxis: Die Studie macht eine Empfehlung bezüglich MUA und gibt Aufschluss über die zu erwartenden Ergebnisse. Das genaue Nachbehandlungsprozedere lässt sich jedoch nicht erschliessen.</p> <p>Reproduzierbarkeit der Studie in einem anderen klinischen Setting: Die Reproduzierbarkeit scheint aufgrund von klaren Ein- und Ausschlusskriterien möglich, jedoch erschweren die variierenden Indikationen die eindeutige Reproduzierbarkeit.</p>

Manipulation under anesthesia after knee arthroplasty is associated with worse long- term clinical outcomes and survivorship (Crawford et al., 2019)

	Forschungs-schritt	Zusammenfassung	kritische Würdigung
Einleitung	Problembeschreibung Forschungsfrage/-ziel, Hypothese	<p>Problembeschreibung: Steifigkeit nach einem KTP-Einsatz wird definiert als inadäquates ROM, welches sich in den funktionellen Aktivitäten hinderlich präsentiert. Die Inzidenz beläuft sich auf 1-12% und die Ursachen sind multifaktoriell. Die Behandlung reicht von Physiotherapie, über MUA bis zur Revision.</p> <p>Forschungsziel: Das Ziel der Studie ist, die literarische Unklarheit über die Langzeitwirkung und Überlebensrate (Revisionsrate) der MUA zu erforschen, indem sie Patienten/-innen nach einer MUA im postoperativen Setting einer KTP mit solchen vergleichen, welche keine MUA erhielten. Hypothesen sind nicht beschrieben.</p> <p>Theoretischer Bezugsrahmen: Die Forschenden definieren ansatzweise die postoperative KniestEIFigkeit, ohne eine dementsprechende Quantifizierung vorzunehmen.</p> <p>Begründung der Forschungsfrage: Wenige Studien analysierten bislang die Langzeitresultate und Revisionswahrscheinlichkeit nach einer MUA, was sich in der grossen Inzidenz zur Revision von 3.2-14% zeigt. Ebenso sind die Langzeitresultate der MUA in der Literatur stark umstritten.</p>	<p>Beantwortung ein Teil der BA-Fragestellung: Ja, enthält die Parameter des ROM's und KSS's.</p> <p>Beschreibung des Forschungsziels: Die Forschenden beschreiben ihre Ziele unklar. Sie schreiben lediglich, dass sie die Langzeitresultate sowie die Überlebensrate von MUA Patienten/-innen untersuchen wollen. Genauere Angaben über die zu beurteilenden Parameter zum Erreichen des Ziels fehlen. Zudem ist unklar, ob es sich bei der Kontrollgruppe um komplikationslose KTP-Verläufe handelt oder ebenfalls Probanden/-innen, die von einer Steifigkeit betroffen sind. Ebenso ist die Verwendung des Begriffs Überlebenschance in Hinblick auf eine Revisionsoperation verwirrend (siehe Zeile Datenanalyse). Eine Aufstellung von Hypothesen fehlt gänzlich.</p> <p>Darstellung des Themas/Problems im Kontext von vorhandener konzeptioneller und empirischer Literatur: Der theoretische Hintergrund mit den klinischen Fakten zur Prävalenz, den Kriterien der Operation und den Komplikationen ist mit schon vorhandener Literatur gestützt und im Text vermerkt.</p> <p>Begriffsdefinitionen: Eine genaue Definition der KniestEIFigkeit fehlt. Die Forschenden sprechen von inadäquatem ROM und nennen das benötigte Bewegungsausmass für Aktivitäten des täglichen Lebens, jedoch fehlen diagnostische Differenzierungsmöglichkeiten, was sich negativ auf die Homogenität der Population auswirken kann. In den Keywords ist Arthrofibrose gelistet, eine klare Abgrenzung zwischen der pathologisch bedingten Steifigkeit durch Arthrofibrose und dem Begriff der Steifigkeit sowie mögliche Diagnosekriterien fehlt.</p>

Methodik	Design	<p>Design: Die Forschenden nennen kein Design. Anhand der Schilderungen entspricht es am ehesten einer nicht-randomisierten kontrollierten Studie. Die Interventionsgruppe besteht aus Teilnehmenden mit dem Vorliegen einer Steifigkeit mit nachfolgender MUA und die Kontrollgruppe aus Teilnehmenden, welche keine Steifigkeit aufweisen.</p> <p>Begründung des Designs: Es erfolgt keine Begründung.</p>	<p>Verbindung zwischen Forschungsfrage und Design: Aufgrund der Designwahl unterscheiden sich die Gruppen bereits in den demographischen Daten signifikant untereinander. Dies stellt die Frage nach dem Einfluss dieser Störfaktoren auf die Ergebnisse.</p> <p>Internen und externen Validität: Intern: teils unklar definierte Ein- und Ausschlusskriterien aufgrund unterschiedlicher Follow-up-Zeitspannen, fehlende standardisierte MUA-Indikation Extern: signifikante demographische Unterschiede</p>
