

BACHELORARBEIT II

Titel der Bachelorarbeit

Neuartige Ansätze der Datenverarbeitung und der mögliche
Nutzen dieser Verfahren für die physiotherapeutische Praxis

Verfasser

Lars Roolf

angestrebter Akademischer Grad

Bachelor of Science in Health Studies (BSc)

St. Pölten, 2018

Studiengang:

Studiengang Physiotherapie

Jahrgang

PT 16

Betreuerin / Betreuer :

Anna-Maria Raberger

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.

Dieses Bachelorarbeitsthema habe ich bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt.

.....
Datum

.....
Unterschrift

I Zusammenfassung

Einleitung:

PhysiotherapeutInnen erfassen für jede/n PatientIn eine große Menge an personenbezogenen Daten. Trotz der Vorteile der gängigen Assessments gibt es noch einiges an Verbesserungspotential, um eine sehr gute Inter- und Intrarater-Reliabilität der Testungen gewährleisten zu können. Neue Technologien bieten Lösungen für einige dieser Kritikpunkte, aber auch diese haben gewisse Nachteile. Zurzeit werden in sämtlichen Bereichen der Physiotherapie sowohl digitale als auch analoge Ansätze angewendet und erforscht, jedoch gibt es Unterschiede in den Anforderungen der jeweiligen Zielgruppen. Die vorliegende Arbeit versucht einen Überblick über neuartige und vielversprechende Ansätze zu liefern und Vor- und Nachteile in Bezug zu herkömmlichen Verfahren zu diskutieren. Zusätzlich sollen mögliche (zukünftige) Einsatzszenarien in der physiotherapeutischen Arbeit dargestellt werden. Der Fokus wird auf Ansätze im neurologischen Bereich gelegt, da dieser großes Potential zu einer effizienteren Datenverarbeitung bietet.

Methoden:

Die Literatursuche im Rahmen dieser Literaturarbeit wurde in PUBMED, Google Scholar, in der Thieme-Online-Datenbank für Fachzeitschriften und mittels Handrecherche für randomisierte Studien und Literaturarbeiten durchgeführt. Nach Ausschluss von Duplikaten, Falschergebnissen und Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien erfolgte die Bewertung der methodischen Qualität der inkludierten Studien mittels PEDRO- und AMSTAR-Skala. Abschließend wurde eine Inhaltsanalyse durchgeführt, ob die neuartigen Ansätze die wissenschaftlichen Gütekriterien erfüllen.

Ergebnisse:

Von 108 Studien wurden 2 RCT und 2 experimentelle Studien ohne Kontrollgruppe ($n = 4$) inkludiert, wobei eine Studie sich primär mit der Qualität der Datenerhebung befasst. Bei den restlichen drei Studien stehen primär die gesetzten Interventionen im Vordergrund. Die Bewertung der Studienqualität erfolgte bei erstgenannter Studie. Dies ergab eine Evidenzqualität A.

Schlussfolgerung:

Ob nun die neuartigen (digitalen) Ansätze der Datenerhebung/-erfassung den herkömmlichen Verfahren zur Befundung/Untersuchung der PatientInnen überlegen sind, kann aufgrund verschiedener Faktoren nicht endgültig beantwortet werden.

Schlüsselwörter: Assessments, Physiotherapie, Neurologie, Diagnostik, Framework

I Abstract

Introduction:

Physiotherapists collect a large amount of personified data for every patient. The common assessments used bring a few advantages. Nevertheless, there is a high potential of improvement to be able to guarantee inter- and intra-reliability of the tests.

New technologies hold solutions for the improvement of the reliability but bring certain disadvantages too. Today, the research and use of digital and analog approaches is applied in every part of physiotherapy. However, there are differences in the requirements of every potential target group.

The aim of this thesis is to obtain an overview of new and promising approaches and will discuss their advantages and disadvantages in comparison to common methods. Additionally, scenarios for the approaches and methods will be illustrated. The focus of the thesis will lie on the approaches for the neurological field, since this field offers high potential for more efficient data processing.

Methods:

The literature research for this thesis was done with PUBMED, Google Scholar, the Thieme-Online-Datenbank für Fachzeitschriften, and by researching randomized studies and literature thesis. After excluding duplicates, false data and applying the inclusion/exclusion criteria for every literature, the methodic quality of the included studies was evaluated by use of the PEDRO- and AMSTAR-Scale. Finally, a content analysis was done to check if the new approaches fit the scientific criteria for quality.

Results:

Out of 108 studies, 2 RCTs and 2 experimental studies without a control group ($n = 4$) were included, with one study dealing primarily with the quality of data collection. For the remaining three studies, the primary focus is on the interventions put in place. The evaluation of the study quality occurs in the former study, with evidence quality A.

Conclusion:

Whether the novel (digital) approaches of data collection / acquisition are superior to conventional procedures for patient evaluation / examination cannot be definitively answered due to various factors.

Keywords: assessments, physiotherapy, neurology, diagnostic, framework

II Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Analyse gängiger Verfahren zur Datenerfassung	2
1.2 Neue Technologien	5
1.3 Ziel der Arbeit	6
2. Methodik	8
2.1 Ein- und Ausschlusskriterien	8
2.2 Literatursuche und Studienauswahl	9
2.3 Datenauswertung	9
3. Ergebnisse	11
3.1 Studienbeschreibung	12
3.2 Physiotherapy assessment and diagnosis of musculoskeletal disorders of the knee via telerehabilitation	13
3.3	16
3.4 Bewertung der methodischen Studienqualität	17
4. Diskussion	18
4.1 Limitationen	20
4.1.1 Limitationen der inkludierten Studien	20
4.1.2 Limitationen der vorliegenden Arbeit	23
5.1 XoSoft: Soft Modular Lower Limb Exoskeleton	25
6. Literaturverzeichnis	26
A Anhang Pedro Skala	30
B Anhang AMSTAR Skala	32
C Anhang XoSoft Arbeitsplan	34

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der Literaturrecherche	12
Abbildung 2: XoSoft Produktbeschreibung	25
Abbildung 3: XoSoft Arbeitsplan	34

IV Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien	8
Tabelle 2: PICO-Prinzip	8
Tabelle 3: Literatursuche in den Datenbanken PubMed, GoogleScholar und Thieme Verlag und per Handrecherche.....	11
Tabelle 4: Studienbeschreibung – Inhalt und Ergebnisse.....	15
Tabelle 5: Bewertung der Studienqualität.....	17
Tabelle 6: Limitationen der inkludierten Studien.....	22

V Abkürzungsverzeichnis

AHA.....	Assissting Hand Assessment
CGA.....	Clinical Gait Analysis (= computergestützter oder videogestützter Ganganalyse)
FAC.....	Functional Ambulation Categories
JTTHF.....	Jebsen-Taylor Test of Hand Function
QUEST.....	Quality of Upper Extremity Skills Test
PEDI.....	Pediatric Evaluation of Disability Inventory
RTCGA.....	Real Time Clinical Gait Analysis (= visuelle beobachtende Ganganalyse)
UEFM.....	Abschnitt der oberen Extremität der Fugl-Meyer-Scale

1. Einleitung

PhysiotherapeutInnen erfassen für jede/n PatientIn eine große Menge an personenbezogenen Daten. Diese Daten können nach dem ICF-Modell in drei Ebenen eingeordnet werden: Körperfunktions- und Strukturebene, Aktivitätsebene und Partizipationsebene. Die Körperfunktions- und Strukturebene beschreibt die physiologischen Funktionen von Körpersystemen und die anatomischen Strukturen des Körpers wie Organe, Gliedmaßen und ihre Bestandteile. In der Aktivitätsebene werden Einschränkungen bei der Durchführung einer Aufgabe oder Handlung notiert und die Partizipationsebene beschreibt das Einbezogensein in eine Lebenssituation.¹

Mittels Assessments werden die einzelnen Körperfunktionen untersucht, genauso wie auch die allgemeinen Erwartungen und das Umfeld des/r PatientIn (Oesch, 2011, p. 17). Oesch (2011, p. 26) beschreibt Assessments als „Verfahren, bei denen auf eine systematische Weise therapeutisch wichtige Eigenschaften und Merkmale eines Klienten entweder durch ihn selbst oder möglichst objektiv von einer anderen Person beurteilt und meist in einem Zahlenwert zum Ausdruck gebracht werden“. Die meisten dieser Verfahren verfolgen drei unterschiedliche Ziele: Diskrimination, Vorhersagen und Evaluation. Assessments zur Diskrimination haben meist wenige Antwortmöglichkeiten und sind daher nur zu einer groben Unterscheidung (Sturzgefährdung ja/nein) geeignet. Im Gegensatz dazu zeigen Assessments zur Evaluation viele Abstufungen in den Antwortmöglichkeiten und sind daher gut geeignet, um Veränderungen genau zu erfassen (Diermayr & Greisberger, 2016).

