



Der Effekt früher Rehabilitation bei einseitiger Amputation der unteren Extremität

Ist eine Mobilitäts- und Selbstständigkeitsförderung durch Training des erhaltenen Beins möglich?

Furrer Svenja
17 668 021

Stumberger Stefanie
17 668 500

Departement: Gesundheit
Institut für Physiotherapie

Studienjahr: 2017

Eingereicht am: 23.04.2020

Begleitende Lehrperson: Sandra Schächtelin

**Bachelorarbeit
Physiotherapie**

Abstrakt

Hintergrund

Der Rehabilitationsprozess ist in der frühen Rehabilitationsphase bei Patientinnen und Patienten, welche eine Amputation der unteren Extremität haben, nicht genau definiert. Die Therapie ist individuell, verfolgt jedoch das Ziel, den Patientinnen/Patienten eine möglichst schnelle Regeneration und Reintegration zu ermöglichen.

Ziel

Ziel dieser Arbeit ist es, herauszufinden wie man die Mobilität und Selbständigkeit bei Patientinnen/Patienten mit einer Amputation der unteren Extremität, anhand eines Funktionstrainings des erhaltenen Beines, in der frühen Rehabilitationsphase verbessern kann. Zusätzlich soll herausgefunden werden, welchen Einfluss solch ein Training auf die Assessments L-Test of Functional Mobility und Barthel-Index hat.

Methode

Für die Beantwortung der Fragestellung wurde die Literaturrecherche mit Hilfe definierter Ein- und Ausschlusskriterien auf den Datenbanken CINHAL und PubMed durchgeführt. Die Wertung der Studie erfolgte mittels PRISMA und AICA.

Ergebnisse

Der L-Test of Functional Mobility eignet sich nicht als Assessment in der frühen Rehabilitation. Der Barthel-Index wiederum, gibt einen guten Überblick über die Selbstständigkeit der Patientinnen/Patienten.

Schlussfolgerung

Die von den Verfasserinnen erarbeitete Therapieempfehlung ist auf Grund fehlender Forschung nicht evidenzbasiert. Ergebnisse, die durch diese Übungen entstehen, können in der frühen Rehabilitationsphase mittels Barthel-Index aber nicht mittels L-Test of Functional Mobility überprüft werden.

Keywords

Frühe Rehabilitation, Amputation der unteren Extremität, Assessment, Rehabilitationseffekt

Abstract

Background

The process of early rehabilitation with patients with a lower limb amputation is not quite defined. Therapy is structured individually. However, aim of the rehabilitation is to afford the patient a quick regeneration and reintegration.

Aim

Aim of this thesis is to find out, how early physical treatment can affect patient's mobility and independence. Furthermore, to find out how such a treatment can improve the outcome of the L-Test of Functional Mobility and the Barthel-Index.

Methods

To answer the questions of this thesis a systematic literature research was made on the platforms CINHAL and PubMed. In- and exclusions were used to improve the research. The studies were analysed using PRISMA and AICA.

Results

It shows that the L-Test of Functional Mobility is not a valid assessment for the treatment of patients with a lower limb amputation in the early rehabilitation. The Barthel-Index gives a valid statement on the independence of such patients.

Conclusion

Due to the lack of research, the therapy recommendation developed is not evidence-based. The results of these exercises can be checked in the early rehabilitation using the Barthel-Index but not the L-Test of Functional Mobility.

Keywords

Early rehabilitation, lower limb amputation, assessment, rehabilitation effect

Vorwort

In der vorliegenden Arbeit werden Texte in verschiedenen sprachlichen Möglichkeiten formuliert. Diese beziehen sich stets auf den Leitfaden für geschlechtergerechte Sprache der Zürcher Fachhochschule (ZFH). Durch geschlechterneutrale Ausdrücke (z.B. die Studierenden oder die Personen), Paarformen (z. B. Autorinnen und Autoren) und weitere Umformulierungen soll die Arbeit leserfreundlich gestaltet sein.

Wird von Verfasserinnen gesprochen, bezieht sich dies stets auf die Autorinnen dieser Bachelorarbeit. Sollte die Rede von Autorinnen und Autoren sein, so bezieht sich dies auf die Herausgeberinnen und Herausgeber der Fachliteratur.

Für diese Arbeit wird der Leserschaft ein medizinisches Grundwissen vorausgesetzt. *Kursiv* geschriebene Ausdrücke und Fachwörter werden im Anhang B: Glossar definiert und erklärt. Abkürzungen werden in der Erstnennung ausgeschreiben und in der Klammer mit der entsprechenden Abkürzung gekennzeichnet. Die Verfasserinnen halten es sich frei, ob sie den Begriff abkürzen, oder voll ausgeschrieben verwenden.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Einleitung	8
1.1 Problemstellung	8
1.2 Relevanz für die Physiotherapie	9
1.3 Fragestellung	10
1.4 Hypothese	10
1.5 Zielsetzung	10
1.6 Aufbau der Arbeit	11
1.7 Abgrenzung	11
2 Methodik	12
2.1 Form der Arbeit	12
2.2 Vorgehen bei der Literatursuche	12
2.3 Ein- und Ausschlusskriterien	16
3 Theoretischer Hintergrund	18
3.1 Amputation	18
3.1.1 Amputationsursachen	19
3.1.2 Operationsindikation	21
3.1.3 Amputationshöhen	22
3.2 Rehabilitation bei Amputationen	25
3.2.1 Rehabilitationsphasen	25
3.3 Der Gang	30
3.4 Timed «up and go» Test	31
3.4.1 Hintergrund	31
3.4.2 Durchführung	31
3.4.3 Bewertung	31
3.4.4 Validität	31
3.5 L – Test of Functional Mobility	32

3.5.1	Hintergrund	32
3.5.2	Durchführung	32
3.5.3	Bewertung	32
3.5.4	Vergleich zum Timed «up and go» Test.....	32
3.5.5	Validität.....	32
3.6	Barthel – Index	33
3.6.1	Hintergrund	33
3.6.2	Durchführung	33
3.6.3	Bewertung	33
3.6.4	Validität.....	34
4	Resultate	35
4.1	Zusammenfassung des Reviews von Ülger et al. (2018).....	35
4.2	Zusammenfassung der Studie von Deathe und Miller (2005)	36
4.3	Zusammenfassung der Studie von Rushton et al. (2015)	38
4.4	Zusammenfassung der Studie von Madsen et al. (2018).....	40
5	Diskussion	42
5.1	Würdigung des Reviews von Ülger et al. (2018).....	42
5.2	Würdigung der Studie von Deathe und Miller (2005)	42
5.3	Würdigung der Studie von Rushton et al. (2015)	43
5.4	Würdigung der Studie von Madsen et al (2018).....	44
5.5	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.....	45
5.6	Beantwortung der Fragestellung.....	46
5.6.1	Bezug zu den Studien.....	46
5.6.2	Abschliessende Beantwortung.....	47
5.7	Weiterführende Fragen	47
6	Empfehlung für die Praxis.....	49
6.1	Theorie – Praxis Transfer	49
6.2	Therapieempfehlung	50

6.2.1	Gleichgewichtsreaktion im Sitz	51
6.2.2	Angepasster «Trip Trap»	52
6.2.3	Extension des Hüftgelenks in Bauchlage	53
6.2.4	Angepasstes «Auf und Zu»	54
6.2.5	Einbeiniges Bridging	55
6.2.6	Einbeiniger «Sit-to-Stand»	56
6.2.7	Einbeinstand	57
6.2.8	Stützsprung im Barren	58
7	Schlussfolgerung	59
7.1	Fazit	59
7.2	Limitationen	60
7.3	Ausblick	60
	Literaturverzeichnis	62
	Tabellenverzeichnis	65
	Abbildungsverzeichnis	66
	Wortzahl	67
	Danksagung	68
	Eigenständigkeitserklärung	69
	Anhang	70
	Anhang A – Abkürzungsverzeichnis	70
	Anhang B – Glossar	71
	Anhang C – Detailliertes Literaturrechercheprotokoll	72
	Anhang D – E-Mail	76
	Anhang E – PRISMA	78
	Anhang F – AICA Modell	88
	Anhang G – Detaillierte Therapieempfehlung	94
	Gleichgewichtsreaktion im Sitz	94
	Angepasster «Trip Trap»	96

Angepasstes «Auf und Zu»	98
Extension des Hüftgelenks in Bauchlage	100
Einbeiniges Bridging	101
Einbeiniger «Sit-to-Stand»	102
Einbeinstand	104
Stützsprung im Barren.....	106

1 Einleitung

Im Jahr 2017 wurden in der Schweiz 2'554 Amputationen durchgeführt, 2'277 davon an der unteren Extremität (Bundesamt für Statistik, 2018). Das bedeutet, bei fast 90% der Amputationen ist ein Teil des Beines oder sogar das ganze Bein betroffen.

Es gibt verschiedene Ursachen für eine Amputation der unteren Extremität.

Traumatisch bedingte Verletzungen, entzündliche Erkrankungen oder angeborene Fehlbildungen sind nur einige davon. Der häufigste Grund ist aber die Zirkulationsstörung, die meistens als arterielle Durchblutungsstörung auftritt, auch periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) genannt, welche eine Auswirkung einer Grunderkrankung, wie zum Beispiel Diabetes, ist. (Greitemann, Brückner, Schäfer, & Baumgartner, 2016)

1.1 Problemstellung

In der Nachbehandlung von Amputationen gibt es keine definierte Guideline, da es von Patientin/Patienten zu Patientin/Patienten sehr unterschiedliche Verläufe gibt. (Bischofberger, Physiotherapie Experte Balgrist; 05.08.2019)

Aus Sicht der Verfasserinnen ist der postoperative Verlauf einerseits abhängig vom Grund der Amputation, so ist zum Beispiel bei einer verschlusskrankheitsbedingten Amputation, im Vergleich zu einer traumatisch bedingten Amputation, meist die Wundheilung beeinträchtigt und dadurch verlangsamt. Andererseits spielt die Amputationshöhe selbst natürlich auch eine wesentliche Rolle in der postoperativen Versorgung. Es ist ein grosser Unterschied, ob die kleine Zehe, der Unterschenkel oder das ganze Bein amputiert wird. Der Körper muss sich auf eine solche Änderung einstellen und den Körperschwerpunkt neu ausrichten. Diese Anpassung ist je nach Amputationshöhe unterschiedlich gross und unterschiedlich anspruchsvoll.

Demensprechend wird das gesamte postoperative Prozedere bei jeder Patientin und jedem Patienten rein individuell gestaltet.

Patientinnen und Patienten können im Fall einer kleineren Amputation, beispielsweise einer Zehe, nach dem Spitalaufenthalt nach Hause gehen und für die weitere Rehabilitation, falls notwendig, ambulant zur Physiotherapie gehen, während bei Patientinnen und Patienten einer grösseren Amputation, zum Beispiel einer Unterschenkelamputation, zuerst eine Prothesenanfertigung notwendig ist. Wobei es

auch hier wundheilungsbedingt unterschiedliche Zeitpunkte der Anpassung gibt. Ist die Wundheilung soweit fortgeschritten, dass eine Prothese angepasst werden kann, so kommen diese Patientinnen und Patienten meist in eine Rehabilitationseinrichtung (Reha). (Bischofberger, Physiotherapie Experte Balgrist; 30.09.2019)

1.2 Relevanz für die Physiotherapie

Die Verfasserinnen haben in den Praktika miterlebt, wie unterschiedlich der Krankheits- wie auch der Heilungsverlauf bei den einzelnen Patientinnen und Patienten mit einer Unterschenkelamputation ist. Neben der psychischen Komponente ist die Wundheilung der ausschlaggebende Punkt, welcher den Verlauf massgeblich beeinflusst. Daraus folgte die genauere Auseinandersetzung mit dem Thema Amputation und die Frage, was für die Rehabilitation erforderlich ist und was alle Patientinnen und Patienten in der frühen Rehabilitationsphase (Definition: siehe Kapitel 2.3), unabhängig der Wundheilung, machen können. Im Buch «Amputation Prothesenversorgung» schreiben die Autorinnen und Autoren Greitemann et al. (2016): *«Vom Zustand des erhaltenen Beines hängt zum grossen Teil das Rehabilitationsergebnis, ja die Zukunft des Amputierten ab. Es ist durch einbeiniges Gehen und Stehen grossen Belastungen ausgesetzt und muss auch beim Prothesengang Mehrarbeit leisten.»* (S.595)

Ein weiteres für die Verfasserinnen sehr bedeutendes Zitat aus dem Buch «Physiotherapie und Sport nach Beinamputationen» von Wilde & Baumgartner (2000): *«Dem erhaltenen Bein gilt unsere besondere Aufmerksamkeit. Von seinem Zustand hängt zum guten Teil das Rehabilitationsergebnis ab.»* (S. 96)

Physiotherapie ist bei Patientinnen und Patienten mit Amputation gar nicht wegzudenken, denn sie ist ein wichtiger Bestandteil des Rehabilitationsprozesses (Wilde & Baumgartner, 2000). Da alle Patientinnen und Patienten einen sehr individuellen Verlauf vor und nach der durchgeführten Amputation haben (Bischofberger, Physiotherapie Experte Balgrist; 05.08.2019), ist es relevant konkrete Ansätze für die bevorstehende postoperative Therapie zu definieren.

«Nach einer Amputation wird das erhaltene Bein zum dominanten Bein. So schnell wie möglich sollte nach der Operation dieses Bein mit aktiven Übungen gegen Widerstand für Fuss, Knie und Hüftgelenk trainiert werden» (Mensch & Kaphingst, 1998). (S. 61)

Die Verfasserinnen interpretieren dieses Zitat so, dass das Training des erhaltenen Beines eine hohe Relevanz hat, um so möglichst rasch die Mobilität und Selbstständigkeit der Patientin/des Patienten wieder zu erlangen. So könnte mit einer Übungsübersicht der postoperative Ablauf standardisiert werden und somit einerseits die Lebensqualität, im Sinne der Alltagsbewältigung der Patientinnen und Patienten gesteigert und andererseits der Rehabilitationsprozess, durch eine mögliche Verkürzung der Rehabilitationszeit, wirtschaftlicher gestaltet werden.

1.3 Fragestellung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit folgender Fragestellung: «Wie kann die Mobilität und die Selbstständigkeit bei Patientinnen und Patienten mit einer Amputation der unteren Extremität, anhand eines Funktionstrainings des erhaltenen Beines, in der frühen Rehabilitationsphase verbessert werden und welchen Einfluss hat dies auf die Assessments L-Test of Functional Mobility (L-Test) und Barthel – Index (BI)?»

1.4 Hypothese

Aus den obenstehenden Überlegungen ergibt sich folgende Hypothese: Bei Patientinnen und Patienten mit einer Amputation der unteren Extremität, unabhängig vom Wundheilungsstadium, hat spezifisches Training des erhaltenen Beines einen positiven Effekt auf den L-Test sowie den Barthel- Index.

1.5 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, konkrete Ansätze in der frühen Rehabilitationsphase zur Funktionsverbesserung (Kraft, Ausdauer und Koordination) des erhaltenen Beines, unabhängig der Wundheilung, zu definieren. Am Ende der Arbeit wird eine Empfehlung für die Praxis gemacht, in welcher Übungsansätze definiert sind.

1.6 Aufbau der Arbeit

Um die Fragestellung beantworten zu können, wird zuerst mit einem theoretischen Hintergrund über Amputationen vermehrt auf das Thema eingegangen. Es soll aufgezeigt werden, welche technischen Informationen für die Physiotherapie und das postoperative Behandlungsprozedere relevant sind und welche Faktoren eine Amputation beeinflussen. In dieser themengeleiteten Arbeit werden Fachzeitschriften, Fachbücher und Studien die entsprechenden Informationen liefern. In der folgenden Diskussion wird kritisch auf die Ergebnisse der Literatur eingegangen und es findet ein Vergleich statt. Mit der Diskussion der Ergebnisse wird die Fragestellung beantwortet und auf die Hypothese eingegangen. Am Ende wird eine Schlussfolgerung für die Praxis gezogen werden, sowie Übungsansätze für die Therapie gemacht.

1.7 Abgrenzung

Diese Arbeit richtet sich primär an Physiotherapeutinnen und -therapeuten, welche im stationären Setting mit Patientinnen und Patienten mit einer Amputation der unteren Extremität arbeiten. Die Arbeit soll aufzeigen, was eine Amputation der unteren Extremität für die physiotherapeutische Behandlung bedeutet, welche Therapieformen und Übungswahl angemessen sind und mit welchen Assessments die Therapiewahl am besten überprüft werden kann.

2 Methodik

Im folgenden Kapitel wird das Vorgehen der Literaturrecherche und -beschaffung erläutert. Es wird auf die Quellenauswahl und -beurteilung eingegangen.

2.1 Form der Arbeit

Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine themengeleitete Arbeit. Da sich nur wenige bis gar keine Studien mit dem Zusammenhang der frühen Rehabilitation, des erhaltenen Beines und physiotherapeutischen Aspekten sowie einem passenden Assessment (L -Test und Barthel-Index) befassen, wird diese Arbeit mit Fachbüchern und Fachartikeln erweitert.

2.2 Vorgehen bei der Literatursuche

Folgend werden die verwendeten Datenbanken und Keywords in Tabelle 1 dargestellt. Die Verfasserinnen recherchierten periodisch im Zeitraum von Juni bis Dezember 2019.

Zur Präzisierung der Literaturrecherche wurden die Keywords mit den Boole'schen Operatoren «OR», «AND» und «NOT» kombiniert. Google und Google Scholar wurden als weitere Recherchehilfen benutzt. Die primäre Recherche wurde auf den Datenbanken CINHALL und PubMed durchgeführt. Ebenfalls wurde die Plattform PEDro verwendet. Des Weiteren haben die Verfasserinnen in der Hochschulbibliothek der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) nach passender Literatur gesucht. Zusätzlich liegen den Verfasserinnen drei Bachelorarbeiten vor, welche durch die jeweiligen Autorinnen und Autoren zur Verfügung gestellt wurden.

Tabelle 1: Eigene Darstellung der verwendeten Bezugsquellen und Keywords

Bezugsquellen	Keywords
CINHAL	Physical therapy / physiotherapy
PubMed	Amputation
PEDro	Lower limb / lower limb amputation
NEBIS – Katalog	Major lower limb amputation
Hochschulbibliothek Winterthur	Lower extremity
Google Scholar	Rehabilitation / early rehabilitation
Google	Early mobilization
	Outcome/s
	L-test
	Timed up and go test

Die eingeschlossene Literatur, Studien und Fachartikel wurden genau gelesen und beurteilt. Die Fachliteratur wurde mit relevanten Informationen gekennzeichnet und die verwendeten Studien wurden nach Priorität aufgeteilt. So konnten vier primäre Studien, und drei sekundäre Studien ausgewählt werden. Ebenfalls wurden drei Fachbücher zur Ergänzung der Arbeit ausgewählt, all dies wird in der Tabelle 2 dargestellt. Erst werden die Fachbücher erwähnt, im Anschluss die nach Priorität verwendeten Artikel und Studien und zuletzt drei Bachelorarbeiten, welche von den Autorinnen und Autoren zur Verfügung gestellt wurden.

Ein genaues Rechercheprotokoll der Literaturrecherche auf den Datenbanken ist im Anhang C ersichtlich.

Tabelle 2: Eigene Darstellung der ausgewählten Fachliteratur

Titel	Art der Literatur	Autorinnen und Autoren
Amputation und Prothesenversorgung: Indikationsstellung - operative Technik - Prothesenversorgung - Funktionstraining	Fachbuch (2016)	Greitemann, B., Brückner, L., & Schäfer, M., Baumgartner, R.
Physiotherapie und Sport nach Beinamputationen	Fachbuch (2000)	Wilde, B., & Baumgartner, R.
Physiotherapie und Prothetik nach Amputation der unteren Extremität	Fachbuch (1998)	Mensch, G., & Kaphingst, W.
A prospective study of short-term functional outcome after dysvascular major lower limb amputation	Prospective cohort Studie publiziert im International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing (2018)	Madsen, U. R., Bååth, C., Berthelsen, C. B., & Hommel, A.
A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower-limb amputation	Review publiziert in Physiotherapy Theory and Practice (2018)	Ülger Ö., Sahan T. Y. & Celik S. E.
Minimal clinically important difference of the L Test for individuals with lower limb amputation: A pilot study	Pilotstudie publiziert im Prosthetics and Orthotics International (2015)	Rushton, P. W., Miller, W. C., & Deathe, A. B.

Titel	Art der Literatur	Autorinnen und Autoren
The L Test of Functional Mobility: Measurement Properties of a Modified Version of the Timed "Up & Go" Test Designed for People With Lower-Limb Amputations	Research Report publiziert in Physical therapy (2005)	Deathe, A., & Miller, W.
Major limb amputation – what, why and how to achieve the best result	Artikel publiziert in Orthopaedic and Trauma (2010)	Robinson V., Sansam K., Hirst L. & Neumann V.
Rehabilitation After Amputation	Artikel publiziert im Journal of the American Podiatric Medical Association (2001)	Esquenazi A., & DiGiacomo R.
The Timed 'up and go' test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation.	Quantitative Studie publiziert in Arch Phys Med Rehabil (1999)	Schoppen T., Boonstra A.; Groothoff JW, de Vries J.; Goeken LNH & Eisma WH
Vaginal Seeding	Bachelorarbeit (2017)	Baumann F. & Gianom M.
Fehlt ein Bein – fehlt auch Lebensqualität?	Bachelorarbeit (2013)	Debrunner A. & Geiger R.
Gleichgewichtstraining bei Patienten mit einer amputierten unteren Extremität	Bachelorarbeit (2011)	Walder S.

2.3 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Literatursuche beschäftigte sich mit Studien, Fachartikeln und Fachliteratur, welche sich mit der Amputation von unteren Extremitäten und derer physiotherapeutischen Rehabilitation befassen. Allgemein wurden nur Studien und Fachliteratur nach 1998 verwendet.

Da sich der Umfang der Problemstellung als sehr gross erweist, wurden bewusst zwei reliable Assessments gewählt, der L-Test und der Barthel-Index. Die Auswahl fiel anhand der Literaturrecherche auf diese beiden Verlaufszeichen, da es hierzu bereits einige informative Studien gibt auf die aufgebaut werden kann.

Der Zeitrahmen der frühen Rehabilitation wird anhand des Artikels von Robinson, Sansam, Hirst, & Neumann, (2010) auf die 10. postoperative Woche definiert. Circa ab der zehnten postoperativen Woche beginnt das eigentliche Gehtraining mit der Prothese. Studien und Literatur, welche nach der zehnten postoperativen Woche handeln, wurden ausgeschlossen oder als Sekundärstudien verwendet.

In der Tabelle 3 sind die Aspekte der Literaturrecherche sowie deren Kriterien aufgelistet.

Tabelle 3: Eigene Darstellung der Einschlusskriterien

Aspekt	Einschlusskriterien
Amputation	<ul style="list-style-type: none"> - Amputation der unteren Extremität - Unilaterale Amputation - Krankheits- oder traumatisch bedingte Amputation
Patientengruppe	<ul style="list-style-type: none"> - Männer und Frauen - Alter: Erwachsene (ab 18 Jahren)
Rehabilitation	<ul style="list-style-type: none"> - Postoperative Rehabilitation
Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> - Barthel Index - L – Test - Timed up and go Test
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur und Studien welche nach 1998 verfasst wurden - Sprache: Deutsch & Englisch

3 Theoretischer Hintergrund

Im folgenden Kapitel wird in das Thema der Amputation einer unteren Extremität sowie die relevanten Assessments eingeführt. Es werden die wichtigsten Themen aufgegriffen und Begriffe erklärt. Weitere Definitionen befinden sich im Anhang B – Glossar.

