

Aus der Klinik für Chirurgie der Universität zu Lübeck

Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. Tobias Keck

in Zusammenarbeit mit

Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und

Kinderchirurgie des Klinikum Ludwigsburg

Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. T. Schiedeck

**Prähabilitation vor viszeralchirurgischen
Eingriffen zur Risikoreduktion
perioperativer Komplikationen:
Eine Pilotstudie zur Evaluation der
Anwendbarkeit eines Fitness-Trackers,
kombiniert mit einer Online-
Videoanleitung zur Förderung der
perioperativen Mobilisation**

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Universität Lübeck

— **Aus der Sektion Medizin** —

vorgelegt von

Paul Matovu

geboren in Kisubi/Uganda

Lübeck 2024

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Thomas H. K. Schiedeck
Ko-Betreuer: Prof. Dr. med. Karl-Friedrich Klotz
2. Berichterstatter: PD Dr. med. Carsten Boos
Tag der mündlichen Prüfung: 12.06.2024
Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 13.06.2024
-Promotionskommission der Sektion Medizin-

1	Inhaltsverzeichnis	
1	Inhaltsverzeichnis	3
2	Abkürzungsverzeichnis	6
3	Tabellenverzeichnis	7
4	Abbildungsverzeichnis	9
5	Einleitung	11
5.1	Prähabilitation	11
5.1.1	Definition	11
5.1.2	Hintergrund.....	11
5.2	Zielsetzung der Arbeit.....	14
6	Material und Methoden	16
6.1	Patienten.....	16
6.1.1	Einschlusskriterien	16
6.1.2	Ausschlusskriterien	16
6.2	Methodik und Durchführung.....	17
6.2.1	Online-Videoanleitung.....	17
6.2.2	Fitness-Tracker	18
6.3	Statistische Auswertung.....	20
6.4	Fallzahlplanung.....	20
6.5	Randomisierung.....	20
7	Ergebnisbeschreibung	21
7.1	Patientenkollektiv	21
7.1.1	Demographische Daten.....	21
7.1.2	Geschlechterverteilung.....	21
7.1.3	Diagnoseverteilung.....	21
7.1.4	Altersverteilung.....	21
7.1.5	Ausgangsaktivitätsniveau.....	22
7.2	Dokumentation des Ergebnisses durch den Fitness-Tracker Polar M200, Fallbeispiel.....	23
7.3	Mobilisation.....	24
7.3.1	Gruppe A Präoperativ.....	24
7.3.2	Dauer der Vorbereitungsphase	25
7.3.3	Gruppe A postoperativ	26

7.3.4	Gruppe B (Kontrollgruppe ohne Prähabilitation Postoperativ).....	26
7.3.5	Vergleich der Gruppe A und B postoperativ	27
7.3.6	Mobilisationsverhalten der Patienten der Gruppe A vor und nach der Operation.....	28
7.4	Komplikationen	28
7.4.1	Komplikationen in beiden Gruppen	28
7.4.2	Vergleich der Gruppe A und B.....	30
7.5	Krankenhausverweildauer	31
7.6	Statistische Auswertung der Daten.....	34
7.6.1	Einfluss der präoperativen Mobilisation und des BMI auf die Krankenhausverweildauer: Daten für die Gruppe A	34
7.6.2	Einfluss der präoperativen Mobilisation und des BMI auf perioperative Komplikationen: Daten für Gruppe A.....	35
7.6.3	Einfluss der postoperativen Mobilisation und des BMI auf die Krankenhausverweildauer: Daten für die Gruppe A	36
7.6.4	Einfluss der postoperativen Mobilisation auf perioperative Komplikationen: Daten für Gruppe A.....	38
7.6.5	Einfluss der postoperativen Mobilisation und des BMI auf die Krankenhausverweildauer: Daten für die Gruppe B	39
7.6.6	Einfluss der Mobilisation auf postoperative Komplikationen: Daten für Gruppe B.....	40
7.6.7	Beurteilung der Online-Video-Anleitung	41
8	Diskussion	42
8.1	Online-Videoanleitung.....	42
8.2	Fitness-Tracker	43
8.3	Altersverteilung	45
8.4	Dauer der Trainingsphase	46
8.5	Details zum Fitnessniveau vor Studieneinschluss	47
8.6	Komplikationen	49
8.7	Krankenhausverweildauer	50
8.8	Finanzierung.....	50
8.9	Limitationen der Studie	51
9	Zusammenfassung	52
10	Literaturverzeichnis.....	53
11	Anhänge	60

12	Danksagung.....	77
13	Lebenslauf.....	78

2 Abkürzungsverzeichnis

AZ	Aktivitätszeit
BMI	Body-Mass-Index
DZ	Distanz aus Schritten
DDV	Dauer der Vorbereitung
6 MGT	6-Minuten-Gehtest
SWT	Shuttle-walk-Test
ERAS	Enhanced Recovery After Surgery
COPD	Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
VWD	Krankenhausverweildauer
CEPT	Cardiopulmonary Exercise Testing
z.B.	Zum Beispiel
ca.	Circa
CT	Computertomographie
usw.	und so weiter
PDK	Periduralkatheter
r_b	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient
r	Korrelationskoeffizient nach Pearson
$VO_2\max$	Maximale Sauerstoffkapazität bei Belastung
NYHA	New York Heart Association
Dr.	Doktor

3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ausgangsleistungsaktivitätsniveau der Teilnehmer in beiden Gruppen	23
Tabelle 2: Durchschnitt pro Tag der Schrittzahl, Distanz aus Schritten (km), Aktivitätszeit (Stunden), Dauer der Vorbereitung (Tage), Body-Mass-Index (kg/m ²), M= Männer, W=Frauen, SZ=Schrittzahl, DZ=Distanz aus Schritten, AZ=Aktivitätszeit, DDV= Dauer der Vorbereitung, BMI=Body-Mass-Index.....	24
Tabelle 3: Täglicher Durchschnitt der Schrittzahl, Distanz aus Schritten (km), Aktivitätszeit (Stunden) und Body-Mass-Index (kg/m ²). Daten für Gruppe A postoperativ. SZ=Schrittzahl, DZ=Distanz aus Schritten, AZ=Aktivitätszeit, BMI=Body-Mass-Index	26
Tabelle 4: Durchschnitt pro Tag der Schrittzahl, Distanz aus Schritten (km) und Aktivitätszeit (Stunden), BMI (kg/m ²) Daten für Gruppe B postoperativ. SZ=Schrittzahl, Distanz aus Schritten (km), AZ=Aktivitätszeit (Stunden), BMI=Body-Mass-Index	27
Tabelle 5: Komplikationen in beiden Gruppen.....	28
Tabelle 6: Altersverteilung in der Gruppe mit perioperativen Komplikationen	29
Tabelle 7: Vergleich der Komplikationen in Gruppe A (mit Prähabilitation) und B (ohne Prähabilitation)	30
Tabelle 8: Komplikationen in Gruppe A und B (Schweregrad nach Clavien-Dindo)	31
Tabelle 9: Krankenhausverweildauer (Tage) für Gruppe A und B	32
Tabelle 10: Krankenhausverweildauer (Tage) <12 in Gruppe A (mit Prähabilitation) und B (ohne Prähabilitation)	33
Tabelle 11: Pearson-Korrelation der SZ, DZ, AZ, DDV und BMI mit der Krankenhausverweildauer. BMI=Body-Mass-Index (kg/m ²), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), r=Korrelationskoeffizient nach Pearson, P=Signifikanz	34
Tabelle 12: Punktbiseriale Rangkorrelation der DDV, SZ, AZ, DZ, BMI mit postoperativen Komplikationen. DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), BMI=Body-Mass-Index (kg/m ²).....	36
Tabelle 13: Pearson-Korrelation der SZ, DZ, AZ und BMI mit der VWD. Daten für Gruppe A postoperativ. BMI=Body-Mass-Index (kg/m ²), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), VWD=Krankenhausverweildauer (Tage), r=Korrelationskoeffizient nach Pearson, p=Signifikanz	37

Tabelle 14: Punktbiseriale Rangkorrelation der SZ, DZ und AZ mit postoperative Komplikationen. Daten für Gruppe A SZ=Schrittzahl, DZ=Distanz aus Schritten (km), AZ=Aktivitätszeit (Stunden).....	38
Tabelle 15: Pearson Korrelation der SZ, DZ, AZ und BMI mit der VWD. Daten für Gruppe B. BMI=Body-Mass-Index(kg/m ²), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), VWD=Krankenhausverweildauer (Tage), r= Korrelationskoeffizient nach Pearson, p=Signifikanz.....	39
Tabelle 16: Punktbiseriale Rangkorrelation der SZ, DZ und AZ mit perioperativen Komplikationen. SZ=Schrittzahl, DZ=Distanz aus Schritten (km), AZ=Aktivitätszeit (Stunden). Daten für Gruppe B postoperativ	40
Tabelle 17: Dauer der Vorbereitungsphase [34].....	47
Tabelle 18: Zusammenfassung der Videoclips.....	60
Tabelle 19: Zusammenfassung der Videoclips.....	61
Tabelle 20: Erhobene Daten: Gruppe A	62
Tabelle 21: Erhobene Daten: Gruppe A	63
Tabelle 22: Erhobene Daten: Gruppe A	64
Tabelle 23: Erhobene Daten: Gruppe B	65
Tabelle 24: Erhobene Daten: Gruppe B	66
Tabelle 25: Erhobene Daten: Gruppe B	67
Tabelle 26: Die modifizierte Klassifikation nach Clavien Dindo [58]	68

4 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Altersverteilung in der Gruppe A und B	22
Abbildung 2: Aktivitätsbericht des Fitnessstrackers Polar M200 von August 2019, Teilnehmer Ac01	23
Abbildung 3: Aktivitätsbericht des Fitness-Trackers Polar M200 von September 2019, Teilnehmer Ac01	23
Abbildung 4: Box-Plots der durchschnittlichen Schrittzahl(SZ) pro Tag der Männer (M) und Frauen (F).....	24
Abbildung 5: Box-Plots der durchschnittlichen Aktivitätszeit (Stunden) der Männer und Frauen pro Tag.....	25
Abbildung 6: Box-Plots der durchschnittlichen Distanz (km) aus Schritten der Männer und Frauen pro Tag.....	25
Abbildung 7: Dauer der Vorbereitungsphase (Tage) für Teilnehmer der Gruppe A	25
Abbildung 8: Box-und Violin-Plots der durchschnittlichen Schrittzahl pro Tag postoperativ für die Gruppen A und B	27
Abbildung 9: Violin-Plots für die Verweildauer (Tage) für Gruppe A und B	32
Abbildung 10: Korrelation der SZ, DZ, AZ, DDV und BMI mit der VWD. BMI=Body-Mass-Index (kg/m ²), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden); DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), VWD=Krankenhausverweildauer (Tage).....	35
Abbildung 11: Korrelation der SZ, DZ, AZ und BMI mit der VWD. BMI=Body-Mass-Index, SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), VWD=Verweildauer (Tage). Daten für Gruppe A postoperativ	37
Abbildung 12: BMI=Body-Mass-Index (kg/m ²), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), VWD=Krankenhausverweildauer (Tage). Daten für Gruppe B postoperativ.....	40
Abbildung 13: Berufsrechtliche Beratung durch die Ethikkommission Landesärztekammer Baden-Württemberg	69
Abbildung 14: Patienteninformation und Einverständniserklärung Seite 1	70
Abbildung 15: Patienteninformation und Einverständniserklärung Seite 2	71
Abbildung 16: Patienteninformation und Einverständniserklärung Seite 3	72

Abbildung 17: Patienteninformation und Einverständniserklärung Seite 4 73

Abbildung 18: Fragebogen zum präoperativen Trainingszustand Seite 1 74

Abbildung 19: Fragebogen zum präoperativen Trainingszustand Seite 2 75

Abbildung 20: Fragebogen zur Beurteilung der Online-Videoanleitung..... 76

5 Einleitung

5.1 Prähabilitation

5.1.1 Definition

Prähabilitation beinhaltet die Beurteilung des physischen, ernährungsphysiologischen und psychologischen Status zur Bestimmung der Ausgangsleistungsfähigkeit, sowie die Erkennung von präoperativen Beeinträchtigungen. Außerdem werden Interventionen, um die körperlichen Reserven der Patienten¹ präoperativ zu verbessern, unternommen [1,2].

5.1.2 Hintergrund

5.1.2.1 Ziele

Prähabilitation hat zum Ziel, Resilienz und Reserve im physiologischen, körperlichen, geistigen und ernährungsphysiologischen Wohlbefinden des Patienten aufzubauen, um dadurch den Genesungsprozess zu erleichtern [3]. Prähabilitationspatienten haben dadurch eine größere Chance, trotz negativer Begleiterscheinungen eines größeren chirurgischen Eingriffs, schneller zu genesen [3]. Die Prähabilitation steigert die pulmonale, kardiovaskuläre und muskuläre Leistungsfähigkeit, wodurch die körperliche Funktionsfähigkeit des Patienten verbessert wird, damit das Anpassungsvermögen des Körpers auf die perioperative Stressreaktion vorbereitet ist [4].

Prähabilitation stellt eine Verschiebung nicht nur weg von der postoperativen zur präoperativen Phase dar, sondern auch weg von einem passiven Versorgungsmodell "hin zu einem proaktiven Ansatz, der es Patienten ermöglicht, durch Verbesserung ihrer körperlichen Gesundheit vor der Operation aktive Teilnehmer an ihrer Versorgung zu werden" [5].

¹ Zum Zweck einer besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit auf geschlechterspezifische Formulierungen verzichtet. Die Verwendung der männlichen Sprachform soll als geschlechtsneutral verstanden werden. Grundsätzlich sind die Begriffe Patienten und Teilnehmer als geschlechtsneutral anzusehen.

5.1.2.2 Konzepte

5.1.2.2.1 Körperliche Fitness

Die chirurgische Stressreaktion erhöht den Bedarf an Sauerstoff in Gewebe und Organen, wobei kardiopulmonal schlecht aufgestellte Patienten Schwierigkeiten haben, diesen auszugleichen, was zu einem erhöhten Risiko für perioperative Komplikationen führt [6].

Dies kann auf eine allgemeine körperliche Dekonditionierung durch Inaktivität und/oder Belastungsintoleranz aufgrund einer spezifischen Pathologie zurückzuführen sein [6,7]. Das fortschreitende Alter verstärkt diese Situation durch einen Rückgang der aeroben Fitness und Aktivität [6,8]. Nach aktueller Datenlage, sinkt $VO_2\text{max}$ um 30-40% pro Jahrzehnt bei gesunden Männern und Frauen [8]. Dies ist auf eine parallele Reduktion sowohl des Herzzeitvolumens als auch der arteriovenösen Sauerstoffdifferenz zurückzuführen [8]. Höheres Lebensalter ist in ähnlicher Weise mit einer verminderten Muskelmasse (Sarkopenie) verbunden, einem unabhängigen Risikofaktor für postoperative Komplikationen [6]. Sarkopenie ist ein multifaktorieller Prozess, der aus einer Kombination von endokriner Dysfunktion, chronischen Krankheitszuständen, Entzündungsprozessen, Insulinresistenz, Muskelinaktivität und Mangelernährung resultiert [9]. Sarkopenie ist mit funktionellem Abbau, erhöhter Anfälligkeit für Stressoren, erhöhter Rate postoperativer Komplikationen, längeren Krankenhausaufenthalten und einer hohen Mortalitätsrate verbunden [9]. Eine Kombination aus Aerobic-Übungen und Widerstandstraining kann die Sarkopenie deutlich verbessern [9].

Zur Beurteilung der präoperativen Leistungsfähigkeit und deren Einfluss auf den postoperativen Verlauf werden in Studien einfache Testverfahren wie Fragebögen oder der 6-Minuten-Gehtest (6 MGT), Shuttle-walk-Test (SWT) oder Spiroergometrie eingesetzt [10].

Der erfolgreiche Aufbau strukturierter Übungsprogramme ist komplex. Sie erfordern die Zuweisung von Ressourcen und können schwierig zu koordinieren sein. Krankenhausbasierte Programme sind teurer als Programme im häuslichen Umfeld. Letzteres bringt allerdings mehr Probleme bei der Patientenadhärenz [11].

5.1.2.2.2 Ernährungskonzepte zur präoperativen Konditionierung

Eine größere Operation induziert einen signifikanten katabolen Zustand. Patienten, denen es an Reserven mangelt, zeigen einen schlechteren postoperativen Verlauf [6]. Mangelernährung kann Makronährstoffmangel (Kohlenhydrate, Protein und Fette) oder Adipositas sein [6]. Präoperative Mangelernährung ist oft eine direkte Folge des zugrunde liegenden Krankheitsprozesses [11]. Sie kann mit Muskeldeconditionierung, Müdigkeit, beeinträchtigter Immunität und schlechter Wundheilung assoziiert sein [11].

Im Rahmen einer Prähabilitation ist die Zufuhr einer proteinreichen Trinknahrung nach körperlicher Belastung metabolisch günstig [12]. Da die Compliance bei der Einnahme von Trinknahrungen häufig eingeschränkt ist [12–14] bedarf es besonderer und wiederholter Motivation [12].

Die metabolische Konditionierung, das sogenannte „Carbohydrate loading“ meint ein präoperatives Glukosegetränk, dessen Einnahme auf eine perioperative Normoglykämie mit Vermeidung von postoperativer Insulinresistenz zielt [12].

Die Stimulation des Immunsystems durch Anreicherung der Ernährung mit geeigneten Substraten, zum Beispiel Arginin oder Omega-3-Fettsäuren, ist als sogenannte „Immunonutrition“ ein kontrovers diskutiertes Konzept [12]. Insgesamt sind klinische Vorteile für die Senkung der Rate infektiöser Komplikationen, der Krankenhausverweildauer und damit auch der Behandlungskosten gezeigt worden [12].

5.1.2.2.3 Psychologische Betreuung

Angst ist eine Hauptursache für psychischen Stress aufgrund einer Operation [11]. Es kann die Ergebnisse beeinflussen, was zu längeren Krankenhausaufenthalten, veränderter Immunfunktion, verminderter Wundheilung und schlechterer funktioneller Genesung führt [11,15]. Wenn psychische Belastungen nicht angemessen behandelt werden, können sie auch die Motivation für andere Interventionen vor der Rehabilitation beeinträchtigen [11]. Die Verbesserung der Bewältigungsstrategien eines Patienten durch gemeinsame Entscheidungsfindung, Bereitstellung angemessener Informationen und das Management von Erwartungen kann als Motivator für Verhaltensänderungen wirken und die Genesung des Patienten positiv beeinflussen [11].