	Stichprobe	<p>Population: Beschreibt die nach einem KTP-Einsatz an einer postoperativen Kniestiefigkeit erkrankten Personen.</p> <p>Stichprobe: 2, mit 147 Teilnehmenden in der Interventionsgruppe und 2'046 in der Kontrollgruppe</p> <p>Ziehen der Stichprobe: Zwischen 2003-2007 erhielten 2'790 Patienten/-innen (3'530 Knie) eine primäre KTP. Anhand der Ein- und Ausschlusskriterien wurden schliesslich 2'783 Knie in 2'193 Patienten/-innen auserwählt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diese wurden alle von denselben zwei Chirurgen operiert und erhielten den gleichen Prothesentyp. Alle Patienten/-innen erhielten 3x wöchentlich für 6 Wochen Physiotherapie. <p>Als Stichprobe wurden von jenen 2'193 Patienten/-innen bei 147 Patienten/-innen 182 MUA's identifiziert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interventionsindikation: Sie basierte auf der Einschätzung der chirurgischen Fachperson sowie die Zufriedenheit des Teilnehmenden mit ihrem ROM. • Ein Knie erhielt 4 MUA's, 3 Knie 3 MUA's, 14 Knie 2 MUA's und die restlichen 163 Knie 1 MUA. • MUA-Zeitpunkt: durchschnittlich 72.8 Tage postoperativ, wobei 24 Knie (13.2%) innerhalb der ersten 6 Wochen postoperativ und 120 Knie (66%) zwischen 6. - 12. Wochen postoperativ die Intervention erhielten • Das durchschnittliche prä-MUA ROM war 86° (Range: 30-118°). 	<p>Angebrachte Stichprobenziehung für das Design: Die Ein- und Ausschlusskriterien wirken inkonsistent. Zur Aussage über eine Langzeitwirkung sollen nur Teilnehmende mit einem Follow-up >2 Jahren inkludiert werden. Dass diejenigen Teilnehmenden, welche eine Revisionsop hatten und ein Follow-up von < 2 Jahren aufwiesen, trotzdem in der Interventionsgruppe enthalten sind, verleiht diesem Kriterium etwas Inkonsistenz. Diese Teilnehmenden sind für die Langzeitwirkung nur beschränkt aussagekräftig. Eine standardisierte Indikation zur MUA mit objektiven Parametern fehlt. Dies legt die Frage nahe, ob bereits eine Selektion im Vorfeld der Intervention stattfand, indem nicht alle Patienten/-innen eine MUA angeboten bekamen, wenn bereits vor der MUA aus unterschiedlichen Gründen von einem ungenügenden Resultat ausgegangen werden konnte.</p> <p>Repräsentation der Stichprobe für die Zielpopulation: Bereits die Population ist aufgrund einer fehlenden Definition der Kniestiefigkeit heterogen gestaltet, was sich in der fehlenden Interventionsindikation vorzieht. Die Stichprobe ist aufgrund des Studiendesigns nur eingeschränkt repräsentativ zur Population. So ist MUA-Kohorte signifikant jünger, zeigte eine höhere Inzidenz von posttraumatischer Arthritis und wies ein geringeres präoperatives ROM sowie einen tieferen Charlson Comorbidity Index auf. Positiv ist hingegen die Anwendung eines einzigen Prothesentyps. Die Homogenität der Stichprobe und Repräsentation zur Population wird durch die ungenauen Angaben bezüglich</p>

	<p>Die restlichen 2'046 Personen bilden die Vergleichskohorte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signifikante Unterschiede zwischen den Kohorten bestehen bezüglich Alter, präoperatives ROM, dem Charlson Comorbidity Index und der Inzidenz von posttraumatischer Arthritis. <p>Auswahl der Teilnehmenden: Die Forschenden nennen mehrheitlich Begründungen bezüglich ihrer Ein- und Ausschlusskriterien. Die unterschiedlichen Follow-up-Zeitdauern werden hingegen nicht genauer erläutert und erscheinen daher inkonsequent.</p> <p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primäre KTP • Probanden/-innen mit Follow-up > 2Jr • Probanden/-innen mit Revisions trotz Follow-up < 2Jr <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probanden/-innen mit Follow-up < 2Jr • Zustimmungsverweigerung • MUA-Gruppe: MUA St.n Revision 	<p>behandelnder Fachperson und Vorgehensweise der Intervention negativ beeinflusst. Ebenso ist die Nachbehandlung nur sehr vage ausgelegt.</p> <p>Angemessene Grösse der Stichprobe: Die Stichprobe ist für die statistische Analyse ausreichend.</p> <p>Erstellung der Vergleichsgruppen: Die Interventionsgruppe ist im Vergleich zur Kontrollgruppe sehr klein, da erstere nicht auf zweitere abgestimmt wurde.</p> <p>Dropouts: Die Forschenden geben ihr Verfahren bei versäumten Nachsorgeuntersuchungen an. Die Anzahl fehlender Daten oder Angaben zu Dropouts sind jedoch nicht ersichtlich. Somit können keine Rückschlüsse auf mögliche Datenverzerrungen gezogen werden. Ausserdem wird nicht deklariert, ob die Daten der möglichen Dropouts trotzdem in die Ergebnisse einfließen, da nicht der gesamte Follow-up Verlauf nachvollzogen werden kann.</p>