Bevor Assessments im klinischen Alltag angewendet werden können, müssen diese auch wissenschaftlich überprüft werden. Wichtige Gütekriterien sind die Reliabilität, die Validität und die Änderungssensitivität (Diermayr & Greisberger, 2016). Oesch (2011) erwähnt diesbezüglich die Praktikabilität als viertes wichtiges Kriterium. Die Reliabilität beschreibt die Zuverlässigkeit eines Messverfahrens. Sie wird unterschieden in Interrater-Reliabilität (Zuverlässigkeit der Ergebnisse bei wiederholter Durchführung des-/derselben Therapeuten) und Intrarater-Reliabilität (Zuverlässigkeit der Ergebnisse bei Testung durch verschiedene TherapeutInnen). Die Validität bezeichnet die Gültigkeit, d.h. wie gut ein Instrument das misst, was es vorgibt zu messen. Mithilfe der Responsivität (Änderungssensitivität) wird die Empfindlichkeit eines Messverfahrens für Veränderungen bemessen.

¹ Überblick über die Komponenten der ICF. 21.5.2018 Der ICF wurde abgedruckt mit freundlicher Erlaubnis der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Alle Rechte liegen bei der WHO.

Diese ist ein wichtiges Gütekriterium für Assessments, die bei Verlaufsmessungen verwendet werden, also eher dem Ziel Evaluation zuzuordnen sind. Unter den Begriff Praktikabilität fällt ein geringer Zeitaufwand bei der Durchführung und Protokollierung und ebenfalls ein geringer Zeit- und Kostenaufwand bei der Ausbildung zur Anwendung und Auswertung. Des Weiteren sollte, wenn möglich keine spezielle Apparatur benötigt werden, um das Assessment durchführen und auswerten zu können. Das Format, die Darstellung und die Interpretation der Ergebnisse müssen klar ersichtlich und verständlich sein (Oesch, 2011, pp. 27–35).

So werden beispielweise im Rahmen einer physiotherapeutischen Untersuchung Testungen der Muskelkraft (z.B. MUFU), des Ausmaßes der Beweglichkeit (z.B. Goniometer), Umfangmessungen u.v.m. durchgeführt und quantifiziert. Diese Tests haben insbesondere in ihrer Praktikabilität einige Vorteile, wie eine einfache und schnelle Durchführung, niedrige Kosten und einen geringen Materialaufwand (Oesch, 2011, pp. 39, 96, 133, 181). Trotz allem weisen diese Verfahren auch Schwachpunkte auf, die sich auf die beschriebenen Kriterien der Validität, Responsivität und vor allem Interrater- und Intrarater-Reliabilität der Testungen auswirken. Auf diese wird im nachfolgenden Kapitel genauer eingegangen.

1.1 Analyse gängiger Verfahren zur Datenerfassung

Neben den genannten Vorteilen lassen gängige Verfahren durchaus auch Kritikpunkte erkennen. So ist einerseits die Datenerfassung in vielen Fällen stark abhängig von einer subjektiven Einschätzung der TherapeutInnen (Weinhold, 2008). Zum Beispiel ist bei der Muskelfunktionsprüfung (MUFU), insbesondere für Kraftwerte >3 , die Intrarater-Reliabilität zwar hoch, doch die Interrater-Reliabilität nur sehr gering (Oesch, 2011, p. 182).

Ein weiterer Nachteil ist, dass eine Testung in einer Praxis, einem Labor etc. nur eingeschränkt die Alltagsbedingungen widerspiegelt. Zusätzlich ist die Untersuchung immer nur eine Momentaufnahme. Mittels Wiederbefundung und weiterer Therapiesitzungen inklusive erneuter Befundungen kann sich der/die TherapeutIn zwar generell ein besseres Bild des/der PatientIn machen, doch dies braucht Zeit und geschieht erst im Verlauf der Therapie. Daher wird schon seit einiger Zeit an tragbaren Bewegungssensoren, sogenannten Wearables, geforscht, welche das Messverfahren objektiver, einfacher anwendbar und für die potentielle nichtklinische Verwendung geeignet gestalten würden (Shany, Redmond, Marschollek, & Lovell, 2012).

Drittens stehen bei der Untersuchung die meisten Tests für sich und es liegt in der Aufgabe des/r TherapeutIn, die Ergebnisse der verschiedenen Testungen zu verknüpfen und daraus Schlüsse zu ziehen. Zum Beispiel können bei einer klassischen beobachtenden Ganganalyse nicht die Beweglichkeit und der Ablauf der Gangphasen sowie gleichzeitig die Aktivität der einzelnen Muskeln gemessen werden.

Toro, Nester & Farren (2003) untersuchten den Stellenwert von Ganganalyse gegenüber instrumenteller Ganganalyse in einem Ganganalyselabor bei PhysiotherapeutInnen des UK National Health Service (NHS). Im normalen klinischen Alltag haben die PhysiotherapeutInnen selten direkten Zugang zu einem Ganganalyselabor und benötigen daher passende Ganganalyse-Tools. Diese haben aber im Allgemeinen nur wenig Evidenz in Bezug auf ihre Validität, Reliabilität und Responsivität. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass, obwohl die Ganganalyse ein wesentlicher Aspekt der ambulanten Praxis ist, meist keine systematische Nutzung eines standardisierten Ganganalyse-Tools oder einer Vorgehensweise sowie eines Protokolls vorliegt. Auch Wren, Gorton, Öunpuu & Tucker (2011) untersuchten in Form eines systematischen Reviews die bestehende Evidenz der Ganganalyse bezogen auf die klinische Effizienz. Sie bestätigten den Wert bei einem hohen Grad an Effizienz von computergestützter oder videogestützter Ganganalyse (CGA = Clinical Gait Analysis). Ebenfalls stellten sie fest, dass die visuelle beobachtende Ganganalyse (RTCGA = Real Time Clinical Gait Analysis), d.h. ohne Unterstützung eines Computersystems oder einer Videoaufnahme, weniger effizient ist als die CGA.

Da die Bereitstellung eines Ganganalyselabors oder eines direkten Zugangs zu diesem für die Mehrheit der PhysiotherapeutInnen in der klinischen Praxis nur schwer oder nicht möglich ist, versuchten Harradine, Gates & Bowen (2018) ein Protokoll für die bestmögliche Verwendung der vorhandenen Ganganalyse-Tools in einem klinischen Setting zu erstellen und falls nötig eine Grundlage für weitere Recherchen zu bilden. Ihre Untersuchungen zeigten jedoch einen signifikanten Mangel an Evidenz für die Erfüllung der wissenschaftlichen Gütekriterien der CGAs. Die untersuchten Tools wurden in muskuloskelettalen Kliniken bei Erwachsenen mit Verletzungen der unteren Extremität angewendet. Somit konnte auch kein Protokoll erstellt werden. Die AutorInnen der Studie erwähnen abschließend den großen Nutzen eines CGA-Tools für alle TherapeutInnen als ein wertvolles Instrument für die Untersuchung muskuloskelettaler Verletzungen der unteren Extremität, bezogen auf eine Gangdysfunktion.