5.1.2.2.4 Lebensstiländerung

Rauchen, Adipositas und übermäßiger Alkoholkonsum wurden mit schlechteren postoperativen Ergebnissen in Verbindung gebracht [11]. Es hat sich gezeigt, dass Nikotinkarenz für 4-8 Wochen vor einer Operation Lungen- und Wundkomplikationen signifikant reduziert [11,16].

Die toxischen Wirkungen des Rauchens auf die Lungen-, Herz- und Immunfunktion erschweren es den Patienten, eine Operation ohne Komplikationen durchzustehen. Im Gegenteil sind Komplikationen, wie postoperative Pneumonie, Myokardischämie und Wundheilungsstörungen erheblich erhöht [6].

Alkoholkonsum scheint die neuroendokrine Reaktion auf ein Operationstrauma zu verschlechtern [6]. Die Datenlage zeigt, dass ein Alkoholkonsum über 20 g Ethanol täglich das Risiko perioperativer Komplikationen erhöht [6]. Eine Verminderung des Konsums reduziert signifikant die Häufigkeit postoperativer Komplikationen [6,17].

5.2 Zielsetzung der Arbeit

Trotz vorhandener Evidenz ist Prähabilitation noch kein flächendeckendes Therapiekonzept in chirurgischen Abteilungen. Die Arbeitsgruppe von Barberan-Garcia et al [18] nannte unter anderem folgende Herausforderungen:

- 1) ungelöste praktische Aspekte des Ablaufplans
- 2) Notwendigkeit der Programmpersonalisierung
- 3) wirtschaftliche Nachhaltigkeit

Die Umsetzung bedarf einer interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Chirurgen, Ernährungsmedizinern, Physiotherapeuten und Psychiatern und ist daher personalintensiv. Darüber hinaus gibt es in Deutschland keine sichere Finanzierung beziehungsweise Kostenübernahme durch die Versicherungsträger wie beispielweise bei einer Anschlussheilbehandlung. Es existieren weder allgemein anerkannte stationäre noch ambulante Einrichtungen zur Durchführung einer klar definierten Prähabilitation. Bis dato fehlt eine standardisierte, einfach umsetzbare Methode um Prähabilitation in der Breite umzusetzen.

Es war daher das Ziel dieser Arbeit, eine Methode zu erarbeiten, die ohne große Belastung in jeder chirurgischen Abteilung integriert werden kann. Aus pragmatischen Gründen wurde entschieden, sich zuerst auf eine Modalität zu konzentrieren, nämlich die Mobilisation.

Dieser Service sollte durch eine Online-Videoanleitung angeboten werden, die gut ausgewählte und gut erklärte Trainingsübungen enthält. Aufgrund der breiten Verfügbarkeit haben wir uns für einen einfachen Aktivitätstracker oder einen sogenannten Fitness-Tracker zur Dokumentation des Ergebnisses entschieden.

Folgende primäre Endpunkte wurden festgelegt:

- 1) relevanter klinischer Zusammenhang zwischen den mit dem Fitness-Tracker gemessenen Variablen (Schrittzahl, Distanz aus Schritten, Aktivitätszeit) und perioperativen Komplikationen; definiert als punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient (r_b) ab (+/-) 0,5
- 2) Anwendbarkeit der Online-Videoanleitung definiert als Verwendung der Anleitung mindestens einmal pro Tag in 80 % der Fälle

Die sekundären Endpunkte waren:

- 1) klinischer Zusammenhang zwischen den mit dem Fitness-Tracker gemessenen Variablen und der Krankenhausverweildauer
- 2) Einfluss des BMI auf Mobilisation, perioperative Komplikationen und Krankenhausverweildauer
- 3) Einfluss der Dauer der präoperativen Trainingsphase auf perioperative Komplikationen und Krankenhausverweildauer

6 Material und Methoden

6.1 Patienten

Im Zeitraum vom 2019 bis 2021 wurden am Klinikum Ludwigsburg, in der Abteilung für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Kinderchirurgie 40 Patienten in die Studie eingeschlossen. Berücksichtigt wurden Patienten mit Sigmadivertikulitis und Rektumprolaps und elektiver Operation.

Wir haben diese 2 Kategorien aus folgenden Gründen ausgewählt:

- 1) Das Ausmaß des Traumas durch die Operation ist vergleichbar.
- 2) Es gibt keine neoadjuvante Behandlung in Form von Chemotherapie und Strahlentherapie.
- 3) Operationen können elektiv geplant werden.

6.1.1 Einschlusskriterien

Die folgenden Einschlusskriterien wurden festgelegt:

- 1) einwilligungsfähige Patienten im Alter von 18-85 Jahre
- 2) Patienten mit Sigmadivertikulitis und geplanter Sigma-/ Rektumresektion
- 3) Patienten mit Rektumprolaps und geplanter Resektionsrektopexie
- 4) unterschriebene Einverständniserklärung

6.1.2 Ausschlusskriterien

Die Ausschlusskriterien waren:

- 1) Patienten mit malignen Erkrankungen
- 2) Patienten unter 18 Jahre und über 85 Jahre
- 3) Patienten mit eingeschränkter Beweglichkeit, bei denen eine Durchführung der Übungen nicht möglich ist
- 4) eine geistige Einschränkung, die ein Verständnis der Übungen unmöglich macht
- 5) fehlende Einverständniserklärung
- 6) Herzinsuffizienz NYHA III und IV
- 7) COPD GOLD III und IV

6.2 Methodik und Durchführung

6.2.1 Online-Videoanleitung

In Zusammenarbeit mit der Abteilung für Physiotherapie wurden Übungen im Vorfeld erarbeitet, wodurch unserer Einschätzung nach die gewünschten prähabilitativen Wirkungen erzielt werden können. Es erfolgte daher eine Testphase, um diese identifizieren zu können.

Dabei wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- 1) die Kräftigung der Muskulatur
- 2) Aufbau der Ausdauer- und kardiopulmonalen Funktionsfähigkeit
- 3) Verbesserung der Wahrnehmung des eigenen Körpers
- 4) Es wurden Übungen ausgewählt, die in den verschiedenen Altersgruppen für unser Patientengut mit geringem Verletzungsrisiko durchführbar sind. Es handelt sich um funktionelle Bewegungen, die wir ohnehin im Alltag durchführen. Dabei sollten Abfolgen nicht neu für den Körper und dadurch leicht und sicher durchführbar sein.
- 5) Es wurde darauf geachtet, dass die Übungen ohne teures Equipment im häuslichen Umfeld ohne Supervision durchgeführt werden können. Dabei sollte die Durchführung der Übungen flexibler sein im Vergleich zu krankenhausbasierten Programmen.

Die ausgewählten Übungen wurden in Form von Videoclips aufgenommen. Insgesamt wurden 14, maximal ca. 3 Minuten dauernde Videoclips mit Anleitung entwickelt. Die Übungen sind in Tabelle 25 im Anhang zusammengefasst.

Für die Patienten wurde eine Info-Plattform, die Webseite "schneller-mobil.de" konzipiert. Hier wurden auch die aufgenommenen Videoclips hochgeladen. Der Zugriff auf die Videoclips war Passwort-geschützt. Nur Patienten der Prähabilitationsgruppe erhielten einen Zugang zu der Info-Plattform. Die Patienten wurden aufgefordert, die Übungen mindestens einmal täglich durchzuführen. Sie bekamen zusätzlich die Empfehlung, zwischen den Trainingseinheiten körperlich aktiv zu bleiben; das heißt, die Durchführung beliebter sportlicher Aktivitäten, falls vorhanden, fortzuführen oder einfache sportliche Aktivitäten wie das tägliche Gehen aufzunehmen.

6.2.2 Fitness-Tracker

Zur Evaluierung und zum Monitoring des Erfolges wurde ein Fitness-Tracker der Firma Polar (Polar M200) eingesetzt. Das Gerät (Aktivitätstracker oder Fitnessarmbanduhr) analysiert die Häufigkeit, Intensität und Regelmäßigkeit der Bewegungen. Durch eine Flow-APP wurden die Daten im Flow-Webservice synchronisiert und in pseudonymisierter Form gespeichert. Es erkennt anhand der Bewegungen der Handgelenke, ob der Patient aktiv ist, sitzt oder sich ausruht. Jeder Teilnehmer erhielt ein eigenes Benutzerprofil.

Folgende Parameter wurden registriert:

- 1) die Schrittzahl
- 2) die Distanz aus Schritten
- 3) die Aktivitätszeit

Das Gerät wird über einen wiederaufladbaren Akku mit einer Akkulaufzeit von bis zu 6 Tagen betrieben und ist wasserdicht. Den Teilnehmern wurde empfohlen, den Fitness-Tracker ständig zu tragen.

Es wurden 10 Fitness-Tracker für die Studie verwendet. Nach jeder Benutzung wurden die Fitness-Tracker hygienisch gereinigt, die vorhandenen Daten wurden nach Synchronisierung und Speicherung in der Polar-Flow-App gelöscht; anschließend wurde ein neues Profil für den nächsten Benutzer erstellt.

Vor Studieneinschluss wurden die Teilnehmer ausführlich über das Projekt informiert. Bei der Aufklärung wurden unter anderem folgende Themen besprochen:

- 1) Studienziele
- 2) Ablauf der Studie
- 3) Zugriff zur Online-Videoanleitung
- 4) die Handhabung des Fitness-Trackers

Zudem wurde allen Rauchern empfohlen, den Nikotinkonsum zu beenden oder zu reduzieren.

In die Experimentalgruppe (Gruppe A) wurden 20 Patienten eingeschlossen. Jeder Teilnehmer erhielt einen Fitness-Tracker (Polar M200) sowie einen Zugang zu dem Übungsvideo. Zusätzlich erhielten die Patienten einen Triflow-Atemtrainer

zur Durchführung der Atemübungen. Die Aufklärung der Patienten erfolgte ca. 3 Wochen vor der Operation durch den Prüfarzt.

Nach der Operation wurden die Patienten bis zur Entlassung nachverfolgt. Postoperative Komplikationen, z.B. Wundheilungsstörungen und Anastomoseninsuffizienzen wurden erfasst. Auch die Krankenhausverweildauer wurde registriert. Bis zur Entlassung mussten die Patienten den Fitness-Tracker ständig tragen. Bei Entlassung musste der Fitness-Tracker zurückgegeben werden. Das Gerät wurde analysiert und die Daten wurden pseudonymisiert gespeichert. Außerdem wurde die digitale Patientenakte des stationären Aufenthaltes ausgewertet.

In die Kontrollgruppe (Gruppe B) wurden, wie in der Gruppe A, 20 Patienten eingeschlossen. Jeder Patient erhielt einen Fitness-Tracker, jedoch im Vergleich zur Gruppe A erst nach der Operation. Auf gezielte prähabilitative Maßnahmen wurde verzichtet.

Die Patienten wurden postoperativ in physiotherapeutischer Begleitung mobilisiert. Sie wurden danach bis zur Entlassung nachverfolgt. Die Aufklärung erfolgte am Aufnahmetag vor der Operation durch den Prüfarzt.

Alle Patienten durchliefen in der Zeit der Vorbereitung auf die Operation sonst die gleiche übliche Kaskade. Das Screening auf Anämie wurde im Rahmen unseres standardisierten Patient Blood Management gemeinsam mit der Abteilung für Anästhesie durchgeführt. Die präoperative Darmvorbereitung mit selektiver Darmdekontamination ist in unserer Abteilung standardisiert. Auch metabolische Konditionierung mit Einnahme eines Glukosegetränks in der Nacht vor der Operation ist ein standardisiertes Vorgehen. Alle Patienten erhielten die gleiche perioperative Antibiotikaphylaxe nach Leitlinienstandard. Eine postoperative Atonieprophylaxe wurde ebenfalls zur Darmstimulation bei allen Patienten durchgeführt.

Insgesamt wurden alle Patienten beider Gruppen mit demselben chirurgischen und anästhesiologischen Standard behandelt.

6.3 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe der Programme Jamovi Version 1.6.23.0. sowie Excel. Es erfolgte eine statistische Beratung durch einen wissenschaftlichen Mitarbeiter der Universität Lübeck, Dr. Vonthein Reinhard. Da die erhobenen Merkmale mehrheitlich metrisch sind, wurden Korrelationskoeffizienten berechnet. Korrelationen wurden in Form einer Korrelationsmatrix dargestellt. Dabei wurden auch die Streudiagramme angezeigt, um Ausreißer oder nichtlineare Zusammenhänge zu erkennen. Korrelationen mit Werten zwischen (+/-) 0,1 und (+/-) 0,3 wurden als schwach betrachtet, solche zwischen (+/-) 0,3 und (+/-) 0,5 als moderat und solche ab (+/-) 0,5 als stark bezeichnet [19]. Für die Zusammenhänge mit dem eher binären Merkmal Komplikation wurden punktbiseriale Korrelationskoeffizienten berechnet. Ansonsten wurden prozentuale Unterschiede, Mittelwerte und Mediane berechnet. Als weitere Graphiken wurden Box- und Violin-Plots verwendet.

6.4 Fallzahlplanung

Die Studie wurde als Pilotstudie konzipiert, um gegebenenfalls zukünftig eine konfirmatorische Studie anzuschließen. Es wurde keine formale Poweranalyse durchgeführt. Aus pragmatischen Gründen wurde eine Teilnehmerzahl von 40 festgelegt, 20 Teilnehmer pro Gruppe.

6.5 Randomisierung

Es erfolgte keine Randomisierung per se; die erste Hälfte der Patienten wurde der Interventionsgruppe A zugeteilt und die zweite der Kontrollgruppe B.

7 Ergebnisbeschreibung

7.1 Patientenkollektiv

7.1.1 Demographische Daten

Die Studienpatienten bestanden aus insgesamt n=40 Patienten. Eingeschlossen wurden Patienten mit Sigmadivertikulitis und Rektumprolaps, bei denen eine Sigma-, bzw. Rektumresektion geplant war. Der Altersbereich lag zwischen 36 und 82 Jahren. Zwei Patienten in der Gruppe A haben die Teilnahme im Verlauf abgebrochen, sie wurden ausgeschlossen. Beide haben den zeitlichen Aufwand als Grund genannt. Ein Patient der Gruppe B wurde ausgeschlossen. Bei ihm stellte sich im Verlauf ein Morbus Crohn als Grunderkrankung heraus.

7.1.2 Geschlechterverteilung

Im Zeitraum August 2019 bis Mai 2021 wurden 9 Männer und 28 Frauen in die Studie eingeschlossen.

7.1.3 Diagnoseverteilung

Bei 9 Patienten wurde ein Rektumprolaps diagnostiziert und 28 Patienten wurden aufgrund einer komplizierten Sigmadivertikulitis operiert.

7.1.4 Altersverteilung.

Zu Beginn der Studie wurde 80 Jahre als obere Altersgrenze genannt. Im Rahmen der Rekrutierung stellte sich jedoch heraus, dass gerade ältere Patienten großes Interesse hatten, an der Untersuchung teilzunehmen. Deswegen wurde 85 Jahre als neue obere Altersgrenze definiert. Zumal der hypothetische Vorteil für ältere Patienten (mit Gebrechlichkeit) hoch einzuschätzen war. Auch hier erfolgte eine Beratung durch die Ethikkommission. (Abbildung 1)

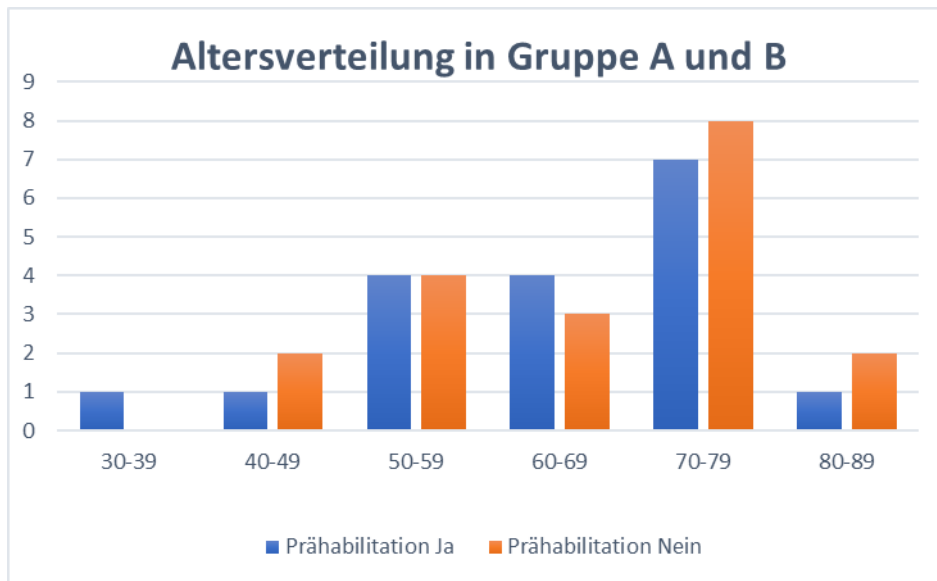


Abbildung 1: Altersverteilung in der Gruppe A und B

7.1.5 Ausgangsaktivitätsniveau

Die Ausgangsleistungsfähigkeit wurde anhand eines Fragebogens erfasst. Die Patienten wurden detailliert befragt, mit welcher Dauer und Häufigkeit sportliche Aktivitäten aktuell ausgeübt wurden. Ebenso wurde nach der Art des Sports gefragt.

Nach Spiering et al [20] wird zur Aufrechterhaltung der Muskelmasse bei älteren Menschen (60-75 Jahre) eine Trainingsfrequenz von 2 Einheiten pro Woche empfohlen. In unserer Studie wurde eine Trainingseinheit definiert als jede sportliche Aktivität, die mindestens eine Stunde dauert.

Für die Analyse haben wir die Patienten in 3 Gruppen eingeteilt: (Tabelle 1)

- 1) eine Gruppe von Patienten ohne sportliche Aktivität (n=9)
- 2) eine Gruppe von Patienten mit weniger als 2 Trainingseinheiten pro Woche (n=4)
- 3) eine Gruppe mit 2 oder mehr Trainingseinheiten pro Woche (n=24)

Gruppe	kein Training/keine sportlichen Aktivitäten	<2 Trainingseinheiten/ Woche	≥2 Trainingseinheiten/ Woche
A	2 (11%)	2 (11%)	14 (78%)
B	7 (37%)	2 (11%)	10 (52%)

Tabelle 1: Ausgangsleistungsaktivitätsniveau der Teilnehmer in beiden Gruppen

7.2 Dokumentation des Ergebnisses durch den Fitness-Tracker Polar M200, Fallbeispiel

Teilnehmer Ac01 wurde am 20.08.2021 in der Studie eingeschlossen (Abbildung 2 und 3). Er nahm an der Studie im häuslichen Umfeld teil und wurde am 11.09.2019 stationär aufgenommen. Am 12.09.2019 erfolgte die Operation und die Entlassung erfolgte am 24.09.2019.