Datenerhebung	<p>Es handelt sich um eine retrospektive Datenerhebung.</p> <p>Art der Datenerhebung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physiologische Messungen: ROM • Schriftlicher Fragebogen: Knee society clinical, functional und pain Score • Beobachtungen: Komplikationen und Revisionen <p>Häufigkeit der Datenerhebung/Messzeitpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präoperativ KTP • Follow-up Termin 6 Wochen postoperativ • Prä MUA • Follow-up Termin 1 Jahr postoperativ • Danach jährliche Follow-up Termine <p>Das ROM sowie die Anteile des KSS's wurden sowohl prä- als auch postoperativ erfasst.</p>	<p>Nachvollziehbarkeit der Datenerhebung bezüglich Fragestellung: Die Art der Datenerhebung in Bezug auf die Fragestellung ist nachvollziehbar. Bei der ROM-Messung fehlt eine Angabe darüber, womit und wer diese Messung tätigte. Eine Abweichung von Messangaben zwischen Fachpersonen oder deren Voreingenommenheit ist nicht auszuschliessen.</p> <p>Wahl der Messzeitpunkte: Aufgrund fehlender Angaben ist es unklar, ob alle Parameter bei jedem Messzeitpunkt erhoben wurden. Ausserdem präsentieren die Forschenden nur die Daten der neusten Follow-ups. Zudem werden keine Messdaten (ausgenommen ROM) unmittelbar prä- und post-MUA erhoben. Diese Angaben sind zwar nicht im Forschungsziel der Langzeitwirkung inkludiert, stellen jedoch einen wichtigen Vergleichswert zur vollumfänglichen Evaluation der Wirksamkeit der Intervention dar.</p>

		<p>Identische Datenerhebung über alle Teilnehmende: Es fehlen Angaben zur identischen Datenerhebung über aller Teilnehmenden.</p> <p>Vollständigkeit der Datenerhebung: Es fehlen Angaben zur vollständigen Datenerhebung aller Teilnehmenden.</p>
Messverfahren	<p>Wahl der Messinstrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROM: Es fehlen Angaben über die Verwendung eines Goniometers. • Knee society clinical, functional und pain Score: Die Forschenden begründen weder die Verwendung des Fragebogens noch bestätigen sie seine Validität und Reliabilität. • Charlson Comorbidity Index: Die Forschenden begründen weder die Verwendung des Fragebogens noch bestätigen sie seine Validität und Reliabilität. <p>Getestete Intervention: Untersucht wird die MUA als Intervention gegen postoperative Steifigkeit in Bezug auf die Langzeitwirkung und das Revisionsrisiko.</p>	<p>Validität und Reliabilität der Messinstrumente:</p> <p>Validierung KSS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validität: moderat <ul style="list-style-type: none"> ○ Moderate konvergente Konstruktvalidität des Knee society pain and function scores verglichen mit den analogen Subkategorien des WOMAC und SF-36 ○ Ungenügende interne Konsistenz unter den verschiedenen Anteilen (Lingard et al., 2001) • Reliabilität: mittelmässig bis gut <ul style="list-style-type: none"> ○ Moderate Übereinstimmung in subjektiven Variablen, tiefe Übereinstimmung in objektiven Variablen (Liow et al., 2000) <p>Validierung des Charlson Comorbidity Index (CCI):</p> <ul style="list-style-type: none"> • In seiner Reliabilität und Validität in verschiedenen klinischen Kohorten bestätigt • Hohe test-Retest Reliabilität • Moderate bis gute Korrelation mit anderen Komorbiditäten Indexe und eine voraussagende Validität für Kriterien wie Mortalität, Behinderung und Aufenthaltsdauer (Roffman et al., 2016) <p>Begründung der Messinstrumente: Zum Messgegenstand der Beweglichkeitsmessung fehlen Angaben. Eine genaue Erklärung zur Auswahl der Fragebögen fehlt. Ebenso verlassen sich die Forschenden zur Erhebung der subjektiven Wahrnehmung nur auf einen Fragebogen. Die Anwendung von mehreren Fragebögen hätte ein vollumfänglicheres Bild bewirken können. Positiv ist die Berücksichtigung der Komorbiditäten durch den CCI. Komorbiditäten haben sowohl einen Einfluss auf die Heilung als auch</p>