Um irreführende Informationen für die TherapeutInnen durch ein CGA-Tool zu vermeiden, muss die Validität, Reabilität und Responsivität dieser überprüft und mit einer klinischen, validen Sichtweise abgewägt werden. Diese Überprüfung der Gütekriterien der vorhandenen CGA-Tools in Form von Studien wird als nächster wichtiger Schritt gesehen, bevor ein Protokoll für die bestmögliche Verwendung dieser erstellt werden kann (Harradine et al., 2018).

Ein weiteres Problem ist die schlechte Vernetzung der verschiedenen medizinischen Einrichtungen. Derzeit müssen PatientInnen häufig selbst die erforderlichen Dokumente wie ärztliche und pflegerische Entlassungsbriefe aus Krankenhäusern, Laborbefunde oder Röntgenbilder zu verschiedenen Ärztinnen und Ärzten, Pflegediensten oder anderen Gesundheitseinrichtungen mitbringen. Mithilfe der digitalen Vernetzung dieser Einrichtungen ist die Erstellung einer umfassenden digitalen Datenbank möglich. Somit kann jede/r TherapeutIn oder Arzt/Ärztin schnell auf alle wichtigen Informationen zugreifen und die Veränderungen oder Aktualisierungen der Akte wären für alle zeitgleich ersichtlich. Dies käme schlussendlich den PatientInnen zugute, da die Behandlung effizienter gestaltet werden kann, insbesondere bei PatientInnen, welche eine interdisziplinäre Behandlung benötigen².

Eine bessere Vernetzung erfordert aber auch einen sorgsamen Umgang mit den Daten. Die aktuelle Debatte über das von der derzeitigen Regierung eingereichte Forschungsorganisationsgesetz zeigt, wie wichtig es ist, dass insbesondere bei großen Datenbanken der Schutz der Daten gewährleistet ist. Durch dieses Gesetz sollen Forschungseinrichtungen auf Registerdaten zugreifen können. In der Registerforschung arbeiten WissenschaftlerInnen mit statistischen und personenbezogenen Daten. Namen sollen durch ein Personenkennzeichen ersetzt werden. Auch jene Informationen, die in der elektronischen Gesundheitsakte (Elga) gespeichert sind, wären hiervon betroffen. Dies dürfte dazu geführt haben, dass sich im Zeitraum 3.4.2018 – 16.4.2018 die Zahl jener Personen, die sich von Elga abgemeldet haben, verdoppelt hat³.

² <https://www.elga.gv.at/elga-die-elektronische-gesundheitsakte/vorteile-und-nutzen/index.html> 21.5.2018

³ <https://derstandard.at/2000078107466/Nach-Kritik-an-Datenschutzverdoppelt-sich-Zahl-der-Elga-Abmeldungen> 21.5.2018

Fünftens ist die Darstellung der Untersuchungsergebnisse für die PatientInnen häufig unverständlich gestaltet. Eine als zu langsam wahrgenommene Verbesserung mindert die Motivation der PatientInnen, was sich wiederum negativ auf den Fortschritt auswirkt (Kidd, Bond, & Bell, 2011). Kidd et al. (2011) untersuchten, was PatientInnen in der klinischen Interaktion in einem patientenorientierten Pflegekontext besonders wertschätzen. Sie teilten die gewonnenen Daten in fünf Kategorien: die Fähigkeit, mit dem/r PatientIn kommunizieren zu können, Vertrauen, fachliche Kenntnisse und Professionalität, Verstehen der PatientInnen und deren Entscheidungen, Sorgen etc. nachvollziehen zu können und Nachvollziehbarkeit des Prozesses und des Outcomes. Speziell die Bedeutung der richtigen Kommunikation mit den PatientInnen wurde schon mehrfach untersucht und nachgewiesen (Cooper, Smith, & Hancock, 2008; Sheppard, Anaf, & Gordon, 2010; Trice & Prigerson, 2009).

Des Weiteren ist der übermäßige Teil der Untersuchungsergebnisse der Struktur- und Funktionsebene zuzuordnen, doch fehlt der Zusammenhang dieser in Bezug auf die Aktivitäts- und Partizipationsebene (Weinhold, 2008). Overberg, Wald & Werfelli (2004) führten im Auftrag der Interessensgemeinschaft Physiotherapie Rehabilitation Bewegungsapparat (IGPTRB) eine Umfrage bei PhysiotherapeutInnen in 127 Spitälern der Deutschschweiz durch. Hierbei untersuchten sie deren Kenntnisse über die wissenschaftlichen Gütekriterien der zahlreich vorhandenen Assessments. Die Ergebnisse zeigten neben mäßigen Kenntnissen der wissenschaftlichen Gütekriterien, dass die meistverwendeten Assessments fast ausschließlich auf der Körperfunktionsebene messen. In der alltagsorientierten Rehabilitation sind jedoch Assessments nötig, welche auch auf der Aktivitäts- und Partizipationsebene anwendbar sind.

1.2 Neue Technologien

Neue Technologien bieten Lösungen für einige dieser Kritikpunkte, doch haben sie auch einige Nachteile. Ein großer Nachteil der modernen Technologien, z.B. elektronischer Geräte zur Messung der Beweglichkeit, Messplatten zur Beurteilung der Stand- und Sprungkoordination oder EDV-gestützte Kraftmessenanlagen an Geräten der medizinischen Trainingstherapie, ist die meist hohe Kosten verursachende Anschaffung und regelmäßige Wartung. Somit ist diese zwar für größere Einrichtungen wie Krankenhäuser möglich, doch nicht für kleinere private Praxen (Weinhold, 2008). Zum Beispiel können viele der robotergestützten Assessments u.a. aufgrund der teuren Spezialanfertigungen nicht in den klinischen Alltag integriert, sondern nur in Forschungsumgebungen eingesetzt werden (Rinderknecht, 2018).

Des Weiteren sind viele Assessments aufgrund des Gewichts, der Größe und der Sperrigkeit meist an einen Platz gebunden und somit ist der logistische Aufwand deutlich höher (Weinhold, 2008). Wearables sind, bezogen auf das Problem der Größe, des Gewichts und der Sperrigkeit, eine interessante Alternative. Sie haben in den letzten Jahren steigendes Interesse geweckt und ermöglichen eine Messung während Bewegung mittels am Körper getragenen Sensoren, meistens kleine Accelerometer, Gyroscopes oder beides. Die Signale bieten eine nahezu unerschöpfliche Auswahl an bewegungsbeschreibenden Funktionen, welche anders gar nicht möglich wären (Shany et al., 2012).

Ein weiterer wichtiger Punkt ist der Datenschutz, welcher insbesondere bei digitalen Datenbanken gewährleistet sein muss. Zum Beispiel sieht die neue EU-Datenschutz-Grundverordnung im Gesundheitswesen eine Informationspflicht bei der Erhebung von personenbezogenen Daten bei betroffenen Personen vor⁴.

1.3 Ziel der Arbeit

Zurzeit werden in sämtlichen Bereichen der Physiotherapie sowohl digitale als auch analoge Ansätze angewendet und erforscht, doch gibt es Unterschiede in den Anforderungen der jeweiligen Zielgruppen. Zum Beispiel wurde im geriatrischen Bereich das Projekt „SmartFall“⁵ entwickelt, welches Rückschlüsse auf die Sturzgefährdung ermöglichen soll. Im neurologischen Bereich gibt es Ansätze für eine bessere Evaluierung der Arm- und Handfunktion (z.B. AMADEO von der Firma Tyromotion⁶). Auch im orthopädischen Bereich kommt die beobachtende und instrumentierte Ganganalyse routinemäßig zum Einsatz und im psychiatrischen Bereich wurde ein neues Tool zur Erfassung der Körperwahrnehmung entwickelt (Awareness Body Chart – „ABC“⁷).

Die vorliegende Arbeit versucht einen Überblick über neuartige und vielversprechende Ansätze der Datenerhebung zu liefern und Vor- und Nachteile in Bezug zu herkömmlichen Verfahren zu diskutieren. Zusätzlich sollen mögliche (zukünftige) Einsatzszenarien in der physiotherapeutischen Arbeit dargestellt werden. In weiterer Folge wird der Fokus auf Ansätze im neurologischen Bereich gelegt. Hier ist die Befundung und Untersuchung meist aufwendiger als in anderen Bereichen.