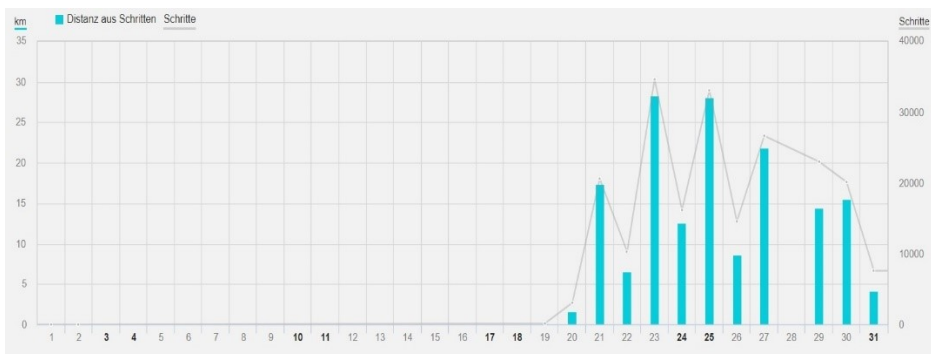


Abbildung 2: Aktivitätsbericht des Fitnesstrackers Polar M200 von August 2019, Teilnehmer Ac01

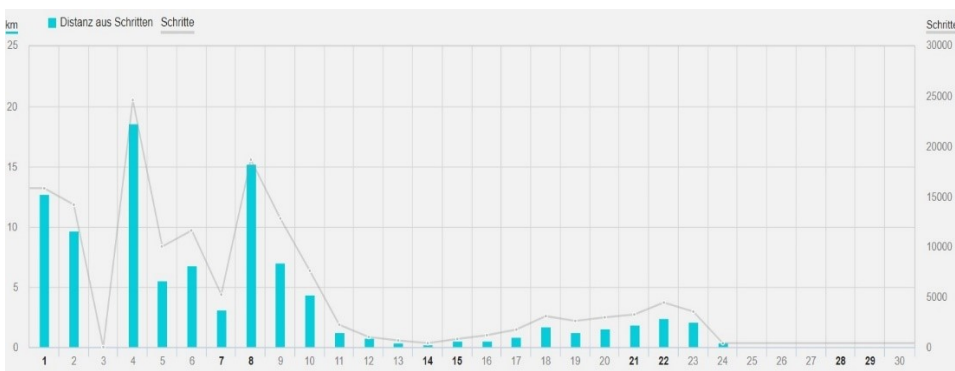


Abbildung 3: Aktivitätsbericht des Fitness-Trackers Polar M200 von September 2019, Teilnehmer Ac01

7.3 Mobilisation

7.3.1 Gruppe A Präoperativ

In der Gruppe A nahmen 14 Frauen und 4 Männer in vollem Umfang an der Studie teil. Die untersuchten Männer waren mit einer durchschnittlichen Schrittzahl von 13495 deutlich mobiler als die Frauen in der Gruppe, deren durchschnittliche Schrittzahl bei 7052 lag. Das entsprach 5,67 Stunden Aktivität pro Tag bei Männern im Vergleich zu 4,21 Stunden pro Tag bei Frauen und 9,15 km im Vergleich zu 4,13 km bei Frauen pro Tag (Tabelle 2, Abbildung 4, 5 und 6).

	Geschlecht	SZ	DZ	AZ	DDV	BMI
Mittelwert	M	13495	9.15	5.67	39.0	30.5
	W	7052	4.13	4.21	31.9	26.2
Median	M	14741	9.90	5.85	27.0	29.6
	W	6547	3.45	4.90	31.0	24.4
Standardabweichung	M	3119	2.51	1.50	27.7	4.16
	W	4856	3.14	2.26	22.7	5.54
Minimum	M	8870	5.60	3.70	22	26.3
	W	44	0.00	0.00	6	20.4
Maximum	M	15627	11.2	7.30	80	36.2
	W	14618	9.70	6.70	77	37.4

Tabelle 2: Durchschnitt pro Tag der Schrittzahl, Distanz aus Schritten (km), Aktivitätszeit (Stunden), Dauer der Vorbereitung (Tage), Body-Mass-Index (kg/m²), M= Männer, W=Frauen, SZ=Schrittzahl, DZ=Distanz aus Schritten, AZ=Aktivitätszeit, DDV= Dauer der Vorbereitung, BMI=Body-Mass-Index

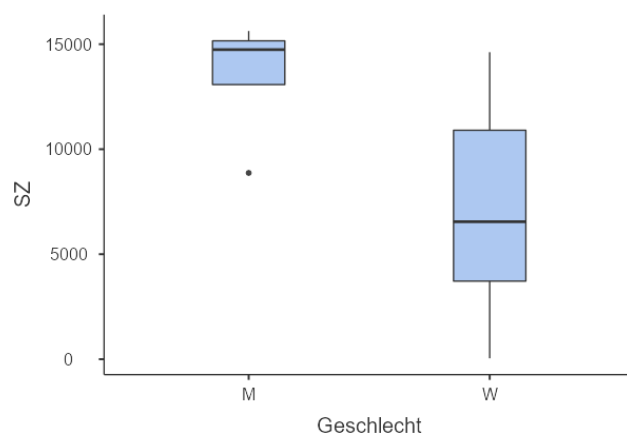


Abbildung 4: Box-Plots der durchschnittlichen Schrittzahl(SZ) pro Tag der Männer (M) und Frauen (F)

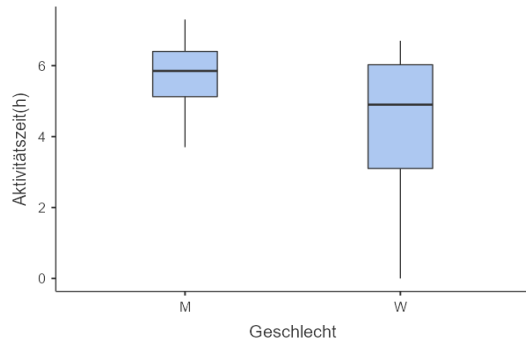


Abbildung 5: Box-Plots der durchschnittlichen Aktivitätszeit (Stunden) der Männer und Frauen pro Tag

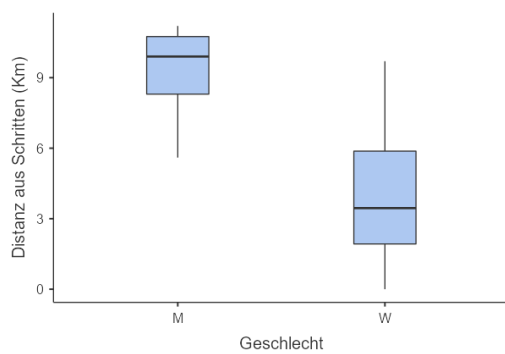


Abbildung 6: Box-Plots der durchschnittlichen Distanz (km) aus Schritten der Männer und Frauen pro Tag

7.3.2 Dauer der Vorbereitungsphase

Die Dauer der Vorbereitungsphase variierte und lag zwischen einer Woche und 11 Wochen (Abbildung 7).

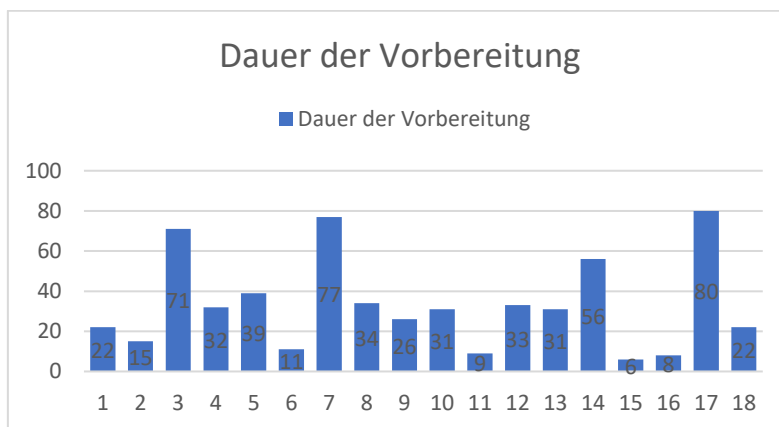


Abbildung 7: Dauer der Vorbereitungsphase (Tage) für Teilnehmer der Gruppe A

7.3.3 Gruppe A postoperativ

Gruppe A Postoperativ.

	Geschlecht	BMI	SZ	DZ (Km)	AZ (h)
Mittelwert	M	30.5	1979	1.10	1.65
	W	26.2	1660	0.864	1.76
Median	M	29.6	2409	1.30	2.10
	W	24.4	1310	0.650	1.95
Standardabweichung	M	4.16	1360	0.775	1.12
	W	5.54	1261	0.697	1.10
Minimum	M	26.3	0	0.00	0.00
	W	20.4	45	0.00	0.00
Maximum	M	36.2	3099	1.80	2.40
	W	37.4	4160	2.30	3.60

Tabelle 3: Täglicher Durchschnitt der Schrittzahl, Distanz aus Schritten (km), Aktivitätszeit (Stunden) und Body-Mass-Index (kg/m²). Daten für Gruppe A postoperativ. SZ=Schrittzahl, DZ=Distanz aus Schritten, AZ=Aktivitätszeit, BMI=Body-Mass-Index

Postoperativ zeigten sich ähnliche Trends in der Gruppe A. In allen verglichenen Merkmalen waren Männer mobiler als Frauen (Tabelle 3).

7.3.4 Gruppe B (Kontrollgruppe ohne Prähabilitation Postoperativ)

Diese Gruppe bestand aus 14 Frauen und 5 Männern. Insgesamt wurden relativ niedrige Schrittzahlen registriert. Männer zeigten mit einem Durchschnitt von 3598 eine höhere Schrittzahl als Frauen, deren Durchschnitt bei 1999 lag (Tabelle 4). Frauen hatten jedoch die höchste Schrittzahl mit 6509. Die höchste Schrittzahl bei Männern lag bei 6307.

	Geschlecht	BMI	DZ	SZ	AZ
Mean	M	27.3	1.96	3598	2.38
	W	24.3	0.943	1999	1.51
Median	M	26.9	2.50	4800	3.00
	W	23.8	0.800	1648	1.40
Standard deviation	M	4.45	1.51	2668	1.46
	W	2.74	0.745	1512	0.691
Minimum	M	21.9	0.200	360	0.400
	W	20.4	0.300	726	0.600
Maximum	M	33.1	3.40	6307	3.80
	W	29.3	3.20	6509	3.00

Tabelle 4: Durchschnitt pro Tag der Schrittzahl, Distanz aus Schritten (km) und Aktivitätszeit (Stunden), BMI (kg/m²) Daten für Gruppe B postoperativ. SZ=Schrittzahl, Distanz aus Schritten (km), AZ=Aktivitätszeit (Stunden), BMI=Body-Mass-Index

7.3.5 Vergleich der Gruppe A und B postoperativ

Die tägliche durchschnittliche Schrittzahl der beiden Gruppen postoperativ wurde verglichen, um herauszufinden, welche Gruppe mobiler war. Tendenziell waren die Patienten in Gruppe B mobiler als die Patienten in Gruppe A (Abbildung 8). Die durchschnittliche Schrittzahl in Gruppe B war deutlich höher als in Gruppe A.

Die meisten Teilnehmer in beiden Gruppen konzentrierten sich um den Median, der für beide Gruppen unter 2000 lag.

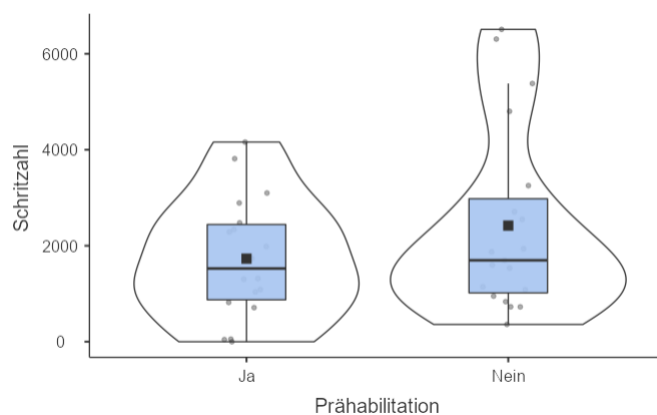


Abbildung 8: Box- und Violin-Plots der durchschnittlichen Schrittzahl pro Tag postoperativ für die Gruppen A und B

Die meisten Patienten (61% in der Gruppe A und 63% in der Gruppe B) hatten nach der Operation eine tägliche durchschnittliche Schrittzahl von unter 2000. Patienten in Gruppe B zeigten postoperativ höhere Schrittzahlen als Patienten in

Gruppe A. 7 Patienten (37%) in Gruppe B zeigten Schrittzahlen von mehr als 2500, verglichen mit 4 (22%) in Gruppe A.

7.3.6 Mobilisationsverhalten der Patienten der Gruppe A vor und nach der Operation

Wir verzeichneten relativ höhere Schrittzahlen von Patienten vor als nach der Operation. Der Medianwert lag bei 8870 Schritte präoperativ und 1526 Schritte postoperativ.

7.4 Komplikationen

7.4.1 Komplikationen in beiden Gruppen

Komplikationen	Patienten	% von Summe	Kumulative %
Darmatonie	4	10.8 %	10.8 %
Keine	23	62.2 %	73.0 %
Anastomoseninsuffizienz	2	5.4 %	78.4 %
Blutung aus der Anastomose	1	2.7 %	81.1 %
Oberflächliche Wundheilungsstörung	1	2.7 %	83.8 %
Transiente globale Amnesie	1	2.7 %	86.5 %
Diarrhoe	2	5.4 %	91.9 %
Ausgeprägte Schmerzsymptomatik	1	2.7 %	94.6 %
Kleiner intraabdomineller Abszess	2	5.4 %	100.0 %

Tabelle 5: Komplikationen in beiden Gruppen

Bei 23 Patienten (73%) zeigte sich ein normaler Verlauf ohne jegliche Komplikation (Tabelle 5). Bei 14 Patienten (27%) waren jedoch Abweichungen vom optimalen Verlauf zu erkennen. Bei 4 Patienten bestand eine Darmatonie mit Notwendigkeit von darmstimulierenden Maßnahmen. Zwei Patienten entwickelten eine Anastomoseninsuffizienz. Bei einem davon erfolgte eine Übernähung der Anastomose und ein protektives Ileostoma wurde angelegt. Bei dem zweiten Patienten wurde ein Blind-Verschluss des Rektums nach Hartmann mit Anlage eines endständigen Descendostomas durchgeführt.

Einer der Teilnehmer entwickelte eine Blutung aus der Anastomose. Diese konnte endoskopisch mithilfe eines Metall-Clips gestillt werden. Darüber hinaus wurde eine oberflächliche Wundheilungsstörung bei einem der Teilnehmer registriert.

Diese konnte durch tägliche antiseptische Spülungen und Verbandswechsel geheilt werden. Einer der Teilnehmer entwickelte postoperativ eine transiente globale Amnesie ohne morphologisches Korrelat nach Abklärung mittels CT-Schädel. Im Verlauf zeigte sich durch psychiatrische Mitbetreuung eine Besserung der Symptomatik. Zwei Patienten entwickelten Diarrhoe, sodass eine medikamentöse Behandlung notwendig war. Bei einem der Teilnehmer kam es trotz des standardisierten Schmerzmanagement (Abbildung 13) zu einer ausgeprägten Schmerzsymptomatik. Er verblieb deswegen zwei Tage auf der Intermediate Care-Station. Bei zwei Patienten entwickelte sich ein kleiner intraabdomineller Abszess. Die Diagnose wurde computertomographisch gesichert und beide konnten konservativ mit antibiotischer Therapie behandelt werden.

Tendenziell stieg das Komplikationsrisiko mit zunehmendem Alter (Tabelle 6).

Altersgruppe	Teilnehmer
50-59	2
60-69	4
70-79	7
80-85	1

Tabelle 6: Altersverteilung in der Gruppe mit perioperativen Komplikationen

11 Patienten (79%) davon waren Frauen und 3 Patienten (11%) waren Männer. Die meisten Patienten (n=10) wurden aufgrund einer Sigmadivertikulitis operiert. 4 Patienten hatten einen Rektumprolaps als Hauptdiagnose. Von den 14 Patienten wurden 9 laparoskopisch operiert und bei 5 wurde eine mediane Laparotomie hauptsächlich aufgrund vorangegangener abdomineller Operationen durchgeführt.

7.4.2 Vergleich der Gruppe A und B

Komplikationen	Prähabilitation		Total
	Ja	Nein	
Darmatonie	2	2	4
Keine	13	10	23
Anastomoseninsuffizienz	1	1	2
Blutung aus der Anastomose	0	1	1
Oberflächliche Wundheilungsstörung	0	1	1
Transiente globale Amnesie	0	1	1
Diarrhoe	0	2	2
Ausgeprägte Schmerzsymptomatik	0	1	1
Kleiner intraabdomineller Abszess	2	0	2
Total	18	19	37

Tabelle 7: Vergleich der Komplikationen in Gruppe A (mit Prähabilitation) und B (ohne Prähabilitation)

7.4.2.1 Gruppe A (mit Prähabilitation)

Einer der Teilnehmer entwickelte eine Anastomoseninsuffizienz (Schweregrad 3b nach Clavien Dindo) (Tabelle 7). Bei 2 Patienten bestand eine Darmatonie (Schweregrad 2) und bei 2 Patienten zeigten sich kleine intraabdominelle Abszesse (Schweregrad 2)

7.4.2.2 Gruppe B (ohne Prähabilitation)

Auch hier entwickelte einer der Teilnehmer eine Anastomoseninsuffizienz (Schweregrad 3b); bei einem der Teilnehmer zeigte sich eine Blutung aus der Anastomose (Schweregrad 3a). Bei einem Patient wurde eine oberflächliche Wundheilungsstörung (Schweregrad 1) diagnostiziert. Einer der Teilnehmer entwickelte eine transiente globale Amnesie (Schweregrad 1) und bei 2 Patienten zeigte sich postoperativ Diarrhoe (Schweregrad 1). Ein Teilnehmer entwickelte eine ausgeprägte postoperative Schmerzsymptomatik (Schweregrad 1).