3.1 Amputation

Als Amputation bezeichnet man die operative oder traumatische Abtrennung eines Körperteils. (DocCheck Medical Services, o. J.)

Laut Greitemann et al., (2016) ist die Amputation immer eine Folge eines Traumas oder einer Erkrankung und ist somit keine eigenständige Diagnose. Nichts desto trotz ist die Amputation immer ein irreversibler Verlust der körperlichen Integrität, und sei es „nur“ die Amputation der kleinen Zehe. Nichts kann diesen Verlust ungeschehen machen, auch nicht medizinische Höchstleistung oder raffinierte High-Tech-Prothesen.

Ist die Amputation Folge einer Erkrankung, so ist nicht zu vergessen, dass die Grunderkrankung durch die Amputation nicht geheilt werden kann, sondern im besten Falle das Fortschreiten gebremst wird. (Greitemann et al., 2016)

Im Groben wird die Amputationshöhe zwischen Minor- und Majoramputationen unterschieden. Minoramputationen sind die sogenannten «kleinen Amputationen» und werden unterhalb der Knöchelregion durchgeführt, während Majoramputationen, die «grossen Amputationen», die Region oberhalb der Knöchel und das ganze restliche Bein aufwärts betreffen. Die Grenzzonenamputation fällt unter die Minoramputation und ist ein Sammelbegriff im deutschsprachigen Raum, der sich auf die Grenzzone zwischen gut durchblutetem und nekrotischem Gewebe bezieht. (Schweiger et al., 2008)

3.1.1 Amputationsursachen

Die Amputation kann sehr unterschiedliche Ursachen haben, die sich in folgende Gruppen einteilen lassen:

- Zirkulationsstörungen
- Trauma
- entzündliche Erkrankungen
- Tumore
- Neuropathien
- psychopathologische Ursachen
- angeborene Fehlbildungen
- Verschiedenes

Wobei oftmals erst die Kombination aus mehreren Ursachen zur Amputation führt. (Greitemann et al., 2016)

Da akute und chronische arterielle Durchblutungsstörungen neben Traumata und Infektionen die häufigste Ursache für eine Amputation sind, gehen die Verfasserinnen nur auf die arterielle Verschlusskrankheit (AVK), oder auch periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) genannt, ausführlicher ein. (Greitemann et al., 2016; Schweiger et al., 2008)

3.1.1.1 Zirkulationsstörungen

Laut Greitemann, et al. (2016) gehen 80-90% aller Beinamputationen in den Industrieländern auf das Konto peripherer arterieller Verschlusskrankheiten. Die pAVK ist nur ein Sammelbegriff für verschiedene Krankheitsbilder, die einzig und allein eine Störung der arteriellen Zirkulation und damit ein Risiko zur Amputation gemeinsam haben. Bei den über 50 Arten der arteriellen Durchblutungsstörungen sind die allgemeine Arterienverkalkung (Atherosclerosis obliterans) und die diabetische Angiopathie (und Neuropathie) für 95% der gefäßbedingten Beinamputationen verantwortlich.

Die allgemeine *Atherosklerose* ist derzeit die häufigste Ursache für pAVK, sie wird aber mehr und mehr vom Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit) verdrängt. Auch Entwicklungsländer melden eine ähnliche Tendenz, denn auch dort ist eine Zunahme der Zuckerkrankheit nachweisbar. (Greitemann et al., 2016; Mensch & Kaphingst, 1998)

Die Abnahme der Elastizität und das Einlagern von Kalk in die Gefässwände bei der Atherosklerose gehören zum normalen Alterungsprozess. Durch Übergewicht, Bewegungsarmut und vor allem Nikotinkonsum wird dieser Prozess allerdings beschleunigt. (Greitemann et al., 2016)

Auf Grund des Verteilungsmusters atherosklerotischer Gefässverschlüsse sind die unteren Extremitäten, sprich die Beine, am häufigsten amputationsgefährdet. (Schweiger et al., 2008)

Neben der arteriellen Zirkulationsstörung gibt es noch die venöse und die lymphatische Zirkulationsstörung, welche allerdings selten Ursache einer Amputation sind. (Greitemann et al., 2016)

Zur Verbildlichung, was bei einer arteriellen Zirkulationsstörung passiert, haben Greitemann et al. (2016) einen Vergleich mit einer Pflanze erstellt: *«Sie verdorrt und stirb ab, wenn sie kein Wasser erhält. Das Gegenteil ist der Fall bei den venösen und lymphatischen Abflussstörungen: Zu viel Wasser ersäuft die Pflanze, um beim Vergleich zu bleiben.»* (S. 35).

Die Verfasserinnen interpretieren dies wie folgt: Bei der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit wird das Wasser durch Blut und die Pflanze durch beispielsweise eine Zehe oder einen Unterschenkel getauscht.

3.1.1.1.1 Symptome einer pAVK

Claudicatio intermittens oder zu Deutsch «die Schaufensterkrankheit» - so wird die periphere arterielle Verschlusskrankheit auf Grund ihrer klassischen Symptome genannt – ist ein plötzlich auftretender Schmerz in Fuss und Wade nach einer gewissen Gehstrecke, der nach einer kurzen Ruhepause, zum Beispiel an einem Schaufenster, vergeht. Bei erneuter Belastung zwingt der Schmerz die Betroffene und den Betroffenen wieder zu einer Pause. Die Intensität der Beschwerden richtet sich nach der Stärke der Belastung. Das heisst, wenn die Betroffenen beispielsweise

Treppen steigen oder zügiger gehen, so kommen die Schmerzen früher. (Greitemann et al., 2016)

Die arterielle Durchblutungsstörung hat Fontaine den Symptomen nach in vier Stadien eingeteilt. In Stadium I ist die Patientin/der Patient klinisch völlig beschwerdefrei. Stadium II wird in IIa und IIb unterteilt. Bei Stadium IIa können die Betroffenen eine Gehstrecke über 200 Meter zurücklegen, bevor die Schmerzen auftreten, während die Betroffenen, die unter Stadium IIb leiden, die Schmerzen bei einer Gehstrecke unter 200 Metern erfahren. In Stadium III treten bereits Ruheschmerzen in horizontaler Lage auf und im Stadium IV tritt sogenannte Nekrose, das Absterben von Gewebe, auf. (Greitemann et al., 2016)

3.1.2 Operationsindikation

Laut Greitemann et al. (2016) gehören die Entscheidung zur Amputation und die damit verbundene Wahl der Amputationshöhe zu den schwierigsten Aufgaben der Chirurgie. Dabei sollten die drei folgenden Leitsprüche immer im Hinterkopf sein: «Keine Amputation ist die beste Amputation.», «Life before Limb.» und «Limb is Life, too.».

Die Indikation zur Amputation ist dann gegeben, wenn

- eine bestehende Infektion fortschreitet,
- eine akut oder chronisch verminderte arterielle Durchblutung zur Zerstörung von Muskelgewebe führt und daraus eine Bedrohung anderer Organfunktionen entsteht,
- weitgehend therapieresistente, von der Patientin/vom Patienten nicht mehr aushaltbare Ruheschmerzen auftreten,
- schwerste, neuro-osteoarthropathische Deformitäten mit *Osteomyelitis* im Fuss skelett bestehen, ohne Aussicht auf Funktionserhalt des Fusses.

(Schweiger et al., 2008)

3.1.3 Amputationshöhen

Ist die Indikation zur Amputation gegeben, so hängt das Schicksal einer amputierten Person nun zum grössten Teil von der Amputationshöhe ab, denn umso peripherer amputiert wird, umso geringer ist der Grad der Verstümmelung und die postoperative Mortalität.

Für die Wahl der Amputationshöhe sind folgende Punkte entscheidend:

- die Anamnese und Ätiologie;
der Beginn der Erkrankung/der Erkrankungen oder Datum des Unfalls, frühere Diagnosen und Operationen, Allgemeinzustand und Operabilität
- der Zustand des Gewebes;
Lokalbefund der Haut, Blutzirkulation und Sensibilität
- die Anatomie

(Greitemann et al., 2016)

Um die geeignete Operationshöhe festzustellen, erfolgt immer erst eine Anamnese und klinische Beurteilung. Im Anschluss folgen diverse Untersuchungen, wie Röntgen und ein *Doppler-Ultraschall*, Magnetresonanztomographie (MRT), Computertomographie (CT) und viele weitere. Ebenfalls wird eine *Arteriographie* durchgeführt, um die Durchblutung im Gewebe genauestens darzustellen. Im Operationssaal wird das Gewebe nach Farbe und Retraktionsfähigkeit der Muskulatur beurteilt. Relevant für die definitive Entscheidung der Amputationshöhe ist jedoch die Durchblutung im Operationsgebiet. Der Stumpf soll im Anschluss weiterhin ausreichend durchblutet werden und möglichst ohne Komplikationen abheilen. (Wilde & Baumgartner, 2000)

Es gibt viele verschiedene Höhen, weshalb nur auf die für diese Arbeit am relevantesten Amputationslevel genauer eingegangen wird. Diese sind:

- Transtibial
- Transgenikulär
- Transfemoral

(Wilde & Baumgartner, 2000)

3.1.3.1 Transtibial

Bei einer transtibialen Amputation verliert die Patientin oder der Patient die Funktion des Fusses und des Sprunggelenkes. Trotzdem ist das Operationsergebnis meist funktionell zufriedenstellend, da die Gewichtsverteilung über den Stumpf gut auf die Lastübertragungsfläche, also die Prothese, übertragen werden kann. Der Stumpf ist fast endbelastbar. (Mensch & Kaphingst, 1998)

Die empfohlene Operationstechnik ist nach Burgess. Hier erzielt man mit dem Erhalten eines langen Stumpfes die besten Ergebnisse. Bei dieser Technik wird die Tibiakante abgerundet und die Fibula wird meist auf dieselbe Länge abgerundet. Empfohlen wird eine komplette Entfernung des M. soleus, sollte die Amputation aufgrund einer Durchblutungsstörung stattfinden. Bei dieser Operationstechnik ist eine Frühprothesenversorgung möglich, was den Rehabilitationsprozess deutlich erleichtert. (Wilde & Baumgartner, 2000)

3.1.3.2 Transgenikulär

Bei einer transgenikulären Amputation geht die aktive Kniefunktion verloren, der Stumpf ist jedoch voll endbelastbar. Hier werden drei weitere Amputationslevel unterschieden:

a) Exartikulation

Schnittstelle ist der Gelenkspalt zwischen Femur und Tibia. Ligamentum patellae, Seiten- und Kreuzbänder sowie die hintere Kapsel werden entfernt. Die Patella wird belassen, aber nicht fixiert. Es gilt grosse Vorsicht, dass diese nicht in die Belastungszone rutscht, da sie nicht belastbar ist.

b) Transkondyläre Amputation

Hier wird quer durch die Kondylen des Femurs geschnitten, welche im Anschluss abgerundet werden. Dieser Stumpf ist vollständig endbelastbar, hat jedoch eine grössere Wundfläche als eine Exartikulation.

c) Technik nach Gritti

Diese Technik gilt nicht mehr als sehr zeitgemäss, da der Stumpf nicht voll endbelastbar ist. Hauptargument für diese Amputationshöhe ist der Vorteil, dass eine normale Knieprothese angefertigt werden kann, anders als bei der

transfemorale Amputation (siehe Kapitel 3.1.3.3). Der Femur wird abgesetzt und durch die Patella zugeeckt.

(Wilde & Baumgartner, 2000)

3.1.3.3 Transfemoral

Bei einer transfemorale Amputation fehlt der Patientin oder dem Patienten nicht nur der Fuss und dessen Funktion, sondern auch die Funktion des Knies. Da der Stumpf nun deutlich kürzer ist, beeinflusst dies die Hebefunktion, die *propriozeptive* Wahrnehmung und den Energieaufwand beim Gehen. Die Lastübertragung ist anders als bei einer transtibiale Amputation nicht ausreichend, der Stumpf wird total in die Prothese eingebettet. Das meiste Gewicht wird über die *Tuber ossis ischii* abgefangen. (Mensch & Kaphingst, 1998)

Eine Amputation im Oberschenkelbereich ist nur dann gerechtfertigt, wenn eine Amputation im Kniebereich nicht möglich ist. Mit zunehmender Kürze werden immer mehr Muskelgruppen geschädigt und verlieren ihre Funktion und Kraft. Da quer durch die Adduktoren-Muskulatur geschnitten wird, und die Antagonisten, also die Abduktoren-Muskulatur nicht beschädigt wird, kommt es oft zu Fehlstellungen in Abduktion. (Wilde & Baumgartner, 2000)

3.1.3.4 Transtibial vs. Transfemoral

Eine transtibiale Amputation bietet im Vergleich zu einer transfemorale Amputation viele Vorteile. So entsteht bei einer transtibiale Amputation ein voll endbelastbarer Stumpf, mit welchem „barfuss“ gehen möglich ist. Ebenfalls bleibt die gesamte Muskulatur des Oberschenkels erhalten und das Bein ist somit kräftiger, funktionsfähiger und Leistungssport kann wieder aufgenommen werden. Die Stumpfform ermöglicht eine einfachere Prothetik als bei einer transfemorale Amputation, da hier der Stumpf voll in die Prothese eingebettet und gepolstert werden muss. Die Handhabung der Prothese ist bei transtibiale Amputationen ebenfalls erleichtert, da die Prothese im Sitzen an- und ausgezogen werden kann.

Als einzigen Nachteil einer transtibiale Amputation findet sich die heiklere Nachbehandlung und anspruchsvollere Prothesentechnik. (Mensch & Kaphingst, 1998)

3.2 Rehabilitation bei Amputationen

Greitemann et al., (2016) geben folgende Definition der Rehabilitation:

«Unter Rehabilitation versteht man den koordinierten Einsatz medizinischer, sozialer, pädagogischer, beruflicher und technischer Massnahmen zur Funktionsverbesserung, Schulung und Umschulung sowie Anpassung von Behinderten und ihrer Umwelt auf das Erlangen der bestmöglichen Funktionstüchtigkeit und Selbstständigkeit im Alltag und eines angemessenen Platzes in der Gesellschaft. Sie umfasst somit alle Massnahmen, die geeignet sind, die Auswirkungen der Behinderung zu verringern und die soziale Integration der behinderten Menschen zu fördern.» (S. 577)

Unabhängig der Ursache einer Amputation, ist die Amputation eines Beines immer ein grosser Einschnitt in das Leben der Betroffenen. Umso wichtiger ist es, die Amputation nicht als Fehler zu sehen, sondern die Patientinnen/Patienten mit einer positiven Einstellung während der Rehabilitation zu begleiten. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001; Madsen et al., 2018)

Das Hauptziel der betroffenen Patientinnen und Patienten ist es meist, im Alltag wieder selbstständig sein zu können. Doch um dieses Ziel erreichen zu können, muss ein detaillierter Rehabilitationsplan aufgestellt werden, welcher Nah- und Fernziele beinhaltet. Dazu ist die Kommunikation zwischen medizinischem Fachpersonal, wie Ärzten und Therapeuten, vor allem aber mit Physiotherapeuten besonders wichtig. Denn Patientinnen und Patienten sind Individuen, haben unterschiedliche gesundheitliche Geschichten und individuelle Ziele. Ihre Einstellung der Rehabilitation gegenüber, die Fähigkeit neue Sachen zu lernen und Komorbiditäten wie Diabetes mellitus, Polyneuropathie oder degenerative Veränderungen der Gelenke haben alle einen Einfluss auf das Rehabilitationsergebnis. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001; Madsen et al., 2018)

3.2.1 Rehabilitationsphasen

Esquenazi und DiGiacomo (2001) teilen die Rehabilitation in neun Phasen ein, während Greitemann et al. (2016) diese in vier Phasen unterteilen.

Nachfolgend veranschaulichen die Verfasserinnen eine kombinierte Übersicht dieser zwei Ansätze.

3.2.1.1 1. Phase

Phase eins ist die präoperative Phase, in welcher vorwiegend Aufklärungsgespräche mit den Patientinnen und Patienten stattfinden und die später benötigte Stützkraft trainiert wird. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001; Greitemann et al., 2016)

3.2.1.2 2. Phase

In der zweiten Phase findet die operative Amputation statt. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001)

3.2.1.3 3. Phase

Phase drei ist die akute postoperative Phase, in der auf die Wundheilung, Schmerzkontrolle und psychische Unterstützung Wert gelegt wird. Mittels Frühmobilisation soll einerseits die Stabilität des Oberkörpers trainiert werden, andererseits dient sie zur Thrombose- und Pneumonie-Prophylaxe. Typisch für diese Phase ist auch die Lymphbandage zur Ausschwemmung des postoperativen Ödems. Dabei muss auf eine exakte Wickeltechnik geachtet werden, um einen Dekubitus zu vermeiden. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001; Greitemann et al., 2016)

3.2.1.4 4. Phase

Phase vier ist die sogenannte präprothetische Phase. In dieser Phase ist die Wundheilung noch nicht abgeschlossen, weshalb sie weiterhin zu berücksichtigen ist. Doch in dieser Phase geht es vermehrt um die Erhaltung der Beweglichkeit und Kraft. Denn meist sind Patientinnen/Patienten, die sich einer Amputation der unteren Extremität unterzogen haben, deconditioniert. Darum gilt, sobald die Patientin oder der Patient stabil ist, sollte mit dem Ausdauer-, Kraft- und Gleichgewichtstraining ohne Prothese begonnen werden. Des Weiteren sollte mit der Desensibilisierung des Stumpfes, beispielsweise mit Hilfe eines weichen Taschentuchs, begonnen werden. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001)

Das Training in dieser Phase ist sehr funktionsbezogen, das heisst, der Muskelaufbau wird in Alltagssituationen eingebaut. Zum Beispiel wird der Transfer

vom Bett in den Rollstuhl trainiert und im Barren werden erste Steh- und Gehversuche ohne Prothese gemacht. Dies ist eine komplexe Herausforderung für den Körper, denn hierbei wird die Stützkraft der Arme sowie die Rumpfstabilität, Rumpfkraft, die Kraft des erhaltenen Beines, die Hüftkraft der amputierten Seite, die Koordination und das Gleichgewicht benötigt. Neben diesen funktionellen Übungen wird beispielsweise mittels Armergometer oder angepasstem Fahrradergometer die Ausdauer trainiert und die Patientinnen/Patienten werden zusätzlich gekräftigt. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001; Greitemann et al., 2016)

Bei Patientinnen und Patienten, deren Amputation durch Zirkulationsstörungen oder Diabetes mellitus bedingt ist, ist besondere Vorsicht geboten. Hier müssen während der Trainingseinheiten die Kreislaufparameter wie Puls, Blutdruck und Atemfrequenz regelmässig kontrolliert werden, um sicher zu stellen, dass die Trainingsübungen für die Patientinnen und Patienten angemessen sind. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001)

Amputierte Patientinnen/Patienten neigen oft zu einer Verkürzung der Hüft- und Kniebeuger, infolge vom Sitzen im Rollstuhl oder gekrümmtem Liegen im Bett. Daher ist tägliches selbstständiges Dehnen, um die Hüft- und Kniebeweglichkeit zu erhalten, notwendig. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001; Greitemann et al., 2016)

3.2.1.5 5. Phase

Phase fünf dreht sich rund um die Prothese. Hierbei geht es um die Entscheidung der Prothesenart und die Herstellung dieser. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001)

3.2.1.6 6. Phase

In Phase sechs geht es um die korrekte Anpassung der Prothese an den Stumpf und umgekehrt sowie das Training damit. Die Patientinnen und Patienten lernen in dieser Phase nicht nur mit der Prothese zu stehen, zu gehen und andere Alltagssituationen zu bewältigen, sondern auch wie man eine Prothese richtig anzieht und worauf beim Tragen der Prothese zu achten ist. Da sich der Stumpf durch Wassereinlagerungen von Tag zu Tag, ja sogar von Stunde zu Stunde ändert, ist das Arbeiten mit Socken unvermeidbar. So können Umfangsschwankungen des Stumpfes ausgeglichen werden und es kann sichergestellt werden, dass die Prothese passt und nicht zu locker oder zu eng sitzt. Dies ist genauso ein Übungs- und Gewöhnungsprozess, wie

die Stumpf- und Prothesenhygiene. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001; Greitemann et al., 2016)

Parallel zum Erlernen des Umganges mit der Prothese, verläuft das körperliche Training. Es wird stetig gesteigert. Die Patientinnen/Patienten sollten das erlernte Dehnungsprogramm täglich durchführen, um die Flexibilität zu erhalten. Nachdem in Phase vier die Grundlagen der körperlichen Fitness aufgebaut wurden, wird in dieser Phase das Gehen in den Mittelpunkt gestellt. Es sollte eine stetige Steigerung der Geh-Dauer stattfinden, um schliesslich auf 30 bis 40 Minuten Gehen ohne Pause zu kommen. Damit dies möglich ist, benötigen die Patientinnen und Patienten ausreichende Muskelkraft und -ausdauer der unteren Extremität sowie Gleichgewicht im Einbeinstand (EBS), um einen Schritt machen zu können und mögliche Unebenheiten des Bodens ausgleichen zu können. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001; Greitemann et al., 2016)

3.2.1.7 7. Phase

In Phase sieben geht es um die Reintegration in das Umfeld der Familie und Freunde, das Entwickeln von Bewältigungsstrategien und so weit als möglich die Wiederaufnahme von Freizeitaktivitäten. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001)

3.2.1.8 8. Phase

Phase acht beschäftigt sich mit der Wiedereingliederung in den Beruf. Falls das nicht möglich ist, wird sich um Alternativen gekümmert, wie zum Beispiel eine Weiterbildung oder Änderung des Arbeitsplatzes. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001)

3.2.1.9 9. Phase

Die neunte Phase ist die sogenannte lebenslange Rehabilitation, in welcher die Betroffenen dauerhaft, sowohl für funktionelle Alltagssituationen, medizinische Versorgung, als auch für die psychische Unterstützung, medizinisch und therapeutisch betreut werden. (Esquenazi & DiGiacomo, 2001; Greitemann et al., 2016)

3.2.1.10 Interpretation

Die Erfahrung der Verfasserinnen hat gezeigt, dass diese Phasen nicht klar trennbar sind, denn sie gehen fließend ineinander über. So wird zum Beispiel während allen Phasen, ob zusammen mit Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten oder selbstständig, immer trainiert.

3.3 Der Gang

Die Steh- und Gehfähigkeit gilt als wichtigstes Rehabilitationsziel. Aus diesem Grund sollten jedem Physiotherapeuten die Gangbegriffe zur Beschreibung des Ganges bekannt sein. Verschiedene Messmethoden ermöglichen das Beschreiben, Messen und Charakterisieren des Ganges aus unterschiedlichen Blickwinkeln.

Dabei wird die visuelle von der messbaren Ganganalyse unterschieden.