⁴ <https://synaptos.at/datenschutz-im-gesundheitswesen/> 3.5.2018

⁵ http://www.iot-minden.de/wp-content/uploads/2017/09/OT0917_K%C3%B6nig.pdf 22.4.2018

⁶ <http://tyromotion.com/wp-content/uploads/2014/06/HartwigM-2014-Das-Tyrosolution-Konzept.-Neurologie-und-Rehabilitation.pdf> 21.4.2018

⁷ https://www.physioaustria.at/pdf_lip/inform_Nr4_September2017/index.html#12 16.4.2018

Einerseits aufgrund der häufig zahlreichen Beschwerden und Symptomen der PatientInnen, andererseits infolge der oft eingeschränkten Aktivität. Zum Beispiel sind Lagewechsel aufwendiger und mühsamer für den/die PatientIn, die Sicherung der PatientInnen durch den/die TherapeutIn muss immer gewährleistet sein, da sich die PatientInnen in vielen Positionen nur ungenügend selbst sichern können, etc. Somit haben effizientere Methoden der Datenverarbeitung in diesem Bereich großes Potential. Hiermit stellt sich die Frage, ob die neuartigen (digitalen) Ansätze der Datenerhebung/-erfassung den herkömmlichen Verfahren zur Befundung/Untersuchung der PatientInnen überlegen sind.

2. Methodik

Um einen Überblick über neuartige und vielversprechende Ansätze, deren Vor- und Nachteile und mögliche Einsatzszenarien zu liefern, wurde als Studiendesign eine systematische Literaturarbeit gewählt.

2.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Auswahl der Studien erfolgte gemäß der vorab definierten Ein- und Ausschlusskriterien (Tab. 1), die in Anlehnung an das PICO-Prinzip (Tab. 2) formuliert wurden. Zum besseren Verständnis werden hier die Wörter in Deutsch angegeben. Bei der Suche wurden die äquivalenten englischen Wörter verwendet.

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Volltext Artikel	keine Volltext Artikel
Sprache: Deutsch oder Englisch	Veröffentlichung der Studie vor 2015
Artikel peer-reviewed	Assessments außerhalb des neurologischen Bereichs
Assessments für den neurologischen Bereich	

Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien

PICO-Prinzip	
Population	Neuro
Intervention	Ansätze/Assessments zur Datenverarbeitung in der Diagnostik
Comparison	gängige Behandlungs- und Untersuchungsmethoden in der physiotherapeutischen Rehabilitation
Outcome	neuartige (digitale) moderne Technologien der Datenverarbeitung

Tabelle 2: PICO-Prinzip

2.2 Literatursuche und Studienauswahl

Als Datenbanken für die Umsetzung der Suchstrategie wurden PUBMED und Google Scholar herangezogen. Zusätzlich erfolgte die Suche auch in der Datenbank des Thieme-Verlags. Per Handsuche wurden zudem relevante Studien aus den Referenzlisten der recherchierten Studien inkludiert.

Als Suchbegriffe wurden „assessments“, „physiotherapy“, „neurology“, „diagnostic“ und „framework“ und die jeweiligen deutschen Übersetzungen verwendet. Die Suchabfrage wurde in PUBMED mittels eines Filters für randomisierte klinische Studien (RCT) und Literaturarbeiten getrennt durchgeführt. Studien mit einem Erscheinungsjahr vor 2015 wurden in PUBMED und Google Scholar ebenfalls mittels eines Filters ausgeschlossen. In der Datenbank des Thieme-Verlags war dies nicht möglich, daher erfolgte der Ausschluss der betreffenden Ergebnisse im Zuge der Abgrenzung nach Ein- und Ausschlusskriterien. Anschließend wurden die Suchergebnisse und die Resultate nach Entfernung von Duplikaten gemäß Ein- und Ausschlusskriterien seitens des Autors ausgewählt. Zuletzt wurde eine Inhaltsanalyse durchgeführt, in welchem Maße die neuartigen Ansätze die wissenschaftlichen Gütekriterien erfüllen.

2.3 Datenauswertung

Die nach dem Analyseprozess verbliebenen Studien wurden einer Prüfung der Studienqualität und einer inhaltlichen Analyse unterzogen. Die Bewertung der methodischen Qualität wurde mittels in der Praxis oftmals verwendeter Messinstrumente durchgeführt. Für RCTs wurde die PEDRO-Skala und für Literaturarbeiten und Metaanalysen die AMSTAR-Skala eingesetzt.

Bewertung mittels PEDRO-Skala

Die PEDRO-Skala umfasst elf Fragen, welche die Qualität von RCTs überprüfen, und wird vielfach in Literaturarbeiten zur Beurteilung eingesetzt. Da dieses Messinstrument eine fundierte Validität aufweist (Maher, Sherrington, Herbert, Moseley, & Elkins, 2003), wird die PEDRO-Skala auch für diese Arbeit zur Bewertung eingesetzt und in der validierten englischen Version verwendet (Anhang A).

Die Ergebnisse der Bewertung durch den Autor wurden mit bestehenden Bewertungen der PEDRO-Datenbank verglichen und im Fall von unterschiedlichen Ergebnissen einer zweiten Prüfung unterzogen, um ein mögliches BIAS-Risiko zu reduzieren. Abweichende Ergebnisse wurden im Rahmen der Arbeit dokumentiert.

Bewertung mittels AMSTAR-Skala

Die AMSTAR-Skala wurde entwickelt, um die methodische Qualität von systematischen Literaturarbeiten zu bewerten (Shea et al., 2007). Der Fragebogen enthält elf Fragen, die sich auf die Methodik der Studie selbst wie auch auf die Qualität der in die Arbeit inkludierten Studien beziehen. Obwohl auch kritische Ansätze bestehen, ob die AMSTAR-Bewertung tatsächlich ausschließlich die methodischen Qualitäten überprüft (Faggion, 2015), wird diese Bewertungsskala weiterhin regelmäßig in der Praxis eingesetzt und daher im Rahmen dieser Arbeit als Messinstrument verwendet. Zur Bewertung wird der Fragebogen in der englischen Version herangezogen (Anhang B).

Um die Ergebnisse der unterschiedlichen Bewertungsskalen miteinander vergleichen zu können und eine entsprechende Empfehlungsstärke zu veranschaulichen, wurde eine prozentuelle Umrechnung der erreichten Punkteanzahl in Anlehnung an vorliegende Evidenz (Kung et al., 2010) durchgeführt. 100 % stellen hierbei die höchstmögliche erreichbare Punkteanzahl dar. Der erreichte Prozentwert wurde anschließend einem Notenschema zugeordnet, welches die Evidenzqualität repräsentiert: A = 90–100 %; B = 80–89 %; C = 70–79 %; D = 60–69 % (Kung et al., 2010). Die Evidenzqualität drückt wiederum das BIAS-Risiko (Selection Bias, Performance Bias, Detection Bias, Attrition Bias, Reporting Bias) der jeweiligen Studie aus.

3. Ergebnisse

Die Literatursuche in den Datenbanken PubMed, GoogleScholar und des Thieme Verlags ergaben insgesamt 101 Ergebnisse. Ergänzt durch die Ergebnisse der Handsuche aus der Publikationsauflistung von Tyromotion wurden insgesamt 108 Studien in den weiteren Auswahlprozess aufgenommen (Tab. 3). Da keine Duplikate vorhanden waren, folgte nun die Prüfung der ausgewählten Studien nach den Ein- und Ausschlusskriterien. Hierbei wurden im ersten Schritt Titel und Zusammenfassung geprüft und im zweiten Schritt der Volltext. Von den verbliebenen neun auf Volltext zu überprüfenden Studien wurden vier in diese Arbeit aufgenommen, wobei drei dieser vier primär Bedeutung für die Diskussion haben und eine der vier für die ursprüngliche Fragestellung verwertbare Ergebnisse aufweist (Abbildung 1, S. 12).