Komplikationen (Schweregrad nach Clavien-Dindo)	Prähabilitation		Total
	Ja	Nein	
0	13	10	23
2	4	5	9
1	0	2	2
3b	1	1	2
3a	0	1	1
Total	18	19	37

Tabelle 8: Komplikationen in Gruppe A und B (Schweregrad nach Clavien-Dindo)

Bei der Betrachtung aller Abweichungen vom optimalen Verlauf, lag die Komplikationsrate bei 27% in der Interventionsgruppe und bei 47% in der Kontrollgruppe.

Bei der Betrachtung von Komplikationen, die eine Operation oder endoskopische Versorgung erforderten (Clavien-Dindo >2), lag die Komplikationsrate bei 5,6% in der Prähabilitationsgruppe und 10,5% in der Kontrollgruppe (Tabelle 8).

7.5 Krankenhausverweildauer

Die kürzeste Krankenhausverweildauer (6 Tage) wurde in Gruppe B registriert. Minimum in der Gruppe A war 7 Tage.

Die maximale Krankenhausverweildauer (30 Tage) wurde in Gruppe B bei dem Patienten registriert, der eine Anastomoseninsuffizienz entwickelte. Die maximale Krankenhausverweildauer in Gruppe A betrug 22 Tage, ebenso bei dem Patienten mit einer Anastomoseninsuffizienz (Tabelle 9).

	Prähabilitation	Verweildauer
N	Ja	18
	Nein	19
Mittelwert	Ja	10.1
	Nein	10.6
Median	Ja	9.00
	Nein	9
Standardabweichung	Ja	3.46
	Nein	5.24
Minimum	Ja	7
	Nein	6
Maximum	Ja	22
	Nein	30

Tabelle 9: Krankenhausverweildauer (Tage) für Gruppe A und B

Die mittlere und mediane Krankenhausverweildauer waren in beiden Gruppen vergleichbar. Violin-Plots zeigen, dass Patienten in Gruppe A mit höherer Wahrscheinlichkeit, innerhalb von 10 Tagen entlassen werden konnten (Abbildung 9).

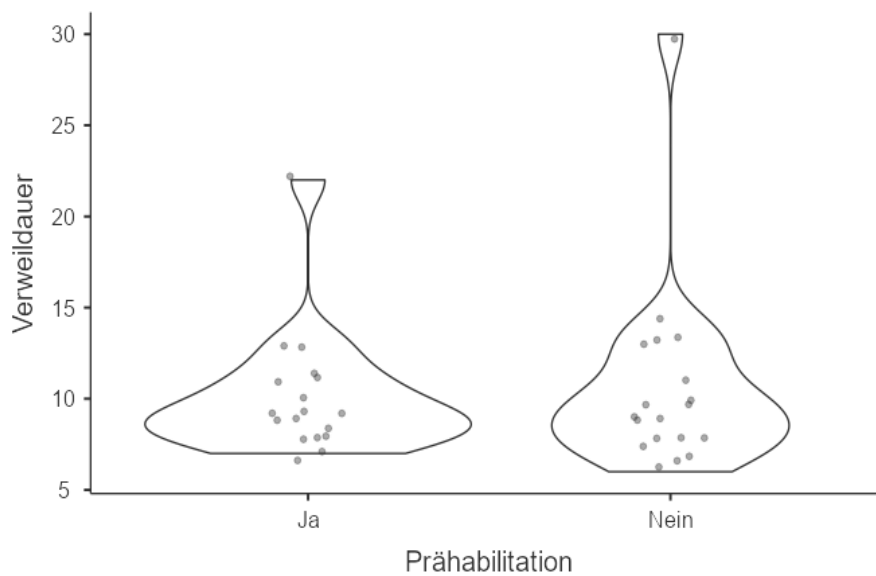


Abbildung 9: Violin-Plots für die Verweildauer (Tage) für Gruppe A und B

Weitere Analysen zeigten ähnliche Tendenzen (Tabelle 10).

Krankenhausverweildauer <12

Verweildauer <12	Prähabilitation	
	Ja	Nein
Ja	15 83.3%	14 73.7%
Nein	3 16.7%	5 26.7%

Tabelle 10: Krankenhausverweildauer (Tage) <12 in Gruppe A (mit Prähabilitation) und B (ohne Prähabilitation)

7.6 Statistische Auswertung der Daten.

7.6.1 Einfluss der präoperativen Mobilisation und des BMI auf die Krankenhausverweildauer: Daten für die Gruppe A

		BMI	SZ	AZ	DZ	DDV	VWD
BMI	Pearson's r	—					
	p-Wert	—					
SZ	Pearson's r	0.299	—				
	p-Wert	0.228	—				
AZ	Pearson's r	0.432	0.856 ***	—			
	p-Wert	0.073	< .001	—			
DZ	Pearson's r	0.221	0.983 ***	0.785 ***	—		
	p-Wert	0.378	< .001	< .001	—		
DDV	Pearson's r	-0.270	0.207	0.001	0.200	—	
	p-Wert	0.279	0.410	0.998	0.427	—	
VWD	Pearson's r	-0.129	0.092	0.166	0.091	-0.224	—
	p-Wert	0.610	0.717	0.509	0.718	0.371	—

Anmerkung. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tabelle 11: Pearson-Korrelation der SZ, DZ, AZ, DDV und BMI mit der Krankenhausverweildauer. BMI=Body-Mass-Index (kg/m^2), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), r=Korrelationskoeffizient nach Pearson, P=Signifikanz

Hier wurde der Korrelationskoeffizient nach Pearson verwendet. Die Schrittzahl, die Aktivitätszeit und die Distanz aus Schritten korrelierten schwach mit der Krankenhausverweildauer ($r=0,092$, $p=0,717$), ($r=0,166$, $p=0,509$) und ($r=0,091$, $p=0,718$) (Tabelle 11 und Abbildung 10). Auch die Dauer der Vorbereitung korrelierte schwach und negativ mit der Krankenhausverweildauer ($r=-0,224$, $p=0,371$). Der BMI korrelierte schwach und negativ mit der Krankenhausverweildauer ($r=-0,129$, $p=0,610$).

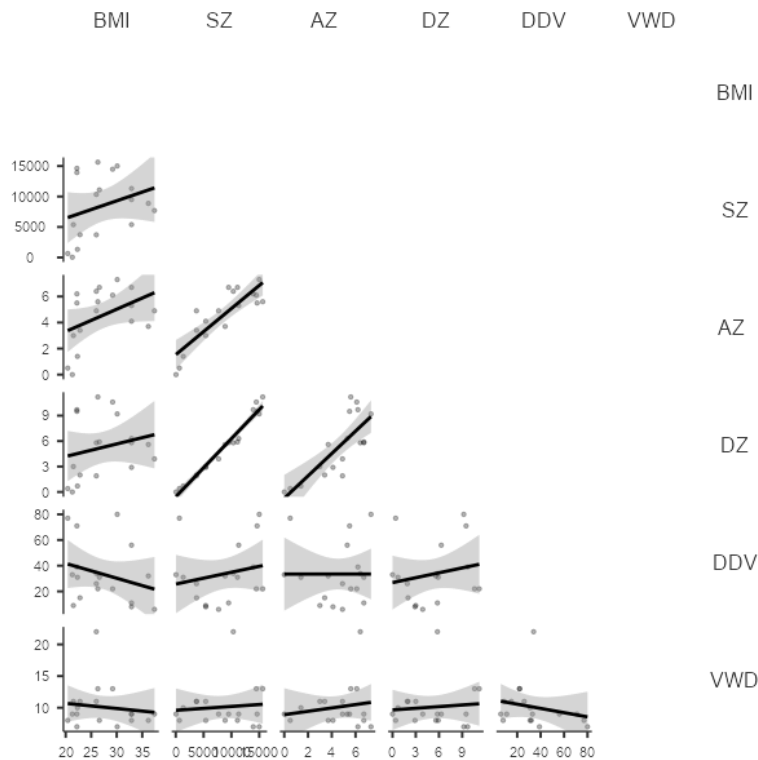


Abbildung 10: Korrelation der SZ, DZ, AZ, DDV und BMI mit der VWD. BMI=Body-Mass-Index (kg/m^2), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden); DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), VWD=Krankenhausverweildauer (Tage)

7.6.2 Einfluss der präoperativen Mobilisation und des BMI auf perioperative Komplikationen: Daten für Gruppe A

Um den Zusammenhang zwischen Schrittzahl, Distanz aus Schritten, Aktivitätszeit, BMI, Dauer der Vorbereitung und die Entwicklung von Komplikationen zu testen, verwendeten wir den punktbiserialen Rangkorrelationskoeffizienten (r_b) (Tabelle 12).

Der r_b für die Dauer der präoperativen Vorbereitung, die Schrittzahl, die Distanz aus Schritten, die Aktivitätszeit und den BMI lag jeweils bei $r_b=0,0923$, $r_b=0,1385$, $r_b=0,0923$, $r_b=0,2462$ sowie $r_b=0,1846$ und entsprach einer schwachen Korrelation.

		Statistik	p		Effektgröße
DDV	Mann-Whitney U	29.5	0.805	biseriale Rangkorrelation	0.0923
SZ	Mann-Whitney U	28.0	0.703	biseriale Rangkorrelation	0.1385
BMI	Mann-Whitney U	26.5	0.587	biseriale Rangkorrelation	0.1846
DZ	Mann-Whitney U	29.5	0.805	biseriale Rangkorrelation	0.0923
AZ	Mann-Whitney U	24.5	0.459	biseriale Rangkorrelation	0.2462

Tabelle 12: Punktbiseriale Rangkorrelation der DDV, SZ, AZ, DZ, BMI mit postoperativen Komplikationen. DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), BMI=Body-Mass-Index (kg/m²)

7.6.3 Einfluss der postoperativen Mobilisation und des BMI auf die Krankenhausverweildauer: Daten für die Gruppe A

Die Schrittzahl, die Aktivitätszeit und die Distanz aus Schritten korrelierten schwach und negativ mit der Krankenhausverweildauer ($r=-0,166$, $p=0,512$, $r=-0,293$, $p=0,237$, $r=-0,142$, $p=0,574$) (Tabelle 13 und Abbildung 11). Auch der BMI korrelierte schwach und negativ mit der Krankenhausverweildauer ($r=-0,129$, $p=0,610$).

		BMI	DZ	AZ	SZ	VWD
BMI	Pearson's r	—				
	p-Wert	—				
DZ	Pearson's r	0.075	—			
	p-Wert	0.767	—			
AZ	Pearson's r	0.079	0.894 ***	—		
	p-Wert	0.755	< .001	—		
SZ	Pearson's r	0.084	0.997 ***	0.915 ***	—	
	p-Wert	0.740	< .001	< .001	—	
VWD	Pearson's r	-0.129	-0.142	-0.293	-0.166	—
	p-Wert	0.610	0.574	0.237	0.512	—

Anmerkung. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Tabelle 13: Pearson-Korrelation der SZ, DZ, AZ und BMI mit der VWD. Daten für Gruppe A postoperativ. BMI=Body-Mass-Index (kg/m²), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), VWD=Krankenhausverweildauer (Tage), r=Korrelationskoeffizient nach Pearson, p=Signifikanz

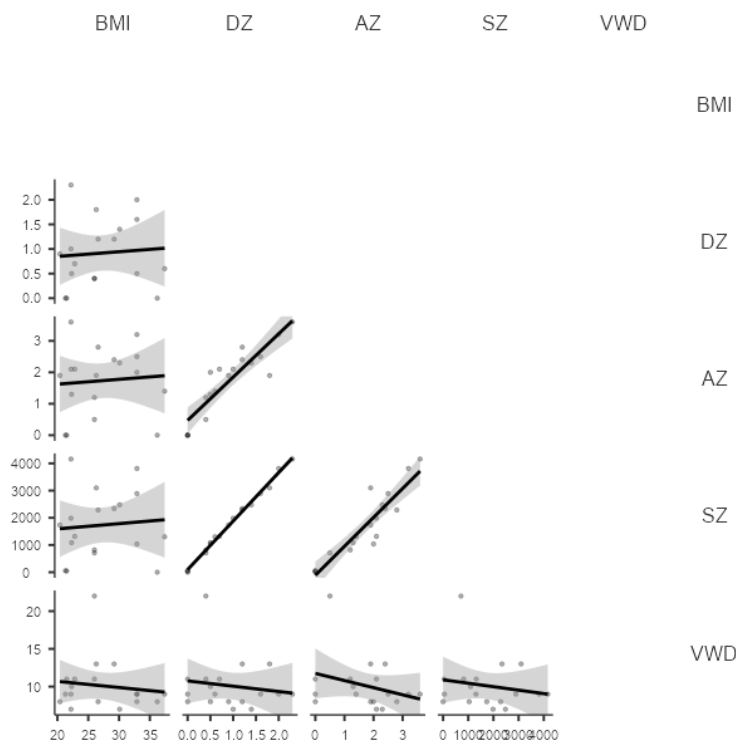


Abbildung 11: Korrelation der SZ, DZ, AZ und BMI mit der VWD. BMI=Body-Mass-Index, SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), VWD=Verweildauer (Tage). Daten für Gruppe A postoperativ

7.6.4 Einfluss der postoperativen Mobilisation auf perioperative Komplikationen: Daten für Gruppe A

Auch hier wurde der punktbiseriale Rangkorrelationskoeffizient verwendet, um den Zusammenhang zwischen postoperativer Mobilisation und die Entwicklung von postoperativen Komplikationen zu testen (Tabelle 17).

Der r_b für die Schrittzahl, die Distanz aus Schritten und die Aktivitätszeit lag jeweils bei $r_b=0,169$, $r_b=0,200$ sowie $r_b =0,231$ und entsprach einer schwachen Korrelation.

		Statistik	p		Effektgröße
SZ	Mann-Whitney U	27.0	0.633	biseriale Rangkorrelation	0.169
DZ	Mann-Whitney U	26.0	0.553	biseriale Rangkorrelation	0.200
AZ	Mann-Whitney U	25.0	0.489	biseriale Rangkorrelation	0.231

Tabelle 14: Punktbiseriale Rangkorrelation der SZ, DZ und AZ mit postoperative Komplikationen. Daten für Gruppe A
SZ=Schrittzahl, DZ=Distanz aus Schritten (km), AZ=Aktivitätszeit (Stunden)

7.6.5 Einfluss der postoperativen Mobilisation und des BMI auf die Krankenhausverweildauer: Daten für die Gruppe B

		BMI	SZ	DZ	AZ	VWD
BMI	Pearson's r	—				
	p-Wert	—				
SZ	Pearson's r	-0.071	—			
	p-Wert	0.772	—			
DZ	Pearson's r	-0.029	0.992 ***	—		
	p-Wert	0.905	< .001	—		
AZ	Pearson's r	-0.098	0.952 ***	0.956 ***	—	
	p-Wert	0.690	< .001	< .001	—	
VWD	Pearson's r	0.301	-0.268	-0.276	-0.314	—
	p-Wert	0.211	0.268	0.253	0.191	—

Anmerkung. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tabelle 15: Pearson Korrelation der SZ, DZ, AZ und BMI mit der VWD. Daten für Gruppe B. BMI=Body-Mass-Index(kg/m²), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), VWD=Krankenhausverweildauer (Tage), r= Korrelationskoeffizient nach Pearson, p=Signifikanz

Die Schrittzahl und die Distanz aus Schritten korrelierten schwach negativ mit der Verweildauer. ($r=-0,268$, $p=0,211$, $r=-0,253$, $p=0,253$) (Tabelle 15 und Abbildung 12).

Die Aktivitätszeit korrelierte moderat negativ mit der Verweildauer ($r=-0,314$, $p=0,191$)

Der BMI korrelierte schwach und negativ mit der Schrittzahl, der Aktivitätszeit und der Distanz aus Schritten ($r=-0.071$, $r=-0,098$, $r=0,690$).

Der BMI korrelierte moderat positiv mit der Verweildauer ($r=0,301$, $p=0,268$).

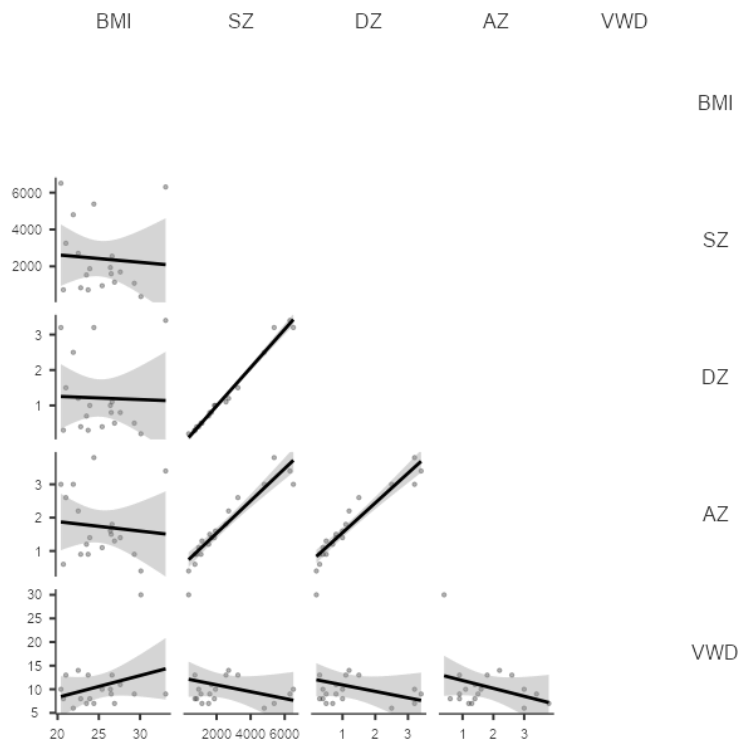


Abbildung 12: BMI=Body-Mass-Index (kg/m²), SZ=Schrittzahl, AZ=Aktivitätszeit (Stunden), DZ=Distanz aus Schritten (km), DDV=Dauer der Vorbereitung (Tage), VWD=Krankenhausverweildauer (Tage). Daten für Gruppe B postoperativ

7.6.6 Einfluss der Mobilisation auf postoperative Komplikationen: Daten für Gruppe B

Der r_b für die Schrittzahl, die Distanz aus Schritten, und die Aktivitätszeit lag jeweils bei $r_b=0,0714$, $r_b=0,0357$, $r_b=0,0714$ und entsprach auch hier einer schwachen Korrelation (Tabelle 16).