Die visuelle Ganganalyse wird im klinischen Alltag regelmässig genutzt und dient der subjektiven Bewertung des Ganges. Die messbare Ganganalyse hingegen wird vorwiegend in der Forschung eingesetzt, da es wesentlich komplexere Messverfahren sind. Der normale Gang ist gekennzeichnet durch Rhythmus und Symmetrie. Der Gang wird in die Standphase und die Schwungphase unterteilt. Dabei macht die Standphase 60% des Gangzyklus und die Schwungphase 40% aus. Durch Muskelaktivität entsteht die Bodenreaktionskraft, welche den Körperschwerpunkt ändert, ein Drehmoment in den Gelenken erzeugt und Druck an Kraftübertragungsstellen verursacht. Ein rhythmisches Wechseln zwischen geschlossener und offener Gliederkette findet bei jedem Gangzyklus statt. Dabei sind der sich verwindende Rumpf und die pendelnden Arme bei jedem Schritt miteinbezogen. (Greitemann et al., 2016)

Rhythmus und Asymmetrie kennzeichnen den Gang des Beinamputierten, da die prothetische Versorgung auf unnatürliche Weise funktioniert. Aber es ist durchaus ein möglichst symmetrisches Gangbild anzustreben, da dies zu einem energetisch effizienteren Gang führt. Schwächen der Rumpf-, Hüft- und Stumpfmuskulatur sowie Beugekontrakturen der Hüfte sind die häufigsten Ursachen von Gangfehlern bei Amputierten der unteren Extremität. (Greitemann et al., 2016)

3.4 Timed «up and go» Test

3.4.1 Hintergrund

Der Timed «up and go» Test (TUG) war ursprünglich ein Assessment, mit welchem ausschliesslich eine Aussage über das Gleichgewicht von älteren Menschen gemacht werden sollte. Er wurde jedoch soweit modifiziert, dass nun eine Aussage über die Mobilität eines älteren Menschen getroffen werden kann. Der TUG hat eine Gesamtstrecke von 6 Metern. Er beinhaltet zwei Transfers und zwei Drehungen. Die Zeit wird in Sekunden gemessen. (Schoppen et al., 1999)

3.4.2 Durchführung

Der TUG wird wie folgt durchgeführt: Die Zeit beginnt zu laufen, sobald man von einem Stuhl ohne Armstützen aufsteht. Man geht 3 Meter gerade aus, überquert eine Ziellinie, dreht direkt nach dem Überqueren in einer 180°-Drehung um und geht denselben Weg zurück. Die Zeit wird angehalten, sobald man wieder auf dem Stuhl abgesehen ist und wird als Verlaufszeichen notiert. (Schoppen et al., 1999)

3.4.3 Bewertung

Generell gilt: Sollte eine Patientin oder ein Patient länger als 14 Sekunden für die gesamte Strecke brauchen, so wird dieser als sturzgefährdet eingestuft. Der Test wird jedoch bei vielen verschiedenen Erkrankungen verwendet, weshalb die Beurteilung auch anhand der Diagnose stattfindet und so ein Zeitfenster von 8 -15 Sekunden entsteht. (*Timed Up and Go Test (TUG)*, o. J.)

3.4.4 Validität

Die Studie von Schoppen et al. (1999) zeigte, dass der TUG-Test eine gute Validität zur Messung der physischen Mobilität für Patientinnen und Patienten mit einer Lower Limb Amputation (LLA) hat.

Dies wird ebenfalls in der Studie von Deathe & Miller (2005) bestätigt: «*The TUG was found to have excellent intrarater ($r=.93$) and interrater ($r=.96$) reliability, and evidence of convergent and divergent validity among a sample of people with lower limb-amputations has been reported.*» (S. 628)

3.5 L – Test of Functional Mobility

3.5.1 Hintergrund

Beim L-Test of Functional Mobility (L-Test) handelt es sich um ein Assessment mit welchem die Laufgeschwindigkeit in Sekunden gemessen wird. Es ist eine modifizierte Version des TUG's. (Rushton et al., 2015)

Der L-Test beinhaltet eine totale Gehstrecke von 20 Metern, zwei Transfers sowie vier Drehungen. Die Zeit wird in Sekunden gemessen. (Deathe & Miller, 2005)

3.5.2 Durchführung

Der Test wird wie folgt durchgeführt: Die Zeit wird gestartet, sobald man von einem Stuhl ohne Armlehne aufsteht. Man geht dann 3 Meter geradeaus, dreht sich im rechten Winkel und geht wieder 7 Meter geradeaus. Am Ende der 7 Meter langen Strecke dreht man sich um 180°, geht denselben Weg zurück und setzt sich wieder auf den Stuhl. Jetzt wird die Zeit gestoppt. Im Anschluss wird die gemessene Zeit in Sekunden notiert, diese dient als Verlaufszeichen. (Rushton et al., 2015)

3.5.3 Bewertung

Der Test wird insgesamt drei Mal gemacht. Gewertet wird am Schluss die Durchschnittszeit. (*The L test*, o. J.)

3.5.4 Vergleich zum Timed «up and go» Test

Im Vergleich zum TUG beinhaltet der L-Test eine dreimal so lange Gehstrecke und zwingt die Teilnehmerin/den Teilnehmer sich in beide Richtungen zu drehen. Der L-Test erweist sich als ein sehr genaues Assessment für Patientinnen und Patienten mit einer LLA. (Rushton et al., 2015)

3.5.5 Validität

Die Studie von Rushton et al., (2015) zeigte eine bessere Validität des L-Testes im Vergleich zum TUG, um eine Aussage über die Mobilität von Patientinnen/Patienten mit einer LLA zu erhalten.

3.6 Barthel – Index

3.6.1 Hintergrund

Der Barthel – Index ist ein Messinstrument, welches eine Aussage zur Selbstständigkeit bzw. dem Hilfebedarf einer Patientin oder eines Patienten macht. Beurteilt wird dies anhand von 10 Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL).

Diese Aktivitäten sind:

- Essen
- Baden
- Waschen
- An- und Auskleiden
- Stuhlkontrolle
- Urinkontrolle
- Toilettenbenutzung
- Bett-/ (Roll)Stuhltransfer
- Bewegung
- Treppensteigen

(Madsen et al., 2018)

3.6.2 Durchführung

Der Barthel – Index kann als Fragebogen, Selbsteinschätzung aber auch als praktischer Test durchgeführt werden. Der Zeitaufwand beträgt zwischen 5 und 20 Minuten, je nach Ausführungsform. (*Barthel Index*, o. J.)

3.6.3 Bewertung

Die 10 Tätigkeiten sind jeweils in zwei, drei oder vier Unterkategorien aufgeteilt. Diese Unterkategorien werden mit jeweils 5 Punkten bewertet, sodass eine Gesamtpunktzahl von 100 Punkten im Test erreicht werden kann. Je höher die

Punktzahl, desto weniger Hilfe braucht die Patientin oder der Patient im Alltag.
(*Barthel Index*, o. J.)

3.6.4 Validität

Die Studie von Madsen et al. (2018) zeigt, dass der Barthel – Index ein aussagekräftiges Assessment bei Patientinnen und Patienten mit einer Amputation der unteren Extremität ist.

4 Resultate

Im folgenden Abschnitt werden die analysierten Studien zusammengefasst und deren Ergebnisse aufgeführt. Als Grundlage dafür wurde das Analyseinstrument Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) nach Moher, Liberati, Tetzlaff und Altman (2009) sowie das Arbeitsinstrument für ein Critical Appraisal (AICA) nach Ris und Preusse-Bleueler (2015) verwendet. Das PRISMA ist ein Analyseinstrument, welches zur Interpretation von Reviews verwendet wird. Das AICA Modell dient zur Auswertung quantitativer wie auch qualitativer Studien. Die erwähnten Analyseinstrumente sind in voller Länge im Anhang E und Anhang F ersichtlich.

Die Gliederung in diesem Abschnitt ist inhaltlich an den Abschnitt 3 theoretischer Hintergrund geknüpft, so wird zuerst die Rehabilitation bei LLA mit dem Review von Ülger et al. (2018) erarbeitet. Im Anschluss folgen beide Studien zu den Assessment TUG und L-Test. Zum Abschluss kommt die Studie von Madsen et al. (2018) welche den Barthel-Index untersucht.

4.1 Zusammenfassung des Reviews von Ülger et al. (2018)

Ziel dieser systematischen Literaturrecherche von Ülger et al. (2018) ist es, die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur prothetischen Rehabilitation und Physiotherapie nach LLA systematisch zu überprüfen. Bis zum 31. Dezember 2015 wurde eine systematische Literaturrecherche auf den **Datenbanken** PubMed, Web of Science, Cochrane, CINAHL, EMBASE, SCOPUS und EMB Reviews durchgeführt.

Gesamthalt wurden die **Auswahlkriterien** der Studien, der Teilnehmenden und der Interventionen von Gutachtern geprüft. Diese haben die ausgewählten Studien mit den Suchwörtern identifiziert und unabhängig bewertet. Die Suche ergab 403 potenziell relevante Artikel nach dem Entfernen von Duplikaten. Von diesen erfüllten nur neun Artikel die Einschlusskriterien. Alle Studien waren Originalartikel, eine davon war eine randomisiert kontrollierte Studie.

Um zu den **Ergebnissen** zu kommen, wurden verschiedene Messmethoden angewendet und mit einem Physiotherapieprogramm positive Ergebnisse in Bezug auf Funktionsstatus, Gewichthebe-Kapazität mit Prothese, Geh- und Gleichgewichtsfähigkeit und Akutversorgung erzielt. Herkömmliche Methoden haben

immer noch eine hohe Bedeutung. Es lässt sich jedoch mit Sicherheit sagen, dass Virtual Reality und softwarebasierte Rehabilitationsprogramme zunehmend entwickelt werden und immer mehr Unterstützung erhalten.

In der **Diskussion** wird erwähnt, dass die LLA-Rehabilitation ein Thema ist, das den Schwerpunkt aktueller und zukünftiger Studien erfordert, da evidenzbasierte Studien zu Rehabilitationsansätzen für bestimmte LLA-Gruppen erforderlich sind.

4.2 Zusammenfassung der Studie von Deathe und Miller (2005)

Die Studie von Deathe und Miller (2005) setzte sich zum **Ziel**, die Reliabilität und Validität des L Testes einzuschätzen. Die Forschenden vergleichen dazu den L-Test mit anderen bestehenden Assessments, welche ihrer Aussagekraft angezweifelt werden, da sie Limitationen aufweisen, die im L-Test nicht vorhanden sind. Für das **Studiendesign** wurde ein methodologisches Design gewählt.

Damit die **Stichprobe** möglichst gross gehalten werden kann, wurden 93 Probandinnen/Probanden (78% männlich, 24% weiblich) mit einer unilateralen Amputation (TT und TF), einer Prothese seit mindestens sechs Monaten und in einem Durchschnittsalter von 55,9 Jahren rekrutiert. 27 davon nahmen an einer erneuten Testung (Retest) teil. Die **Datenerhebung** fand mit jeder Teilnehmerin und mit jedem Teilnehmer individuell in einem ruhigen Raum in der Klinik statt. Es wurden zwei Durchgänge gemacht. Die Untersuchung hatte folgenden Ablauf: zuerst wurden die Gehtests durchgeführt, im Anschluss wurden während 15 Minuten die Fragebögen ausgefüllt. Der L-Test wurde bei jeder Probandin/jedem Probanden jeweils dreimal hintereinander durchgeführt, um zu erheben, ob ein Lerneffekt stattfindet. Es wurde ein freiwilliger Retest zwei Wochen später durchgeführt. Hierbei wurde derselbe Ablauf gewählt aber mit nur einem Durchgang. Der L-Test wurde ebenfalls wieder dreimal durchgeführt.

Als **Messinstrumente** wurden folgende Gehtests und Fragebögen gewählt:

- Generalisierter Fragebogen für Personalien
- L Test
- TUG
- 10 Minuten Gehstest (10 MWT)

- 2 Minuten Gehstest (2 MWT)
- Activities-Specific Balance Confidence-Skala (ABC-D Skala)
- Frenchay Activities Index (FAI)
- eine angepasste Form des Prosthetic Evaluation Questionnaire (PEQ-MS)

Folgende **statistischen Verfahren** wurden verwendet, um die Ergebnisse zu analysieren:

- Mit der ANOVA (Varianzanalyse), welche durch eine Bonferroni-post-hoc Analyse (Signifikanztest) unterstützt wurde, wurde festgestellt ob der L-Test über die wiederholte Ausführung (1. Test, 2. Test und Retest) signifikante Unterschiede aufweist.
- Die Reliabilität wurde mittels einer 2-Weg-ANOVA berechnet, um die interrater- und intrarater-Reliabilität abzuleiten. Für die intrarater-Reliabilität wurden jeweils die dritte Messung des L-Tests des ersten Durchganges und des Retests verwendet. Die dritte Messung des L-Tests des ersten und zweiten Durchganges wurden verwendet, um die interrater-Reliabilität zu berechnen.
- Die Validität wurde bewertet, indem mehrere Hypothesen geprüft wurden, welche sich auf die Testergebnisse des L-Tests bezogen und mit den anderen Daten aus den Gehstests und Fragebögen korrelierten.

Im **Ergebnis** zeigte sich, dass durch die dreifache Durchführung kein Lerneffekt entsteht. Dies begründet sich durch die veränderte Durchschnittszeit bei jedem Durchgang, so wurde sie beim 2. Durchgang länger und beim Retest kürzer. Der ICC der intrarater-Reliabilität war bei 0,97 (95% CI=0,93-0,98). Die interrater-Reliabilität war 0,96 (95% CI=0,94-0,97). Das «F-Value» war bei beiden Reliabilitäten nicht signifikant. Es bestätigt sich, dass die L-Testergebnisse mit den Ergebnissen von anderen Messungen in eine hypothesenorientierte Richtung korrelieren. So wurde die grösste Korrelation zwischen dem L-Test und den anderen Gehstests gefunden. Bestätigt wurde die primäre Hypothese, dass es zu Differenzen im klinischen Fortschritt kommen würde: so wurde gezeigt, dass höhere Durchschnittszeiten erzielt wurden bei Patientinnen/Patienten, welche älter waren, eine Gehhilfe brauchten, sich mehr konzentrieren mussten oder eine vaskuläre oder transfemorale Amputation hatten.

In der **Diskussion** erweist sich der L-Test als durchaus würdiges Assessment in der Behandlung mit Patientinnen/Patienten mit einer LLA. Dies wird durch seine gute interrater- und intrarater-Reliabilität unterstützt. Ebenfalls sind beim L-Test weniger Messfehler aufgetreten als bei anderen Gehtests. Der L-Test wurde so entwickelt, dass er quantitative Informationen erfassen kann, um so auf klinische Veränderungen der Patientin/des Patienten hinzuweisen. Ebenfalls spiegelt der Test die gängige Praxis im ambulanten, aber auch stationären Setting wider. Er eignet sich gut, um die Mobilitätsfähigkeit, welche für ein unabhängiges Leben einer Patientin/eines Patienten nötig ist, einzuschätzen.

4.3 Zusammenfassung der Studie von Rushton et al. (2015)

Als **Ziel** der Studie von Rushton et al. (2015) setzten sich die Forschenden herauszufinden, ob sich der L-Test als Assessment bei Probandinnen/Probanden mit einer LLA eignet. Das Assessment eignet sich im Allgemeinen und erweist sich als reliabel/valide in Bezug auf die Mobilität eines Individuums. Der L-Test wurde bis anhin noch nicht auf seine Ansprechbarkeit untersucht, weshalb die Forschenden zwei Hypothesen untersuchten.

1. Probandinnen/Probanden, welche sich im GRC (Global Rating Scale) besser einstufen, erzielen einen grösseren Fortschritt im L-Test.
2. Der L-Test ermittelt Probandinnen/Probanden, welche keine relevanten Unterschiede in 80% der Zeit erzielten, korrekt.

Als **Studiendesign** wurde deshalb eine prospektive Studie im Follow-up Design (prospective follow-up study) gewählt.

Die Studie untersuchte eine **Stichprobe** von 33 Teilnehmenden im Schnitt von 60 Jahren mit einer unilateralen LLA (TT, TF und durchs Knie), welche eine Prothese tragen. Die Teilnehmenden wurden mittels «Consecutive sampling» ausgewählt. Also wurden Probandinnen und Probanden gesammelt, bis die gewünschte Teilnehmerzahl erreicht war. Es werden keine Dropouts erwähnt oder berücksichtigt. Die **Datenerhebung** wurde, da es sich um eine Follow-Up Studie handelt, nach Beendigung des Klinikaufenthaltes der Teilnehmenden durchgeführt. Diese führten den L-Test durch und wurden zu einem späteren, individuellen Zeitrahmen zwischen 1,5 – 11,5 Monaten erneut aufgeboden. Als **Messinstrumente** verwendeten die

Forschenden den L-Test sowie die Globale Rating Change Skala (GRC) als Goldstandard. Ebenfalls wurde ein generalisierter Fragebogen zur Erhebung der persönlichen Fakten, wie zum Beispiel das Alter und die Amputationshöhe, angewendet.

Folgende **statistische Verfahren** wurden verwendet:

- Parameter (Mittelwerte, Standardabweichung und Prozentsätze) wurden gesamthaft abgeleitet. Diese wurden in Histogrammen und dem Kolmogorov-Smirnov Test dargestellt.
- Ein Streudiagramm diente zur Erarbeitung der 1. Hypothese.
- Zusätzlich dazu wurde der Spearman'sche Rangkorrelationskoeffizient berechnet, um weitere Aussagen zwischen den Testresultaten zu erhalten und die 1. Hypothese zu unterstützen.
- Eine ROC-Kurve wurde erstellt, um die Aussage der 2. Hypothese zu analysieren.
- Die Area Under the Curve (AUC) wurde berechnet um Probandinnen/Probanden ohne klinische Veränderung zu identifizieren.
- Der minimale klinisch wichtige Unterschied (MCID) wurde erarbeitet.

Die **Ergebnisse** der Studie zeigten bei der 1. Hypothese, dass der Basis L-Test und der Follow-Up L-Test eine positiv verschobene Verteilung aufweisen. Diese bestätigt sich im Kolmogorov-Smirnov Test ($p < 0,05$). 82% der Probandinnen/Probanden gaben an, dass ihre Aufsteh- und Gehfähigkeit sich nach der Intervention verbessert hätte. Davon waren 85,2% tatsächlich besser, 14,8 % wurden schlechter. Somit ergibt sich ein Zusammenhang zwischen dem L-Test und dem GRC von 0,27 ($p=0,163$). Die Analyse zur 2. Hypothese wird in der ROC-Kurve abgelesen. Der AUC lag bei 0,67 (95% Konfidenzintervall 0,45-0,90). Der MCID zeigte sich bei 4,5 Sekunden.

In der **Diskussion** wird die erste Hypothese durch die Ergebnisse bestätigt. Es stellt sich heraus, dass der GRC kein geeigneter Fragebogen war, um mit dem L-Test verglichen zu werden. Zudem war die Zeitdauer der Testwiederholung eine zu grosse Spannweite. Die zweite Hypothese wurde nicht unterstützt. Der L-Test kann nur schlecht Teilnehmende herausfiltern, welche keinen relevanten Fortschritt gemacht haben, dies liegt am Zusammenhang mit dem GRC, welcher wie auch für die erste

Hypothese schlecht gewählt wurde. Die Forschenden würdigen dies in ihrer Zusammenfassung und raten zu einer weiteren Forschung des L-Tests.

4.4 Zusammenfassung der Studie von Madsen et al. (2018)

Ziel der Studie von Madsen et al. (2018) ist es, den Funktionsstatus von Probandinnen und Probanden mit einer LLA am 21. postoperativen Tag mit einem Monat präoperativ zu vergleichen und Faktoren zu evaluieren, welche das potenzielle Outcome beeinflussen könnten. Als **Studiendesign** wurde eine prospektive Studie (prospective cohort study) gewählt.

Um eine gute **Stichprobe** zu erhalten wurden von April 2015 – April 2016 105 potenzielle Teilnehmende rekrutiert. 60 Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden als Basis herausgefiltert. 45 Probandinnen/Probanden sind aufgrund medizinischer Probleme, wie zum Beispiel Demenz, ausgeschieden. Im weiteren Verlauf der Studie sind neun weitere Teilnehmerinnen/Teilnehmer ausgeschieden. Nur die verbleibenden 51 Teilnehmenden wurden 21 Tage nach der Amputation erneut untersucht. Die **Datenerhebung** wurde in persönlichen Interviews durchgeführt. Alle Teilnehmenden wurden anhand des Barthel-Indexes standardisiert untersucht.

Als **Messinstrument** wurde der Barthel-Index gewählt. Zusätzlich haben Physiotherapeutinnen und -therapeuten die Gehfähigkeit sowie die Funktion des erhaltenen Beines der Probandinnen/Probanden prä- und postoperativ untersucht und dokumentiert. Ebenfalls wurden die Therapieeinheiten genaustens aufgeführt. Um die Ergebnisse zu analysieren, wurden die Daten mittels eines Computerprogrammes (Easytrial) gesammelt.

Folgende **statistische Verfahren** wurden gewählt:

- Unterschiede der beiden Gruppen wurden mittels Chi-Square und Fisher-Exakt-Tests erarbeitet.
- Kontinuierliche Variablen (wie zum Beispiel das Alter) wurden mit dem T-Test geprüft.
- Um den BI prä- und postoperativ zu vergleichen, wurde ein Durchschnitt ermittelt für jede Kategorie im BI. Die Daten wurden als Durchschnittswerte und Standardabweichung aufgezeichnet.

- Mit einem Paardifferenztest (paired sample t-test) wurden die Unterschiede in der allgemeinen Funktion (Gesamtergebnis des BI) ermittelt.
- Mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test wurden die individuellen Items des BI analysiert.
- Um die mögliche Korrelation zwischen den hypothetischen beeinflussbaren Faktoren und der Unabhängigkeit im Transfer am 21. postoperativen Tag zu ermitteln, wurden diverse univariate Analysen verwendet. Relevante Faktoren wurden in ein Programm eingegeben und mithilfe des ASA Scores zurückverfolgt.

Die **Ergebnisse** zeigten, dass bei 48 von 51 Teilnehmenden eine Verschlechterung in der allgemeinen Funktion des BI besteht. Der Gesamtmittelwert präoperativ ($84,5 \pm 13,5$) ist im Vergleich zum postoperativen (21. Tag) ($59,2 \pm 19,2$) gesunken. Dies ergibt eine relevante Abnahme von $-25,3$ (95% CI, $-30,7$ zu $20,0$), $t(50) = 9,520$ und $p < 0,001$. Ebenfalls wurde in den einzelnen Kategorien des BI eine Abnahme festgestellt. So wurde im Bett zu Stuhl Transfer eine Abnahme von $14,52$ (SD $1,13$) zu $11,49$ (SD $5,23$) postoperativ festgestellt. Dies heisst, dass 41% der Probandinnen/Probanden postoperativ dabei auf Fremdhilfe angewiesen waren. Präoperativ waren es nur 6%.

Von den hypothetischen Faktoren war nur das Alter und ob die Partizipierenden vor dem 21. Tag Physiotherapie erhalten haben, durch die Zurückführung mittels des ASA Scores, relevant. Dieses Model ($\chi^2(2)=36,009$, $p<0,0005$) gilt dabei als statistisch relevant. Es stellte sich heraus, dass 75,9% der Varianz abhängig davon sind, ob die Probandinnen/Probanden einen selbstständigen oder unselbstständigen Transfer durchführen konnten, was korrekterweise 88,6% der Fälle sind.

Die **Diskussion** der Studie sagt aus, dass das funktionelle Level der Teilnehmenden nach der Amputation stark gesunken ist. Erstaunlich war ein Abfall in Funktionen wie Essen und Toilettengang. Weniger erstaunlich das Treppensteigen. Zudem entsteht ein positiver Effekt auf die Selbstständigkeit in den ADL durch geringeres Alter und frühe Physiotherapie. Die Ergebnisse zeigen die Wichtigkeit in der Nachsorge zur Aufrechterhaltung der ADL auf. Weitere Forschung, vor allem im experimentellen Teil, wird jedoch empfohlen.