Suchabfragen	
PubMed	
(((physiotherapy) AND framework) AND ((neurological) OR neurology)) AND ((assessment) OR diagnosis) Filters: Publication date from 2015/01/01 to 2018/11/29	25 Artikel
((((diagnosis) OR assessment)) AND physiotherapy)) AND telerehabilitation Filters: Publication date from 2015/01/01 to 2018/11/29	70 Artikel
GoogleScholar	
clinical reasoning in neurological physiotherapy; Filter: seit 2015	1 Artikel
newly emerging technology rehabilitation, Filter: seit 2015	1 Artikel
Thieme Verlag	
Physiotherapie AND Assessment AND Ganglabor; Filter: Zeitschriften	4 Artikel
Handrecherche	
Publikationen zu AMADEO von Tyromotion; Filter: seit 2015	7 Artikel
Suchergebnis Gesamt	108 Artikel

Tabelle 3: Literatursuche in den Datenbanken PubMed, GoogleScholar und Thieme Verlag und per Handrecherche

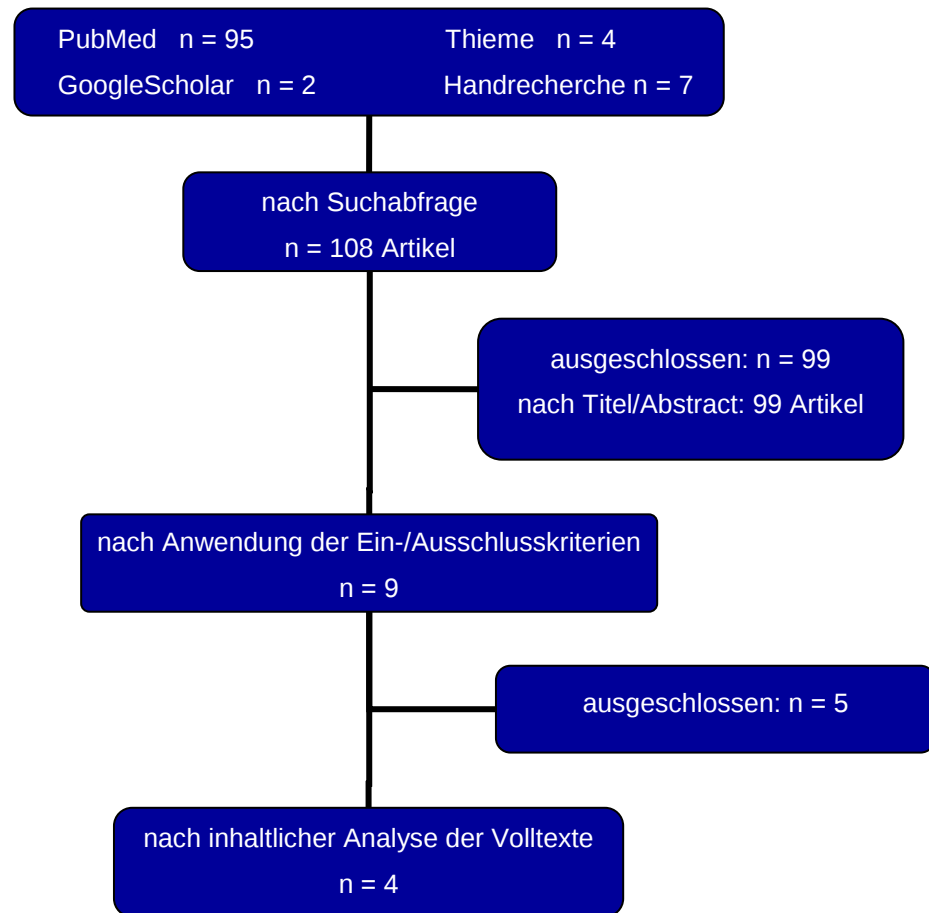


Abbildung 1: Ablauf der Literaturrecherche
n = Anzahl der Suchergebnisse

3.1 Studienbeschreibung

Von diesen vier in die Arbeit aufgenommenen Studien, stehen bei drei Studien primär die gesetzten Interventionen im Vordergrund und es ist keine Information hinsichtlich der Qualität der verwendeten neuartigen Ansätze Datenerhebung vorhanden. Eine der vier Studien behandelt ein RCT in Bezug auf eine neuartige digitale Technologie der Datenerhebung, die Telerehabilitation, und weist positive Ergebnisse auf. Im folgenden Absatz wird diese genauer vorgestellt und abschließend ist ein Gesamtüberblick über die Ergebnisse aller vier inkludierten Studien zu finden.

3.2 Physiotherapy assessment and diagnosis of musculoskeletal disorders of the knee via telerehabilitation

Telerehabilitation bezeichnet das Angebot von Rehabilitationsdiensten mittels Benützung Telekommunikationsstrategien als Verbindungsmedium zwischen TherapeutIn und PatientIn. Eine große Anzahl an Reviews verweisen auf einen positiven Outcome der Telerehabilitation in verschiedensten Bereichen - z.B. rehabilitative Interventionen bei kardialen und pulmonalen Erkrankungen und Schlaganfallversorgung (Hailey, Roine, Ohinmaa, & Dennett, 2011; Hwang, Bruning, Morris, Mandrusiak, & Russell, 2015), etc. Auch die diagnostische Genauigkeit von motorischen Erkrankungen in vielen Bereichen des Körpers wurde in verschiedenen Studien dargelegt – Hüfte (Russell, Truter, Blumke, & Richardson, 2010), Schulter und Ellbogen (Lade, McKenzie, Steele, & Russell, 2012; Steele, Lade, McKenzie, & Russell, 2012) und unterer Rücken (Palacín-Marín, Esteban-Moreno, Olea, Herrera-Viedma, & Arroyo-Morales, 2013; Truter, Russell, & Fary, 2013). Jedoch gibt es keine Evidenz der Auswirkungen der Telerehabilitation bezüglich des Kniekomplexes (Richardson, Truter, Blumke, & Russell, 2017). Richardson et al. (2017) untersuchten die Genauigkeit und Zuverlässigkeit einer physiotherapeutischen Online-Beurteilung des Kniekomplexes mittels Telerehabilitation im Vergleich zur herkömmlichen Beurteilung von Angesicht zu Angesicht.

Die TeilnehmerInnen (n = 18) wurden einem PatientInneninterview, einer persönlichen körperlichen Beurteilung und einer körperlichen Online-Untersuchung unterzogen, die von einem anderen Ort aus über ein Telerehabilitationssystem durchgeführt wurde. Alle Untersuchungen wurden innerhalb einer Sitzung von etwa 90 Minuten mit einer kurzen Ruhezeit von zehn Minuten zwischen persönlicher und Online-Untersuchung durchgeführt. Verschiedene PrüferInnen führten jede Beurteilung durch und wurden von den Bewertungsergebnissen ihrer KollegInnen geblendet. Die Prüfungsordnungen wurden bei der Rekrutierung unter Verwendung eines Balance-Block-Designs der Größe sechs zufällig vergeben. Die PatientInneninterviews wurden von randomisierten UntersucherInnen (von Angesicht zu Angesicht oder online) geführt, wobei der/die andere Untersuchende als passive/r BeobachterIn zuhörte. Um die Reliabilität der Studie zu ermöglichen, wurde die Beurteilung des/r PatientIn mithilfe einer Aufzeichnungsfunktion des Telerehabilitationssystems erfasst, und diese Aufzeichnungen wurden für nachfolgende Beurteilungen verwendet. Die aufgezeichneten Telerehabilitationsbewertungen wurden vom/von der ursprünglichen UntersucherIn etwa einen Monat nach der anfänglichen Bewertung erneut überprüft, um eine intra-rater Reliabilität zu gewährleisten.

Ein Monat wurde als ausreichend erachtet, um die Test-Retest Fehler des/r bewertenden UntersucherIn zu begrenzen. Die Videoaufzeichnungen wurden ebenfalls von einem/r unabhängigen KlinikerIn angesehen, der/die eine zusätzliche Beurteilung durchführte, um die inter-rater Reliabilität zu gewährleisten.