		Statistik	p		Effektgröße
DZ	Mann-Whitney U	40.5	0.932	biseriale Rangkorrelation	0.0357
SZ	Mann-Whitney U	39.0	0.837	biseriale Rangkorrelation	0.0714
AZ	Mann-Whitney U	39.0	0.832	biseriale Rangkorrelation	0.0714

Tabelle 16: Punktbiseriale Rangkorrelation der SZ, DZ und AZ mit perioperativen Komplikationen. SZ=Schrittzahl, DZ=Distanz aus Schritten (km), AZ=Aktivitätszeit (Stunden). Daten für Gruppe B postoperativ

7.6.7 Beurteilung der Online-Video-Anleitung

7.6.7.1 Häufigkeit der durchgeführten Übungen pro Tag

Wir verwendeten einen Fragebogen, um den Erfolg unseres Online-Videos zu beurteilen. Als erstes wurde nach der Häufigkeit der Übungen gefragt, wobei ein Zyklus aus allen 14 demonstrierten Video-Clips bestand.

16 (89%) Teilnehmer übten mindestens einmal am Tag. 2 (11%) Teilnehmer hatten die Videoclips nicht verwendet. Einer davon war ein junger Patient (36 Jahre). Nach eigenen Angaben habe er versucht, dies durch regelmäßige Bewegung zu kompensieren. Der zweite nannte rezidivierende Bauchschmerzen als Grund, die Videoclips nicht verwendet zu haben.

7.6.7.2 Beschreibung der Übungen

11 (61%) Teilnehmer beschrieben die Übungen als einfach und leicht durchführbar. 5 (28%) Teilnehmer berichteten, dass die Übungen initial anstrengend waren. Sie bemerkten jedoch eine Verbesserung im Verlauf. 2 (11%) Teilnehmer führten die Übungen nicht durch und konnten daher nichts über die Videoclips berichten.

7.6.7.3 Beurteilung des Aufbaus des Projektes

12 (67%) Teilnehmer gaben an, dass es besser sei, zu Hause zu üben als in einer ambulanten oder stationären Einrichtung.

Folgende Gründe wurden angegeben:

- 1) Man hat keine zusätzlichen Termine.
- 2) Man kann trainieren, wenn man Zeit hat.
- 3) Es gibt keine zusätzlichen Transportkosten.

6 (33%) Teilnehmer gaben an, dass eine ambulante oder stationäre Einrichtung besser wäre.

Hier wurden folgende Gründe genannt:

- 1) Man wäre gezwungen, die Übungen täglich durchzuführen.
- 2) Es ist angenehmer, direkte Anweisungen von Physiotherapeuten zu erhalten.

7.6.7.4 Akzeptanz des Projektes

Alle Teilnehmer berichteten, dass sie das Projekt an Freunde weiterempfehlen würden.

8 Diskussion

Die Prähabilitation zielt darauf ab, vor einer Operation physiologische Reserven und beeinflussbare Risikofaktoren zu optimieren [21,22].

Die wichtigsten Modalitäten der Prähabilitation sind Bewegung, Ernährung und psychologische Therapie. Bis dato haben sich die Programme entweder auf alle oder eine dieser Modalitäten konzentriert.

In unserer Studie lag das Augenmerk auf der Mobilisation und vor allem darauf, wie diese auf eine Weise durchgeführt werden kann, die kostengünstig und für die Patienten gut praktikabel ist.

8.1 Online-Videoanleitung

Wir stellten eine hohe Akzeptanz (67%) des Heimtrainings fest. Die Teilnehmer berichteten, dass die Übungen sehr gut erklärt wurden, sie keine zusätzlichen Transportkosten benötigten und sie trainieren konnten, wann sie wollten. Die Methode verlangt jedoch Selbstdisziplin, um die nötige Wirkung zu erzielen. In unserer Studie haben wir eine sehr hohe Adhärenz festgestellt, obwohl wir keine Supervision organisiert hatten. 89% der Teilnehmer führten nach eigenen Angaben die geplanten Übungen durch. Dies ist ein Zeichen dafür, dass, mit ausreichender Information und Motivation, auf eine regelmäßige örtliche Supervision verzichtet werden kann. Wir planen daher, das vorbereitete Online-Videoprogramm in unsere interne Klinikroutine zu integrieren. Gerade in der Covid-19-Pandemie, in der eine Reduzierung der Kontakte gefordert wurde, konnten die Patienten weiterhin diese Methode nutzen. Das Ziel für die Zukunft bleibt jedoch weiterhin, ein individuelles Trainingsprogramm anzubieten. Das sollte mit zunehmender Förderung der Telematikinfrastruktur im Gesundheitswesen auch möglich sein [23].

Es besteht jedoch das Risiko, dass bestimmte Patientengruppen durch dieses Web-basierte-Programm benachteiligt werden könnten. Dies betrifft insbesondere die Verfügbarkeit von Internetanschlüssen. Erfreulicherweise scheint dies inzwischen eine Seltenheit zu sein. Alle Teilnehmer unserer Studie hatten die Möglichkeit eines Zugangs zum Internet.

8.2 Fitness-Tracker

Wir haben Fitness-Tracker verwendet, um die Ausgangsleistung beurteilen zu können, um festzustellen, ob die Patienten ihre Leistung mit der Zeit verbessern und ferner um einen Parameter zu haben, mit dem die körperliche Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft der Patienten objektiviert werden kann.

In unserer Studie haben wir die Schrittzahl, die aus den Schrittzahlen berechnete Distanz und die Zeit, in der die Teilnehmer aktiv waren, aufgezeichnet. Der initiale Gedanke war, vorhersagen zu können, dass derjenige, der eine bestimmte Schrittzahl pro Tag zurücklegt, oder derjenige, der eine bestimmte Strecke pro Tag zurücklegt, oder derjenige, der für einen bestimmten Zeitraum pro Tag aktiv ist, gesundheitlich gut in Form ist, um sich einer Operation zu stellen. Leider war dies am Ende der Studie nicht der Fall. Alle Parameter korrelierten nur schwach mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes und der Entwicklung von Komplikationen. Die Arbeitsgruppe von Richards et al [24] bewertete den Zusammenhang zwischen niedriger präoperativer Schrittzahl und schlechten postoperativen Ergebnissen bei älteren Patienten, nach kolorektaler Karzinomchirurgie. Eine niedrige präoperative Schrittzahl (< 2500 Schritte/Tag) war prädiktiv für ein erhöhtes Risiko für postoperative Morbidität. Wir haben deutlich höherer Schrittzahlen präoperativ erfasst. Männer hatten einen Mittelwert von 13495 und Frauen hatten einen Mittelwert von 7052. Womöglich haben die Teilnehmer bereits ein relativ hohes Fitnessniveau gehabt. Möglicherweise ist damit auch der geringe Einfluss auf den weiteren Verlauf zu erklären. Es würde auch bedeuten, dass eine zusätzliche Verbesserung eine höhere Individualisierung benötigt.

Bemerkenswert ist, dass die Patienten in der nicht behandelten Gruppe B postoperativ höhere Schrittzahlen zeigten als Patienten in Gruppe A. Der Enthusiasmus beziehungsweise die Begeisterung unmittelbar nach der Aufnahme in die Studie könnte eine mögliche Erklärung sein. Teilnehmer der Gruppe A wurden früher, das heißt ca. 3 Wochen präoperativ eingeschlossen, sodass die Begeisterung schon etwas weniger geworden sein könnte.

Abgesehen von der Motivation stellten Richards et al [24] folgende Faktoren fest, die die Schrittzahl beeinflussen könnten:

- 1) kardiorespiratorische Faktoren
- 2) muskuloskelettale Faktoren
- 3) physische Umwelt
- 4) globale Funktion

Abhängig von den bereitgestellten Daten setzt sich der von uns verwendete Fitness-Tracker ein vorgegebenes Tagesziel, das pro Tag erreicht werden muss und erinnert seinen Besitzer daran, wenn das tägliche Ziel noch nicht erreicht sein sollte. Dies wurde von den meisten Teilnehmern als Motivationsfaktor angegeben.

Dies war ein Einflussfaktor, weshalb wir uns entschieden haben, das Mobilitätsniveau der Teilnehmer der Vergleichsgruppe präoperativ nicht zu dokumentieren. Der Fitness-Tracker hätte theoretisch als Motivationstool für die Teilnehmer wirken können, was einer Art prähabilitativer Maßnahme gleichgekommen wäre.

Ebenfalls wichtig zu beachten ist, dass die Handhabung einen gewissen technischen Aufwand und die Vertrautheit im Umgang mit Internet verlangt. Bei einigen Patienten könnte dies neben mangelndem beziehungsweise fehlendem Internetzugang eine Barriere darstellen.

Die Verwendung anderer Fitness-Tracker, die zusätzliche Daten erfassen, z. B. Sauerstoffsättigung, dauerhafte Pulsmessung und Elektrokardiogramm, wäre einerseits teurer, andererseits ist damit nicht unbedingt eine höhere Aussagekraft bezüglich körperlicher Belastbarkeit zu erwarten.

Durch Synchronisierung der Trainingsdaten über die Flowsync Software auf einem Computer wäre ein Zugriff auf die Trainingsdaten aller Patienten durch uns täglich möglich. Allerdings stellten wir fest, dass dies für eine Reihe von Patienten technisch zu anspruchsvoll gewesen wäre. Es wurde daher nicht in die Methodik einbezogen.

8.3 Altersverteilung

Die meisten Teilnehmer in unserem Studienkollektiv waren zwischen 70 und 80 Jahre alt. Dabei lagen das mittlere Alter bei 65 und das mediane Alter bei 69.

Aufgrund der steigenden Lebenserwartung steigt die Zahl älterer Patienten, die sich einer größeren Operation unterziehen. Das sogenannte Gebrechlichkeitssyndrom ist in dieser Altersgruppe durchaus von Relevanz.

Die Schätzungen der Gebrechlichkeitsprävalenzen variieren für bestimmte Gesundheitseinrichtungen, wie z. B. in der Grundversorgung (~15%), ([25,26] in Pflegeheimen (19%–76%) [25,27] und in Notaufnahmen (>50%) ([25,28].

Gebrechlichkeit kommt häufiger bei Frauen als bei Männern vor und die Prävalenz steigt mit dem Alter [25,29,30].

Gebrechlichkeit kann als ein klinisch erkennbarer Zustand erhöhter Anfälligkeit definiert werden, der sich aus einem alterungsbedingten Rückgang der Reserven und Funktion über mehrere physiologische Systeme hinweg ergibt, sodass die Fähigkeit, mit alltäglichen oder akuten Stressoren fertig zu werden, beeinträchtigt wird [31].

Fried et al [32] definierten Gebrechlichkeit als das gleichzeitige Auftreten von drei von fünf phänotypischen Kriterien, die auf eine beeinträchtigte Energetik hinweisen: geringe Grifffestigkeit, niedrige Energie, verlangsamte Gehgeschwindigkeit, geringe körperliche Aktivität und/oder unbeabsichtigter Gewichtsverlust.

Die Prähabilitation reduziert diese Beeinträchtigung und kann die globale Funktion bei gebrechlichen Patienten verbessern [33].

Gebrechliche Patienten haben insgesamt schlechtere postoperative Ergebnisse (z. B. mehr postoperative Komplikationen, eine längere Krankenhausverweildauer, höhere Mortalität) im Vergleich zu nicht-gebrechlichen Patienten, sowohl bei elektiven als auch bei notfallchirurgischen Eingriffen [33].

Es ist daher wichtig zu versuchen, die Auswirkungen der Gebrechlichkeit durch Prähabilitation vor einer größeren Operation zu minimieren. Patienten sind auf höchst unterschiedliche Weise beeinträchtigt und würden idealerweise von einem individualisiertem Trainingsprogramm profitieren. Dem steht der Ressourcenaufwand des Gesundheitssystems entgegen.

Dies ist einer der Gründe, weshalb wir diese Studie entwickelt haben. Es sollte eine Methode erarbeitet werden, die sich nicht nur durch geringen Ressourcenverbrauch auszeichnet, sondern auch für die Patienten akzeptabel ist. Zudem trägt sie erheblich dazu bei, die persönliche Autonomie der Patienten zu erhalten.

8.4 Dauer der Trainingsphase

In unserem Patientenkollektiv wurden ausschließlich Patienten mit elektiven Eingriffen eingeschlossen. Die Dauer der Vorbereitungsphase beziehungsweise der Trainingsphase variierte und lag zwischen 1 Woche und 11 Wochen (Abbildung 7).

Durch die variable Prähabilitationszeit entstanden für das Prähabilitationsprogramm keine zusätzlichen Kosten aufgrund längerer Vorbereitungsphasen vor der Operation und die Resonanz der Patienten laut Fragebogen zeigt, dass die Patienten mit höherer Adhärenz die Übungen durchführten.

Auch in der Literatur ist die Dauer der Prähabilitation sehr variabel. In der Arbeit von Heger [34] wurde der Effekt von präoperativem Bewegungstraining auf das postoperative Ergebnis in der Abdominal Chirurgie untersucht. Die Teilnehmer aller 8 eingeschlossenen Studien durchliefen unterschiedlich lange Vorbereitungsphasen (Tabelle 17).

Studie	Dauer der Vorbereitung
Kaibori 2013 [34,35]	1 Monat
Dunne 2016 [34,36]	4 Wochen
Gillis 2014 [34,37]	4 Wochen
Yamana 2015 [34,38]	Mehr als 7 Tage
Dronkers 2010 [34,39]	2-4 Wochen
Soares 2013 [34,40]	2-3 Wochen
Barberan-Garcia 2017 [34,41]	6 Wochen
Kim 2009 [34,42]	4 Wochen

Tabelle 17: Dauer der Vorbereitungsphase [34]

Unter Berücksichtigung der Heterogenität von Individuen und Krankheitszuständen kann die optimale Dauer der Prähabilitation nicht verallgemeinert werden.

8.5 Details zum Fitnessniveau vor Studieneinschluss

Grundsätzlich würde jeder Patient von einem persönlichen Trainingsprogramm abhängig vom Ausgangsleistungspotential profitieren. Wie bereits erwähnt, ist dies nicht immer möglich. Deshalb haben wir beschlossen, allen Patienten, die vereinfachten Basis-Übungen zu empfehlen, jedoch Intensität und Häufigkeit je nach Belastbarkeit zu variieren. Mit vorhandener Motivation und Compliance konnten alle einen relativen Zugewinn erzielen.

In der Arbeit von Minnella et al [43] wurde untersucht, inwieweit Patienten mit schlechter funktioneller Ausgangskapazität ihre Funktionsfähigkeit verbessern. Teilnehmer mit geringerer Ausgangsfitness zeigten größere Verbesserungen der funktionellen Gehfähigkeit durch Prähabilitation im Vergleich zu Patienten mit höherer Ausgangsfitness. Mehrere Faktoren beeinflussen das Baseline-Fitnessniveau.

In der Arbeit von Limbach et al [44] wurden Faktoren bewertet, die die kardiorespiratorische Fitness von Patienten vor der Stammzelltransplantation beeinflussen.

Folgende Faktoren wurden genannt:

- 1) Alter
- 2) Anämie
- 3) Geschlecht
- 4) Körperliche Inaktivität
- 5) BMI

Die Ergebnisse zeigten, dass folgende Faktoren mit einem höheren Risiko für eine geringe kardiorespiratorische Fitness assoziiert waren: höheres Alter, weibliches Geschlecht und niedriger Hämoglobinwert. Auch ein höherer BMI und niedrigere physische Aktivität waren jeweils ein signifikanter Prädiktor für eine geringe kardiorespiratorische Fitness [44].

Nach der Arbeit von Spiering et al [20] kann die minimale Trainingsfrequenz für die Aufrechterhaltung der Muskelmasse vom Alter der Probanden abhängig sein. Bei jüngeren Probanden (ca. 20-35 Jahre alt) scheint bereits eine Sitzung von Krafttraining pro Woche ausreichend zu sein, um die Muskelmasse zu erhalten [20]. Für ältere Probanden wird Krafttraining mit mindestens 2 Einheiten pro Woche empfohlen, um die Muskelmasse zu erhalten [20,45].

In unserer Studie hatten 35% der Teilnehmer präoperativ nicht die notwendige körperliche Aktivität, um ihre Muskelmasse und Kraft aufrechterhalten zu können. Das entsprach 22% der Teilnehmer in Gruppe A mit Prähabilitation und 48% der Teilnehmer in Gruppe B ohne Prähabilitation.

8.6 Komplikationen

Unsere Studie wurde als Pilotstudie konzipiert, um nachzuweisen, dass die genannte Methode im klinischen Alltag einsetzbar ist. Daher wurde darauf verzichtet, ein Signifikanzniveau für das Auftreten perioperativer Komplikationen zu definieren.

Statistisch gesehen zeigte sich ein erkennbarer Unterschied in Bezug auf perioperative Komplikationen. Bei 27% der Patienten in der Prähabilitationsgruppe traten Komplikationen auf, im Vergleich zu 47% in der Kontrollgruppe.

Diese Ergebnisse müssen selbstverständlich in einem großen Kollektiv überprüft werden. Basierend auf der jetzigen Erfahrung würden generell alle Tumor-Patienten von diesem Trainingsprogramm profitieren.

Überraschenderweise korrelierten die vom Fitness-Tracker vor und nach der Operation gemessenen Parameter für die Interventionsgruppe sehr schwach mit der Entwicklung perioperativer Komplikationen. Ebenso korrelierten die Schrittzahl, die aus der Schrittzahl berechnete Distanz und die Aktivitätszeit der Kontrollgruppe sehr schwach mit der Entwicklung perioperativer Komplikationen. Unter Berücksichtigung des großen Zeitaufwandes bei der Einrichtung jedes Fitness-Trackers für jeden Teilnehmer und der finanziellen Belastung bei einem großflächigen Einsatz würden wir die Verwendung des Fitness-Trackers für die breitere Verwendung in der Klinik aktuell nicht empfehlen.

Zur Beurteilung der präoperativen Leistungsfähigkeit wurden in Studien einfache Testverfahren wie Fragebögen [10,46] oder der 6-Minute-walk-Test (6 MWT) [10,47] und der Shuttle-walk-Test (SWT) [10,48] eingesetzt. Diese haben sich als durchaus aussagekräftig erwiesen.

Auffällig ist in der vorliegenden Studien auch, dass die Dauer des Trainings und der BMI nur schwach mit der Entwicklung perioperativer Komplikationen korrelierten.