5 Diskussion

In der folgenden Diskussion werden die im Kapitel 4 analysierten Reviews und Studien kritisch gewürdigt. Des Weiteren werden Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen dargestellt und zum Abschluss wird Bezug auf die Beantwortung der Fragestellung genommen. Ebenfalls sind weiterführende Fragen aufgelistet.

5.1 Würdigung des Reviews von Ülger et al. (2018)

Das Review von Ülger et al. (2018) überprüft systematisch wissenschaftliche und praxisrelevante Erkenntnisse zur Rehabilitation von Patientinnen und Patienten mit einer LLA. Die Auswahlkriterien und Informationsquellen sowie der Suchverlauf und die Auswahl der Studien wurden detailliert und nachvollziehbar dargestellt. Der Prozess der Datengewinnung wurde präzise aufgezeigt. Das Risiko, dass es zu Verzerrung in den einzelnen Studien kommen könnte, wurde systematisch analysiert sowie reliabel und valide bewertet. Sowohl die Merkmale als auch die Ergebnisse der einzelnen Studien wurden detailliert aufgeführt und die einzelnen Studien wurden sachlich und gezielt miteinander verglichen. Die Forschenden reflektieren und analysieren ihr Review korrekt und zeigen Limitationen auf. Abschliessend werden wissenschaftliche und praxisrelevante Empfehlungen der Forschenden abgegeben.

Das Review ist ein für die Praxis relevanter Bericht, welcher wichtige Zusammenhänge der Rehabilitation und die klinischen Veränderungen von Patientinnen und Patienten mit einer LLA klar aufzeigt.

5.2 Würdigung der Studie von Deathe und Miller (2005)

In der Studie von Deathe und Miller (2005) wird eine, für die Praxis relevante, Fragestellung beantwortet. Die Stichprobe ist repräsentativ zur Zielpopulation gewählt. Mit 93 Probandinnen/Probanden sind genügend Teilnehmerinnen/Teilnehmer untersucht worden, dadurch entsteht eine grosse Repräsentation. Es stellt sich die Frage, ob die 27 Probandinnen/Probanden, welche an der Follow-Up-Studie teilnahmen, für das Ergebnis repräsentativ sind, da sie nicht mit der ursprünglichen Teilnehmerzahl verglichen werden können. Die Datenerhebung für die erste Durchführung ist komplett und standardisiert durchgeführt worden. Der Retest fand in einer kleineren Gruppe statt, weshalb dieser

nur prozentual gerechnet in den direkten Zusammenhang mit der Erstdurchführung gebracht werden kann. Messinstrumente sind valide und reliabel. Ebenfalls wird erläutert, weshalb die Assessments so gewählt wurden. Zu beachten ist, dass vermutlich ein Lerneffekt bei der Durchführung der einzelnen Assessments als Einflussfaktor auf das Testergebnis gelten könnte. Es wird genau erklärt wie die Daten analysiert werden. Die Resultate lassen sich gut interpretieren. Zudem sind alle Resultate korrekt dargestellt. Sie werden sachlich interpretiert und Hypothesen werden beantwortet. Die Diskussion erweist sich als sehr ausführlich. Die Autoren der Studie gehen gezielt auf den Vergleich des L-Tests mit den anderen gewählten Assessments ein. Das Ziel der Studie konnte erreicht werden, dennoch wird zur weiteren Forschung angeregt, da die Reliabilität zielgruppenabhängig ist.

Die Studie erweist sich als sehr wertvoll für die Praxis und ist durchaus sinnvoll gestaltet. Einzig die Interpretation der Retestung lässt Fragen offen, da diese nicht die gleiche Teilnehmerzahl untersuchte.

5.3 Würdigung der Studie von Rushton et al. (2015)

Die Autorinnen und Autoren der Studie von Rushton et al. (2015) klären eine klinisch relevante Frage. Durch die Ergänzung der zwei aufgestellten Hypothesen gewinnt sie an Aussagekraft und Relevanz für die Praxis. Die Studie untersuchte nur 33 Probandinnen/Probanden im Schnitt von 60 Jahren, was eher eine kleine Stichprobe ist. Zudem sind die Probandinnen und Probanden in höherem Alter und nur für diese Altersgruppe repräsentativ. Die Teilnehmenden wurden mittels «Consecutive sampling» ausgewählt. Somit wurden Probandinnen/Probanden nur so lange gesammelt, bis die gewünschte Teilnehmerzahl erreicht wurde. Es werden keine Dropouts erwähnt oder berücksichtigt. Die Datenerhebung hat valide stattgefunden und war standardisiert. Die Messverfahren sind sowohl reliabel als auch valide. Ebenfalls wurden diese auf die Fragestellung angepasst und sind nachvollziehbar. Verzerrungen und Einflüsse auf die Messung wurden berücksichtigt. Die Ergebnisse wurden präzise erhoben und interpretiert. Die beiden Hypothesen werden beantwortet und kritisch gewürdigt. Es werden Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen, Theorien und den Hypothesen hergestellt. Die Interpretation stimmt mit den Resultaten überein. Es werden Limitationen erläutert, welche einen Einfluss auf

die Studie hatten. Die Autorinnen und Autoren geben zusätzlich eine Praxisempfehlung ab.

Die Studie ist sinnvoll und kann in jedem Setting wiederholt werden. Jedoch ist das Resultat der Studie mit Vorsicht zu interpretieren. Die Autorinnen und Autoren haben gezeigt, dass die Korrelation zwischen den beiden gewählten Assessments, also dem L-Test und dem GRC, schlecht ist.

5.4 Würdigung der Studie von Madsen et al (2018)

Die Studie von Madsen et al. (2018) untersucht eine für die Praxis relevante Fragestellung. Bei der Fragestellung wird eine wichtige Hypothese aufgestellt. Die Erarbeitung der Stichprobe wird genau aufgezeigt, ebenfalls sind Drop-outs erwähnt und begründet. Die Wahl der 51 Teilnehmenden führt zu einem repräsentativen Ergebnis, welches die Zielpopulation widerspiegelt. Für alle Teilnehmenden wurden die gleichen Methoden zur Datenerhebung gewählt. Diese ist sinnvoll und nachvollziehbar dargestellt. Ebenfalls ist das Ergebnis vollständig, da alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Studie partizipierten. Die angewendeten Messverfahren sind valide und reliabel gewählt und sind daher gut nachvollziehbar. Die Erhebung der hypothetischen potenziell beeinflussenden Faktoren wird ausreichend und detailliert aufgezeigt. Die Analyse der Daten wird ausführlich beschrieben und ist nachvollziehbar. Die angewendete Statistik ist sinnvoll gewählt und entsprechend der Studie gestaltet. Sie ist gut interpretierbar und leicht verständlich. Die Ergebnisse werden klar dargestellt und sind nachvollziehbar interpretiert. Graphiken und Tabellen dienen als sinnvolle Ergänzung zum Text. Die Studie wird genaustens diskutiert und gewürdigt. Alle klinisch relevanten Ergebnisse werden analysiert und erlauben eine Interpretation. Die Fragestellung wird ausreichend beantwortet. Zusätzlich werden Vergleiche zu anderen für die Praxis relevanten Studien gezogen.

Die Studie ist klinisch relevant und sinnvoll gegliedert. Es wird darauf verwiesen, noch weitere Forschung zu betreiben, vor allem im praktischen Umfeld.

5.5 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Zusammengefasst lassen sich folgende Aussagen aus dem Review und den analysierten Studien ableiten:

Aus dem Review von Ülger et al. (2018) lässt sich aussagen, dass alle erwähnten Anwendungen von Physiotherapiemethoden positive Auswirkungen auf den Funktionsstatus haben. Es wurde festgestellt, dass die frühzeitige Anwendung einer physiotherapeutischen Rehabilitation mit einer geeigneten Prothese einen signifikanten Einfluss auf die Wiederherstellung der Funktion, die Verringerung des Energieverbrauchs, die Verbesserung des Gleichgewichts und die Normalisierung des Gangmusters hat. Abschliessend lässt sich sagen, dass bis heute Unsicherheiten hinsichtlich des Inhalts, der Dauer und der Häufigkeit der Rehabilitation der unteren Extremitäten bestehen.

In der Studie von Deathe und Miller (2005) wird die Reliabilität und Validität des L-Tests erwiesen. Somit gilt der L-Test als würdiges Assessment für die Physiotherapie. In der weiteren Studie von Rushton et al. (2015) wird zusätzlich die Korrelation des L-Tests und des GRC untersucht. Hierbei kamen die Forschenden zum Ergebnis, dass der L-Test schlecht Patientinnen/Patienten widerspiegelt, welche nur kleine Fortschritte in der Therapie machen. Zudem wird der GRC Fragebogen im Gegensatz zum L-Test als nicht geeignet eingestuft. Gesamthaft lässt sich über beide Studien aussagen, dass der L-Test als ein gutes Assessment hervorgeht, um die Gehfähigkeit von Patientinnen und Patienten mit einer LLA einzuschätzen. Trotzdem ist es sinnvoll, diese durch weitere Assessments und Fragebögen zu ergänzen, wobei hier die weitere Forschung gefragt ist. Wie das Ergebnis der Studie von Madsen et al. (2018) aufzeigt, kann die Untersuchung von LLA-Patientinnen/Patienten durch den Barthel-Index gut ergänzt werden. Er spiegelt wichtige ADL wider und zeigt auch kleinste Degressionen und Progressionen gut auf.

5.6 Beantwortung der Fragestellung

Die Beantwortung der Fragestellung: «Wie kann die Mobilität und die Selbständigkeit bei Patientinnen und Patienten mit einer Amputation der unteren Extremität, anhand eines Funktionstrainings des erhaltenen Beines, in der frühen Rehabilitationsphase verbessert werden und welchen Einfluss hat dies auf die Assessments L-Test of Functional Mobility (L-Test) und Barthel – Index (BI)?», lässt sich wie folgt aufgreifen.

5.6.1 Bezug zu den Studien

Aus dem Review von Ülger et al. (2018) lässt sich ableiten, dass die angewendeten Therapiemethoden positive Auswirkungen auf den Funktionsstatus haben. Als wichtigste Information geht hervor, dass die frühzeitige Anwendung einer geeigneten Prothese sowie physiotherapeutischen Behandlung einen durchaus positiven Einfluss auf das Wiedererlangen von Funktion, die Senkung des Energieverbrauchs, die Verbesserung des Gleichgewichts und die Normalisierung des Gangmusters hat. Das Review beantwortet die einhergehende Fragestellung hinsichtlich dessen, dass frühe Rehabilitation durchaus die Funktion von Patientinnen und Patienten mit einer LLA verbessern kann. Jedoch kann keine Aussage bezüglich des Zeitrahmens bis zur 10. postoperativen Woche, den die Fragestellung vorschreibt, gemacht werden. Es ist nicht ersichtlich, ob eine Therapie bereits vor der Prothesenanpassung einen positiven Effekt auf die Funktionserlangung hat.

Die Studien von Deathe und Miller (2005) und Rushton et al. (2015) untersuchen Patientinnen/Patienten, welche bereits eine angefertigte Prothese haben. Deshalb lässt sich kein direkter Zusammenhang der Ergebnisse dieser Studien auf den von den Verfasserinnen gewählten Zeitrahmen (bis zur 10. postoperativen Woche) schliessen. Zur Beantwortung der Fragestellung ist weitere Forschung zur Verwendung des L-Tests bei Patientinnen und Patienten mit einer LLA im frühen Rehabilitationsrahmen nötig.

Die Studie von Madson et al. (2017) zeigt eine gesamthafte Degression in jeglichen ADL. Da der Barthel-Index als Assessment den Unterschied zwischen amputiertem Bein und erhaltenem Bein nicht berücksichtigt, lässt sich keine Aussage betreffend Fortschritt des erhaltenen Beines treffen. Den Verfasserinnen ist kein Assessment bekannt, welches eine Aussage zur Alltagsaktivität von Patientinnen und Patienten

trifft und dabei die Funktion der Beine unterscheidet. Auch hier ist weitere Forschung indiziert.

5.6.2 Abschliessende Beantwortung

Die Verfasserinnen kommen zum Entschluss, dass die Forschung in der frühen Rehabilitation noch keine ausreichende Evidenzlage hat. Der L-Test ist ein Assessment, welches mit angepasster Prothese durchgeführt wird, deshalb fällt dieser als Assessment für die frühe Rehabilitation weg. Der Barthel-Index wiederum ist ein vollständiges, ausführliches Assessment, welches eine gute Aussage in jedem Stadium einer Patientin/eines Patienten bietet. Ob eine frühe Rehabilitation einen positiven Einfluss auf die Mobilität von Patientinnen und Patienten mit einer LLA hat, konnte aufgrund der gewählten Studien nicht untersucht werden.

Die anfangs gestellte Hypothese der Verfasserinnen: «Bei Patientinnen und Patienten mit einer Amputation der unteren Extremität, unabhängig vom Wundheilungsstadium, hat spezifisches Training des erhaltenen Beines einen positiven Effekt auf den L-Test sowie den Barthel-Index.» lässt sich deshalb nicht bestätigen und wird widerlegt.

Aufgrund der gewählten Studien lässt sich die Fragestellung also nur teilweise beantworten. Im gewählten Zeitrahmen der frühen Rehabilitation fehlt es noch deutlich an Forschung und dazugehörigen Ergebnissen. Zudem konnten die Verfasserinnen, in den von ihnen gewählten Artikeln und Büchern, nur sporadisch Therapieansätze finden. Deswegen kann die Hypothese ebenfalls nicht unterstützt werden.

5.7 Weiterführende Fragen

Aufgrund der Analysen der Studien und der teilweise beantworteten Fragestellung ergeben sich einige weiterführende, offene Fragen, welche nachfolgend aufgeführt sind.

Die Verfasserinnen stellen sich noch immer die Frage, ob die Mobilität und die Selbstständigkeit der Patientinnen und Patienten mit einer LLA durch frühzeitige Physiotherapie vor der Prothesenanpassung gesteigert werden kann. Zur Beantwortung fehlt aktuell die Evidenzlage.

Als weitere Frage stellen sich nicht nur die Verfasserinnen dieser Arbeit, sondern auch Autorinnen und Autoren der Studien die Frage, welche Assessments nebst dem TUG, dem L-Test und dem Barthel-Index den Therapiefortschritt bei Patientinnen/Patienten mit einer LLA gut aufzeigen.

Abschliessend stellt sich die Frage, ob der L-Test auch ohne Prothese durchgeführt werden kann und wenn ja, wie gut seine Aussagekraft auf den Therapieerfolg des erhaltenen Beines ist.

6 Empfehlung für die Praxis

Folgend wird der Theorie – Praxis Transfer aufgezeigt. Die Verfasserinnen erarbeiten die Zielerfüllung der Arbeit und geben eine Therapieempfehlung ab.

6.1 Theorie – Praxis Transfer

Das Training ohne Prothese ist die Grundlage für alle weiteren therapeutischen Massnahmen. Es ist wichtig, dass unmittelbar nach der Operation mit der Rehabilitation begonnen wird, denn mit jedem Tag, der vergeht, sinken die Rehabilitationschancen und das Risiko von Komplikationen steigt. Durch das funktionelle Training werden Sekundärschäden vermieden und die Leistungsfähigkeit verbessert, wodurch die Patientinnen und Patienten besser im Alltag zurechtkommen. Erleben die Patientinnen und Patienten, dass sie durch die gewählten therapeutischen Massnahmen im Alltag immer selbstständiger werden, so wächst die Motivation und die aktive Mitarbeit in der Therapie steigt. Festgelegte wöchentliche Therapieziele helfen den Patientinnen und Patienten zusätzlich an Sicherheit zu gewinnen, was sich wiederum positiv auf die Motivation auswirkt und diese zusätzlich steigert. Dies ist enorm wichtig, da die aktive und motivierte Mitarbeit von Patientinnen und Patienten die Grundvoraussetzung für die Rehabilitation ist. (Greitemann et al., 2016)

Die Verfasserinnen möchten darauf aufmerksam machen, dass das funktionelle Training des gesamten Körpers wichtig und notwendig ist, um die Selbstständigkeit und die Mobilität zu fördern. Daraus schliesst sich, dass das primäre Ziel ein sicherer Einbeinstand ist.

Auch Greitemann et al. (2016) sehen den Einbeinstand als vorrangiges Ziel, damit sich die Patientinnen und Patienten im Alltag besser zurechtfinden und weniger Hilfe in Anspruch nehmen müssen. Denn eine sichere Balance im Stand auf einem Bein hilft auch bei der Körperpflege und beim Anziehen, beispielsweise von Hosen. Des Weiteren ist der Einbeinstand wichtig, da er Ausgangslage für die Fortbewegung ohne Prothese an Gehhilfen ist. Diese Mobilität wird auch nach der Prothesenversorgung noch benötigt, um zum Beispiel nachts auf die Toilette oder in der Früh duschen zu gehen.

Zusätzlich beschreiben Greitemann et al. (2016), dass die wichtigsten Prophylaxen gegen Beugekontrakturen der Hüfte und gegen Verkürzungen des M. Iliopsoas, durch langes Sitzen im Rollstuhl, der Stand und die Bauchlage sind. Auf Grund dessen ist es elementar, dass die Patientinnen und Patienten sowohl den Einbeinstand als auch die Bauchlage mehrmals täglich durchführen.

Greitemann et al. (2016) nennen folgende Faktoren als die häufigsten Ursachen von Gangfehlern bei Amputierten der unteren Extremität:

- Schwäche der Rumpfmuskulatur
- Schwäche der Hüftextensoren
- Schwäche der Hüftabduktoren
- Schwäche der Aussenrotatoren der Hüfte
- Beugekontraktur der Hüfte
- Schwäche der Stumpfmuskulatur

Dies deckt sich mit den Eindrücken, die die Verfasserinnen in der Praxis gesammelt haben.

6.2 Therapieempfehlung

Zielsetzung dieser Arbeit ist es, konkrete Ansätze in der frühen Rehabilitationsphase zur Funktionsverbesserung (Kraft, Ausdauer und Koordination) des erhaltenen Beines, unabhängig der Wundheilung, zu definieren. Um die Mobilität und die Selbstständigkeit bei Patientinnen und Patienten mit LLA, anhand eines Funktionstrainings des erhaltenen Beines in der frühen Rehabilitationsphase, verbessern zu können und auf Grund der gängigsten Ursachen von Gangfehlern, haben die Verfasserinnen den Fokus in dieser Therapieempfehlung auf die Kräftigung der Glutealmuskulatur, die Beweglichkeitsförderung der Hüfte und auf das Training des Gleichgewichts gelegt. Wie Greiteman et al. (2016) zusätzlich beschreiben, ist die Rumpfmuskulatur ebenfalls ein wichtiger Faktor des Trainings, sie ist aber nicht primärer Fokus dieser Therapieempfehlung.

Die Verfasserinnen gehen davon aus, dass die Ziele und Inhalte der therapeutischen Massnahmen variieren, da diese von der Amputationsursache, der Amputationshöhe und dem Allgemeinzustand abhängig sind. Dementsprechend kann kein generalisierter Behandlungsvorschlag gegeben werden. Die genannte Therapieempfehlung der Verfasserinnen ist aus diesem Grund nicht als definitiv und festgefahren anzusehen, sondern dient als Inspiration und Anregung für die Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten im Praxisalltag.

Im Anhang G findet sich die ausführliche Eigendarstellung der Therapieempfehlung mit individuellen Übungen, deren Ziel, Ausgangsstellung (ASTE), Bewegungsauftrag, Bewegungsanalyse, Dosierung, Abbruchkriterien und De- und Progression.

6.2.1 Gleichgewichtsreaktion im Sitz

Ziel

Die Patientin/der Patient kann stabil und sicher frei sitzen und findet ein neues Gleichgewicht (fehlendes Gewicht aufgrund der Amputation).

- Stabiler sicherer freier Sitz
- Dynamischer sicherer freier Sitz

Bewegungsauftrag

Zuerst muss der freie Sitz, ohne sich mit den Händen festzuhalten, erreicht werden. Danach langsam nach rechts, links, vorne und zurück lehnen, nur soweit es, ohne sich abzustützen, geht. Es können auch diverse Bewegungen mit einem Arm, zum Beispiel die linke Hand Richtung Decke bewegen, eingebaut werden. Der Variationen sind keine Grenzen gesetzt.

Bewegungsanalyse

Es findet eine statische und dynamische Haltungs- und Bewegungskontrolle statt.

Dosierung

Die Dosierung soll im Ermessen der Therapeutin/des Therapeuten in Absprache mit der Patientin/dem Patienten erarbeitet werden.



Abbildung 1: Eigene Darstellung «Gleichgewichtsreaktion im Sitz»

6.2.2 Angepasster «Trip Trap»

Ziel

Die Patientin/der Patient trainiert funktionell die Bein-/Beckenmuskulatur.

- Koordinationsschulung
- Kraftausdauertraining

Bewegungsauftrag

Die Patientin/der Patient sitzt zu Beginn übers Eck auf einem Hocker oder Stuhl. Der Fuss drückt senkrecht in den Boden und löst den Druck anschliessend wieder.

Bewegungsanalyse

Durch die Druckzunahme unter dem Fuss wird reaktiv sowohl die Muskulatur der Beinlängsachse (BLA) und Fusslängsachse (FLA) stabilisierend/isometrisch aktiviert inkl. der Hüftextensoren, als auch Anteile der Rumpfmuskulatur.

Dosierung

- Koordinationstraining
 - 15-30 Reps
 - 3-5 Serien
 - 1 Min Pause
- Intensive Kraftausdauer/Stabilisation
 - 100-120 Belastungswechsel pro Minute
 - 1 Min Pause



Abbildung 2: Eigene Darstellung
«Angepasster Trip Trap»

6.2.3 Extension des Hüftgelenks in Bauchlage

Ziel

Die Patientin/der Patient kräftigt die Hüftgelenksex tensoren.

Bewegungsauftrag

Die Patientin/der Patient liegt auf dem Bauch, das Knie wird anwinkelt, so dass die Fusssohle parallel zur Decke ist. Nun den Fuss Richtung Decke hoch bewegen, die Fusssohle bleibt dabei immer parallel zur Decke. Dann das Bein wieder senken, der Oberschenkel darf dabei nicht vollständig auf dem Bett oder Boden abgelegt werden.

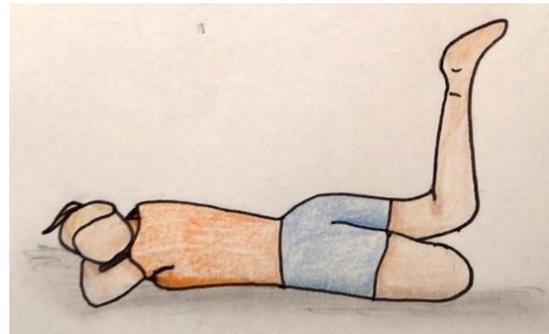


Abbildung 3: Eigene Darstellung «Extension der Hüfte»

Bewegungsanalyse

Es kommt zu einer dynamischen konzentrischen Aktivität der Hüftextensoren, welche eine statische Aktivität der Rumpf- und gegenseitigen Beinmuskulatur zur Stabilisierung generiert.

Dosierung

- 8-14 Reps
- 3-5 Serien
- 1 Min Pause

6.2.4 Angepasstes «Auf und Zu»

Ziel

Die Patientin/der Patient mobilisiert die Hüftgelenke (HG) koordiniert und widerlagernd in Extension.