			<p>auf die Wertung der subjektiven Kapazitäten. Jedoch fließt hier wieder die fehlende Angleichung der Kohorten mit ein, da sich die Gruppen signifikant in diesem Index unterscheiden.</p> <p>Erwähnung möglicher Verzerrungen/Einflüsse auf die Intervention: Hierzu erfolgen lediglich Angaben in den Limitationen. Dies betrifft das Fehlen einer standardisierten MUA-Indikation, was die Homogenität der Kohorte hinterfragen lässt. Damit wird eine Aussage über die MUA als Intervention bei einem steifen Knie nahezu verwehrt, da genaue objektive Parameter weder zur Identifikation eines steifen Knies noch zur Interventionsindikation existieren. Ein weiterer Aspekt ist der variierende Zeitpunkt der Interventionsanwendung. Die unterschiedlichen Teilnehmenden befinden sich somit in anderen Stadien der Wundheilung, was die Resultate zusätzlich beeinflussen könnte.</p>
	Datenanalyse	<p>Erhobene Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROM • Revisionshäufigkeit • Komplikationen • Demographische Daten: Alter, Geschlecht, Grösse, Gewicht, BMI • Länge des Follow-ups • Komorbiditäten <p>Datenniveau der erhobenen Variablen:</p> <p><i>Unabhängige Variablen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nominal: Geschlecht • Ordinal: Charlson Comorbidity Index • Verhältnis: BMI, Grösse, Gewicht, Alter <p><i>Abhängige Variablen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordinal: KSS • Intervall: ROM <p>Statistische Analyseverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ungepaarter T-Test: Demographische Variablen & Ergebnismessungen zwischen den Kohorten 	<p>Beschreibung der Analyseverfahren: Die Analysemethoden werden benannt und den entsprechenden Werten zugeordnet. Eine Begründung zur Wahl fehlt hingegen.</p> <p>Anwendung der statistischen Analyseverfahren und Übereinstimmung der statistischen Tests mit den Datenniveaus: Die Skalenniveaus passen zu den gewählten Analyseverfahren. Somit stimmen die Verfahren überein.</p> <p>Erlauben einer Beurteilung durch die statistischen Angaben: Die «Kaplan-Meier's survival analysis» eignet sich, um den Langzeiteffekt zwischen zwei Therapiearten zu analysieren. Es wird berechnet, wie lange nach dem Start einer ausgewählten Behandlung ein definiertes Ereignis eintritt. "Survivorship" steht also metaphorisch für das Eintreffen irgendeines definierten Ereignisses, in dieser Studie für das Eintreffen der Revision einer Prothesenkomponente. Mit der Analyse können auch zensierte Beobachtungen berücksichtigt werden, also jene Daten von Teilnehmenden, bei welchen beispielsweise aufgrund eines Austritts aus der Studie oder dem Studienende keine Aussage über das Eintreten des Ereignisses gemacht werden</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Chi Square Test und Fisher`s Exact: Kategorische Variablen • Kaplan-Meier`s survival analysis: Sie dient zur Schätzung der Wahrscheinlichkeit, dass bei den Teilnehmenden in einer gewissen Zeitspanne ein Ereignis auftritt. Das Ereignis wird als die Revision einer Prothesenkomponente definiert. Inkludiert in diese Analyse wurden Teilnehmende mit einem mindest Follow-up von 2Jahren und jene mit einer Revision unabhängig von der Zeit des Follow-ups. <p>Signifikanzniveau: Das Signifikanzniveau fehlt. Die signifikanten Ergebnisse werden jedoch in den Tabellen markiert.</p>	<p>können (Dudley, et al., 2016; Rich et al., 2010). Hinsichtlich dieser Merkmale eignet sich das Analyseverfahren, um einen Schätzwert für das Eintreffen einer Revisionsoperation abgeben zu können.</p> <p>In Bezug auf den Titel und die Zielsetzung der Forschenden, wo jeweils "Survivorship" als Indikator für dieses Analyseverfahren zur Verwendung kommt, ist dies verwirrend formuliert.</p> <p>Nachvollziehbarkeit und Begründung der Höhe des Signifikanzniveaus: Dazu folgen keine Angaben in der Studie.</p>
	Ethik	<p>Diskussion ethischer Fragen durch die Forschenden mit Durchführung entsprechender Massnahmen: Hierzu erfolgen keine Angaben.</p> <p>Einholen einer Genehmigung der Ethikkommission: Hierzu erfolgen keine Angaben.</p>	<p>Diskussion aller relevanter ethischen Fragen mit entsprechenden Massnahmen: Hierzu erfolgen keine Angaben.</p>