8.7 Krankenhausverweildauer

Präoperativ zeigten die vom Fitness-Tracker gemessenen Parameter statistisch keine Korrelation mit der Krankenhausverweildauer. Postoperativ wurde in beiden Gruppen eine schwache negative Korrelation zwischen Mobilisation und Krankenhausverweildauer beobachtet.

Es gibt widersprüchliche Daten in der Literatur. Eine Reihe von Studien haben eine Verkürzung der Krankenhausverweildauer durch Prähabilitation gezeigt [49-51]. In der Studie von Heger et al [34] zeigten sich hingegen keine signifikanten Unterschiede in der Krankenhausverweildauer zwischen der Prähabilitationsgruppe und der Kontrollgruppe.

Die Krankenhausverweildauer wurde zuletzt als Qualitätsindikator beziehungsweise als Maß für eine rasche Rekonvaleszenz unter die Lupe genommen [34,52]. Mehrere Faktoren beeinflussen die Krankenhausverweildauer einschließlich nicht-medizinischer Aspekte [34]. Zu diesen Faktoren gehören das Gesundheitssystem, die Krankenhaus-, beziehungsweise Abteilungskultur, die Präferenzen des behandelnden Arztes, die Erwartungen der Patienten und die Verfügbarkeit postoperativer Unterstützung [53,54]. Neue, validere und zuverlässigere Maßnahmen, wie Zeit bis zur Entlassfähigkeit beziehungsweise Entlassungsbereitschaft werden in Studien vorgeschlagen [34,55]. Dies könnte womöglich den Erfolg beeinflussen.

8.8 Finanzierung

Prähabilitation wird noch nicht flächendeckend eingesetzt [18], daher fehlen noch belastbare Konzepte zur Finanzierung. Eine Möglichkeit analog zur Anschlussheilbehandlung wäre denkbar. Frühere Studien zeigten, dass ein erhöhter Kostenaufwand durch eine Reduktion der Komplikationsrate beziehungsweise eine beschleunigte Rehabilitation kompensiert werden könnte. Die Arbeitsgruppe von Howard et al [56] berichtete von einer durchschnittlichen Ersparnis von 21.946 US-Dollar pro Patient durch ein Prähabilitationsprogramm. Als Gründe dafür nannte die Gruppe insbesondere: weniger Komplikationen, kürzerer Intensive Care Unit-Aufenthalte und weniger Transfusionen.

Auch in der Arbeit von Nielsen et al [57] wurde gezeigt, dass ein integriertes Programm der Prähabilitation und Frührehabilitation in der Wirbelsäulenchirurgie kostengünstiger ist im Vergleich zum Standard-Care-Programm alleine.

Angesichts der bekannten positiven medizinischen Effekte der Prähabilitation für die Patienten und der langfristigen Kostensenkung sollte die Prähabilitation in jeder chirurgischen Abteilung etabliert werden.

8.9 Limitationen der Studie

Die Studie wurde als Pilotstudie konzipiert, um zu prüfen, ob die genannte Methode im klinischen Alltag einsetzbar ist. Es wurde keine formale Poweranalyse durchgeführt.

Es gab keine Randomisierung per se; die erste Hälfte der Patienten wurde der Interventionsgruppe A zugeteilt und die zweite der Kontrollgruppe B.

9 Zusammenfassung

Bei der Prähabilitation handelt es sich um einen Prozess, um den funktionellen Status eines Patienten vor der Operation zu verbessern. Oberstes Ziel ist es, Körperreserven aufzubauen, um die zum Zeitpunkt der Operation zu erwartenden Verluste ausgleichen zu können und somit eine schnelle Genesung zu ermöglichen. Dies kann durch Mobilisation, Optimierung der Ernährung und psychologische Unterstützung erreicht werden. In die Studie wurden $n=37$ Patienten über den Zeitraum 2019 bis 2021 eingeschlossen. Es handelte sich um Patienten mit Sigmadivertikulitis ($n=28$) oder Rektumprolaps ($n=9$) mit geplanter Sigma-/Rektumresektion. 18 Patienten durchliefen ein Prähabilitationsprogramm bestehend aus 14 von Physiotherapeuten gut erklärten Videoclips mit Übungen. Diese Übungen wurden zu Hause durchgeführt und jeder Teilnehmer hatte einen Fitness-Tracker als Monitoring-Instrument. Wir fanden heraus, dass das Online-basierte Programm eine große Akzeptanz hatte und für die meisten Patienten praktisch war (Adhärenz 89%). Die Nutzung des Fitness-Trackers war technisch schwer und kostspielig. Die gemessenen Variablen korrelierten schwach mit den bewerteten klinischen Variablen (r oder r_b zwischen $(+/-) 0,1$ und $(+/-) 0,3$). Wir würden den Fitness-Tracker daher aktuell nicht für den breiteren Einsatz in den klinischen Alltagsaktivitäten empfehlen. Nichtsdestotrotz beobachteten wir eine Tendenz zu einer kürzeren Krankenhausverweildauer in der Prähabilitationsgruppe und die Aktivitätszeit in der Kontrollgruppe korrelierte moderat negativ mit der Krankenhausverweildauer ($r=-0,314$, $p=0,191$). Zusätzlich zeigte sich, dass ein höherer BMI einer längeren Krankenhausverweildauer entsprach ($r=0,301$, $p=0,268$). Es wurde auch festgestellt, dass Patienten mit höheren BMI-Werten in der Kontrollgruppe tendenziell weniger mobil waren.

Der Nutzen der Prähabilitation bleibt unumstritten. Die Studie zielte darauf ab, eine Methode zur Durchführung der Prähabilitation zu testen. Nach unseren Ergebnissen stellt das Online-basierte Trainingsprogramm eine gute Alternative zur konventionellen Physiotherapie dar. Durch die zunehmende Förderung der Telematikinfrastruktur im Gesundheitswesen sollte auch ein individualisiertes Vorgehen möglich sein.

10 Literaturverzeichnis

1. Silver JK, Baima J. Cancer prehabilitation: an opportunity to decrease treatment-related morbidity, increase cancer treatment options, and improve physical and psychological health outcomes. *Am J Phys Med Rehabil.* August 2013;92(8):715–27
2. Molenaar CJL, Papen-Botterhuis NE, Herrle F, Slooter GD. Prehabilitation, making patients fit for surgery - a new frontier in perioperative care. *Innov Surg Sci.* Dezember 2019;4(4):132–8
3. Punt IM, van der Most R, Bongers BC, Didden A, Hulzebos EHJ, Dronkers JJ, van Meeteren NLU. Verbesserung des prä- und postoperativen Behandlungskonzepts. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz [Internet].* 1. April 2017 [zitiert 16. Dezember 2021];60(4):410–8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/s00103-017-2521-1>
4. Santa Mina D, Clarke H, Ritvo P, Leung YW, Matthew AG, Katz J, Trachtenberg J, Alibhai SMH. Effect of total-body prehabilitation on postoperative outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy [Internet].* September 2014 [zitiert 16. Dezember 2021];100(3):196–207. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031940613001144>
5. Wynter-Blyth V, Moorthy K. Prehabilitation: preparing patients for surgery. *BMJ [Internet].* 8. August 2017 [zitiert 16. Dezember 2021];358:j3702. Verfügbar unter: <https://www.bmj.com/content/358/bmj.j3702>
6. Durrand J, Singh SJ, Danjoux G. Prehabilitation. *Clin Med Lond Engl.* November 2019;19(6):458–64
7. Levett DZH, Jack S, Swart M, Carlisle J, Wilson J, Snowden C, Riley M, Danjoux G, Ward SA, Older P, Grocott MPW. Perioperative cardiopulmonary exercise testing (CPET): consensus clinical guidelines on indications, organization, conduct, and physiological interpretation. *Br J Anaesth [Internet].* März 2018 [zitiert 16. Dezember 2021];120(3):484–500. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007091217539951>
8. Karavidas A, Lazaros G, Tsiachris D, Pyrgakis V. Aging and the cardiovascular system. *Hell J Cardiol HJC Hell Kardiologike Epitheorese.* Oktober 2010;51(5):421–7
9. Woo EC, Rodis B. Sarcopenia in Elderly Surgery. *Ann Acad Med Singapore.* November 2019;48(11):363–9
10. Pfirmann D, Simon P, Mehdorn M, Hänsig M, Stehr S, Selig L, Weimann A, Knödler M, Lordick F, Mehnert A, Gockel I. Präkonditionierung vor viszeralonkologischen Operationen. *Best Pract Onkol [Internet].* 1. April 2019 [zitiert 16. Dezember 2021];14(4):124–32. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/s11654-019-0125-y>

11. Schonborn JL, Anderson H. Perioperative medicine: a changing model of care. *BJA Educ* [Internet]. Januar 2019 [zitiert 16. Dezember 2021];19(1):27–33. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7808017/>
12. Weimann A. Perioperative Nahrungssupplementation – Was ist wirklich evidenzbasiert? *Chir* [Internet]. Mai 2021 [zitiert 16. Dezember 2021];92(5):397–404. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/10.1007/s00104-020-01329-x>
13. Grass F, Bertrand PC, Schäfer M, Ballabeni P, Cerantola Y, Demartines N, Hübner M. Compliance with preoperative oral nutritional supplements in patients at nutritional risk--only a question of will? *Eur J Clin Nutr*. April 2015;69(4):525–9
14. Martin L, Gillis C, Atkins M, Gillam M, Sheppard C, Buhler S, Hammond CB, Nelson G, Gramlich L. Implementation of an Enhanced Recovery After Surgery Program Can Change Nutrition Care Practice: A Multicenter Experience in Elective Colorectal Surgery. *J Parenter Enter Nutr* [Internet]. Februar 2019 [zitiert 16. Dezember 2021];43(2):206–19. Verfügbar unter: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jpen.1417>
15. West MA, Wischmeyer PE, Grocott MPW. Prehabilitation and Nutritional Support to Improve Perioperative Outcomes. *Curr Anesthesiol Rep* [Internet]. 1. Dezember 2017 [zitiert 16. Dezember 2021];7(4):340–9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/s40140-017-0245-2>
16. Wong J, Lam DP, Abrishami A, Chan MTV, Chung F. Short-term preoperative smoking cessation and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anesth Can Anesth* [Internet]. März 2012 [zitiert 16. Dezember 2021];59(3):268–79. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s12630-011-9652-x>
17. Oppedal K, Møller AM, Pedersen B, Tønnesen H. Preoperative alcohol cessation prior to elective surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 11. Juli 2012;(7):CD008343
18. Barberan-Garcia A, Cano I, Bongers BC, Seyfried S, Ganslandt T, Herrle F, Martínez-Pallí G. Digital Support to Multimodal Community-Based Prehabilitation: Looking for Optimization of Health Value Generation. *Front Oncol* [Internet]. 17. Juni 2021 [zitiert 16. Dezember 2021];11:662013. Verfügbar unter: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fonc.2021.662013/full>
19. Planing P. Statistik Grundlagen [Internet]. Verfügbar unter: <https://statistikgrundlagen.de/ebook/chapter/korrelation/>
20. Spiering BA, Mujika I, Sharp MA, Foulis SA. Maintaining Physical Performance: The Minimal Dose of Exercise Needed to Preserve Endurance and Strength Over Time. *J Strength Cond Res* [Internet]. Mai 2021 [zitiert 20. Februar 2022];35(5):1449–58. Verfügbar unter: <https://journals.lww.com/10.1519/JSC.0000000000003964>

21. Waterland JL, McCourt O, Edbrooke L, Granger CL, Ismail H, Riedel B, Denehy L. Efficacy of Prehabilitation Including Exercise on Postoperative Outcomes Following Abdominal Cancer Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Surg.* 2021;8:628848
22. Ismail H, Cormie P, Burbury K, Waterland J, Denehy L, Riedel B. Prehabilitation Prior to Major Cancer Surgery: Training for Surgery to Optimize Physiologic Reserve to Reduce Postoperative Complications. *Curr Anesthesiol Rep [Internet].* Dezember 2018 [zitiert 7. Februar 2022];8(4):375–85. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s40140-018-0300-7>
23. Zimmermann GW. Praxis-Digitalisierung: So zieht die Karawane weiter: Telematik-Infrastruktur. *MMW - Fortschritte Med [Internet].* Juli 2020 [zitiert 18. Februar 2022];162(13):38–9. Verfügbar unter: <https://www.springermedizin.de/doi/10.1007/s15006-020-0691-5>
24. Richards SJG, Jerram PM, Brett C, Falloon M, Frizelle FA. The association between low pre-operative step count and adverse post-operative outcomes in older patients undergoing colorectal cancer surgery. *Perioper Med Lond Engl.* 2020;9:20
25. Braun T, Thiel C, Ziller C, Rasche J, Bahns C, Happe L, Retzmann T, Grüneberg C. Prevalence of frailty in older adults in outpatient physiotherapy in an urban region in the western part of Germany: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 21. Juni 2019;9(6):e027768
26. Drey M, Wehr H, Wehr G, Uter W, Lang F, Rupprecht R, Sieber CC, Bauer JM. The frailty syndrome in general practitioner care: a pilot study. *Z Gerontol Geriatr.* Februar 2011;44(1):48–54
27. Kojima G. Prevalence of Frailty in Nursing Homes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 1. November 2015;16(11):940–5
28. Salvi F, Morichi V, Grilli A, Lancioni L, Spazzafumo L, Polonara S, Abbatecola AM, De Tommaso G, Dessi-Fulgheri P, Lattanzio F. Screening for frailty in elderly emergency department patients by using the Identification of Seniors At Risk (ISAR). *J Nutr Health Aging.* April 2012;16(4):313–8
29. Shamliyan T, Talley KMC, Ramakrishnan R, Kane RL. Association of frailty with survival: A systematic literature review. *Ageing Res Rev [Internet].* März 2013 [zitiert 16. Dezember 2021];12(2):719–36. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1568163712000414>
30. Cesari M, Gambassi G, Abellan van Kan G, Vellas B. The frailty phenotype and the frailty index: different instruments for different purposes. *Age Ageing [Internet].* 1. Januar 2014 [zitiert 16. Dezember 2021];43(1):10–2. Verfügbar unter: <https://academic.oup.com/ageing/article-lookup/doi/10.1093/ageing/aft160>
31. Xue QL. The frailty syndrome: definition and natural history. *Clin Geriatr Med.* Februar 2011;27(1):1–15

32. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA, Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. März 2001;56(3):M146-156
33. Nidadavolu LS, Ehrlich AL, Sieber FE, Oh ES. Preoperative Evaluation of the Frail Patient. *Anesth Analg*. Juni 2020;130(6):1493–503
34. Heger P, Probst P, Wiskemann J, Steindorf K, Diener MK, Mihaljevic AL. A Systematic Review and Meta-analysis of Physical Exercise Prehabilitation in Major Abdominal Surgery (PROSPERO 2017 CRD42017080366). *J Gastrointest Surg* [Internet]. Juni 2020 [zitiert 16. Dezember 2021];24(6):1375–85. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s11605-019-04287-w>
35. Kaibori M, Matsui K, Yoshii K, Ishizaki M, Iwasaka J, Miyauchi T, Kimura Y. Perioperative exercise capacity in chronic liver injury patients with hepatocellular carcinoma undergoing hepatectomy. *Bachschmid MM, Herausgeber. PLOS ONE* [Internet]. 14. August 2019 [zitiert 16. Dezember 2021];14(8):e0221079. Verfügbar unter: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0221079>
36. Dunne DFJ, Jack S, Jones RP, Jones L, Lythgoe DT, Malik HZ, Poston GJ, Palmer DH, Fenwick SW. Randomized clinical trial of prehabilitation before planned liver resection. *Br J Surg* [Internet]. 16. März 2016 [zitiert 16. Dezember 2021];103(5):504–12. Verfügbar unter: <https://academic.oup.com/bjs/article/103/5/504-512/6136447>
37. Gillis C, Li C, Lee L, Awasthi R, Augustin B, Gamsa A, Liberman AS, Stein B, Charlebois P, Feldman LS, Carli F. Prehabilitation versus rehabilitation: a randomized control trial in patients undergoing colorectal resection for cancer. *Anesthesiology*. November 2014;121(5):937–47
38. Yamana I, Takeno S, Hashimoto T, Maki K, Shibata R, Shiwaku H, Shimaoka H, Shiota E, Yamashita Y. Randomized Controlled Study to Evaluate the Efficacy of a Preoperative Respiratory Rehabilitation Program to Prevent Postoperative Pulmonary Complications after Esophagectomy. *Dig Surg*. 2015;32(5):331–7
39. Dronkers JJ, Lamberts H, Reutelingsperger IMMD, Naber RH, Dronkers-Landman CM, Veldman A, van Meeteren NLU. Preoperative therapeutic programme for elderly patients scheduled for elective abdominal oncological surgery: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil*. Juli 2010;24(7):614–22
40. Soares SM de TP, Nucci LB, da Silva MM de C, Campacci TC. Pulmonary function and physical performance outcomes with preoperative physical therapy in upper abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. Juli 2013;27(7):616–27

41. Barberan-Garcia A, Ubré M, Roca J, Lacy AM, Burgos F, Risco R, Momblán D, Balust J, Blanco I, Martínez-Pallí G. Personalised Prehabilitation in High-risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery: A Randomized Blinded Controlled Trial. *Ann Surg*. Januar 2018;267(1):50–6
42. Kim DJ, Mayo NE, Carli F, Montgomery DL, Zavorsky GS. Responsive Measures to Prehabilitation in Patients Undergoing Bowel Resection Surgery. *Tohoku J Exp Med* [Internet]. 2009 [zitiert 16. Dezember 2021];217(2):109–15. Verfügbar unter: http://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/217/2/217_2_109/_article
43. Minnella EM, Awasthi R, Gillis C, Fiore JF, Liberman AS, Charlebois P, Stein B, Bousquet-Dion G, Feldman LS, Carli F. Patients with poor baseline walking capacity are most likely to improve their functional status with multimodal prehabilitation. *Surgery* [Internet]. Oktober 2016 [zitiert 29. Dezember 2021];160(4):1070–9. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039606016302227>
44. Limbach M, Kuehl R, Dreger P, Luft T, Rosenberger F, Kleindienst N, Friedmann-Bette B, Bondong A, Bohus M, Wiskemann J. Influencing factors of cardiorespiratory fitness in allogeneic stem cell transplant candidates prior to transplantation. *Support Care Cancer* [Internet]. Januar 2021 [zitiert 16. Dezember 2021];29(1):359–67. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/10.1007/s00520-020-05485-y>
45. Walker S, Serrano J, Van Roie E. Maximum Dynamic Lower-Limb Strength Was Maintained During 24-Week Reduced Training Frequency in Previously Sedentary Older Women. *J Strength Cond Res* [Internet]. April 2018 [zitiert 21. Februar 2022];32(4):1063–71. Verfügbar unter: <https://journals.lww.com/00124278-201804000-00022>
46. Tatematsu N, Park M, Tanaka E, Sakai Y, Tsuboyama T. Association between Physical Activity and Postoperative Complications after Esophagectomy for Cancer: A Prospective Observational Study. *Asian Pac J Cancer Prev* [Internet]. 31. Januar 2013 [zitiert 15. Februar 2022];14(1):47–51. Verfügbar unter: <http://koreascience.or.kr/journal/view.jsp?kj=POCPA9&py=2013&vnc=v14n1&sp=47>
47. Straatman J, van der Peet DL. The SF-36 and 6-Minute Walk Test as Predictors of Complications After Major Surgery, Clinical Impact. *World J Surg* [Internet]. November 2015 [zitiert 16. Februar 2022];39(11):2844–2844. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s00268-015-3155-9>
48. Murray P, Whiting P, Hutchinson SP, Ackroyd R, Stoddard CJ, Billings C. Preoperative shuttle walking testing and outcome after oesophagogastrectomy. *Br J Anaesth* [Internet]. Dezember 2007 [zitiert 16. Februar 2022];99(6):809–11. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007091217359561>