Bewegungsauftrag

Start im aufrechten Stand. Das Knie nach vorne beugen, bis die Bett-/ Stuhlkante berührt wird. Dabei geht das Gesäss nach hinten und der Unterbauch wird lang («Auf»). Danach das Becken aufkippen (die HG nach vorne bewegen) dabei das Gesäss anspannen und den Unterbauch kurz machen («Zu»). Jetzt das Knie von der Kante lösen und stecken. Diese Position einige Sekunden halten.

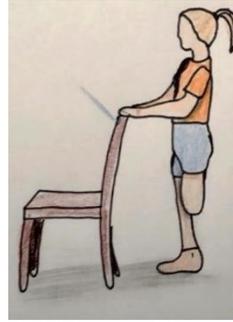


Abbildung 5: Eigene Darstellung «Auf»



Abbildung 4: Eigene Darstellung «Zu»

Bewegungsanalyse

«Auf»: der kritische Distanzpunkt (krit. DP) ist das HG, dieser bewegt sich flexorisch nach dorsal/caudal.

«Zu»: der krit. DP HG bewegt sich nun extensorisch nach ventral/cranial, dabei geht die Spina iliaca anterior superior nach dorsal/cranial → extensorisch im HG.

Danach bewegt sich der krit. DP im Kniegelenk (KG) extensorisch nach dorsal/cranial, wodurch sich das HG noch mehr extensorisch nach ventral/cranial bewegt.

Dosierung

- Langsame Bewegungsausführung ca. vier Sekunden pro Bewegungsablauf («Auf», «Zu»), sowie das Halten der Endposition.
- 5-10 Reps
Für 5 Wiederholungen wird ca. 1 Minute gebraucht. Die Üblichen 15-30 Reps bei Koordinationsübungen, würde bedeuten, dass die Patientinnen/Patienten für 3-6 Minuten auf einem Bein stehen müssten. Die Verfasserinnen sehen dies bei Patientinnen/Patienten mit LLA in der frühen Rehabilitationsphase als unrealistisch und haben aufgrund dessen die Dosierung angepasst.
- 3-5 Serien
- 1 Min Pause

6.2.5 Einbeiniges Bridging

Ziel

Die Patientin/der Patient kräftigt die HG Extensoren und mobilisiert weiterführend die Hüfte in Extension.

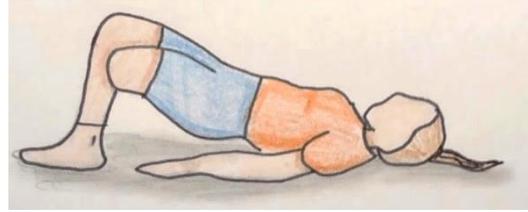


Abbildung 6: Eigene Darstellung «Bridging»

Bewegungsauftrag

Die Patientin/der Patient liegt auf dem Rücken.

Den Fuss in den Boden/Bett drücken, dann den Unterbauch kurz machen und das Gesäss anheben. Langsam und kontrolliert das Gesäss senken, bis der untere Rücken wieder am Boden/Bett aufliegt und das Gesäss den Boden leicht berührt (nicht das gesamte Gewicht ablegen, nur kurz Tippen) danach den Unterbauch wieder kurz machen und das Gesäss anheben.

Bewegungsanalyse

Mit der Gewichtsverlagerung auf den Fuss findet eine Drehpunktverschiebung des KG nach ventral/caudal statt. Durch die Beckenkipfung nach ventral/cranial findet eine Extensionsbewegung in den HG statt. Beim Abheben des Beckens findet eine dynamisch konzentrische Aktivität der HG-Extensoren statt.

Dosierung

- 8-14 Reps
- 3-5 Serien
- 1 Min Pause

6.2.6 Einbeiniger «Sit-to-Stand»

Ziel

Die Übung ist ein funktionelles Training des erhaltenen Beins, um aufzustehen und sich hinzusetzen.

- dynamischer Kraftaufbau der Knie- und Hüftextensoren

Bewegungsauftrag

Die Patientin/der Patient sitzt aufrecht auf dem Stuhl/Hocker und erhält den Auftrag sich zu erheben. Wichtig ist, dass das Knie im Stand nicht vollkommen durchgestreckt wird. Der Oberkörper soll aufgerichtet werden, so dass die Hüfte nicht mehr gebeugt ist. Zum Schluss setzt sich die Patientin/der Patient wieder kontrolliert auf den Stuhl, ohne sich «fallen» zu lassen.

Bewegungsanalyse

Beim Aufstehen kommt die Bewegungsinitiierung durch das Vorlehnen des Oberkörpers, der Rumpf bleibt dabei stabil. Weiter kommt es zu einer konzentrischen Aktivierung der Knie- und Hüftextensoren. Beim Hinsetzen erfolgt eine exzentrische Aktivierung der Knie- und Hüftextensoren.

Dosierung

- 8-14 Reps
- 3-5 Serien
- 1 Min Pause

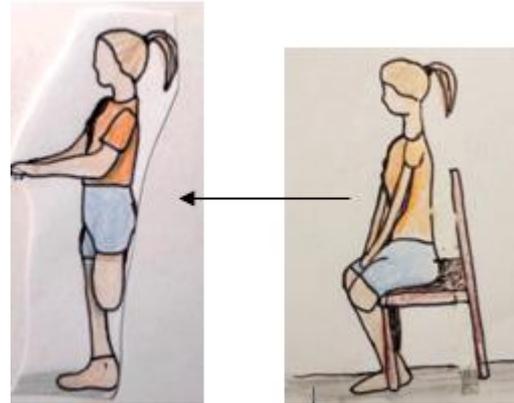


Abbildung 7: Eigene Darstellung «Sit-to-Stand»

6.2.7 Einbeinstand

Ziel

Funktionelles Training des Standbeines (erhaltenes Bein) für späteres Gehen

- optimale Fuss- und Beinlängsachsenbelastung
- Sicherer Einbeinstand statisch (1) und dynamisch (2)

Bewegungsauftrag

Die Patientin/ Der Patient steht, wenn möglich im «Zweibeinstand» (Stumpf z.B. auf Hocker). Der Druck unter dem Fuss nimmt zu, so dass der Stumpf vom Hocker gelöst werden kann. (1) Dabei kippt das Becken nicht ab und die Kniescheibe bleibt nach vorne gerichtet. (2) Der Stumpf berührt z.B. einen Stab, der vor, neben und hinter der Patientin/dem Patienten steht.

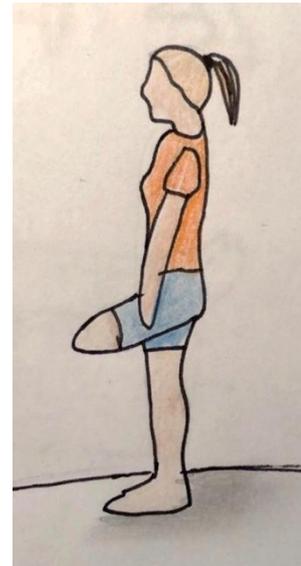


Abbildung 8: Eigene Darstellung «Einbeinstand»

Bewegungsanalyse

Die Knieextensoren und Hüftabduktoren arbeiten fallverhindernd und die Aussenrotatoren der Hüfte stabilisierend.

Dosierung

- 15-30 Sekunden statisch halten (1)
- 15-30 Reps dynamisch (2)
- 3-5 Serien
- 1 Min Pause

6.2.8 Stützsprung im Barren

Ziel

Vorbereitung auf das Gehen mit Unterarm-Gehstöcken (UAGS)

- Verbesserung der Stützkraft der Arme
- dynamische Stabilisierung der BLA
- Kraftausdauer steigern

Bewegungsauftrag

Mit aufrechter Haltung eine gute Stützaktivität in den Armen schaffen. Dann vor- und rückwärts hüpfen, dabei mit den Händen an der gleichen Stelle bleiben.

Bewegungsanalyse

Die Handgelenke sind in leichter Dorsalextension und Supination, die Ellbogen sind deblockiert. Im Glenohumeralgelenk kommt es zu einer leichten Aussenrotation. Die Stützmuskulatur der oberen Extremität wird aktiviert. Die BLA wird dynamisch stabilisiert.

Dosierung

- 20-50 Sekunden
- 3-5 Serien
- 1 Minute Pause

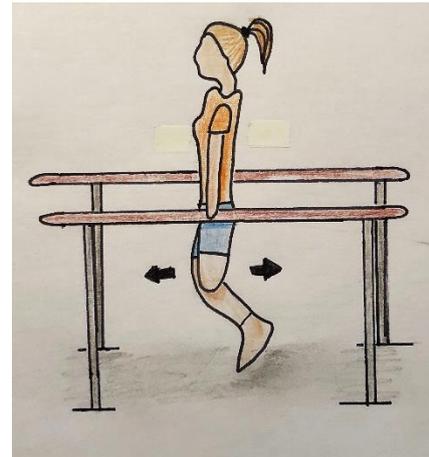


Abbildung 9: Eigene Darstellung «Stützsprung»

7 Schlussfolgerung

Abschliessend folgt das Fazit zur Arbeit, Limitationen werden aufgezeigt und ein Ausblick wird gegeben.

7.1 Fazit

Die anfangs gestellte Fragestellung: «Wie kann die Mobilität und die Selbständigkeit bei Patientinnen und Patienten mit einer Amputation der unteren Extremität, anhand eines Funktionstrainings des erhaltenen Beines, in der frühen Rehabilitationsphase verbessert werden und welchen Einfluss hat dies auf die Assessments L-Test of Functional Mobility (L-Test) und Barthel – Index (BI)?» konnte mit den Recherchen und Analysen der Studien nur ansatzweise beantwortet werden. Aufgrund der fehlenden Evidenzlage zur frühen Rehabilitation kann keine Aussage auf den Therapieeffekt gemacht werden.

Das Review von Ülger et al. (2018) hat erwiesen, dass möglichst rascher Beginn von Physiotherapie bei Patientinnen und Patienten mit einer LLA zu einer deutlichen Verbesserung in deren Alltag führt. Dies bestätigt sich ebenfalls in der Literatur von Greitemann et al. (2016) und bietet eine gute Grundlage für weitere Forschung und Untersuchungen der Auswirkungen der Physiotherapie auf Patientinnen/Patienten mit einer LLA.

Die Studien von Deathe und Miller (2005) sowie Rushton et al. (2015) zeigen, dass der L-Test ein würdiges und klinisch relevantes Assessment für die Behandlung von Patientinnen und Patienten mit einer LLA ist. Jedoch kann das Assessment nur verwendet werden, sollte bereits eine angepasste Prothese vorhanden sein. Die Aussagekraft ohne Prothese ist nicht erwiesen. Die Verfasserinnen sind der Ansicht, dass das Assessment weiter erforscht werden sollte.

Der Barthel-Index ist, wie die Studie von Madsen et al. (2018) zeigt, ein valides Assessment, um die Selbstständigkeit von Patientinnen und Patienten mit einer LLA zu erfassen. Mit welchen Assessments der Barthel-Index seine Aussagekraft noch unterstützen könnte, ist unklar. Hier verweisen die Verfasserinnen ebenfalls auf Erarbeitung der Evidenzlage.

Die von den Verfasserinnen erarbeitete Therapieempfehlung lässt sich mit dem aktuellen Stand der Forschung nur ansatzweise überprüfen. Dennoch sind die

Verfasserinnen überzeugt, dass die empfohlenen Übungen praxisnahe und realistisch erarbeitet wurden. Sie spiegeln die Erfahrungen der Verfasserinnen wider. Abschliessend lässt sich sagen, dass die Evidenzlage zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht ausreichend ist und weitere Forschung im Rahmen der frühen Rehabilitation von geeigneten Assessments und Therapieeffekten deutlich indiziert ist.

7.2 Limitationen

Im Schreibprozess bei dieser Arbeit sind die Verfasserinnen auf einige Limitationen gestossen, welche nachfolgend erläutert werden.

Als grösste Limitation für diese Arbeit gilt hauptsächlich der Stand der Forschung. Aufgrund der fehlenden Forschung im gewählten Zeitrahmen der frühen Rehabilitation konnte die Fragestellung nicht komplett beantwortet werden. Da keine Literatur und keine Studien ausführlich genug über die Behandlung des erhaltenen Beines berichten, schränkt dies die Beantwortung der Fragestellung sowie auch die Unterstützung der Hypothese deutlich ein.

Ein weiterer limitierender Faktor ist die Wahl des Assessments L-Test. Dieser wird bis anhin nur mit Patientinnen und Patienten durchgeführt, welche bereits eine fertig angepasste Prothese besitzen. Somit kann kein Vergleich zwischen dem Assessment und der frühen Rehabilitationsphase gezogen werden.

Der letzte limitierende Faktor zeigte sich bei der Erarbeitung der Therapieempfehlung. Da in der Literatur nur sporadische Therapieansätze aufgezeigt werden, kann der Effekt der gewählten Therapie nicht untersucht werden.

Aufgrund der genannten Limitation wurde die Fragestellung so ausführlich wie möglich beantwortet, die Hypothese soweit unterstützt, wie es die Evidenzlage zulässt und die Zielverfolgung so genau wie möglich erarbeitet.

7.3 Ausblick

Um die Fragestellung dieser Arbeit ausführlich beantworten zu können, ist weitere Forschung indiziert. Der Zusammenhang eines funktionellen Trainings des erhaltenen Beines und dessen Effekt auf die Mobilität und Selbstständigkeit bleibt offen. Die Verfasserinnen raten deshalb, im Bereich der frühen Rehabilitation weitere

Untersuchungen durchzuführen. Mit einer guten Evidenzlage könnte dies zu einer Verbesserung der Therapie führen und würde die Patientinnen/Patienten mit einer LLA in ihrer Lebenslage unterstützen.

Literaturverzeichnis

Barthel Index. (o. J.). Physiopedia. Abgerufen 5. Dezember 2019, von

https://www.physio-pedia.com/Barthel_Index

Baumann, F., & Gianom, M. (2017). *Vaginal Seeding*.

Bundesamt für Statistik. (2018, November 23). *Medizinische Statistik der*

Krankenhäuser: Anzahl Fälle und durchschnittliche Aufenthaltsdauer nach

Altersklasse und Behandlungskode - 2017 | Tabelle. Bundesamt für Statistik.

[https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-](https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/tabellen.assetdetail.6406951.html)

[datenbanken/tabellen.assetdetail.6406951.html](https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/tabellen.assetdetail.6406951.html)

Deathe, A., & Miller, W. (2005). The L Test of Functional Mobility: Measurement

Properties of a Modified Version of the Timed “Up & Go” Test Designed for

People With Lower-Limb Amputations. *Physical therapy*, 85, 626–635.

<https://doi.org/10.1093/ptj/85.7.626>

Debrunner, A., & Geiger, R. (2013). *Fehlt ein Bein – fehlt auch Lebensqualität?*

DocCheck Medical Services, G. (o. J.). *Amputation*. DocCheck Flexikon. Abgerufen

5. Dezember 2019, von <https://flexikon.doccheck.com/de/Amputation>

Esquenazi, A., & DiGiacomo, R. (2001). Rehabilitation After Amputation. *Journal of*

the American Podiatric Medical Association, 91, 13–22.

<https://doi.org/10.7547/87507315-91-1-13>

Greitemann, B., Brückner, L., Schäfer, M., & Baumgartner, R. (2016). *Amputation*

und Prothesenversorgung: Indikationsstellung - operative Technik -

Prothesenversorgung - Funktionstraining (4., vollständig überarbeitete

Auflage). Georg Thieme Verlag.

Madsen, U. R., Bååth, C., Berthelsen, C. B., & Hommel, A. (2018). A prospective

study of short-term functional outcome after dysvascular major lower limb

- amputation. *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing*, 28, 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.ijotn.2017.08.001>
- Mensch, G., & Kaphingst, W. (1998). *Physiotherapie und Prothetik nach Amputation der unteren Extremität* (Bd. 40). Springer.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Ris, I., & Preusse-Bleueler, B. (2015). *AICA: Arbeitsinstrument für ein Critical Appraisal eines Forschungsartikels. Schulungsunterlagen Bachelorstudiengänge Departement Gesundheit ZHAW*.
- Robinson, V., Sansam, K., Hirst, L., & Neumann, V. (2010). Major lower limb amputation – what, why and how to achieve the best results. *Orthopaedics and Trauma*, 24(4), 276–285. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2010.03.017>
- Rushton, P. W., Miller, W. C., & Deathe, A. B. (2015). Minimal clinically important difference of the L Test for individuals with lower limb amputation: A pilot study. *Prosthetics and Orthotics International*, 39(6), 470–476. <https://doi.org/10.1177/0309364614545418>
- Schematic diagram of the L-test*. (o. J.). Physiopedia. Abgerufen 10. Dezember 2019, von https://www.physio-pedia.com/File:Schematic_diagram_of_the_L-test.jpg
- Schoppen, T., Boonstra, A., Groothoff, J. W., de Vries, J., Göeken, L. N. H., & Eisma, W. H. (1999). The timed “up and go” test: Reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(7), 825–828. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(99\)90234-4](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(99)90234-4)

- Schweiger, H., Amendt, K., & Rümenapf, G. (2008). *Leitlinie zur amputationsbedrohten Extremität*. <https://docplayer.org/8629373-Leitlinie-zur-amputationsbedrohten-extremitaet.html>
- The L test*. (o. J.). Physiopedia. Abgerufen 5. Dezember 2019, von https://www.physio-pedia.com/The_L_test
- Timed Up and Go Test (TUG)*. (o. J.). Physiopedia. Abgerufen 5. Dezember 2019, von [https://www.physio-pedia.com/Timed_Up_and_Go_Test_\(TUG\)](https://www.physio-pedia.com/Timed_Up_and_Go_Test_(TUG))
- Ülger, Ö., Şahan, T. Y., & Çelik, E. S. (2018). A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower-limb amputation. *Physiotherapy Theory and Practice*, 34(11), 821–834. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1425938>
- Walder, S. (2011). *Gleichgewichtstraining bei Patienten mit einer amputierten unteren Extremität*.
- Wilde, B., & Baumgartner, R. (2000). *Physiotherapie und Sport nach Beinamputationen*. Thieme.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eigene Darstellung der verwendeten Bezugsquellen und Keywords.....	13
Tabelle 2: Eigene Darstellung der ausgewählten Fachliteratur	14
Tabelle 3: Eigene Darstellung der Einschlusskriterien	17
Tabelle 4: Eigene Darstellung der wichtigen Abkürzungen	70
Tabelle 5: Eigene Darstellung des Literaturrecherche Protokolls.....	72
Tabelle 6: Eigene Darstellung des PRISMA zum Review von Ülger et al. (2015)	78
Tabelle 7: Eigene Darstellung der Zusammenfassung der Studie von Deathe und Miller (2005)	88
Tabelle 8: Eigene Darstellung der Würdigung der Studie von Deathe und Miller (2005).....	89
Tabelle 9: Eigene Darstellung der Zusammenfassung der Studie von Rushton et al. (2015).....	90
Tabelle 10: Eigene Darstellung der Würdigung der Studie von Rushton et al. (2015)	91
Tabelle 11: Eigene Darstellung der Zusammenfassung der Studie von Madsen et al. (2018).....	92
Tabelle 12: Eigene Darstellung der Würdigung der Studie von Madsen et al. (2018)	93
Tabelle 13: Eigene Darstellung «Gleichgewichtsreaktion im Sitz»	94
Tabelle 14: Eigene Darstellung «Angepasster Trip Trap»	96
Tabelle 15: Eigene Darstellung «Angepasstes Auf und Zu»	98
Tabelle 16: Eigene Darstellung «Extension der Hüfte».....	100
Tabelle 17: Eigene Darstellung «Bridging».....	101
Tabelle 18: Eigene Darstellung «Einbeiniger Sit-to-Stand»	102
Tabelle 19: Eigene Darstellung «Einbeinstand»	104
Tabelle 20: Eigene Darstellung «Stützsprung».....	106

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Eigene Darstellung «Gleichgewichtsreaktion im Sitz».....	51
Abbildung 2: Eigene Darstellung «Angepasster Trip Trap»	52
Abbildung 3: Eigene Darstellung «Extension der Hüfte»	53
Abbildung 4: Eigene Darstellung «Zu»	54
Abbildung 5: Eigene Darstellung «Auf»	54
Abbildung 6: Eigene Darstellung «Bridging»	55
Abbildung 7: Eigene Darstellung «Sit-to-Stand».....	56
Abbildung 8: Eigene Darstellung «Einbeinstand»	57
Abbildung 9: Eigene Darstellung «Stützsprung».....	58
Abbildung 10: Eigene Darstellung eines E-Mail-Ausschnittes vom 05.08.2019 mit M. Bischofberger	76
Abbildung 11: Eigene Darstellung eines E-Mail-Ausschnittes vom 30.09.2019 mit M. Bischofberger	77
Abbildung 12: Eigene Darstellung «Gleichgewichtsreaktion im Sitz».....	94
Abbildung 13: Eigene Darstellung «Angepasster Trip Trap»	96
Abbildung 14: Eigene Darstellung «Auf»	98
Abbildung 15: Eigene Darstellung «Zu»	98
Abbildung 16: Eigene Darstellung «Extension der Hüfte»	100
Abbildung 17: Eigene Darstellung «Bridging»	101
Abbildung 18: Eigene Darstellung «Sit-to-Stand»	102
Abbildung 19: Eigene Darstellung «Einbeinstand»	104
Abbildung 20: Eigene Darstellung «Stützsprung».....	106

Wortzahl

Abstrakt: 196 Wörter

Abstract: 199 Wörter

Arbeit: 10'819 Wörter

(Arbeit: exklusive Titelblatt, Abstract, Vorwort, Tabellen und deren Beschriftungen, Abbildungen und deren Beschriftungen, Literaturverzeichnis, Tabellenverzeichnis, Abbildungsverzeichnis, Danksagung, Eigenständigkeitserklärung und Anhang)

Danksagung

Wir bedanken uns herzlich bei Frau Sandra Schächtelin, die unsere Bachelorarbeit begleitete, betreute und unzählige Fragen bezüglich der Formatierung und Angaben beantwortete. Ein spezieller Dank gilt unseren fleissigen Korrekturleserinnen und Korrekturlesern.

Eigenständigkeitserklärung

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

Ort und Datum: Zürich, 23.04.2020

Ort und Datum: Zürich, 23.04.2020

Svenja Furrer

Stefanie Stumberger

Anhang

Anhang A – Abkürzungsverzeichnis

Tabelle 4: Eigene Darstellung der wichtigen Abkürzungen

Begriff	Deutsch
Auflage	Aufl.
Auflagenzahl	4. Aufl.
Keine Jahreszahl	o. J.
Latein	lat.
Seite(-n)	S.
Zum Beispiel	z. B.

Anhang B – Glossar

Alle Angaben und Definitionen basieren auf den entsprechenden DocCheck-Flexikon Einträgen (URL: <https://flexikon.doccheck.com/de/Spezial:Mainpage>, o. J.) oder Duden Definitionen (URL: <https://www.duden.ch/>, o. J.).

A

Arteriographie	Darstellung von arteriellen Blutgefässen mittels Röntgen
Arteriosklerose	Ablagerung von Fett, Thromben, Bindegewebe und Kalk in den Blutgefässen
Atherosklerose	Auch <i>Arteriosklerose</i>

D

Doppler - Ultraschall	Untersuchungsmethode zur akustischen Darstellung des Blutflusses
-----------------------	--

L

LLA	Akronym für Lower Limb Amputation
-----	-----------------------------------

O

Osteomyelitis	Akute oder chronische Entzündung des Knochens und Knochenmarks, meist durch eine bakterielle Infektion verursacht
---------------	---

P

Propriozeptiv	Wahrnehmungen aus dem eigenen Körper vermittelnd (z. B. aus Muskeln, Sehnen, Gelenken)
---------------	--

Anhang C – Detailliertes Literaturrechercheprotokoll

In der folgenden Tabelle werden alle Recherchen in zeitlicher Reihenfolge aufgelistet. Kombinationen von Keywords, die keine Treffer ergaben, sind nicht aufgeführt.