Ergebnisse	<p>Zentrale Ergebnisse der Studie: <i>Eckdaten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ø Follow-up beider Kohorten 9.7Jr (Range 2-9.5Jr) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Follow-up MUA: 9.7Jr (Range 2-15Jr) ◦ Follow-up Kontroll: 9.7Jr (Range 2-15.9Jr) • Anzahl MUA's: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 1 Knie => 4 MUA's ◦ 4 Knie => 3 MUA's ◦ 14 Knie =>2 MUA's ◦ 163 Knie => 1 MUA • Ø MUA nach 72.8Tg (= 10.4Wo) <ul style="list-style-type: none"> ◦ 24 Knie (13.2%) < 6Wo postop ◦ 120 Knie (66%) zwischen 6.-12Wo postop • Ø prä-MUA ROM: 86° (Range: 30-118°) <p>ROM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postop: Verglichen zur Kontroll- zeigt MUA-Gruppe <ul style="list-style-type: none"> ◦ signifikant tieferes ROM (Kontroll 113.1°, MUA 104.7°) 	<p>Präzision Ergebnisse: Dieses Kapitel hält sich äusserst kurz und wird mehrheitlich durch Tabellen und Abbildungen getragen. Die Resultate lassen keinerlei Aussage über ein mögliches Extensionsdefizit und dessen Entwicklung zu. Wie im Methodenteil erwähnt, umfassen die präsentierten postoperativen Resultate nur die neusten Daten der Follow-ups. Zum einen sind so keine Rückschlüsse auf den Verlauf der Ergebnisse möglich, was jedoch auch nicht strikt der Forschungsfrage entspricht. Zum anderen legt dies jedoch die Vermutung nahe, dass folglich die Daten eines 2-jährigen sowie 15-jährigen Follow-ups miteinander verglichen wurden, da sich die Zeitpunkte der final Follow-ups so drastisch voneinander unterscheiden.</p> <p>Eine transparente Beschreibung aller wiederholter MUA's ist gegeben. Begründungen, weshalb sich diese Teilnehmenden bis zu drei weiteren MUA's unterziehen mussten, fehlen an dieser Stelle. Dieser Aspekt kann bezüglich Erreichens der Forschungsfrage als wichtig angesehen werden.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ signifikant kleinere Veränderungen im ROM verglichen zu prä-KTP (Kontroll 4.3°, MUA - 0.6°) <p>KSS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postop: Verglichen zur Kontroll- zeigt MUA-Gruppe <ul style="list-style-type: none"> ○ signifikant tieferen clinical and pain score <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clinical (0-100 Pkt.): Kontroll 88.7, MUA 83.7 ▪ Pain (0-50 Pkt.): Kontroll 43.6, MUA 39.9 ○ signifikant kleinere Veränderungen im pain score (Kontroll 35.4, MUA 32.3) ○ keine signifikanten Unterschiede bezüglich functional score und dessen Verbesserung <p>Revision:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MUA-Gruppe: signifikant mehr Revisionsop's (Kontroll 77 Knie = 3%, MUA-Gruppe 18 Knie = 9.9%) • Indikationen zur Revision: Steifigkeit bei MUA-Gruppe signifikant wahrscheinlicher • 9 Teilnehmende der MUA-Gruppe erhielten eine Revision auf Basis der Diagnose Arthrofibrose, wovon 3 (33%) einer Re-Revision unterliefen aufgrund einer persistierenden Steifigkeit. • Revisionsrisiko steigt signifikant in Relation mit Anzahl MUA's (bereits nach einer MUA). • Revision in MUA-Gruppe: MUA war 12Wo postop <p>Kaplan-Meier's survival analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signifikante Unterschiede bezüglich 10Jr Survival <ul style="list-style-type: none"> ○ Kontroll 97.2%, MUA 89.4% ○ MUA-Gruppe: kleinere Wahrscheinlichkeit, nach 10Jr ohne Revision zu verbleiben <p>Verständlichkeit der präsentierten Ergebnisse: Die Ergebnisse der Parameter sind sowohl in tabellarischer Form sowie in Fliesstext mit signifikanten Unterschieden erwähnt.</p>	<p>Wie bereits in der Einleitung festgestellt, fehlen Definitionen und diagnostische Kriterien zur KniestEIFigkeit sowie zur Arthrofibrose.</p> <p>Bei den Gründen für eine Revision wird die Steifigkeit aufgeführt, von welcher in der MUA-Gruppe neun Teilnehmende betroffen sind. Im Text hingegen sprechen die Forschenden von neun Teilnehmenden, die eine Revision aufgrund einer Arthrofibrose erhielten. Dabei kann keine Aussage darüber erfolgen, ob die Forschenden die Begriffe Steifigkeit und Arthrofibrose fälschlicherweise als Synonyme verwendeten oder ob Diagnostikkriterien zur Diagnostikstellung zur Anwendung kamen.