49. Chia CLK, Mantoo SK, Tan KY. „Start to finish trans-institutional transdisciplinary care“: a novel approach improves colorectal surgical results in frail elderly patients. *Colorectal Dis Off J Assoc Coloproctology G B Irel.* Januar 2016;18(1):O43-50
50. Nakajima H, Yokoyama Y, Inoue T, Nagaya M, Mizuno Y, Kadono I, Nishiwaki K, Nishida Y, Nagino M. Clinical Benefit of Preoperative Exercise and Nutritional Therapy for Patients Undergoing Hepato-Pancreato-Biliary Surgeries for Malignancy. *Ann Surg Oncol* [Internet]. Januar 2019 [zitiert 16. Dezember 2021];26(1):264–72. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1245/s10434-018-6943-2>
51. Souwer ETD, Bastiaannet E, de Bruijn S, Breugom AJ, van den Bos F, Portielje JEA, Dekker JWT. Comprehensive multidisciplinary care program for elderly colorectal cancer patients: “From prehabilitation to independence”. *Eur J Surg Oncol* [Internet]. Dezember 2018 [zitiert 16. Dezember 2021];44(12):1894–900. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0748798318313040>
52. Lingsma HF, Bottle A, Middleton S, Kievit J, Steyerberg EW, Marang-van de Mheen PJ. Evaluation of hospital outcomes: the relation between length-of-stay, readmission, and mortality in a large international administrative database. *BMC Health Serv Res.* 14. Februar 2018;18(1):116
53. Carli F, Mayo N. Editorial I. *Br J Anaesth* [Internet]. Oktober 2001 [zitiert 19. Juli 2022];87(4):531–3. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007091217364425>
54. on behalf of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Group, Maessen JMC, Dejong CHC, Kessels AGH, von Meyenfeldt MF. Length of Stay: An Inappropriate Readout of the Success of Enhanced Recovery Programs. *World J Surg* [Internet]. Juni 2008 [zitiert 19. Juli 2022];32(6):971–5. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s00268-007-9404-9>
55. Fiore JF, Faragher IG, Bialocerkowski A, Browning L, Denehy L. Time to Readiness for Discharge is a Valid and Reliable Measure of Short-Term Recovery After Colorectal Surgery. *World J Surg* [Internet]. Dezember 2013 [zitiert 16. Dezember 2021];37(12):2927–34. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s00268-013-2208-1>
56. Howard R, Yin YS, McCandless L, Wang S, Englesbe M, Machado-Aranda D. Taking Control of Your Surgery: Impact of a Prehabilitation Program on Major Abdominal Surgery. *J Am Coll Surg.* Januar 2019;228(1):72–80
57. Nielsen PR, Andreasen J, Asmussen M, Tønnesen H. Costs and quality of life for prehabilitation and early rehabilitation after surgery of the lumbar spine. *BMC Health Serv Res.* 9. Oktober 2008;8:209

58. Hiess M, Ponholzer A, Lamche M, Schramek P, Seitz C. Die Komplikationsklassifikation nach Clavien-Dindo am Beispiel der radikalen Prostatektomie. *Wien Med Wochenschr* [Internet]. August 2014 [zitiert 6. Januar 2022];164(15–16):297–301. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s10354-014-0264-2>

11 Anhänge

Videoclip	Dauer. (Minuten)	Übung	Ziele der Übung
1	0,25	Ausgangsposition	<ul style="list-style-type: none"> • Haltungskorrektur • Einleitung
2	2,17	Atmung mit Triflow Atemtrainer Wiederholung 10 mal pro Zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Einatmung • Ventilationssteigerung der Lunge • Pneumonieprophylaxe
3	1,57	Tiefe Bauchatmung Wiederholung 10 mal pro Zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilationssteigerung • Pneumonieprophylaxe • Vertiefung der Bauchatmung bei Patienten mit Schmerzhaften Bauchwunden zur Vermeidung von schmerzbedingter flacher beziehungsweise oberflächlicher Atmung • Aktivierung des lymphatischen Abflusses.
4	1,53	Atmung: Lippenbremse Wiederholung 10 mal pro Zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Ausatmung • Ventilationssteigerung • Schmerzreduktion durch die Anwendung der Lippenbremse bei Bewegung oder Transfers.
5	1,56	Sitzen und Stehen im Wechsel Wiederholung dreimal mit je 15 Wiederholungen pro Zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Kräftigung der Beinmuskulatur • Transferverbesserung.
6	2,00	Sitzen und Stehen mit Halteübung Wiederholung dreimal mit je 15 Wiederholungen pro Zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Kräftigung der Beinmuskulatur • Kraftausdauer
7	2,03	Sitzen und Stehen mit Halteübung in der Kniebeuge Wiederholung dreimal mit je 15 Wiederholungen pro Zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Kräftigung der Beinmuskulatur • Kraftausdauer

Tabelle 18: Zusammenfassung der Videoclips

8	2,02	Sitzen und Stehen mit gebeugter Halteübung Wiederholung 3 mal mit je 15 Wiederholungen pro Zyklus.	<ul style="list-style-type: none"> • Kräftigung der Beinmuskulatur • Kraftausdauer
9	1,27	Liegestütze an der Wand 15 Wiederholungen dreimal.	<ul style="list-style-type: none"> • Kräftigung der Armmuskulatur.
10	1,54	Bridging (Becken heben) 3 Serien mit je 15 Wiederholungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kräftigung der Bein und Gesäßmuskulatur • Transferverbesserung im Bett postoperativ (Hochrutschen) • Stabilisation der Rückenmuskulatur
11	1,57	Wadenpumpe liegend Bewegung 1 Minute lang pro Zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Anregung des Herzkreislauf-Systems • Verbesserung der Durchblutung • Förderung des lymphatischen Rückstroms • Thromboseprophylaxe.
12	1,21	Wadenpumpe sitzend Bewegung 1 Minute lang pro Zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Anregung des Herzkreislauf-Systems • Verbesserung der Durchblutung • Förderung des lymphatischen Rückstroms • Thromboseprophylaxe.
13	1,10	Wadenpumpe stehend Bewegung 1 Minute lang pro Zyklus	<ul style="list-style-type: none"> • Anregung des Herzkreislauf-Systems • Verbesserung der Durchblutung • Förderung des lymphatischen Rückstroms • Thromboseprophylaxe • Kräftigung der Wadenmuskulatur.
14	1,10	Transfer von Rückenlage in sitzende Position Wiederholung zweimal pro Zyklus.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung für den Transfer postoperativ • Erlernen von bewusstem Transfer (Sensibilisierung) • Reduktion der Angst • Aufklärung über fördernde Mobilisation postoperativ

Tabelle 19: Zusammenfassung der Videoclips

Patienten ID	AC01	AC02	AC03	AC04	AC06	AC07
Alter	52	75	73	57	49	67
Geschlecht	M	F	F	M	F	F
Größe	185	165	167	176	167	155
Gewicht	100	62	62	112	62	79
BMI	29,1	22,8	22,2	36,2	222	32,9
Details zum präop. Fitness-niveau	3x Drums /Woche jeweils ca. 3h	Reha-Sport 1h/Woche, Krafttraining 1h/Woche	1h Laufen/Tag	kein Sport	Rücken-Fitness 1h/Woche, 30min Laufen/Tag, 5-6x Rücken-/Bauch-Übungen ca. 25min/Woche	1h Laufen/Tag
Diagnose	Sigmativ.	Sigmativ.	Sigmativ.	Sigmativ.	Sigmativ.	Sigmativ.
Neben-diagnose	Depression	Asthma bronchiale, Cholezystolithiasis Hypothyreose Z.n. Appendektomie	Z.n AE, a. Hypert. M. Chron ohne Aktivität, Nikotinabusus Z.n. Sectio	a. Hypert. Gicht	Z.n. 2x Bandscheibenvorfall	Z.n CCE, Z.n. AE, Z.n. Hysterekt. Z.n. OP bei Mamma-CA re, Z.n. Arthroskopie re. bei Meniskus-schaden Hypothyreose Ex-Raucher
Medikation	Venlafaxin Mirtazapin	L-Thyroxin Montelukast Spiriva Respinat Fluticason	Ramipril HCT	Amlodipin Metoprolol Ramipril Allopurinol	keine	L-Thyrox 125mg Augentropfen Novaminsulfon bei Bedarf
SZ	14478	3733	14618	8870	13927	9496
DZ	10,6	2	9,5	5,6	9,7	5,8
AZ	6,1	3,4	5,5	3,7	6,2	6,7
DDV	22	15	71	32	39	11
PDK	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Operation	Lap Sigma	Offene Sigma	Offene Sigma	Lap Sigma	Lap. Sigma.	Lap Sigma
OP-Dauer (Min)	160	82	225	124	118	174
SZ postop.	2340	1317	4160	0	1984	2891
DZ postop	1,2	0,7	2,3	0	1	1,6
AZ postop	2,4	2,1	3,6	0	2,1	2,5
VWD	13	11	9	8	7	9
Komplikationen	Darmatonie	keine	keine	keine	keine	keine

Tabelle 20: Erhobene Daten: Gruppe A

Patienten ID	Ac08	Ac09	Ac10	Ac11	Ac12	Ac13
Alter	71	75	82	73	78	78
Geschlecht	F	F	F	F	F	F
Größe	155	158	168	168	163	162
Gewicht	49	65	73,5	75	57	56
BMI	20,4	26	26	26,6	21,5	21,3
Details zum präop. Fitnessniveau	Gymnastik 70min/Tag	Gymnastik 1h/Woche	Fitness 1h/Woche	2x 1h Laufen /Woche	1,5h Laufen/Tag	1h Laufen 2x/Woche
Diagnose	Rektumprolaps	Sigmativ.	Sigmativ.	Sigmativ.	Rektumprolaps	Sigmativ.
Nebendiagnose	a. Hypert.	a. Hypert. Hyperthyreose Z.n. 2x Sectio	Z.n. AE Z.n. Hysterekt. Polymyalgia rheumatica, a. Hypert. Z.n. Hüft-OP li.	Z.n. Covid 19 Pneumonie, Hypo- thyreose	Chron. pulm. Infektion mit atypischen Mycobakterien Z.n. Thyreodekt. Z.n. Hysterekt. Z.n. AE	Rheuma a. Hypert. Z.n Hysterekt. Z.n CCE Z.n AE Ventrikuläre Extrasystolie
Medikation	Candesartan	Irbesartan Lercandipin L-Thyroxin Torasemid ASS	Hygroton, Candesartan, L-Thyroxin, ASS, Pantoprazol	L-Thyroxin	L-Thyrox Delix Citalopram Spironolacton Fenistil	Euthyrox ASS Carvedilol Prednisolon
SZ	651	10339	3713	11090	5379	44
DZ	0,4	5,8	1,9	5,9	3	0
AZ	0,5	6,4	4,9	6,7	3	0
DDV	77	34	26	31	9	33
PDK	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Operation	Lap. Rektum	Lap. Sigma.	Lap. Sigma	Lap. Sigma.	Lap. Rektum	Lap Sigma
OP-Dauer (Min)	173	158	247	188	340	142
SZ postop.	1735	710	819	2287	45	54
DZ postop	0,9	0,4	0,4	1,2	0	0
AZ postop	1,9	0,5	1,2	2,8	0	0
VWD	8	22	11	8	11	9
Komplikationen	keine	Anastomosensuff.	keine	keine	keine	keine

Tabelle 21: Erhobene Daten: Gruppe A

Patienten ID	AC14	AC15	AC16	AC17	AC18	AC20
Alter	73	75	65	60	36	57
Geschlecht	F	F	F	F	M	M
Große	164	156	161	170	186	170
Gewicht	60	80	97	95	104	76
BMI	22,3	32,9	37,4	32,9	30,1	26,3
Details zum präop. Fitnessniveau	1h Laufen/Tag	2h Laufen/Tag	Laufen 1h/Tag	kein Sport	1h Laufen/Tag	1x/Woche Fußball 1,5h, 1x täglich 15min Laufen, am WE 1-2h Laufen
Diagnose	Sigmadiv.	Sigmadiv.	Sigmadiv.	Sigmadiv.	Sigmadiv.	Sigmadiv.
Nebendiagnose	3x TVT a. Hypert. Z.n. CCE Narbenhernio- plastik Z.n. AE Spondylolyse durch Med. Laparotomie EX Raucher	Hypothyreose Hysterekt. Z.n. AE Sterilisation K-TEP rechts	Z.n. Hysterekt. Z.n. Knie TEP links Ex-Raucher Hypothereose	Gastritis	Keine	a. Hypert.
Medikation	Verapamil Telmisartan/HCT Dabigatran Pantoprazol Cholecalciferol Metamizol Fentanyl	Euthyrox	L-Thyroxin ASS Omeprazol	Pantozol	Keine	Lorsatan Simvastatin
SZ	1339	11307	7699	5395	15004	15627
DZ	0,7	6,3	3,9	2,9	9,2	11,2
AZ	1,4	5,3	4,9	4,1	7,3	5,7
DDV	31	56	6	8	80	22
PDK	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
Operation	Offene Sigma.	Lap Sigma	Lap. Sigma.	Offene Sigma.	Lap Sigma.	Lap. Sigma.
OP-Dauer (Min)	213	184	154	227	141	195
SZ postop.	1088	3813	1303	1038	2477	3099
DZ postop	0,5	2	0,6	0,5	1,4	1,8
AZ postop	1,3	3,2	1,4	2	2,3	1,9
VWD	10	9	9	8	7	13
Komplikationen	Intraabd. Abszess.	keine	keine	Darmatonie	keine	Intraabd. Abszess

Tabelle 22: Erhobene Daten: Gruppe A

Patienten ID	AC22	AC25	AC26	AC27	AC29	AC30
Alter	78	65	75	64	79	42
Geschlecht	F	F	F	F	F	M
Große	166	155	149	165	163	165
Gewicht	76	55	59	62	63	90
BMI	27,6	22,5	26,6	22,8	23,7	33,1
Details zum präop. Fitnessniveau	1h Laufen/Tag	1h Laufen/Tag	Laufen 2h/Tag	Radfahren 30min/Tag, Walking 1,5h 3x /Woche, Schwimmen 3x/Woche, Yoga 3-4x/Woche	1h Gymnastik/Woche	kein Sport
Diagnose	Rektumprolaps	Sigmadiv.	Sigmadiv.	Rektumprolaps	Sigmdiv.	Sigmadiv.
Nebendiagnose Dauermedikation	3x Hüft-OP, Schulterprothese rechts, Hypotheseose	Z.n. Hysterekt.	Z.n. AE, Hypothyreose, a. Hypert.	a. Hypertonie	a. Hypert, Z.n. UA-Fraktur links, Nikotinabusus	keine
Medikation	L-Thyroxin	Keine	Euthyrox Amlodipin, Nebivolol	Candesartan, Amlodipin	Amlodipin, Simvastatin	keine
PDK	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	keine
Operation	Lap. Rektum	Offene Sigma.	Offene Sigma.	Lap. Rektum	Offene Sigma	Lap. Sigma.
OP-Dauer (Min)	287	203	152	248	188	193
SZ postop.	1697	2706	2552	836	726	6307
DZ postop	0,8	1,2	1,1	0,4	0,3	3,4
AZ postop	1,4	2,2	1,8	0,9	0,9	3,4
VWD	11	14	13	8	13	9
Komplikationen	Darmatonie	Blutung aus der Anastom.	Wundheilungst	Transiente globale Amnesie	keine	keine

Tabelle 23: Erhobene Daten: Gruppe B

Patienten ID	AC31	AC32	AC33	AC34	AC35	AC36
Alter	53	73	40	73	80	71
Geschlecht	F	F	M	F	M	F
Große	171	163	181	164	169	172
Gewicht	70	55	80	55	86	62
BMI	23,9	20,7	24,4	20,4	30,1	21
Details zum präop. Fitnessniveau	kein Sport	2x/Woche Sportstudio, 1-2x/Woche Laufen	3-4h Fahrrad, 2x/Woche	15min Gymnastik /Tag	keine	Fahrrad 2x/Tag, Fitness 2h 2x/Woche
Diagnose	Rektumprolaps	Sigmadiv.	Sigmadiv.	Rektumprolaps	Sigmadiv.	Rektumprolaps
Neben-diagnose	keine	a. Hypertonie, chron. Niereninsuffizienz, Hypothyreose	Nikotinabusus	keine	Z.n. Schädelhirntrauma a. Hypert. Z.n. AE BPH	Z.n. AE Z.n. lap Adnexektomie Z.n. Unterschenkelfraktur li. Z.n. OSG-Fraktur rechts 2002
Medikation	keine	L-Thyroxin, Atacand Vit D	keine	keine	Amlodipin Candesartan Tamsulosin	Keine
PDK	keine	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
Operation	Lap. Rektum.	Lap. Sigma.	Lap. Sigma	Lap. Rektum	Lap. Sigma.	Lap Rektum
OP-Dauer (Min)	296	118	118	245	173	335
SZ postop.	1872	728	5381	6509	360	3243
DZ postop	1	0,3	3,2	3,2	0,2	1,5
AZ postop	1,4	0,6	3,8	3	0,4	2,6
VWD	8	8	7	10	30	13
Komplikationen	keine	Darmatonie	keine	Diarrhoe	Anastomosenins.	Diarrhoe