Tabelle 5: Eigene Darstellung des Literaturrecherche Protokolls

Suche		Mögliche Relevante Treffer
Datum	25.06.2019	<ul style="list-style-type: none"> Brian J. Loyd, Thomas T. Fields, Ryan O. Stephenson, Jennifer E. Stevens-Lapsley, Cory L. Christiansen, (2016): Explaining modified 2-min walk test outcomes in male Veterans with traumatic or nontraumatic lower-limb amputation Ahmed Kayssi et al., (2017): Rehabilitation Trends After Lower Extremity Amputations in Canada, Cory L. et al. (2015): Functional Outcomes After the Prosthetic Training Phase of Rehabilitation After Dysvascular Lower Extremity Amputation Ulla Riis Madsen, Carina Bååth, Connie Bøttcher Berthelsen, Ami Hommel (2018): A prospective study of short-term functional outcome after dysvascular major lower limb amputation
Datenbank	CINAHL	
Keywords	Physical therapy AND amputation AND lower extremity NOT nursing AND outcome NOT children	
Relevante Treffer	4	
Datum	27.07.2019	<ul style="list-style-type: none"> Clark K, Randell T, Withpetersen J, Broomhead P, Dawes D, Hale C, Lambert A, Quinlivan D, Shepherd R (2012): Evidence Based Clinical Guidelines for the Physiotherapy Management of Adults with Lower Limb Protheses, skip
Datenbank	PEDro	
Keywords	Amputation Guideline	
Relevante Treffer	1	
Datum	21.09.19	<ul style="list-style-type: none"> Munin MC; Espejo-De Guzman MC; Boninger ML; Fitzgerald SG; Penrod LE; Singh J (2001): Predictive factors for successful early prosthetic ambulation among lower-limb amputees Goldberg T (2006) Postoperative management of lower extremity amputations
Datenbank	CINAHL	
Keywords	Lower limb AND amputation AND early rehabilitation	

Suche		Mögliche Relevante Treffer
Relevante Treffer	2	
Datum	27.09.2019	<ul style="list-style-type: none"> • Pol Monné Cuevas, Andrea Borrás Correa, Eloïna Vidal Fortuny, Maria Ángeles Diaz Vela & Jordi Calvo Sanz (2019) Traumatic quadruple amputee rehabilitation: from amputation to prosthetic functionality: a case report
Datenbank	PubMed	
Keywords	amputation AND lower limb AND early rehabilitation AND physiotherapy	
Relevante Treffer	1	
Datum	14.11.2019	<ul style="list-style-type: none"> • Ernest R. VanRoss, Sylvia Johnson, Caroline A. Abbott (2009) Effects of early mobilization on unhealed dysvascular transtibial amputation stumps: a clinical trial. • Fayyaz Ali Khan Mazari, Katherine Mockford, Cleveland Barnett, Junaid A. Khan, Barbara Brown, Lynne Smith, Remco C. Polman, Amanda Hancock, Natalie K. Vanicek, and Ian C. Chetter (2010) Hull early walking aid for rehabilitation of transtibial amputees-- randomized controlled trial (HEART).
Datenbank	PubMed	
Keywords	early mobilization AND physiotherapy AND lower limb amputation	
Relevante Treffer	2	
Datum	14.11.2019	<ul style="list-style-type: none"> • David M. O'Toole, Richard T. Goldberg, Barbara Ryan (1985) Functional Changes in Vascular Amputee Patients: Evaluation by Barthel Index, PULSES Profile and ESCROW Scale
Datenbank	Google Scholar	
Keywords	amputation AND early mobilization AND barthel index	
Relevante Treffer	1	

Suche		Mögliche Relevante Treffer
Datum	17.11.2019	<ul style="list-style-type: none"> Alberto Esquenazi and Robert DiGiacomo (2001): Rehabilitation After Amputation
Datenbank	Google Scholar	
Keywords	rehabilitation lower limb amputation physical therapy	
Relevante Treffer	1	
Datum	17.11.2019	<ul style="list-style-type: none"> Ülger, Özlem; Yıldırım Şahan, Tezel; Çelik, Seher Erol (2018): A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower-limb amputation.
Datenbank	CINAHL	
Keywords	lower limb amputation AND rehabilitation AND physical therapy	
Relevante Treffer	1	
Datum	17.11.2019	<ul style="list-style-type: none"> Deathe AB; Miller WC (2005): The L Test of Functional Mobility: measurement properties of a modified version of the Timed 'Up & Go' Test designed for people with lower-limb amputations. Schoppen T; Boonstra A; Groothoff JW; de Vries J; Goeken LNH; Eisma WH (1999): The Timed 'up and go' test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation.
Datenbank	CINAHL	
Keywords	Lower limb amputation AND timed up and go test	
Relevante Treffer	2	
Datum	17.11.2019	<ul style="list-style-type: none"> Rushton, Paula W.; Miller, William C.; Deathe, A. Barry (2015): Minimal clinically important difference of the L Test for individuals with lower limb amputation: A pilot study.
Datenbank	CINAHL	
Keywords	Lower limb amputation AND l-test	

Suche		Mögliche Relevante Treffer
Relevante Treffer	1	
Datum	17.11.2019	<ul style="list-style-type: none"> Robinson V; Sansam K; Hirst L; Neumann V (2010): Major lower limb amputation -- what, why and how to achieve the best results.
Datenbank	CINAHL	
Keywords	Major lower limb AND amputation AND rehabilitation	
Relevante Treffer	1	
Datum	05.12.2019	Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie (vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie) (DGG) (2008) Leitlinie zur amputationsbedrohten Extremität
Datenbank	Google	
Keywords	leitlinie amputation bedrohten extremität	
Relevante Treffer	1	

Anhang D – E-Mail

In diesem Anhang befindet sich ein Ausschnitt des E-Mail-Verkehrs mit Manuel Bischofberger. Die Ausschnitte dienen als Ergänzung zum Text.

Liebe Stefanie, liebe Svenja

Merci für eure Nachricht – tut mir leid, dass ich erst jetzt antworte, war noch ein bisschen in den Ferien;-)!

Nun zu eurer Frage – präoperativ gibt es keine Guidelines, vom Balgrist nicht und so viel ich weiss auch sonst nicht.

Wir haben uns das noch nie überlegt, weil die Hauptarbeit erst postoperativ erfolgt. Meistens gibt es präoperativ sehr unterschiedliche Geschichten und Verläufe. Die bekommen wir meistens gar nicht mit, sondern sehen die Patienten erst, wenn sie für die Amputation im Spital sind. Möglichst lange wird natürlich versucht, die Extremität zu erhalten. Dies ist jedoch meist unter ärztlicher Aufsicht, ohne die Physio. Da die Pat ja nicht allzu viel machen dürfen, weil sie nicht viel Belastung tolerieren (wegen einem Ulcus, einer Wunde oder was auch immer). Von da her haben wir präoperativ nicht allzu viel mit solchen Pat zu tun.

Übrigens ist es auch postoperativ schwierig Leitlinien zu formulieren, weil die Verläufe jeweils sehr unterschiedlich sind und sich nicht so recht in ein Schema passen lassen...!

Von dem her ist das Thema wahrscheinlich eher etwas schwierig zu bearbeiten.

Ev. wäre es aber auch eine Arbeit, was ihr gerade gefragt habt – gibt es das schon? Wäre es sinnvoll dies zu machen?! Und dann müsstet ihr eine Antwort suchen – und schauen, was dabei herauskommt...! Natürlich wäre ich dann auch an euren Gedanken interessiert©!!

Hoffe, ich konnte euch ein wenig weiterhelfen. Bei weiteren Fragen – melden, ok?!

Liebe Grüsse

Manuel

Abbildung 10: Eigene Darstellung eines E-Mail-Ausschnittes vom 05.08.2019 mit M. Bischofberger

Liebe Steffi, liebe Svenja

Schade, dass ihr gewechselt habt – ich hätte dies spannend gefunden.

Nun zu euren Fragen:

Es gibt keine durchschnittliche Hospitalisationsdauer – das ist, je nach dem was der Pat hat (Diagnose, Nebendiagnose, Verlauf, etc) sehr unterschiedlich. Wahrscheinlich ist es auch schwierig, euch Zahlen zu liefern, da bei uns alle Pat gemischt sind – von Zehen bis OS Amputationen. Werde mich aber noch kurz erkundigen, was die Ärzte dazu meinen.

Bei den kleineren Amputationen gehen die Pat nach Hause. Bei den Grösseren je nach dem, wie schnell das es vorwärts geht. Wenn es noch Zeit braucht, bis man die Prothese anpassen kann, gehen sie nach Hause oder in die Übergangspflege. Solange bis der Stumpf oder sie bereit sind für eine Prothese.

Bei einigen kann sofort weitergemacht werden, die kommen in die Reha, sobald eine Prothese angepasst werden kann.

Frühe Rehapphase ist für mich die Zeit im Akutspital, sprich von der Amputation bis Austritt, also alles noch ohne Prothese.

Massnahmen – habe ich euch ein paar Infos angehängt. Ich denke, das Wichtigste könnt ihr daraus lesen, ok?!

Bin weiterhin gespannt, was bei eurer Arbeit rauskommt 😊!

Lg manuel

Abbildung 11: Eigene Darstellung eines E-Mail-Ausschnittes vom 30.09.2019 mit M. Bischofberger

Anhang E – PRISMA

Nachfolgend die Darstellung des PRISMA nach Mother et al. (2009)

A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower limb amputation; Özlem Ülger, Tezel Yıldırım Şahan & Seher Erol Çelik (2015)

Tabelle 6: Eigene Darstellung des PRISMA zum Review von Ülger et al. (2015)

Publikationsabschnitt	Zusammenfassung	Erwähnt auf Seite
TITEL		
Titel	A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower limb amputation	1
ZUSAMMENFASSUNG		
Strukturierte Zusammenfassung	<p>Hintergrund: Die erfolgreiche Verwendung von Prothesen nach einer Amputation der unteren Extremitäten (LLA) hängt von einer physischen und psychischen Physiotherapie und Rehabilitation ab. Ziel dieser systematischen Literaturrecherche ist es, die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur prothetischen Rehabilitation und Physiotherapie nach LLA systematisch zu überprüfen.</p> <p>Datenquellen: Am 31. Dezember 2015 wurde eine systematische Literaturrecherche mit den Datenbanken PubMed, Web of Science, Cochrane, CINAHL, EMBASE, SCOPUS und EMB Reviews durchgeführt.</p> <p>Auswahlkriterien der Studien, Teilnehmer und Interventionen: Studien mit den Suchwörtern wurden von Gutachtern identifiziert und unabhängig bewertet. Die Suche ergab 403 potenziell relevante Artikel nach dem Entfernen von Duplikaten. Von diesen erfüllten nur neun Artikel die Einschlusskriterien. Alle Studien waren Originalartikel, von denen einer eine randomisierte kontrollierte Studie war.</p> <p>Ergebnisse: Es wurden verschiedene Messmethoden angewendet und mit einem Physiotherapieprogramm positive Ergebnisse in Bezug auf Funktionsstatus, Gewichtheber-Kapazität mit Prothese, Geh- und Gleichgewichtsfähigkeit und Akutversorgung erzielt. Herkömmliche Methoden haben immer noch eine hohe Bedeutung; Man kann jedoch mit Sicherheit sagen, dass Virtual Reality und softwarebasierte Rehabilitationsprogramme zunehmend entwickelt werden und immer mehr Unterstützung erhalten.</p> <p>Diskussion: Die LLA-Rehabilitation ist ein Thema, das den Schwerpunkt aktueller und zukünftiger Studien erfordert. Evidenzbasierte Studien zu Rehabilitationsansätzen für bestimmte LLA-Gruppen sind erforderlich.</p> <p>Registriernummer: 821-834</p>	1

EINLEITUNG		
Hintergrund und Rationale	<p>Nach einer LLA sind die Entwicklung der Unabhängigkeit, die Wiederherstellung der funktionellen Mobilität und die Verbesserung der Lebensqualität von Bedeutung. Nach der Amputation sind die Prothesenanwendung, Physiotherapie und Rehabilitation erforderlich, um das Hauptziel so schnell wie möglich zu erreichen. (Esquinazi und DiGiacomo 2001; Goldberg, Goldberg und Pollak 2000)</p> <p>Die Wahl der geeigneten Prothese hängt von vielen Faktoren ab, darunter Alter, Amputationsursache, Grad und Seite der Amputation, Anzahl der Amputation beteiligten Extremitäten, Familienstand und begleitende Komplikationen (Horgan und MacLachlan 2004; Rybarczyk, Edwards und Behel 2004; Ulger et. Al. 2010)</p> <p>Rehabilitation ist die Summe von Behandlungsansätzen, die darauf abzielen, die Kapazitäten einer Person maximal zu steigern, Abhängigkeiten zu verringern und die Lebensqualität nach einer Behinderung zu verbessern. (Andrews 1996; Frieden 2005)</p> <p>Die erfolgreiche Anwendung von Prothesen nach einer Amputation hängt von einer physischen und psychischen Physiotherapie und Rehabilitation ab (Atay, Turgay und Atay 2014; Horgan und MacLachlan 2004)</p>	2
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - systematische Überprüfung der aktuellen Erkenntnisse zur prothetischen Rehab- & Physioansätze - die neuesten technologischen und wissenschaftlichen Entwicklungen zu Untersuchen - Innovationen, Konsens und Diskussionen in Bezug auf Übungen, Gehtraining mit Prothese und ambulation activities (Gangtätigkeiten) 	2
METHODEN		
Protokoll und Registrierung	821-834	1
Auswahlkriterien	<ul style="list-style-type: none"> - Randomized controlled trails (RCT's) - Qualitative und Quantitative Studien - Untersuchung der Wirksamkeit von Physiotherapie und Rehabilitation bei Patienten mit LLA <ol style="list-style-type: none"> 1. Human-presented LLA 2. Verweise auf Rehabilitations- und Physiotherapieanwendungen für die Prothetik (z. B. Übungen, Gang- und Gleichgewichtstraining und Übungen mit eigenem Körpergewicht) 3. Fokus auf LLA 4. Von 2000-2015 in Englisch veröffentlicht, Volltextberichte und keine Abstracts, Rezensionen, Fallberichte, Briefe oder Leitartikel 5. Volltextveröffentlichung in einer von Experten begutachteten Zeitschrift - Alle 5 Kriterien mussten zutreffen! 	2

Informationsquellen	<ul style="list-style-type: none"> - Pubmed, Web of Sciens, Cochrane, CINAHL, EMBASE, SCOPUS, EMB - Letzte Suche 31.12.2015 	2
Suche	<ul style="list-style-type: none"> - Es wurden zwei Gruppen von Keywords benannt, die sich auf "Amputation der unteren Extremitäten (LLA)" und "prothetische Rehabilitation" beziehen. Keywords aus Gruppe 1 wurden mit Keywords aus Gruppe 2 kombiniert. Zusätzlich wurden die Referenzlisten aller enthaltenen Volltextberichte nach Prüfern durchsucht. - Gruppe 1 : lower-limb amputee OR, lower-limb amputation OR, below-knee amputee OR, above-knee amputee OR, transtibial amputee OR, transfemoral amputee OR, knee disarticulation OR hip disarticulation - Gruppe 2: rehabilitation OR, physical therapy OR, exercise OR, physiotherapy OR, functional activity OR, prosthetic rehabilitation hip disarticulation 	2
Auswahl der Studien	<ul style="list-style-type: none"> - Im ersten Schritt wurden die Studien anhand ihrer Titel und Abstracts nach den Einschluss- und Ausschlusskriterien gescreent. Im zweiten Schritt wurden die verbleibenden Papiere im Volltext gescreent. - Die Literaturrecherche wurde vom zweiten und dritten Autor entworfen, die über einen Master of Science verfügen, Erfahrung in der prothetischen Rehabilitation haben und von dem promovierten in prothetischer Rehabilitation in systematischen Literaturrecherchen geschult wurden. 	2
Prozess der Datengewinnung	<ul style="list-style-type: none"> - PRISMA 	2
Datendetails		
Risiko der Verzerrung in den einzelnen Studien	<ul style="list-style-type: none"> - Die methodische Qualität wurde von drei unabhängigen Forschern bewertet, die für die gegenseitigen Bewertungen blind waren. Der zweite Bewerter wurde ebenfalls in der Beurteilung der methodischen Qualität geschult. Im Falle der Unsicherheit zwischen diesen drei Bewertern gab der Erstautor eine vierte entscheidende Stellungnahme ab. - Nach der Zusammenfassung der Ergebnisse wurde die Gesamtqualität der Nachweise für jedes Ergebnis mit dem Ansatz der Empfehlungs-, Bewertungs-, Entwicklungs- und Bewertungsgrade (GRADE) bewertet (Guyatt et al., 2011). Der GRADE-Ansatz legt vier Qualitätsstufen fest, wobei die höchste Bewertung für RCT-Nachweise gilt. Autoren systematischer Literaturrecherchen können diese Evidenz auf hoch-, mittel-, niedrig- oder sehr minderwertige Evidenz herabstufen, abhängig von der Bewertung der Evidenzqualität für jedes Ergebnis anhand von fünf Schlüsselbereichen: (1) Risiko von Verzerrung, (2) Inkonsistenz der Ergebnisse, (3) Indirektheit, (4) Ungenauigkeit und (5) Publikationsverzerrung. Vier Forscher führten 	3

	die Einstufung der Evidenz durch interne Diskussion und Konsens durch.	
Effektschätzer		
Synthese der Ergebnisse		
Risiko der Verzerrung über Studien hinweg		
Zusätzliche Analysen		
ERGEBNISSE		
Auswahl der Studien	<ul style="list-style-type: none"> - Eine erste Literaturrecherche ergab 10.393 Studien. Von diesen Studien wurden 2.629 Artikel als Duplikate eliminiert. - Von den verbleibenden 7.764 Artikeln wurden 7.712 Artikel eliminiert, weil sie keinen Zusammenhang mit LLA hatten und keine Rehabilitations- oder Physiotherapierelated Reviews, Fallberichte, Briefe und Leitartikel oder Abstracts enthielten. - Von den verbleibenden 52 Artikeln, die hinsichtlich ihres Titels und ihrer Zusammenfassung als angemessen befunden wurden, konnten nur 22 erhalten werden. - Dann wurden 13 Artikel ausgeschlossen, da ihr Inhalt nicht mit Prothese, Rehabilitation und Physiotherapie zusammenhingen. - Infolgedessen wurden neun Artikel, die den Kriterien entsprachen, für das Review geprüft. 	3
Studienmerkmale	<p>Nolan (2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Design</i>: RCT - <i>Teilnehmer</i>: EG: 8 // CG: 8 // Total: 16 - <i>Alter</i>: EG: 41.1 // CG: 49 - <i>Ursache</i>: Trauma, Tumor, angeboren - <i>Level der Amputation</i>: Transtibial, Transfemoral - <i>Einschlusskriterium</i>: LLA - <i>Zeit seit Amputation</i>: <ul style="list-style-type: none"> o EG: 8.2 +/- 9.2 Jahre o CG: 8.3 +/- 11.3 Jahre - <i>Intervention</i>: <ul style="list-style-type: none"> o EG: Hüft-Kräftigung-Programm o CG: gewöhnliche Aktivitäten - <i>Methodische Qualität</i>: III <p>Darter, Nielsen, Yack, and Janz (2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Design</i>: Clinical series - <i>Teilnehmer</i>: Total: 8 - <i>Alter</i>: 41.4 - <i>Ursache</i>: Trauma, Tumor - <i>Level der Amputation</i>: Transfemoral - <i>Einschlusskriterium</i>: Unilaterale transfemorale Amputation, Prothese mit Microprocessor knee unit - <i>Zeit seit Amputation</i>: 15.3 +/- 11.1 Jahre - <i>Intervention</i>: Home-Based Laufband Training - <i>Methodische Qualität</i>: VIII <p>Rau and Bonvin (2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Design</i>: RCT - <i>Teilnehmer</i>: EG: 29 // CG: 29 // Total: 58 - <i>Alter</i>: EG: 36.93 // CG: 35.24 - <i>Ursache</i>: Trauma, Tumor - <i>Level der Amputation</i>: Transfemoral, Transtibial, Knie disarticulation, OSG disarticulation, partial Fuss Amputation 	5-7

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Einschlusskriterium:</i> Teilnehmer älter als 15 Jahre, hatten nie oder hatten ein oder mehr Prothesen - <i>Zeit seit Amputation:</i> 11.34 Jahre - <i>Intervention:</i> <ul style="list-style-type: none"> o EG: UE stärkende Übungen, mit eigenem Körpergewicht, Koordinationsaufgaben, korrigiertes Gehen, Hindernismanagement, funktionelles Training o CG: gleiches Training ausser: Kräftigung und Übungen mit eigenem Körpergewicht wurden indoor gemacht - <i>Methodische Qualität:</i> II <p>Andrysek, Klejman, Steinnagel, Torres-Moreno and Zabjek (2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Design:</i> RCT - <i>Teilnehmer:</i> EG: 6 // CG: 10 // Total: 16 - <i>Alter:</i> EG: 11.8 +/- 3.5 Jahre // CG: 10.7 +/- 2.8 Jahre - <i>Ursache:</i> Osteosarcom, Narkotisierung, Fasciitis, Proximaler Fokaler Femurdefekt - <i>Level der Amputation:</i> Transfemoral, Van Ness - <i>Einschlusskriterium:</i> Kinder und Jugendliche mit unilateraler transfemorale oder Van Ness Amputation in den letzten 3 Jahren - <i>Zeit seit Amputation:</i> 18.5 Monate +/- 8.8 Monate - <i>Intervention:</i> Videospiele spielen - <i>Methodische Qualität:</i> III <p>Van De Meent, Hopman, and Frölke (2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Design:</i> Cas control - <i>Teilnehmer:</i> Total 22 - <i>Alter:</i> 46.5 Jahre - <i>Ursache:</i> Trauma, Tumor - <i>Level der Amputation:</i> Transfemoral - <i>Einschlusskriterium:</i> Teilnehmer mit Transfemoral Amputation und implantierter ossärintegrierter Prothese - <i>Zeit seit Amputation:</i> 14.6 Jahre - <i>Intervention:</i> <ul style="list-style-type: none"> o Gewichtsbelastende Übungen o ein progressv loading rehabilitation program - <i>Methodische Qualität:</i> VII <p>Sethy, Kujur, and Sau (2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Design:</i> Non-RCT - <i>Teilnehmer:</i> EG: 15 // CG: 15 // Total 30 - <i>Alter:</i> 18-55 Jahre - <i>Ursache:</i> kein Grund - <i>Level der Amputation:</i> Transfemoral, Transtibial - <i>Einschlusskriterium:</i> <ul style="list-style-type: none"> o mind. 2 Monate Post-Amputation o Frühphase des prothetischen Trainings o Fähigkeit mind. 30 min mit der Prothese ohne HIMI zu stehen o Fähigkeit Balanceübungen level-2 zumachen - <i>Zeit seit Amputation:</i> keine - <i>Intervention:</i> <ul style="list-style-type: none"> o Balance Übungen mit Phyaction balance software 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Balance Übungen mit konventionellem Training - <i>Methodische Qualität: IV</i> <p>VanRoss, Johnson, and Abbott (2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Design: Cohort Studies</i> - <i>Teilnehmer: Total: 66</i> - <i>Alter: 62.8 +/- 10.8 Jahre</i> - <i>Ursache: Dysvaskuläre Ätiologie</i> - <i>Level der Amputation: Transtibial</i> - <i>Einschlusskriterium: Tanstibial amputation mit dysvasculärer Etiologie mit unverheiltem Stumpf</i> - <i>Zeit seit Amputation: keine</i> - <i>Intervention:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mobilisations Therapie ○ Übungen mit eigenem Körpergewicht ○ Mobilisieren mit der pneumatischen postamputations mobilitätshilfe - <i>Methodische Qualität: VI</i> <p>Munin, Guzman, Boninger, Fitzgerald, Penrod and Singh (2001)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Design: Nonrandomized controlled retrospective trails</i> - <i>Teilnehmer: EG: 51 // CG: 24 // Total: 75</i> - <i>Alter: EG: 58.4 +/- 15.7 Jahre // CG: 63.8 +/- 12.2 Jahre</i> - <i>Ursache: Peripher vasculär, Trauma</i> - <i>Level der Amputation: Transtibial, Transfemoral</i> - <i>Einschlusskriterium: Transtibial und Transfemorale Amputierte, die stationäre Reha hatten</i> - <i>Zeit seit Amputation: keine</i> - <i>Intervention: Akut Pflege und Rehabilitationsprogramm</i> - <i>Methodische Qualität: V</i> <p>Hershkovitz, Dudkiewicz, and Brill (2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Design: Cohort study</i> - <i>Teilnehmer: Total 117</i> - <i>Alter: 74.7 +/- 8.1 Jahre</i> - <i>Ursache: Diabetischer Fuss, periphere vaskuläre Erkrankung</i> - <i>Level der Amputation: Transtibial, Transfemoral</i> - <i>Einschlusskriterium:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ > 60 Jahre ○ Funktionell abhängig ○ Mangelnde Unterstützung des sozialen Systems oder lebt in einem ungeeigneten Hause/Wohnung/Einrichtung/Umgebung - <i>Zeit seit Amputation: keine</i> - <i>Intervention:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ individuelle Physiotherapie ○ individuelle Ergotherapie ○ Gruppen Training - <i>Methodische Qualität: VI</i> 	
Risiko der Verzerrung innerhalb der Studien		
Ergebnisse der einzelnen Studien	<p>Nolan (2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome Messungen: 	5-7