</p> <p>Präzision Tabellen / Grafiken sowie ergänzend zum Text: Die wichtigsten Resultate sind in einer Tabelle zur vereinfachten Übersicht dargestellt. Dabei nehmen die Tabellen und Grafiken jedoch weniger einen ergänzenden Charakter ein, sondern stehen als eigenständige Informationsquelle.</p> <p>Die Forschenden geben bei den Scores für die jeweiligen Anteile die maximal erreichbare Punktwertung an, was ein schnelleres Einschätzen des Resultates ermöglicht. Die Ergebnisse in den Tabellen sind klar in MUA und nicht MUA unterteilt, was das schnelle Ziehen eines Vergleiches ermöglicht. Da ein allgemeines Signifikanzniveau fehlt, steht bei jedem Wert, ob es sich beim Ergebnis um einen signifikanten Unterschied handelt oder nicht.</p>
--	--	---

Diskussion	Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>Ergebnisinterpretation: Eckdaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risiko für MUA erhöhende Faktoren: Die in der Studie signifikanten Unterschiede beider Kohorten, namentlich das jüngere Alter, das Vorliegen einer posttraumatischen Arthritis, der Raucherstatus sowie ein vermindertes präop-ROM der MUA-Gruppe, tragen post-KTP zum verminderten ROM und der MUA-Anwendung bei und werden durch weitere Studien bestätigt. • MUA-Inzidenz: 6.5%, vergleichbar in Literatur <p>Revisionsrisiko:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das erhöhte Risiko einer Revision bei jeder weiteren MUA erfährt durch weitere Literatur keine Unterstützung, da diese durchaus Verbesserungen im ROM präsentiert. Das Wissen kann jedoch bei der Beratung von Patienten/-innen, welche bereits mehrere MUA's durchlaufen haben, nützlich sein. • Fast 10% der Kniegelenke in der MUA-Gruppe benötigten im Anschluss eine Revision, fast die Hälfte davon aufgrund persistierender Steifigkeit. Dies entspricht einer 3 Mal höheren Revisionsanzahl verglichen zur Kontrollgruppe. Das deckt sich mit Aussagen anderer Studien. Da die Indikation für die MUA auf einer Steifigkeit beruht, überrascht nicht, dass diese auch Ursache vieler Revisionen ist. <p>KSS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studie präsentiert signifikant schlechtere, langfristige Resultate in den Subkategorien des klinischen und Schmerz-Scores, jedoch nicht in der Kategorie der Funktionalität. Zudem grenzt der klinische Score mit 5 Punkten an den minimal klinisch relevanten Unterschied. Bestehende Literatur verzeichnet keinen Unterschied in den Scores. 	<p>Diskussion aller Resultate: Die Forschenden gehen auf fast jede einzelne Ergebniskategorie ein und vergleichen diese mit schon vorhandener Literatur. Das ROM wird jedoch nicht mehr isoliert aufgegriffen und mit Erklärungen versehen. Aus dem Kontext gerissen erscheint die Präsentation der Faktoren, welche das Risiko für eine MUA erhöhen, da diese nicht Teil des Forschungsziels waren.</p> <p>Übereinstimmung der Interpretation mit den Resultaten: Die Interpretation der Resultate ist nachvollziehbar, wie auch die Begründung der Resultate grösstenteils nachvollziehbar sind. Hier spielt erneut die Begriffsverwendung der «Kaplan-Meier's survival analysis» rein. Die Aussage, dass 10% der Kniegelenke in der MUA-Gruppe eine Revision benötigten, deckt sich mit der Aussage dieses Analyseverfahrens. Die Forschenden gehen in ihrer Schlussfolgerung jedoch weiter und deklarieren, dass die MUA-Anwendung somit das Revisionsrisiko erhöht und die Überlebensrate senkt. Eine tiefere Überlebensrate steht metaphorisch für eine tiefere Chance, um ohne Revision zu verleben, da die wörtliche Definition der Überlebenschance nicht Teil der Untersuchung war. Diese Begriffsverwendungen lösen Unklarheiten aus und hätten mit der einzigen Verwendung des Begriffs "Revisionsrisiko" verhindert werden können.</p> <p>Bieten alternativer Erklärungen: Die zentralen Ergebnisse in Bezug auf die Fragestellung werden nochmals aufgegriffen und mit bereits bestehender Literatur verglichen. Begründungen für Abweichungen wie beispielsweise jener der repetierten MUA oder Subkategorien des KSS's sind keine aufgeführt. Allgemein enthalten die präsentierten Befunde nur wenige Erklärungen. Beispielsweise wird keine Begründung gesucht, weswegen die beiden Gruppen sich in den Subkategorien des klinischen Scores und des Schmerzes im KSS, jedoch nicht im funktionellen Score, signifikant unterscheiden könnten. Die Arthrofibrose wird als mögliche Begründung für die persistierende Steifigkeit nach einer MUA mit dem erhöhten</p>