Validität:

Die Diagnose der PatientInnen war in 12 von 18 Fällen (67%) exakt. Zuzüglich der Fälle mit einer ähnlichen Diagnose steigt die Übereinstimmung auf 16 von 18 Fällen (89%). Die systemische Diagnose hat in 17 von 18 Fällen (94%) übereingestimmt. Dieses Maß an Übereinstimmung wurde als signifikant bezeichnet ($p < 0,001$)

Intra-rater Reliabilität:

Wiederholte Untersuchungen der TeilnehmerInnen über die aufgenommene Telerehabilitations Videokonferenz, durchgeführt von derselben Person stimmte in 16 von 18 Untersuchungen (89%) exakt überein. Zuzüglich der Fälle mit einer ähnlichen Diagnose steigt die Übereinstimmung auf 18 von 18 Fällen (100%). Die systemische Diagnose stimmte in 17 von 18 Fällen (94%) zwischen den beiden Untersuchungsmethoden exakt überein. Dieses Maß an Übereinstimmung wurde als signifikant empfunden ($p < 0,001$)

Inter-rater Reliabilität:

Die Untersuchungen zweier unterschiedlicher TherapeutInnen auf Basis der aufgenommenen Telerehabilitations Videokonferenz stimmten in 12 von 18 Fällen (67%) exakt überein. Zuzüglich der Fälle mit einer ähnlichen Übereinstimmung steigt die Übereinstimmung auf 17 von 18 Fällen (94%). Die systemische Diagnose stimmte in 12 von 18 Fällen (67%) zwischen den beiden Untersuchungsmethoden überein. Dieses Maß an Übereinstimmung wurde als signifikant empfunden ($p = 0,002$)

Fragebogen:

Die Umfragewerte des Fragebogens zeigten eine hohe Zufriedenheit der PatientInnen.

Studienbeschreibung (exkl. Limitationen)				
Studie	TeilnehmerInnen	Intervention	Outcome	Ergebnisse
Bishop et al. 2017 prospektive, experimentelle Pilotstudie n = 12 Prä-Posttest Design	<u>Alter</u> 5,36 - 12,64 ± SD J. <u>Geschlecht</u> 7 weiblich, 5 männlich <u>Besonderheiten</u> - 6 Hemiparese rechts - 6 Hemiparese links - Limitierung der Funktion der oberen Extremität MUFU 1 in mindestens drei Fingern der betroffenen Hand in Flexion und Extension vollständig in ein allgemeines Schoolprogramm integriert	<u>Dauer und Ablauf</u> Erstprüfung → 6 Wochen ursprüngliche Therapie → Zweitprüfung → Intervention 3x/Tag, 1h Session, 6 Wochen → Abschlussprüfung Während Intervention: - übliche Therapien weiterlaufen - keine neue Therapie beginnen <u>Interventionsart</u> - Sitz auf standardisierter Höhe - Betroffene Extremität in AMADEO - ROM Gerät = passive ROM (in allen Sessions) <u>1h Session, 3 Wh des Ablaufs, keine Pausen</u> 6-minütige ROM Aktivitäten Flex/Ext mit Unterstützung des Geräts von Beginn an → 3-minütige selbstständige aktive Bewegungen Flex/Ext der Finger; ab Ende aktiver ROM Unterstützung des Geräts → 6-minütiges spielen verschiedener Computerspiele	<u>Primäres Outcome:</u> Assisting Hand Assessment (AHA) <u>Sekundäre Outcomes:</u> Jebsen-Taylor Test of Hand Function (JTTHF) Abschnitt der oberen Extremität der Fugl-Meyer Scale (UEFM) Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST) Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) Total Active Mobility (TAM) der Finger Griffstärke mittels Hand Dynamometer Signifikanz ab p < 0,05	TeilnehmerInnen tolerierten das Training mit dem AMADEO gut <u>Sig. Verbesserungen</u> - AHA p=0,011 - UEFM p=0,001 - bimanuelle Benutzung - neu gewonnene Fertigkeiten aufs selbstständige Spielen umgelegt <u>Keine sig. Veränderungen</u> - JTTHF p=0,055 - QUEST - PEDI - TAM der Finger - Griffstärke
Lydakakis et al. 2017 experimentelle Pilotstudie n = 3 Nur-Posttest Design	<u>Alter:</u> 18 - 22 J. <u>Geschlecht:</u> 100% Weiblich <u>Besonderheiten:</u> Physiotherapie-studentinnen	Zwei Phasen: <u>Erste Phase:</u> TherapeutIn zeigt 3 Übungen von Angesicht zu Angesicht vor. Diese Übungen zuhause 2x/Tag für 20-30min mithilfe des Avatars durchgeführt <u>Zweite Phase:</u> TeilnehmerInnen üben zuhause wie es der/die TherapeutIn verschrieben hat (keine näheren Angaben)	Fragebogen <u>Vor Beginn der Intervention</u> - 5 Fragen, je 5 Antwortmögl. - Haltung zu modernen Technologien <u>Ende der Intervention</u> - 9 Fragen, je 5 Antwortmögl. - Evaluierung des Systems - Zusätzlich System in eigenen Worten bewerten	<u>2 von 3:</u> - System ≠ "virtueller Therapeut" <u>3 von 3:</u> - einfache Benützung - Anweisungen leicht zu folgen - ungenügend Hilfe des Avatars, bei feststecken bei einer Übung - System nicht motivierend genug - würden verbessertes System weiterempfehlen

Tabelle 4: Studienbeschreibung – Inhalt und Ergebnisse

Antwortmögl. = Antwortmöglichkeiten, d. Int. = der Intervention, exkl. = exklusive, Ext = Extension, Flex = Flexion, J. = Jahre, k. A. = keine Angabe, MUFU = Muskelfunktionstest, n = Anzahl der TeilnehmerInnen, RCT = randomisiert kontrollierte Studie, ROM = Range of motion, SD = Standardabweichung, Sig./sig. = Signifikant/signifikant, Wh = Wiederholungen

Fortsetzung Tabelle Studienbeschreibung (exkl. Limitationen)				
Studie	TeilnehmerInnen	Intervention	Outcome	Ergebnisse
Richardson et al. 2017 RCT n = 18 repeated measure Studiendesign Evidenzqualität: A	<u>Alter:</u> 16 – 30 ± SD J. <u>Geschlecht:</u> 10 weiblich, 8 männlich IG: n = 9 KG: n = 6 <u>Besonderheiten:</u> - Kniebeschmerzen - Pat. der Physiotherapy Musculoskeletal and Sports Injuries Clinic Brisbane, Australien - können Anweisungen folgen und sich selbstständig und unabhängig bewegen	<u>Ablauf</u> 1. PatientInneninterview 2. physikalische Untersuchung von Angesicht zu Angesicht 3. physikalische Online-Untersuchung mithilfe eines Telerehabilitations-Systems <u>Session</u> - alle Untersuchungen innerhalb einer Session - 90min inkl.10-minütigen Pause zwischen den beiden physikalischen Untersuchungen <u>Weitere Details</u> - Unterschiedliche KlinikerInnen bei jeder Untersuchung - zu Ergebnissen ihrer KollegInnen geblindet. - Reihenfolge der Untersuchungen zufällig - Zweite/r KlinikerIn als passive/r BeobachterIn bei den Interviews anwesend - Online-Untersuchung aufgenommen, ein Monat nach der ursprünglichen Untersuchung von dem- bzw. derselben KlinikerIn überprüft. - Aufnahmen von einem/r anderen KlinikerIn überprüft	<u>Primäre Diagnose</u> exakte pathoanatomische Struktur oder Zustand <u>Systemische Diagnose</u> bezieht sich auf das anatomische System und beinhaltet die primäre Pathologie <u>Fragebogen</u> - am Ende der Untersuchungen - sechs Fragen - Antwortmögl. von "complete dissatisfaction" bis "extremely satisfied"	Validität <u>Primäre Diagnose</u> - 67% exakt (inkl. ähnlich 89%) <u>Systemische Diagnose</u> - 94% exakt → Übereinstimmung sig. p < 0,001 Intra-rater Reliabilität <u>Primäre Diagnose</u> - 89% exakt (inkl. ähnlich 100%) <u>Systemische Diagnose</u> - 94% exakt → Übereinstimmung sig. p < 0,001 Inter-rater Reliabilität <u>Primäre Diagnose</u> - 67% exakt (inkl. ähnlich 94%) <u>Systemische Diagnose</u> - 67% exakt → Übereinstimmung sig. p = 0,002 Fragebogen - hohe Zufriedenheit
Rogg et al. 2018 RCT, Pilotstudie n = 15 Prä-Posttest Desgin	<u>Alter:</u> k. A. <u>Geschlecht:</u> k. A. IG: n = 9 KG: n = 6 <u>Besonderheiten:</u> PatientInnen der AataKlinik	15 Behandlungstage <u>IG:</u> 30min/Tag Training im Ganglabor in Kombination mit 30min/Tag konventionelles physiotherapeutisches Training <u>KG:</u> 60min/Tag konventionelles physiotherapeutisches Training	<u>Functional Ambulation Categories (FAC)</u> 0-1 "schwer" 2-3 "mittel" 4-5 "leicht" <u>Defizitkategorien</u> - De Morton Mobility Index (DEMMI) - 10-Meter-Gehtests <u>Messungen</u> - vor Beginn d. Int. - nach Abschluss d. Int. Signifikanz ab p < 0,05	Sig. Verbesserung FAC in beiden Gruppen - IG p = 0,006 - KG. p = 0,025 Unterschiede zwischen den Gruppen anhand der Rohwerte nicht sig. - Pretest: p = 0,85 - Posttest: p = 0,42 IG sig. größere Verbesserung FAC als KG - p = 0,039