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Isokinetische Hüft flex/ext bei 60 und 120°/s O₂-Verbrauch bei 1.0m/s gehen Fähigkeit zu rennen Haupt-Resultat: Das Trainingsprogramm verbessert die Hüftstärke und ermöglicht es mit LLA zu rennen <p>Darter, Nielsen, Yack, and Janz (2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome Messungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Raumzeitliche Gehperformance (Symmetrieverhältnisse für Standphasendauer und Schrittlänge) ○ Physiologische Gehperformance (Energieverbrauch und Energiekosten) ○ Funktionelle Gehperformance (selbstgewählte Gehgeschwindigkeit, max Gehgeschwindigkeit und 2-Min-Gehtest) - Haupt-Resultat: <ul style="list-style-type: none"> ○ Home-Based Laufbandtraining ist eine effektive Methode, um das Gehen bei Transfemorale Amputation zu verbessern <p>Rau and Bonvin (2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome Messungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ 2-Min-Gehtest ○ Physiological Cost Index (O₂-Verbrauch) ○ Menge der Gewichtsaufnahme auf beiden Beinen ○ Q-FMA (5 Fragen) ○ TUG - Haupt-Resultat <ul style="list-style-type: none"> ○ Physiotherapie verbessert die Funktionelle Performance von LLA <p>Andrysek, Klejman, Steinnagel, Torres-Moreno and Zabjek (2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome Messungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Posturale Kontrolle Verwendung des Druckzentrums ○ Funktionelle Balance Verwendung der Community Balance and Mobility Scale (CB&M) ○ Compliance, Sicherheit, Ausführbarkeit Verwendung des Custom Fragebogens - Haupt-Resultat: <ul style="list-style-type: none"> ○ In-Home, Videospiele basierte Balancetrainingstherapien können exzellente Compliance der Kinder und Jugendlichen erreichen aber die Langzeiterhaltung bleibt unklar <p>Van De Meent, Hopman, and Frölke (2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome Messungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ The Questionnaire for Persons with a transfemoral amputation ○ 6-Min-Gehtest ○ TUG ○ O₂-Verbrauch ○ Gehgeschwindigkeit - Die Ossäreintegration ist eine geeignete Intervention für Personen, deren Prothesengebrauch aufgrund von Problemen 	
--	---	--

	<p>mit dem Sockel reduziert ist. Patienten mit OIP erhöhten ihre Gehfähigkeit und prothesenbezogene Lebensqualität signifikant.</p> <p>Sethy, Kujur, and Sau (2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome Messungen: <ul style="list-style-type: none"> o Funktional reach o Balance Übungen Parameter o Globale Balanceperformance - Haupt-Resultat <ul style="list-style-type: none"> o Frühphasen-Gleichgewichtsübungen sind wirksam bei der Kontrolle des Gleichgewichts unilateral LLA. Der von der nicht betroffenen Seite abgedeckte Bereich war im Vergleich zur prothetischen Extremität stärker, daher sollte in der Rehabilitation eines einseitig Amputierten der UE die Stärkung der nicht Amputierten Seite miteinbezogen werden <p>VanRoss, Johnson, and Abbott (2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome Messungen: <ul style="list-style-type: none"> o Stumpfwundheilung o Zeit der Heilung o Erholender transcutanäer oxygener Druck - Haupt-Resultat: <ul style="list-style-type: none"> o Frühe Mobilisation ohne den Pat. zu verletzen o Frühe Mobilisation hat Vorteile für den Pat. o Frühe Mobilisation kann die Zeit zur Wundheilung und Wundqualität beeinflussen o Ein weiterer Faktor, der die Heilung von Stumpfwunden beeinflussen kann, ist Bewegung. Nahezu alle Patienten mit Extremitätenischämie waren vor der Amputation über einen längeren Zeitraum relativ immobil. Training zielt darauf ab, die Auswirkungen einer längeren Inaktivität umzukehren. Training hat eine zentrale und periphere Wirkung. <p>Munin, Guzman, Boninger, Fitzgerald, Penrod and Singh (2001)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome Messungen: <ul style="list-style-type: none"> o Alter o Länge des Reha-Aufenthaltes o Spitex-Pflege o Kontraktur - Haupt-Resultat: <ul style="list-style-type: none"> o Patienten, die für eine Studie zum frühen prothetischen Gehen ausgewählt wurden, waren bei der Rehabilitationsentlassung erfolgreich. Dieser Ansatz scheint für jüngere Patienten ohne Kontrakturen, die medizinisch stabil sind, um am Rehaprozess teilzunehmen, wirksamer zu sein. <p>Hershkovitz, Dudkiewicz, and Brill (2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outcome Messungen: 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ○ FIM (Functional Independence Measure) ○ Motor FIM (Bewertung des Sitzes der Prothese) ○ Länge des Aufenthaltes ○ 1-Jahr-Überlebensrate ○ Langzeit Prothesennutzung <p>- Haupt-Resultat</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Reha sollte am besten auf die individuellen Bedürfnisse des Patienten ausgerichtet werden ○ Das Funktionelle Level bei der Aufnahme, ist der wichtigste Prädiktor für eine erfolgreiche Prothesenanpassung in einer postakuten geriatrischen Rehabilitation. ○ Refachpersonen sollten zu Beginn der Rehabilitation fundierte Schätzungen der Ergebnisse, zu den Merkmalen der Patienten (Amputationslevel und Funktionslevel) vornehmen. 	
Ergebnissynthese		
Risiko von Verzerrungen über Studien hinweg	<p>Die Beschränkung auf englische Voll-Text-Artikel in den letzten 15 Jahren und das Ausschliessen der Reviewprüfungsverfahren könnte relevante Suchergebnisse nicht berücksichtigt haben. Dies könnte eine Begrenzung des Zuganges bedeutet haben.</p> <p>Dieses Review hat systematisch die gesamte Breite der Literatur untersucht und ermöglicht die Aufnahme zusätzlicher Studien aller Methoden, um eine kontextualisierte Interpretation der Daten zu ermöglichen.</p>	
Zusätzliche Analysen		
DISKUSSION		
Zusammenfassung der Evidenz		
Einschränkungen		
Schlussfolgerungen	<p>Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alle in dieser Übersicht erwähnten Anwendungen von Physiotherapiemethoden positive Auswirkungen auf den Funktionsstatus hatten. Es wurde festgestellt, dass die frühzeitige Anwendung einer physiotherapeutischen Rehabilitation mit einer geeigneten Prothese einen signifikanten Einfluss auf die Wiederherstellung der Funktion, die Verringerung des Energieverbrauchs, die Verbesserung des Gleichgewichts und die Normalisierung der Gangmuster hat. Die Rehabilitation von Menschen mit LLA ist ein Thema, das heute und in Zukunft im Mittelpunkt des Studiums stehen muss. Unsere Literaturrecherche ergab, dass hinsichtlich des Inhalts, der Dauer und der Häufigkeit der Rehabilitation der unteren Extremitäten Unsicherheiten bestehen. Zukünftige evidenzbasierte Studien müssen schließlich bestimmen, welche Personen mit Amputationen welche Rehabilitationsprogramme durchlaufen, wie diese Programme durchgeführt werden und welche Details vorliegen. Der Nachweis von Inhalt,</p>	

	Prävalenz und Häufigkeit von Physiotherapie- und Rehabilitationsprogrammen ist auch für die in diesem Bereich tätigen Angehörigen der Gesundheitsberufe wichtig.	
--	--	--

Anhang F – AICA Modell

In diesem Anhang finden sich die anhand des AICA Modells nach Ris und Preusse-Bleuler (2015) analysierten Studien.

The L-Test of Functional Mobility: Measurement Properties of a Modified Version of the Timed “Up & Go” Test Designed for People with Lower Limb Amputation, Deathe und Miller (2005)

Zusammenfassung

Tabelle 7: Eigene Darstellung der Zusammenfassung der Studie von Deathe und Miller (2005)

Einleitung	Ziel der Studie ist es die Reliabilität und Validität des L Testes einzuschätzen. Die Forschenden vergleichen den L-Test mit anderen Assessments, um dies herauszufinden. Bereits bestehende Assessments werden in ihrer Aussagekraft angezweifelt, da sie diverse Limitationen haben, welche im L-Test nicht vorhanden sind.
Methode	<p>Bei dieser Studie handelt es sich um eine methodologische Studie. 93 Probanden mit einer unilateralen Amputation (TT und TF) und Prothese, in einem Durchschnittsalter von 55.9 Jahren wurden rekrutiert. 27 davon nahmen an einer erneuten Testung teil. Um die Validität einzuschätzen haben die Probanden den TUG sowie den L Test gemacht, zusätzlich aber auch den 10 Minuten Gehstest (10 MWT) und den 2 Minutengehstest (2 MWT) gefolgt von einem Balancetest, und dem FAI sowie dem PEQ-MS. Die Untersuchung hatte folgenden Ablauf: zuerst wurden die Gehstests durchgeführt. Im Anschluss wurde während 15 Minuten die Fragebögen ausgefüllt. Der L-Test wurde hierbei jeweils drei Mal hintereinander durchgeführt, um zu erheben, ob ein Lerneffekt stattfindet.</p> <p>Die Tests wurden mittels Mittelwerten, Standardabweichung und Proportion abgeleitet. Mit einer ANOVA, welche mit der Bonferroni-post-hoc Analyse unterstützt wurde, wurde festgestellt ob der L-Test über die wiederholte Ausführung (1. Test, 2. Test und Retest) signifikante Unterschiede aufweist.</p> <p>Die Reliabilität wurde mittels einer 2 Weg ANOVA berechnet, um die interrater- und intrarater-Reliabilität abzuleiten. Für die intrarater Reliabilität wurden jeweils die dritte Messung des L Tests des ersten Durchganges und des Retest verwendet. Die dritte Messung des L-Tests des ersten und zweiten Durchganges wurden verwendet, um die interrater Reliabilität zu berechnen.</p> <p>Die Validität wurde bewertet, indem mehrere Hypothesen geprüft wurden, welche sich auf die Testergebnisse des L-Test bezogen und mit den anderen Daten aus den Gehstests und Fragebögen korrelierten.</p> <p>Es wurden keine ethischen Fragen gestellt oder gewürdigt.</p>
Ergebnisse	<p>Durch die dreifache Durchführung wird gezeigt, dass sich die Durchschnittszeit bei jedem Durchgang veränderte, so wurde sie beim 2. Durchgang länger und beim Retest kürzer.</p> <p>Reliabilität: Der ICC der intrarater Reliabilität war bei 0,97 (95% CI=0,93-0,98). Die interrater Reliabilität war 0,96 (95% CI=0,94-0,97). Das «F-Value» war bei beiden Reliabilitäten nicht signifikant.</p> <p>Validität: Es bestätigt sich das die L-Testergebnisse mit den Ergebnissen von anderen Messungen in eine hypothesenorientierte Richtung korreliert. So wurde die grösste Korrelation zwischen dem L Test und den anderen Gehstests gefunden.</p>

Diskussion	Der L-Test erweist sich durchaus als würdiges Assessment in der Behandlung mit Patienten mit einer LLA. Dies wird durch seine Validität unterstützt. Ebenfalls sind beim L-Test weniger Messfehler aufgetreten als bei anderen Gehtests. Limitationen werden keine aufgezeigt.
-------------------	--

Würdigung

Tabelle 8: Eigene Darstellung der Würdigung der Studie von Deathe und Miller (2005)

Einleitung	Die Studie beantwortet eine in der Praxis relevante Frage. Es ist nicht klar ersichtlich welche Hypothesen sich die Verfasser gestellt haben. Die Studie wird aber gut in den Problemkontext eingegliedert und ist logisch aufgebaut.
Methode	<p>Design: Methodologisches Studiendesign</p> <p>Stichprobe: Die Stichprobe ist repräsentativ zur Zielpopulation. Mit 93 Probanden sind eher viel Teilnehmer untersucht worden, dafür entsteht eine grössere Repräsentation. Es stellt sich die Frage, ob die 27 Probanden, welche an der Follow-Up-Studie teilnahmen für das Ergebnis repräsentativ sind, da sie nicht direkt mit der ursprünglichen Teilnehmerzahl verglichen werden können. Es werden keine Dropouts erwähnt ausser die welche für den Retest nicht kamen.</p> <p>Datenerhebung: Die Datenerhebung für die erste Durchführung ist komplett, und standardisiert durchgeführt worden. Der Retest fand in einer kleineren Gruppe statt weshalb dieser nicht in direkten Zusammenhang mit der Erstdurchführung gebracht werden kann.</p> <p>Messverfahren / Intervention: Messinstrumente sind valide und reliabel. Ebenfalls wird erläutert, weshalb die Assessments so gewählt wurden. Ein Lerneffekt wird als Einflussfaktor auf das Testergebnis erwähnt.</p> <p>Datenanalyse: Es wird genau erklärt wie die Daten analysiert werden. Da viele Assessments miteinander verglichen wurden, fällt es schwer der Studie zu folgen und genau zu verstehen wie die Gedankengänge der Verfasser waren. Die Signifikanz wird korrekt dargestellt und begründet. Die Resultate lassen sich interpretieren, auch wenn es sehr viele sind.</p> <p>Ethik: Es wurden keine ethischen Fragen gestellt oder gewürdigt.</p>
Ergebnisse	Die Ergebnisse sind alle korrekt dargestellt. Sie werden sachlich interpretiert und Hypothesen werden beantwortet. Die Beschriftung von Graphiken und Tabellen ist richtig und dienen als wertvolle Ergänzung zum Text.
Diskussion	<p>Die Diskussion erweist sich als sehr ausführlich. Die Verfasser der Studie gehen gezielt auf den Vergleich des L-Test zu den anderen gewählten Assessments ein. Sie erklären die Zusammenhänge der Resultate. Das Ziel der Studie konnte erreicht werden, dennoch wird zur weiteren Forschung angeregt da die Reliabilität zielgruppenabhängig ist. Es werden alternative Erklärungen für einige Testergebnisse der Probanden gesucht.</p> <p>Die Studie erweist sich als sehr wertvoll für die Praxis und ist durchaus sinnvoll gestaltet. Die Studie könnte repliziert werden. Einzig die Interpretation der Retestung lässt Fragen offen, da nicht die gleiche Anzahl Probanden untersucht wurde.</p>

Güte/Evidenzlage

Objektivität, Reliabilität und Validität sind gewährleistet.

Minimal clinically important difference of the L Test for individuals with lower limb amputation: A pilot study, Rushton, Deathe und Miller (2015)

Zusammenfassung

Tabelle 9: Eigene Darstellung der Zusammenfassung der Studie von Rushton et al. (2015)

<p>Einleitung</p>	<p>Ziel der Studie ist es herauszufinden ob sich der L-Test als Assessment bei Probanden mit einer LLA eignet. Das Assessment eignet sich allgemein und reliabel/valide in Bezug auf die Mobilität eines Individuums. Der L-Test wurde bis anhin noch nicht auf seine Ansprechbarkeit untersucht, weshalb die Verfasser zwei Hypothesen untersuchten.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Probanden, welche sich im GRC (Global Rating Scale) besser einstuften, erzielen einen grösseren Fortschritt im L-Test 2. Der L-Test ermittelt Probanden, welche keine relevanten Unterschiede in 80% der Zeit erzielten, korrekt
<p>Methode</p>	<p>Bei der Studie handelt es sich um eine «prospective follow-up study». 33 Probanden im Durchschnittsalter von 60 Jahren (+/- 13 Jahre) mit einer unilateralen LLA (TT, TF und durchs Knie)) welche eine Prothese trugen, wurden zu einer Follow-Up Studie aufgeboten, diese führten den L-Test nach Beendigung ihres Klinikaufenthaltes durch und wurden zu einem späteren, individuellen Zeitrahmen von 1.5 – 11.5 Monaten erneut aufgeboten. Zudem wurde eine Ratingskala (GRC) erfasst.</p> <p>Parameter (Mittelwerte, Standartabweichung und Prozentsätze) wurden abgeleitet. Diese wurden in Histogrammen und dem Kolmogorov-Smirnov Test dargestellt. Ebenfalls wurde der Spearman'sche Rangkorrelationskoeffizient berechnet. ROC Kurve wurde verwendet.</p> <p>Es wurden keine ethischen Fragen gestellt, jedoch wurde eine Bewilligung eingeholt.</p>
<p>Ergebnisse</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hypothese Der Basis L-Test und der Follow-Up L-Test zeigen eine positiv verschobene Verteilung, welche im Kolmogorov-Smirnov Test bestätigt wird ($p < 0,05$). 82% der Probanden gaben an, dass ihre Aufsteh- und Gehfähigkeit sich nach der Intervention verbessert hätte. Davon waren 85.2% tatsächlich besser, 14.8 % wurden schlechter. Somit ist der Zusammenhang zwischen dem L-Test und dem GRC 0.27 ($p=0.163$) 2. Hypothese Hier zeigt sich eine ROC-Kurve. Der AUC lag bei 0.67 (95%, Konfidenzintervall 0.45-0.90).
<p>Diskussion</p>	<p>Die erste Hypothese lässt sich durch die Ergebnisse bestätigen. Diese werden klar in der Studie aufgezeigt. Es stellt sich heraus, dass der GRC kein geeigneter Fragebogen war, um mit dem L-Test verglichen zu werden. Dies vor allem da die Zeitdauer der Testwiederholung eine zu grosse Spannweite hatte.</p> <p>Die zweite Hypothese wurde nicht unterstützt. Der L-Test kann nur schlecht Probanden herausfiltern, welche keinen relevanten Fortschritt gemacht haben, dies liegt am Zusammenhang mit dem GRC, welche wie für die erste Hypothese schlecht gewählt wurde. Die Forschenden würdigen dies in ihrer Zusammenfassung, und rate zur weiteren Forschung des L-Tests.</p>

Würdigung

Tabelle 10: Eigene Darstellung der Würdigung der Studie von Rushton et al. (2015)

Einleitung	Die Studie beantwortet eine in der Praxis relevante Frage. Durch die Ergänzung der zwei aufgestellten Hypothesen gewinnt sie an Aussagekraft und klinischer Relevanz.
Methode	<p>Desing: prospective follow-up study</p> <p>Stichprobe: Studie untersuchte mit nur 33 Probanden im Schnitt von 60 Jahren, was für diese Altersgruppe als repräsentativ gelten kann. Dennoch kann das Ergebnis auf alle Patientinnen und Patienten mit einer LLA übertragen werden, da man versucht hat das Assessment als valide zu erfassen. Die Probanden wurden mittels «Consecutive sampling» ausgewählt. Also wurden Probanden gesammelt bis die gewünschte Teilnehmerzahl erreicht war. Es werden keine Dropouts erwähnt oder berücksichtigt.</p> <p>Datenerhebung: Die Datenerhebung hat ohne Probleme stattgefunden, alle Daten konnten erhoben werden.</p> <p>Messverfahren / Intervention: Die Messverfahren sind sowohl reliabel als auch valide. Ebenfalls wird diese auf die Fragestellung angepasst und ist nachvollziehbar. Verzerrungen und Einflüsse auf die Messung wurden berücksichtigt.</p> <p>Datenanalyse: Die Daten wurden statistisch korrekt erhoben.</p> <p>Ethik: wurde nicht explizit berücksichtigt. Prüfung durch ein Ethikzentrum hat jedoch stattgefunden.</p>
Ergebnisse	Die Ergebnisse wurden präzise erhoben und interpretiert. Die Hypothesen werden beantwortet und kritisch gewürdigt. Es werden Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen, Theorien und den Hypothesen zusammengestellt. Die Studie hat alle Inhaltlichen Vorgaben berücksichtigt und logisch konzipiert. Die Darstellung von Tabellen und Grafiken ist korrekt und dient als Ergänzung zum Text.
Diskussion	Die Resultate wurden ausführlich analysiert und interpretiert. Ebenfalls werden die Hypothesen beantwortet. Interpretation stimmt mit den Resultaten überein. Es werden Limitationen erläutert, welche einen Einfluss auf die Studie hatte. Die Autoren geben eine Praxisempfehlung ab. Die Studie ist sinnvoll und kann in jedem Setting wiederholt werden. Jedoch ist das Resultat der Studie mit Vorsicht zu interpretieren, da der Zusammenhang zwischen den beiden Assessment nicht als gut gewählt angeschaut wird.

Güte/Evidenzlage

Objektivität, Reliabilität und Validität sind gewährleistet.