------------	--	--	--

	<p>Arthrofibrose – Steifigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Häufig gilt in der Literatur die Steifigkeit als Synonym zur Arthrofibrose, wobei die Steifigkeit ein klinisches Symptom darstellt, während die Arthrofibrose an einen pathologischen Prozess gekoppelt ist. So weisen einige Knie nach der Revision die typischen artikulären, pathophysiologischen Merkmale einer Arthrofibrose auf, während andere Knie normal erscheinen. Es ist anzunehmen, dass nicht alle steifen Kniegelenke eine echte Arthrofibrose aufweisen, was erklären könnte, wieso die MUA in einigen Fällen nicht erfolgreich ist. Somit ist die MUA vermutlich nicht die Ursache eines nachfolgenden Misserfolges, sondern mehr ein Indikator für ein risikobefangenes Knie. <p>Beantwortung der Forschungsfrage aufgrund der Daten: Patienten/-innen haben nach einer MUA im postoperativen Setting einer KTP ein signifikant höheres Risiko einer Revision, eine tiefere «Überlebensrate», ein geringeres, langfristiges ROM sowie mehr Schmerzen. Zudem erhöht jede weitere MUA das Risiko einer Revision.</p> <p>Limitationen: Ein retrospektives Design ist anfällig auf Stichprobenverzerrung, Follow-up-Verlusten und fehlerhafter Dokumentationen. Obwohl die Forschungsfrage sich nicht auf die präoperativen Risikofaktoren fokussierte, können fehlerhafte Diagnosecodes zu einer verzerrten Repräsentierung dieser einzelnen Merkmale führen. Des Weiteren gab es keine standardisierte Richtlinie für die Indikation zur MUA, weswegen das ROM sehr variierte. Radiologische Verfahren zur Bestimmung von möglichen Prothesenpositionen gab es nicht.</p> <p>Vergleich Ergebnisse mit ähnlichen Studien: Die Forschenden vergleichen ihre Ergebnisse mit denen anderer Studien und geben diese adäquat an.</p>	<p>Risiko einer Revision erwähnt. Basierend auf der erklärenden Pathologie der Erkrankung erscheint diese Argumentation folgerichtig. Die gerechtfertigte Kritik der Forschenden, dass die Begriffe der Steifigkeit und Arthrofibrose fälschlicherweise oft als Synonyme fungieren, wirkt aufgrund der Tatsache, dass sie selbst in ihrer Studie bislang weder eine Definition noch eine diagnostische Differenzierung präsentierten und somit denselben Fehler begehen, unglaublich. Ausserdem legen die Forschenden die Interpretation nahe, dass die MUA keine geeignete Intervention bei einer Arthrofibrose darstellt. So liege nur einem Teil der steifen Kniegelenke ein pathologischer Mechanismus zugrunde, was erklären könne, wieso die MUA in einigen Fällen nicht erfolgreich sei.</p>
--	---	---

	<p>Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in Praxis</p>	<p>Beschriebene Implikationen für die Praxis und zukünftige Forschungen: Die Forschenden geben weder eine Empfehlung zu oder gegen eine MUA noch erläutern sie den Bedarf zukünftiger Forschungen.</p>	<p>Sinnhaftigkeit der Studie, Aufwägen der Stärken und Schwächen: Die Studie beleuchtet den bis anhin unerforschten Teilbereich des Revisionsrisikos, weshalb diese Studie die bereits bestehende Studienlage bezüglich MUA ergänzt. Die Forschenden wägen sowohl ihre Stärke wie auch ihre Schwächen auf.</p> <p>Bedingungen zur Umsetzbarkeit der Ergebnisse in der Praxis: Die Studie gibt Aufschluss über die zu erwartenden Ergebnisse nach einer MUA. Das genaue Nachbehandlungsprozedere lässt sich jedoch nicht erschliessen. Ebenso wenig äussern sich die Forschenden bezüglich einer Empfehlung zur MUA oder nicht.</p> <p>Reproduzierbarkeit der Studie in einem anderen klinischen Setting: Aufgrund fehlender standardisierter Kriterien bezüglich MUA-Indikation und Ein- beziehungsweise Ausschlusskriterien ist die Reproduzierbarkeit zweifelhaft.</p>
--	--	---	---

V Glossar

Adhäsion	Beschreibt in der Physik die Haftung zwischen zwei Körpern und in der Medizin die Verklebung oder Verwachsung zweier Organe (Duden, o. J.). Im Kontext der Arthrofibrose sehen Traut et al. (2018) vom Gebrauch der «Verklebung» ab, da sich diese Erkrankung nicht mit Dehnen beheben lässt.