Tabelle 4: Studienbeschreibung – Inhalt und Ergebnisse

Antwortmögl. = Antwortmöglichkeiten, d. Int. = der Intervention, exkl. = exklusive, Ext = Extension, Flex = Flexion, J. = Jahre, k. A. = keine Angabe, MUFU = Muskelfunktionstest, n = Anzahl der TeilnehmerInnen, RCT = randomisiert kontrollierte Studie, ROM = Range of motion, SD = Standardabweichung, Sig./sig. = Signifikant/signifikant, Wh = Wiederholungen

3.3 Bewertung der methodischen Studienqualität

Die drei Studien, worin primär die Intervention im Vordergrund steht wurden keiner Bewertung der methodischen Studienqualität herangezogen. Die genauen Ergebnisse der Bewertung der vierten Studie mittels PEDRO sind in der nachfolgenden Aufzählung ersichtlich.

Bewertung PEDRO		Fragen ¹⁾											Ergebnis ²⁾	Gewichtung ³⁾	EQ ⁴⁾
Autorin		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Richardson et al.		J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	10/10	100%	A

Tabelle 5: Bewertung der Studienqualität J = Ja, N = Nein

¹⁾ Fragen der PEDRO Skala laut Anhang

A

²⁾ PEDRO-Frage 1 wird im Ergebnis nicht berücksichtigt

³⁾ Prozentanteil der mit Ja beantworteten Fragen auf Ganze gerundet

⁴⁾ EQ = Evidenzqualität; A = 90-100%, B = 80-89%, C = 70-79%, D = 60 – 69% (Kung et al., 2010)

4. Diskussion

Im ersten Abschnitt der Diskussion werden die Ergebnisse der Studie, in welcher der Fokus auf die Qualität der Datenerhebung gelegt wurde interpretiert. Darauf folgt eine allgemeine Diskussion der Ergebnisse dieser Literaturarbeit. Die Ergebnisse von Richardson et al. (2017) weisen eine hohe inter-rater und intra-rater Reliabilität der Untersuchungen mittels Telerehabilitation auf (Übereinstimmung von 67% bzw. 89%). Die Tatsache, dass die Ergebnisse bezüglich der inter-rater Reliabilität sehr ähnlich zu den Ergebnissen bezüglich der Validität sind, unterstreicht die Hypothese, dass es sich möglicherweise um Leistungsunterschiede der PatientInnen, Unterschiede im klinischen Denken und Unterschiede in den Fähigkeiten der TherapeutInnen handelt, und nicht die Technologie an sich fehlerhaft ist (Richardson et al., 2017). Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass die Funktionsbewertung eine Schlüsselkomponente der Telerehabilitationsbewertung war, insbesondere wenn es für eine Person nicht sinnvoll war, einen spezifischen orthopädischen Test an sich selbst durchzuführen. Zum Beispiel war es den UntersucherInnen nicht möglich, die Durchgängigkeit des vorderen Kreuzbandes direkt zu testen. Funktionale Tests und biomechanische Frame-by-Frame-Analysen über das Telerehabilitationssystem ermöglichten die erfolgreiche Diagnose dieser Pathologie (Richardson et al., 2017). Abschließend erwähnten die Autoren der Studie, dass zukünftige Studien den Zeitunterschied berechnen sollten, der für die Durchführung von Online-Bewertungen erforderlich ist, da dies die Funktionsfähigkeit eines Telerehabilitationsdienstes beeinflussen kann. Ebenso wäre eine statistische Analyse, in der die Ergebnisse einzelner orthopädischer Tests verglichen werden eine interessante Option für künftige Studien zu dieser Thematik. Aufgrund inhärenter Unterschiede bei der Auswahl der praktischen Tests und inhärenten Unterschieden zwischen den Untersuchungen von Angesicht zu Angesicht und mittels Telerehabilitation war diese bei der vorliegenden Studie nicht möglich (Richardson et al., 2017).

Ob nun die neuartigen (digitalen) Ansätze der Datenerhebung/-erfassung den herkömmlichen Verfahren zur Befundung/Untersuchung der PatientInnen überlegen sind, kann nicht endgültig beantwortet werden. Einerseits aufgrund der sehr begrenzten Anzahl an inkludierten Studien. Dem liegt zugrunde, dass ein Großteil der neuartigen Ansätze und Konzepte dem Bereich der Behandlung und nicht dem Bereich der Befundung zuzuordnen sind. Diese erheben zwar ebenfalls Daten, jedoch wurde bis dato nur die Qualität dieser Ansätze in Bezug auf ihre Wirkung infolge einer Intervention und nicht die Qualität der Datenerhebung gemessen.

Des Weiteren ist das Ausmaß welche Daten erhoben werden gering, da dies auch nicht ihre Hauptfunktion sondern einen zusätzlichen Nutzen darstellt. Somit ist vermutlich der Aufwand im Vergleich zum Output höher oder gleich wie bei herkömmlichen Verfahren. Im Bereich der Praktikabilität ist daher keine Verbesserung zu erwarten. Ein bedeutender Vorteil all dieser Ansätze ist, dass aufgrund der großteils digitalen Form der Datenerhebung die Interrater-Reliabilität hoch ist und in Folge dessen die subjektive Einschätzung der TherapeutInnen weniger Komplikationen im weiteren Verlauf erzeugt. Bei Lydakakis et al. (2017) wurde die Relevanz einer verständlichen Darstellung der Untersuchungsergebnisse erneut hervorgehoben. Auch wenn hier der Fokus auf die Intervention und nicht die Datenerhebung gelegt wurde, können wertvolle Schlüsse für die Entwicklung von neuartigen Ansätzen zur Datenerhebung gewonnen werden. Zum Beispiel können gute Ergebnisse (z.B. Beweglichkeit altersentsprechend gut) durch eine positive Unterlegung (z.B. Emoticons) besser dargestellt werden. Die Ergebnisse von Lydakakis et al. (2017) zeigen, dass dies von den PatientInnen gewährt schätzt und erwünscht wird.