Tabelle 24: Erhobene Daten: Gruppe B

Patienten ID	AC37	AC38	AC39	AC40	AC40a	AC40b	AC40c
Alter	54	80	54	55	73	71	61
Geschlecht	M	F	F	F	M	F	F
Große	175	160	170	174	167	159	166
Gewicht	67	65	68	80	75	74	73
BMI	21,9	25,4	23,5	26,4	26,9	29,3	26,5
Details zum präop. Fitness-niveau	keine	keine	1h Laufen/ Woche	keine	1h/Tag Laufen, E-Bike 2x/woche	2x/Woche 2h Laufen	keine
Diagnose	Rektum-prolaps	Sigmativ.	Rektum-prolaps	Sigmativ.	Sigmativ.	Sigmativ.	Sigmativ.
Neben-diagnose	Keine	Hüft-TEP re Z.n. AE Z.n. Hysterekt. TEP links VHF a. Hypert. Hypo- thyreose	keine	Z.n. AE, Hysterekt.	Z.n. AE, Z.n. TUR- Prostata Reflux (kleine Hiatus- hernie) Z.n. Hepatitis A	Z.n. Vorder- wandinfarkt Ex-Raucherin a. Hypert. Z.n. AE Z.n. CCE	Z.n. CCE Z.n. Hysterekt.
Medikation	Keine	Levo- thyroxin, Escitalopram Candesartan Bisoprolol Atorvastatin Apixaban	keine	Opipramol	Cande- sartan, Omeprazol	ASS , Irbesartan + HCT, Metoprolol, Rosuvastatin	keine
PDK	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Operation	Lap. Rektum	Offene Sigma.	Lap. Rektum	Lap Sigma.	Offene Sigma	Lap. Sigma	Offene Sigma
OP-Dauer (Min)	133	206	276	186		178	198
SZ postop.	4800	950	1533	1937	1143	1084	1598
DZ postop	2,5	0,4	0,7	1	0,5	0,5	0,8
AZ postop	3	1,1	1,2	1,6	1,3	0,9	1,5
VWD	6	10	7	10	7	9	9
Kompli- kationen	keine	keine	keine	keine	keine	keine	ausgeprägte Schmerz- symptomatik

Tabelle 25: Erhobene Daten: Gruppe B

Grad	Definition
Grad 1	Jede Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf ohne Notwendigkeit einer pharmakologischen, operativen, endoskopischen oder radiologischen Intervention. Erlaubtes therapeutisches Regime: Medikamente wie Antiemetika, Antipyretika, Diuretika, Elektrolyte und Physiotherapie
Grad II	Bedarf an medikamentöser Behandlung mit nicht unter Grad I angeführten Medikamenten inklusive parenterale Ernährung und Bluttransfusionen
Grad III	Komplikationen mit chirurgischem, endoskopischen oder radiologischem Interventionsbedarf
Grad IIIa	Ohne Vollnarkose
Grad IIIb	Mit Vollnarkose
Grad IV	Lebensbedrohliche Komplikationen (einschließlich ZNS-Komplikationen wie Hirnblutung, ischämischer Insult, Subarachnoidalblutung jedoch exklusive TIA), die eine intensivmedizinische Behandlung verlangen
Grad IVa	Dysfunktion eines Organs (inklusive Dialyse)
Grad IVb	Dysfunktion multipler Organe
Grad V	Tod des Patienten

Tabelle 26: Die modifizierte Klassifikation nach Clavien Dindo [58]

LANDESÄRZTEKAMMER BADEN-WÜRTTEMBERG

KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

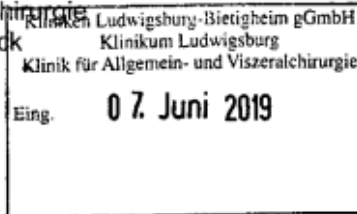
ETHIK-KOMMISSION

Landesärztekammer Baden-Württemberg • Liebknechtstr. 33 • 70565 Stuttgart

06.06.2019

Klinikum Ludwigsburg
 Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie
 Herrn Prof. Dr. med. Thomas Schiedeck
 Posilippostr. 4
 71640 Ludwigsburg

Ansprechpartnerin:
 loredana.esposito@laek-bw.de
 Tel.: 0711 76989-631
 Fax: 0711 76989-856



Internes Aktenzeichen: F-2019-011
Titel: Prähabilitation vor viszeralchirurgischen Eingriffen zur Risikoreduktion perioperativer Komplikationen
Antrag vom: 25.01.2019

Sehr geehrter Herr Prof. Schiedeck,

besten Dank für Ihr Schreiben vom 21.05.2019 samt Anlagen in Antwort auf unser Schreiben vom 30.04.2019

Den Hinweisen der Ethik-Kommission ist Rechnung getragen.

Die Ethik-Kommission weist darauf hin, dass das Ziel der Studie nicht die Therapie der Teilnehmer/-innen sein sollte, da sonst die Studie als Forschungsvorhaben unnötig wäre.

Außerdem empfiehlt die Ethik-Kommission die Formulierung „Die Studie wurde von der zuständigen Ethik-Kommission berufsrechtlich beraten“ anstatt „Unsere Studie wurde der zuständigen Ethik-Kommission vorgestellt und es liegt ein Votum vor“ zu verwenden.

Mit freundlichen Grüßen

i. A. Sandra Göpfrich M.Sc.
 Leiterin der Geschäftsstelle

Eingereichte Unterlagen:
 Mit Schreiben vom 22.05.2019
 - Patienteninformation und Einwilligungserklärung vom 21.05.2019

Abbildung 13: Berufsrechtliche Beratung durch die Ethikkommission Landesärztekammer Baden-Württemberg

15.07.2019

Klinikum
LudwigsburgAkademisches Lehrkrankenhaus
der Universität Heidelberg

Patienteninformation und Einverständniserklärung.

„Prähabilitation vor viszeralchirurgischen Eingriffen zur Risikoreduktion perioperativer Komplikationen“

Version 3

Verantwortlicher Studienleiter und betreuende Ärzte:
Herr Prof. Dr. Med. T. Schiedeck (Leiter der Klinischen Prüfung)
Herr P. Matovu (Prüfarzt)

Abteilung für Allgemein- und Visceralchirurgie
Klinikum Ludwigsburg
Posilipostraße 4
71640 Ludwigsburg

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

bei Ihnen ist ein Darmeingriff geplant. Sowohl die Erholungszeit nach dem Eingriff, als auch die Häufigkeit von Komplikationen könnten durch einfache körperliche Übungen reduziert werden. Um die Wirksamkeit der Übungen zu überprüfen und die Messmethode Ihrer körperlichen Leistungsfähigkeit mittels eines sogenannten Fitness-Tracker zu evaluieren bitten wir Sie um Ihre Mithilfe im Rahmen unserer klinischen Prüfung. Ihre Teilnahme ist freiwillig. Insgesamt werden 40 Patienten untersucht.

Unsere Studie wurde von der der zuständigen Ethik-Kommission berufsrechtlich beraten. Auf den folgenden Seiten möchten wir Sie über diese Studie informieren. Bitte nehmen Sie sich Zeit um dieses Merkblatt aufmerksam durchzulesen. Es enthält die notwendigen Informationen zum Verständnis dieser Prüfung. Sie werden anschließend Gelegenheit haben alle noch offenen Fragen mit dem Arzt zu besprechen. Der Arzt wird Sie auch über die Übungen sowie mögliche Risiken aufklären.

Warum wird diese Studie durchgeführt?

Ziel dieser Studie ist es, die Mobilisation zu fördern und dadurch die Komplikationen nach einer Operation zu reduzieren, die Krankenhaus-Aufenthaltsdauer zu senken und die Erholungszeit nach einer Operation zu verkürzen. Der Erfolg sollte mit Hilfe eines Fitnessarmbands evaluiert werden.

Vorgehen

Falls Sie sich entschieden haben an dieser Studie teilzunehmen, sollten Sie diese Einverständniserklärung unterschreiben. Es gibt zwei Gruppen: Die ersten 20 Teilnehmer gehören zu der Gruppe A und die nächsten 20 Teilnehmer zu der Gruppe B.

Teilnehmer der Gruppe A: Wenn Ihr Einverständnis vorliegt, bekommen Sie einen Fitness-Tracker. Diesen sollten Sie von dem Zeitpunkt des Operationsentschlusses bis zur Entlassung aus der Klinik nach der Operation ständig tragen.

Außerdem erhalten Sie einen Zugang zu einem Übungsvideo. Sie sollten in der Zeit vor der Operation die im Video dargestellten Übungen täglich durchführen. Darüber hinaus sollten Sie mindestens 5000 Schritte am Tag gehen. Zusätzliche Übungen können nach Belieben durchgeführt werden. Ziehen Sie bitte bei allen Übungen Ihr Fitnessarmband an.

Teilnehmer der Gruppe B: Wenn Sie unterschrieben haben, bekommen Sie einen Fitness-Tracker. Diesen sollten Sie sofort nach der Operation bis zur Entlassung aus der Klinik tragen. Zudem erhalten Sie einen

Zugang zu einem Übungsvideo. Dargestellt sind einfache Übungen zum Beispiel wie Sie aus dem Bett nach der Operation aufstehen müssen, Atemübungen, Kraftübungen usw.

Für alle Teilnehmer wird beobachtet, wie mobil sie sind und wie Ihre Wundheilung fortschreitet. Außerdem werden Ihre Aufenthaltsdauer im Krankenhaus und mögliche Komplikationen registriert. Am Ende der Beobachtungszeit wird das Fitnessarmband zurückgegeben.

Dauer

Teilnehmer der Gruppe A:

Ca. 3 Wochen vor der Operation bis zur Entlassung.

Teilnehmer der Gruppe B:

Unmittelbar nach der Operation bis zur Entlassung.

Verwendung von Blut- und Gewebeproben

Für diese Studie werden Ihnen keine Blut- oder Gewebeproben entnommen. Etwaige Proben dienen ausschließlich den Routineuntersuchungen im Krankenhaus und haben nichts mit der Studie zu tun.

Unerwünschte Wirkungen und möglicher Nutzen

Mit der Studienteilnahme sollten Sie mit einem gewissen zeitlichen Aufwand zur Durchführung der Übungen rechnen. Die Teilnehmer müssen den Fitness-Tracker ständig tragen. Das Gerät enthält einen wiederaufladbaren Akku mit einer Akkulaufzeit von bis zu 6 Tagen (bei 24/7-Aktivitätstracking + 1 Stunde Training pro Tag). Danach muss der Teilnehmer seinen Tracker selbstständig aufladen. Durch Nutzung des Schrittzählers werden zusätzliche persönliche Daten, wie Schlafqualität, Puls, Kalorienverbrauch usw. erfasst. Durch das Tragen des Armbands bestehen keine Risiken per se und das Risiko einer Verletzung im Rahmen der Übungen ist extrem niedrig.

Der vermutete Nutzen für Sie könnte es sein: durch relative einfache und zu Hause durchführbare Maßnahmen die Komplikationen nach einer Operation zum Beispiel Lungenentzündung, Thrombose usw. zu reduzieren und dadurch eine schnellere Erholung und eine raschere Entlassung zu ermöglichen

Aufwandsentschädigung

Keine

Wenn Sie zur Teilnahme an dieser Studie bereit sind, unterzeichnen Sie bitte die nachfolgende Einverständniserklärung. Ein Durchschlag dieses Dokumentes ist für Sie bestimmt.

Abbildung 15: Patienteninformation und Einverständniserklärung Seite 2

Einwilligungserklärung:

„Prähabilitation vor viszeralchirurgischen Eingriffen zur Risikoreduktion perioperativer Komplikationen“

Ich habe die Patienteninformation gelesen und wurde zudem mündlich durch Herrn/Frau _____ über das Ziel und den Ablauf der Studie sowie über die Risiken ausführlich und verständlich aufgeklärt. Im Rahmen des Aufklärungsgesprächs hatte ich die Gelegenheit, Fragen zu stellen. Alle meine Fragen wurden zu meiner Zufriedenheit beantwortet. Ich stimme der Teilnahme an der Studie freiwillig zu. Für meine Entscheidung hatte ich ausreichend Zeit. Ein Exemplar der Patienteninformation und der Einwilligungserklärung habe ich erhalten.

Datenschutz

Mir wurde versichert, dass die Vorschriften über die ärztliche Schweigepflicht und den Datenschutz im Rahmen dieser Studie eingehalten werden und dass nur verschlüsselte Datenbögen ohne Namensnennung weitergegeben werden.

Mir ist bekannt, dass bei dieser Studie personenbezogene Daten verarbeitet werden sollen. Die Verarbeitung der Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt gemäß Art. 6 Abs. 1 Buchst. a und Art. 9 Abs. 2 Buchst. A der Europäischen Datenschutz-Grundverordnung folgende Einwilligungserklärung voraus:

Verantwortlicher im Sinne der Datenschutz-Grundverordnung ist:

Prof. Dr. Thomas Schiedeck
Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie
Klinikum Ludwigsburg
Posilipostraße 4
71640 Ludwigsburg

Dritte erhalten keinen Einblick in personenbezogene Unterlagen. Bei der Veröffentlichung von Ergebnissen der Studie wird mein Name ebenfalls nicht genannt. Die während der Studie erhobenen Daten werden nach Studienabschluss 10 Jahre lang aufbewahrt.

Die im Verlauf dieser Studie gewonnenen Informationen können für wissenschaftliche Zwecke auch an Kooperationspartner außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraumes, d.h. in Länder mit geringerem Datenschutzniveau (dies gilt auch für die USA) übermittelt werden. Soweit Ihre Daten in Länder mit geringerem Datenschutzniveau übermittelt werden, wird der Verantwortliche alle erforderlichen Maßnahmen treffen, um das Datenschutzniveau zu gewährleisten.

Bei Anliegen zur Datenverarbeitung und zur Einhaltung der datenschutzrechtlichen Anforderungen können Sie sich an folgenden Datenschutzbeauftragten unserer Einrichtung wenden:

Willi Misch
willi.misch@rkh-kliniken.de

Abbildung 16: Patienteninformation und Einverständniserklärung Seite 3

Sie haben das Recht im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben Auskunft über die von Ihnen gespeicherten Daten zu verlangen. Ebenso können Sie eine Berichtigung falscher Daten, eine Übertragung der von Ihnen gestellten Daten sowie eine Löschung der Daten oder Einschränkung ihrer Verarbeitung verlangen. Für die Ausübung dieser Rechte können Sie sich an den Prüfarzt dieser Studie wenden:

Paul Matovu
paul.matovu@rkh-kliniken.de
 Telefon: 07141 99 94228

Im Falle einer rechtswidrigen Datenverarbeitung haben Sie das Recht sich bei folgender Aufsichtsbehörde zu beschweren:

Der Landesbeauftragte für den Datenschutz Baden-Württemberg
 Dr. Stefan Brink, Postfach 10 29 32, 70025 Stuttgart
 Telefon: 07 11/61 55 41 – 0
 Telefax: 07 11/61 55 41 – 15

 Ort, Datum

 Name, Vorname des Teilnehmers (in Druckbuchstaben)

 Unterschrift des Teilnehmers

Aufklärender Person

Der Patient wurde von mir im Rahmen eines Gesprächs über das Ziel und den Ablauf der Studie sowie über die Risiken aufgeklärt. Ein Exemplar der Informationsschrift und der Einwilligungserklärung habe ich dem Patienten ausgehändigt.

 Ort, Datum

 Name, Vorname der aufklärenden Person (in Druckbuchstaben)

 Unterschrift der aufklärenden Person

Abbildung 17: Patienteninformation und Einverständniserklärung Seite 4

Prähabilitation vor viszeralchirurgische Eingriffe zur Risikoreduktion perioperativer Komplikationen. (Prähab-Studie)

Fragebogen zum präoperativen Trainingszustand

	Teilnehmer:..... Gerät-ID:.....						
	Geben Sie bitte an, wie lange Sie welche sportlichen Aktivitäten in einer Woche aktuell (mindestens seit den letzten 4 Wochen) (Z.b Montag Schwimmen 60 min oder Freitag Jogging 50min)						
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Was							
Dauer							
	Sonstige Sportarten:						
	Aktuelle OP-Indikation:						

Haben Sie chronische gesundheitliche Problemen?	
	Herz/Kreislauf/Atemwege.....
	Orthopädische-Erkrankungen.....
	Stoffwechsel-Erkrankungen.....
	Sonstige Erkrankungen.....
	Rauchen Sie?
	Ja

Abbildung 18: Fragebogen zum präoperativen Trainingszustand Seite 1

Seite 2/3 vom 04.01.2022

Nein.

Nehmen Sie regelmäßig Medikamente ein?

Nein

Ja, folgende Medikamente.....

.....

Unterschrift.

Abbildung 19: Fragebogen zum präoperativen Trainingszustand Seite 2

Prähabilitation vor viszeralchirurgische Eingriffe zur Risikoreduktion perioperativer Komplikationen. (Prähab-Studie)

Fragebogen zur Beurteilung der Online-Video-Anleitung.

1. Wie oft haben Sie geübt?
 - a) Niemals
 - b) Einmal pro Tag
 - c) Mehrmals pro Tag

2. Beschreibung der Übungen
 - a) Einfach, leicht durchführbar.
 - b) Anstrengend aber machbar.
 - c) Anstrengend nicht machbar.

3. Beurteilung des Aufbaus des Projektes.
 - a) Übung im häuslichen Umfeld besser.
 - b) Ambulante oder stationäre Einrichtung mit physiotherapeutischer Aufsicht besser.

4. Akzeptanz
 - a) Ich würde das Projekt weiter empfehlen.
 - b) Ich würde das Projekt nicht weiter empfehlen.

Abbildung 20: Fragebogen zur Beurteilung der Online-Videoanleitung

12 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich meinem Doktorvater Prof. Th. Schiedeck meinen großen Dank aussprechen für die Einführung in die Thematik und die umfassende Unterstützung in Aufbau und Durchführung der Studie.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Holger Vogt, Leiter der Physiotherapie des Klinikum Ludwigsburg und Frau Renata Walz für die enorme Unterstützung bei dem Aufbau des Online-Übungsprogramms.

Zudem möchte ich mich bei allen Mitarbeiter der Abteilung für Allgemein-, Viszeral-, Kinder- und Thoraxchirurgie für jegliche Unterstützung bei der Durchführung der Studie bedanken.

Meiner Familie danke ich für die Geduld und Unterstützung während der Arbeit an dieser Dissertation.

Paul Matovu