A prospective study of short-term functional outcome after dysvascular major lower limb amputation, Madsen, Bååth, Berthelsen und Hommel (2018)

Zusammenfassung

Tabelle 11: Eigene Darstellung der Zusammenfassung der Studie von Madsen et al. (2018)

Einleitung	Ziel der Studie ist es den Funktionsstatus am 21 Postoperativen Tag mit einem Monat präoperativ zu vergleichen und Faktoren für ein potenzielles Outcome zu evaluieren.
Methode	<p>Bei dieser Studie handelt es sich um eine prospektive Studie. Es wurden Daten von 51 Probanden (Ursprünglich 105 Teilnehmer, 54 ausgeschlossen) mit einer LLA (Tibia, Knie oder Femoral) mittels eines persönlichen Interviews mit dem Barthel Index gesammelt. Dies geschah 1 Monat präoperativ und 21 Tage nach der Amputation. Der BI gilt hierbei als Messinstrument. Die Probanden wurden im Vorfeld ebenfalls genaustens geprüft, sodass sie in die Studie passten. Hypothetisch wurden 10 Körperfunktionen und 9 Umweltfaktoren aufgestellt, welche potenziell beeinflussbar sind.</p> <p>Die Daten wurden mittels eines Computerprogrammes ermittelt. Die Signifikanz wurde auf $p < 0.05$ gesetzt. Um die Daten der Teilnehmer und Nichtteilnehmer zu vergleichen wurden Proportionen berechnet. Unterschiede der beiden Gruppen wurden mittels dem Chi square und dem Fisher exakt Test erarbeitet. Kontinuierliche Variablen (wie Alter) wurden mit dem T-Test geprüft. Um den BI prä- und postoperativ zu vergleichen, wurde ein Durchschnitt ermittelt für jede Kategorie im BI. Die Daten wurden als Durchschnittswerte und Standardabweichung aufgezeichnet. Mit einem Paardifferenztest (paired sample t-test) wurden die Unterschiede in der allgemeinen Funktion (Gesamtergebnis des BI) ermittelt. Mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test wurden die individuellen Items zu analysieren. Um die mögliche Verbringung zwischen den hypothetischen beeinflussbaren Faktoren und der Unabhängigkeit im Transfer am 21. postoperativen Tag zu ermitteln wurden diverse univariate Analysen verwendet. Relevante Faktoren wurden hierbei in ein Programm eingegeben und zurückverfolgt mithilfe des ASA Scores.</p> <p>Die Studie wurde ethisch gewürdigt und bewilligt durch die lokalen Behörden.</p>
Ergebnisse	<p>Von den Ursprünglich 105 Teilnehmer wurden 54 von der Studie ausgeschlossen. Dies nachdem die ersten Daten erhoben wurden, damit man sie mit den verbleibenden 51 Teilnehmer vergleichen kann. Hauptgrund: Demenz</p> <p>48 von 51 Teilnehmer hatten eine Verschlechterung in der allgemeinen Funktion des BI. Der Gesamtmittelwert ist präoperativ von 84.5 ± 13.5 auf postoperativ (21. Tag) 59.2 ± 19.2 gesunken. Dies ergibt eine relevante Abnahme von -25.3 (95% CI, -30.7 zu 20.0), $t(50) = 9.520$ und $p < 0.001$. Ebenfalls wurde in den einzelnen Kategorien des BI eine Abnahme festgestellt. So wurde in Bett zu Stuhl Transfer eine Abnahme von 14.52 (SD 1.13) zu 11.49 (SD 5.23) postoperativ festgestellt. Dies heisst, dass 41% der Probanden postoperativ dabei auf Fremdhilfe angewiesen waren. Im Vorab waren es nur 6%.</p> <p>Von den hypothetischen Faktoren war nur das Alter, und ob die Probanden Physiotherapie vor dem 21. Tag erhalten haben durch die Zurückführung mittels des ASA Scores relevant. Dieses Model ($\chi^2(2)=36.009$, $p<0.0005$) gilt dabei als statistisch relevant. Es stellte sich heraus das 75.9% der Varianz abhängig davon sind, ob die Probanden einen selbstständigen oder unselbstständigen Transfer durchführen konnten, was korrekterweise 88.6% der Fälle sind.</p>
Diskussion	Es lässt sich sagen, dass das funktionelle Level der Probanden nach der Amputation stark gesunken ist. Erstaunlich war ein Abfall in Funktionen wie Essen

	und Toilettengang. Weniger erstaunlich das Treppensteigen. Zudem entsteht ein positiver Effekt auf die Selbstständigkeit in den ADL durch tiefes Alter und frühe Physiotherapie.
--	--

Würdigung:

Tabelle 12: Eigene Darstellung der Würdigung der Studie von Madsen et al. (2018)

Einleitung	Die Studie untersucht eine für die Praxis relevante Fragestellung. Es wird keine Hypothese gestellt, da diese die eigentliche Fragestellung schon beinhaltet.
Methode	<p>Design: Prospektive Studie</p> <p>Stichprobe: Die Erarbeitung der Stichprobe wird genau aufgezeigt, ebenfalls sind Drop-outs erwähnt und begründet. Die Wahl der Probanden führt zu einem repräsentativen Ergebnis, welches die Zielpopulation widerspiegelt.</p> <p>Datenerhebung: Für alle Teilnehmer wurden die gleichen Methoden zur Datenerhebung gewählt. Sie ist sinnvoll und nachvollziehbar dargestellt. Ebenfalls ist das Ergebnis komplett und alle Probanden haben teilgenommen.</p> <p>Messverfahren / Intervention: Das Messverfahren ist valide und reliabel, ebenfalls gut nachvollziehbar. Die Erhebung der hypothetischen potenziell beeinflussenden Faktoren wird gut aufgezeigt.</p> <p>Datenanalyse: Die Analyse der Daten wird ausführlich beschrieben und ist nachvollziehbar. Die angewendete Statistik ist sinnvoll und entsprechend der Studie gestaltet. Sie sind gut interpretierbar und leicht verständlich</p> <p>Ethik: Da keine ethische Fragestellung besteht, fällt dieser Punkt weg.</p>
Ergebnisse	Die Ergebnisse werden klar dargestellt und nachvollziehbar interpretiert. Graphiken und Tabellen sind korrekt beschriftet und dienen als sinnvolle Ergänzung zum Text.
Diskussion	Die Studie wird genaustens diskutiert und gewürdigt. Alle klinisch relevanten Ergebnisse werden analysiert und erlauben eine Interpretation. Die Fragestellung wird beantwortet. Es werden Vergleiche zu anderen relevanten Studien gezogen. Die Studie ist klinisch relevant und sinnvoll gegliedert. Es wird darauf verwiesen noch weitere Forschung zu betreiben vor allem im praktischen Umfeld.

Güte/Evidenzlage

Objektivität, Reliabilität und Validität sind gewährleistet.

Anhang G – Detaillierte Therapieempfehlung

Hier findet sich die, von den Verfasserinnen zusammengestellte, detaillierte Eigendarstellung der Therapieempfehlung. Diese soll ein Repertoire an Übungen darstellen, welche sich zur Therapie von Patientinnen/Patienten mit einer LLA eignen.

Gleichgewichtsreaktion im Sitz



Abbildung 12: Eigene Darstellung
«Gleichgewichtsreaktion im Sitz»

Tabelle 13: Eigene Darstellung «Gleichgewichtsreaktion im Sitz»

Gleichgewichtsreaktion im Sitz	
Ziel	Die Patientin/der Patient kann stabil und sicher frei Sitzen und findet sein neues Gleichgewicht (fehlendes Gewicht aufgrund der Amputation). - Stabiler sicherer freier Sitz - Dynamischer sicherer freier Sitz
ASTE	Sitzend, Oberschenkel liegen auf der Unterstützungsfläche (USF) auf, der Fuss hängt in der Luft
Bewegungsauftrag	1. Freier Sitz, ohne sich mit den Händen festzuhalten 2. Langsam nach rechts, links, vorne und zurück lehnen, nur soweit es geht, ohne sich abzustützen → diverse Bewegungen mit einem Arm z.B. die linke Hand Richtung Decke bewegen
Bewegungsanalyse	Statische und dynamische Haltungs- und Bewegungskontrolle.

Dosierung	im Ermessen der Therapeutin/des Therapeuten in Absprache mit der Patientin/dem Patienten
Abbruchkriterien	<ul style="list-style-type: none"> - Angst - Schmerzen ↑ - Ermüdung
Degression	<ul style="list-style-type: none"> - ROM ↓
Progression	<ul style="list-style-type: none"> - ROM ↑ - USF ↓ - Dual Task z.B. Rechenaufgaben, Kopfbewegungen, usw. - etwas Reichen z.B. eine halb volle Wasserflasche usw. - antizipativ/reaktiv

Angepasster «Trip Trap»



Abbildung 13: Eigene Darstellung
«Angepasster Trip Trap»

Tabelle 14: Eigene Darstellung «Angepasster Trip Trap»

Angepasster «Trip Trap»	
Ziel	Die Patientin/der Patient trainiert funktionell die Bein-/ Beckenmuskulatur - Koordinationsschulung - Kraftausdauertraining
ASTE	Sitz übers Eck auf einem Hocker/Stuhl, Hüftgelenke sind höher als die Kniegelenke (KG), das KG ist in Verlängerung des HG, der Fuss steht unter dem KG, die funktionelle Fusslängsachse (FLA) zeigt nach vorne, die Körperlängsachse (KLA) ist vertikal eingeordnet
Bewegungsauftrag	1. Der Fuss drückt senkrecht in den Boden 2. Anschliessend lösen des Druck.
Bewegungsanalyse	Durch die Druckzunahme unter dem Fuss wird reaktiv sowohl die Muskulatur der BLA/FLA stabilisierend/isometrisch aktiviert inkl. der Hüftextensoren, als auch Anteile der Rumpfmuskulatur.
Dosierung	- Koordinationstraining → 3-5 Serien, 15-30 Reps, 1 Min Pause - Intensive Kraftausdauer/Stabilisation → 100-120 Belastungswechsel pro Minute
Abbruchkriterien	- Tempo ↑ - ROM ↓ - Bewegungsrhythmusveränderung

	- Ausweichbewegungen
Degression	- Gleichgewichtsreaktion im Sitz
Progression	<ul style="list-style-type: none"> - Belastungssteigerung des Beines durch Vorneigung der KLA - Hochsitz - Steigerung des Tempos - Labile Unterstützungsfläche - Dual Task: z.B. Kopfdrehen, Rechenaufgaben, Armbewegungen usw.

Angepasstes «Auf und Zu»

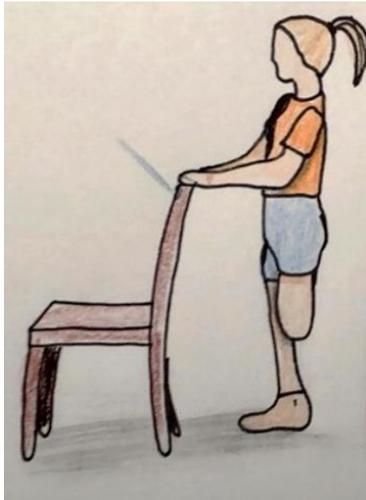


Abbildung 14: Eigene Darstellung «Auf»

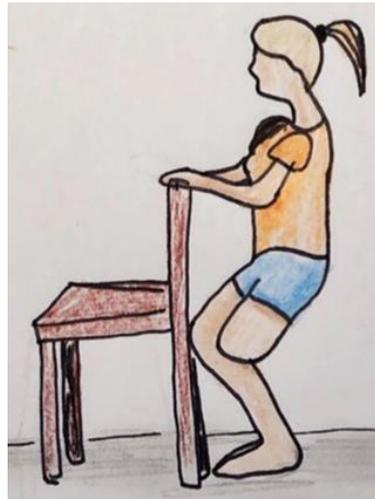


Abbildung 15: Eigene Darstellung «Zu»

Tabelle 15: Eigene Darstellung «Angepasstes Auf und Zu»

Angepasstes «Auf und Zu»	
Ziel	Die Patientin/der Patient mobilisiert ihre/seine Hüftgelenke koordiniert und wiederlagernd in Extension.
ASTE	Aufrechter Einbeinstand, ein paar ca. 2 cm von einem Tisch/Stuhl/Hocker entfernt, Sicherstellen, dass sich die Patientin/der Patient festhalten kann, um das Gleichgewicht auszuschalten (Koordinationsübung kein Gleichgewichtstraining)
Bewegungsauftrag	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das Knie nach vorne beugen, bis die Bettkante berührt wird. 2. Dabei geht das Gesäss nach hinten und der Unterbauch wird lang. («Auf»). 3. Danach das Becken aufkippen (die Hüftgelenke nach vorne) dabei das Gesäss anspannen und der Unterbauch wird kurz. («Zu»). 4. Jetzt das Knie von der Kante lösen und stecken. Diese Position einige Sekunden halten.
Bewegungsanalyse	<p>«Auf»: der krit. DP ist das HG, dieser bewegt sich flexorisch nach dorsal/caudal.</p> <p>«Zu»: der krit. DP HG bewegt sich nun extensorisch nach ventral/cranial, dabei geht die Spina illiaca anterior superior nach dorsal/cranial → extensorisch im HG.</p> <p>Danach bewegt sich der krit. DP im KG extensorisch nach dorsal/cranial wodurch sich das HG noch mehr extensorisch nach ventral/cranial bewegt.</p>

Dosierung	<ul style="list-style-type: none"> - Langsame Bewegungsausführung ca. vier Sekunden pro Bewegungsablauf («Auf», «Zu»), sowie das Halten der Endposition. - 5-10 Reps - 3-5 Serien - 1 Min Pause
Abbruchkriterien	<ul style="list-style-type: none"> - ROM ↓ - Bewegungsrhythmusveränderung - Ausweichbewegungen
Degression	<ul style="list-style-type: none"> - ROM ↓
Progression	<ul style="list-style-type: none"> - Reps ↑ (15-30 Reps) - Labile USF

Extension des Hüftgelenks in Bauchlage

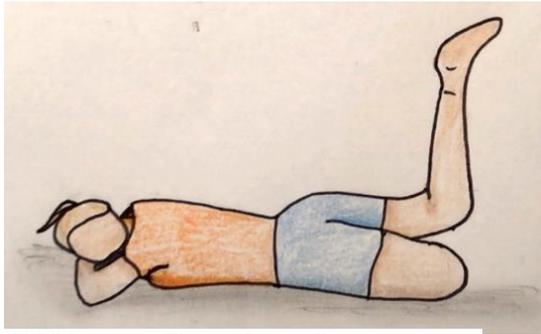


Abbildung 16: Eigene Darstellung
«Extension der Hüfte»

Tabelle 16: Eigene Darstellung «Extension der Hüfte»

Extension des Hüftgelenks in Bauchlage	
Ziel	Die Patientin/der Patient kräftigt die Hüftgelenksexpressoren.
ASTE	Bauchlage
Bewegungsauftrag	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das Knie anwinkeln, so dass die Fußsohle parallel zur Decke ist. 2. Den Fuß Richtung Decke rauf bewegen, die Fußsohle bleibt dabei immer parallel zu Decke. 3. Dann das Bein wieder senken, der Oberschenkel darf dabei nicht vollständig auf dem Bett/Boden abgelegt werden.
Bewegungsanalyse	Dynamische konzentrische Aktivität der Hüftextensoren, statische Aktivität der Rumpf- und gegenseitigen Beinmuskulatur zur Stabilisierung
Dosierung	<ul style="list-style-type: none"> - 8-14 Reps - 3-5 Serien - 1 Min Pause
Abbruchkriterien	<ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsrythmusveränderungen - Ausweichbewegungen
Degression	<ul style="list-style-type: none"> - ROM ↓ - Seitenlage (erhaltenes Bein unten)
Progression	<ul style="list-style-type: none"> - Hebel verlängern

Einbeiniges Bridging



Abbildung 17: Eigene Darstellung «Bridging»

Tabelle 17: Eigene Darstellung «Bridging»

Einbeiniges Bridging	
Ziel	Die Patientin/der Patient kräftigt die HG Extensoren und mobilisiert weiterführend die Hüfte in Extension.
ASTE	RL, Bein ca. im 90° Winkel aufgestellt, die Arme liegen entspannt neben dem Körper
Bewegungsauftrag	<ol style="list-style-type: none"> 1. Den Fuss in den Boden/Bett drücken 2. Den Unterbauch kurz machen und das Gesäss anheben. 3. Langsam und kontrolliert das Gesäss senken bis die unteren Rücken wieder am Boden/Bett aufliegt und das Gesäss den Boden leicht berührt (nicht das gesamte Gewicht ablegen, nur kurz Tippen) 4. Den Unterbauch wieder kurz machen und das Gesäss anheben.
Bewegungsanalyse	Durch die Gewichtsverlagerung auf den Fuss, findet eine Drehpunktverschiebung des KG nach ventral statt. Durch die Beckenkippung nach ventral/cranial findet eine Extensionsbewegung in den HG statt. Beim Abheben des Beckens findet eine dynamisch konzentrische Aktivität der HG-Extensoren statt.
Dosierung	<ul style="list-style-type: none"> - 8-14 Reps - 3-5 Serien - 1 Min Pause
Abbruchkriterien	<ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsrhythmusveränderungen - Ausweichbewegungen
Degression	<ul style="list-style-type: none"> - Spastiker-Rolle, wenn möglich, unter beide Oberschenkel legen (grössere USF & kleinerer Brückenbogen)
Progression	<ul style="list-style-type: none"> - Labile USF - Arme überkreuzt auf die Schultern

Einbeiniger «Sit-to-Stand»

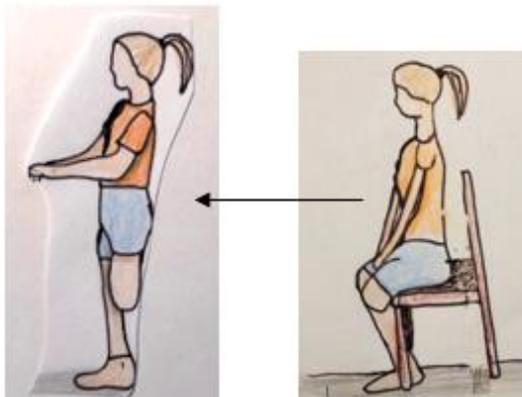


Abbildung 18: Eigene Darstellung «Sit-to-Stand»

Tabelle 18: Eigene Darstellung «Einbeiniger Sit-to-Stand»

Einbeiniger «Sit-to-Stand»	
Ziel	<p>Funktionelles Training des erhaltenen Beins, um aufzustehen und sich hinzusetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - dynamischer Kraftaufbau der Knie- und Hüftextensoren
ASTE	Sitzen auf einem stabilen Stuhl, HG sind höher als KG, ca. 1/3 des Oberschenkels liegt auf
Bewegungsauftrag	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stehen Sie auf 2. strecken sie das Knie nicht vollkommen durch 3. Richten Sie den Oberkörper auf, so dass die Hüfte nicht mehr gebeugt ist 4. Nun setzten sie sich wieder kontrolliert auf den Stuhl, ohne sich «fallen» zu lassen
Bewegungsanalyse	<p>Aufstehen:</p> <p>Bewegungsiniiierung: vorlehnen des Oberkörpers der Rumpf bleibt dabei stabil, konzentrische Aktivierung der Knie- und Hüftextensoren</p> <p>Hinsetzten:</p> <p>Exzentrische Aktivierung der Knie- und Hüftextensoren</p>
Dosierung	<ul style="list-style-type: none"> - 8-14 Reps - 3-5 Serien - 1 Min Pause
Abbruchkriterien	<ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsrhythmusveränderungen - Ausweichbewegungen - «Plumpsen» lassen

Degression

- Hochsitz
- Abstützen mit den Armen

Progression

- labile USF

Einbeinstand

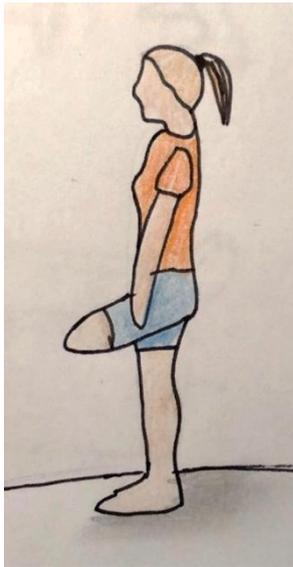


Abbildung 19: Eigene Darstellung
«Einbeinstand»

Tabelle 19: Eigene Darstellung «Einbeinstand»

Einbeinstand	
Ziel	<p>Funktionelles Training des Standbeines (erhaltenes Bein) für späteres Gehen</p> <ul style="list-style-type: none"> - optimale Fuss- und Beinlängsachsenbelastung - Sicherer Einbeinstand statisch (1) und dynamisch (2)
ASTE	<p>Wenn möglich «Zweibeinstand» (Stumpf z.B. auf Hocker) sonst Einbeinstand, das Knie ist deblockiert, die Körperabschnitte sind übereinander eingestellt</p>
Bewegungsauftrag	<ol style="list-style-type: none"> 1. - Der Druck unter dem Fuss nimmt zu, so dass der Stumpf vom Hocker gelöst werden kann. - Dabei kippt das Becken nicht ab und die Kniescheibe bleibt nach vorne gerichtet. 2. Der Stumpf berührt z.B. einen Stab, der vor, neben und hinter der Patientin/dem Patienten steht.
Bewegungsanalyse	<p>Die Knieextensoren und Hüftabduktoren arbeiten fallverhindernd, die Aussenrotatoren der Hüfte arbeiten stabilisierend.</p>
Dosierung	<ul style="list-style-type: none"> - 15-30 Sekunden statisch halten - 15-30 Reps dynamisch - 3-5 Serien - 1 Min Pause

Abbruchkriterien	<ul style="list-style-type: none"> - Ausweichbewegungen der UE oder des Oberkörpers - Blockierung des KG - Sicherheit ↓ (Sturzgefahr durch Kraftverlust)
Degression	<ul style="list-style-type: none"> - Abstützen z.B. am Barren oder Stuhl
Progression	<ul style="list-style-type: none"> - Labile USF - Taktile Störungen der Therapeutin/des Therapeuten - Flamingo - Dual-Task

Stützsprung im Barren

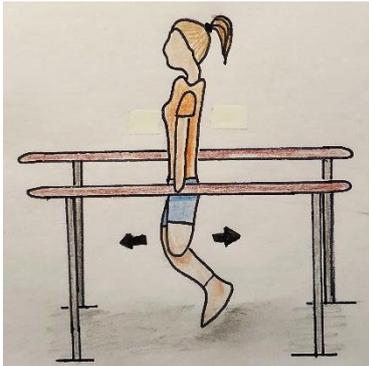


Abbildung 20: Eigene Darstellung «Stützsprung»

Tabelle 20: Eigene Darstellung «Stützsprung»

Stützsprung im Barren	
Ziel	Vorbereitung auf das Gehen mit UAGS <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Stützkraft der Arme • dynamische Stabilisierung der BLA • Kraftausdauer steigern
ASTE	Stabiler Einbeinstand, beide Arme sind ca. eine Fusslänge vor dem Körper am Barren platziert, Barrenhöhe ca. auf Höhe der Handgelenke, das Knie ist deblockiert
Bewegungsauftrag	<ol style="list-style-type: none"> 1. gut auf die Arme stützen 2. abwechslungsweise vorwärts und rückwärts hüpfen
Bewegungsanalyse	Die Handgelenke ist in leichter Dorsalextension und Supination, die Ellbogen sind deblockiert. Im Glenohumeralgelenk kommt es zu einer leichten Aussenrotation. Die Stützmuskulatur der oberen Extremität wird aktiviert. Die BLA wird dynamisch stabilisiert.
Dosierung	<ul style="list-style-type: none"> - 20-50 Sekunden - 3-5 Serien - 1 Min Pause
Abbruchkriterien	<ul style="list-style-type: none"> - Ausweichbewegungen
Degression	<ul style="list-style-type: none"> - Tuch unter den Fuss und vorwärts/rückwärts wischen
Progression	<ul style="list-style-type: none"> - labile USF - weniger Abstützen - Dual-Task z.B. Kopf drehen