Apoptose	Programmierter Zelltod (Gressner & Arndt, 2012).
Aspiration	Beschreibt das Absaugen einer Substanz durch einen Sog. Bei den Gelenken handelt es sich um die Entnahme von Gelenkflüssigkeit mittels Spritze (Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, o. J.).
Biopsie	Eine Gewebeentnahme zu diagnostischen Zwecken (Tischer, o. J.).
Charlson Comorbidity Index	Adressiert den Einfluss von Komorbiditäten im Hinblick auf ein klinisches, zu erwartendes Ergebnis. Er wurde für die Messung eines 1-Jahres Mortalitätsrisiko unter Beachtung von 17 verschiedenen Komorbiditäten entwickelt (Roffman et al., 2016).
Degradation	Abbau (Gressner & Arndt, 2012).
Hämarthros	Bluterguss im Gelenk (Krüger-Franke, o. J.).

Histopathologie	Wissenschaft, welche sich mit der mikroskopischen Veränderung des krankhaften Gewebes beschäftigt (Informationen zu Nanomaterialien und Nano-Sicherheitsforschung, o. J.).
Interleukine	Gehören zu den Zytokinen und sind somit Bestandteil des Immunsystems. Es gibt verschiedene Interleukine, welche nach Zahlen nummeriert sind und sich in ihrer spezifische Wirkung unterscheiden (Huch, 2015).
Matrixmetalloproteinasen	Gehören zu der Familie von Proteinase, die an Umbauprozessen der extrazellulären Matrix, beispielsweise der Wachstums- und Wundheilungsprozessen, beteiligt sind. Analog der Interleukine sind sie nummeriert und unterscheiden sich in ihrer spezifischen Wirkung (Gressner & Arndt, 2012).
Migration	Aktives Fortbewegen einer Zelle im Gewebe (Doc-Check Flexikon, 2017).
Proliferation	Schnelles Wachstum, Vermehrung von Zellen (Doc-Check Flexikon, 2019).
SF-12	Die 12-item Short Form Health Survey (SF-12) stellt die Kurzform des Short Form 36 Health Survey Questionnaire (SF-36) dar. Die beiden Fragebögen enthalten die in ihrem Namen angegebene Anzahl von Fragen und sind krankheitsübergreifend. Mittels acht Domänen fokussieren sie sich auf die psychischen, physischen und sozialen Teilaspekte des Gesundheitszustandes (Lüthi, 2007).

Synovialis	Auch Membrana synovialis. Stellt die innere der beiden Gelenkkapselschichten dar und produziert sowie resorbiert die Synovialflüssigkeit (Van den Berg, 2016).
Wachstumsfaktoren	Sind Substanzen, welche das Wachstum und die Teilung von Zellen beeinflussen, indem sie an Rezeptoren binden und dadurch die Signalübertragung ins Zellinnere gewährleisten. Beispiele hierfür sind TGF- β und PDGF (Hunzelmann et al., 2007).
WOMAC	Der Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) ist ein 1982 in Kanada entwickelter Fragebogen. Er ist ausgerichtet auf die Erfassung der subjektiven Lebensqualität bei Patienten/-innen, welche an einer Arthrose der unteren Extremität leiden. Die Dimensionen Schmerz, Steifigkeit und Alltagsaktivitäten werden mit insgesamt 24 Fragen abgedeckt (Amir, 2007).
Wunddehiszenz	Das Auseinanderweichen der Wundränder, nachdem diese zuvor mit einer Naht verschlossen wurde (Lippert, 2012).
Zytokine	Sind vom Immunsystem produzierte körpereigene Substanzen, die im Rahmen der Immunantwort freigesetzt werden. Sie steuern wichtige Zellfunktionen wie beispielsweise die Entzündungsreaktion, indem sie sich an die Rezeptoren der Zielzelle binden (Feuchtenberger et al., 2007).