Die Fokussierung der Datenerhebung im Bereich der Struktur- und Funktionsebene zeigt sich bei den neuartigen Ansätzen ebenso wie bei den herkömmlichen Verfahren. Alle inkludierten Studien behandeln diese Ebenen und auf die Aktivitäts- und Partizipationsebene werden entweder sehr wenig oder kein Bezug genommen. Weitere Punkte wie Kosten und Handhabung können aufgrund der großen Diversität der neuartigen Ansätze nur separat für jede Studie beantwortet werden. Die großen Differenzen der verwendeten Systeme, die verschiedenen Eingrenzungen der ProbandInnen in Bezug auf Alter, Anzahl, Erkrankung, Geschlecht, etc. und die unterschiedlichen Einsatzbereiche (Ganganalyse, Rehabilitation von Hemiparesen der OE, etc.) zeigen eine sehr inhomogene Studienlage und somit eine stark begrenzte und teilweise nicht mögliche Vergleichbarkeit der einzelnen neuartigen Ansätze.

Keine der inkludierten neuartigen Ansätze beschäftigte sich mit dem Thema der Vernetzung verschiedener medizinischer Einrichtungen. Obwohl die Möglichkeiten aufgrund der rasanten technischen Fortschritte groß sind ist die Forschung diesbezüglich marginal. Das Potential und der Nutzen wären jedoch eminent. Auf der einen Seite müssten PatientInnen die vielen Befunde und Verordnungen der verschiedenen Angehörigen des Gesundheitswesens nicht immer selbstständig an den/die behandelnden Arzt/Ärztin, TherapeutIn, etc. weitergeben. Auf der anderen Seite würde es neben dem erhöhten Komfort für die PatientInnen viel Zeitersparnis für den/die Angehörige des Gesundheitswesens bewirken und mögliche Fehler, wie Verlust der Dokumente, Mitbringen der falschen Dokumente, etc. reduzieren. In Sammelpraxen funktioniert dies schon in kleinem Rahmen, da den

unterschiedlichen Berufsgruppen leicht Zugang zu den benötigten Dokumenten gewährleistet werden kann. Doch bei der Kommunikation zwischen verschiedenen Einrichtungen besteht noch großes Verbesserungspotential. Wobei hier immer, der in der Einleitung schon angesprochene sorgsame Umgang mit den Daten gewährleistet sein muss und die Regularien der EU-Datenschutz-Grundverordnung eingehalten werden müssen.

Das Problem der fehlenden Widerspiegelung der Alltagsbedingungen konnte bei keiner der Konzepte gelöst werden. Sogenannte Wearables wurden jedoch in keiner der inkludierten Studien untersucht und somit kann über die Qualität der Datenerhebung mittels Wearables, exemplarisch oder generell, in dieser Arbeit keine Aussage getroffen werden. Diesbezüglich wird viel geforscht und es gibt einige spannende Projekte, welche noch in der Entwicklungsphase sind. Abschließend ist zu erwähnen, dass ein Großteil der neuartigen Ansätze (Wearables, VR, u.a.) in den Kinderschuhen steckt. Die Entwicklung ist bei einigen abgeschlossen, doch ob sie eine hohe Reliabilität, Validität, Änderungssensitivität und Praktikabilität vorweisen ist oft noch wenig bis gar nicht untersucht. Geforscht und ausprobiert wird jedoch sehr viel und somit kann man gespannt auf die Erkenntnisse der Zukunft sein und inwieweit sich die derzeit neuartigen Ansätze in den klinischen Alltag etablieren.

4.1 Limitationen

4.1.1 Limitationen der inkludierten Studien

Eine Gemeinsamkeit aller inkludierten Studien ist die geringe bis sehr geringe TeilnehmerInnenanzahl ($n = 3$, $n = 12$, $n = 15$, $n = 18$). Des Weiteren ist die fehlende Follow-up Testung bei drei von vier Studien auffällig. Die weiteren Limitationen aller inkludierten Studien sind abschließend zu diesem Unterkapitel in tabellarischer Form zu finden. Im folgenden Abschnitt werden die Limitationen der Studie, in welcher der Fokus auf die Qualität der Datenerhebung gelegt wurde näher dargestellt. Diese hat mit $n = 18$ die größte TeilnehmerInnenanzahl der inkludierten Studien. Eine Follow-up Testung ist, im Gegensatz zu den restlichen Studien, aufgrund der Charakteristik dieser Studie nicht notwendig.

Das von Richardson et al. (2017) verwendete repeated-measures Studiendesign ermöglicht den TeilnehmerInnen von der ersten Messung zu lernen. Dem zufolge kann eine Beeinflussung der Ergebnisse der zweiten Messung nicht ausgeschlossen werden. Weiters provoziert das Studiendesign bei der zweiten Untersuchung häufig Symptome bei reizbaren und latenten TeilnehmerInnen. Eine Erkenntnis, welche von anderen AutorInnen (Lade et al., 2012; Palacín-Marín et al., 2013; Steele et al., 2012), die ebenfalls ein repeated-measures Studiendesign angewendet haben, gewonnen wurde.

Dies führt zu unterschiedlichen klinischen Befunden und die Anzahl der Übereinstimmungen wird verfälscht. Außerdem ist das Durchschnittsalter von 23 Jahren (SD 7 Jahre) niedrig. In diesem Alter ist die Prävalenz von akuten und subakuten Erkrankungen hoch. Folglich ist Umlegung der Ergebnisse auf eine bestimmte Population limitiert. Als letzte Limitation wird die Beeinflussung der Beobachtungen des/r zweiten KlinikerIn aufgrund der anfänglich bestimmten Reihenfolge und Auswahl der Tests genannt. Dies hat wiederum Wirkung auf die Aussagekraft der inter-rater Reliabilität.

Limitationen der inkludierten Studien	
Studie	Limitationen
Bishop et al. 2017 prospektive, experimentelle Pilotstudie n = 12 Prä-Posttest Design	- geringe TeilnehmerInnenanzahl - das Fehlen einer Kontrollgruppe - die Heterogenität der Ursache der Hemiparese - die fehlende Integration eines Heimtrainingsprogramms - die Fokussierung/der Zwang auf das Training der betroffenen distalen Extremität im Vergleich zum Ganzkörpertraining oder zum bilateralen Extremitäten-Training, bei dem funktionelle tägliche Aufgaben eher verbessert werden → diese Einschränkungen erschweren den TeilnehmerInnen generelle und auf Fertigkeiten basierende Verbesserungen zu erzielen, und stellt die allgemeine Wirksamkeit dieses Trainingsansatzes als eigenständige Therapiealternative in Frage - keine Follow-up Testung
Lydakakis et al. 2017, experimentelle Pilotstudie n = 3 Nur-Posttest Design	- geringe TeilnehmerInnenanzahl - keine Kontrollgruppe - keine Follow-up Testung
Richardson et al. 2017, RCT n = 18 repeated measure Studiendesign Evidenzqualität: A	- repeated-measures Studiendesign ermöglicht den TeilnehmerInnen von der ersten Messung zu lernen → Beeinflussung der Ergebnisse der zweiten Messung - Studiendesign provoziert bei der zweiten Untersuchung häufig Symptome bei reizbaren und latenten TeilnehmerInnen → unterschiedliche klinischen Befunde → Anzahl der Übereinstimmungen verfälscht - Durchschnittsalter von 23 Jahren (SD 7 Jahre) niedrig → Prävalenz von akuten und subakuten Erkrankungen hoch → limitiert Umlegung der Ergebnisse auf eine bestimmte Population - inter-rater Reliabilität aufgrund der anfänglich bestimmten Reihenfolge und Auswahl der Test die Beobachtungen des/r zweiten KlinikerIn beeinflusst
Rogg et al. 2018 RCT, Pilotstudie n = 15 Prä-Posttest Design	- fehlende Beschreibung des "konventionellen physiotherapeutischen Training" - kleine Studienpopulation - Heterogenität des Patientenkollektivs in Bezug auf ihre Gehfähigkeit zum Pretest-Zeitpunkt - keine Follow-up Testung

Tabelle 6: Limitationen der inkludierten Studien

RCT = randomisiert kontrollierte Studie, SD = Standardabweichung

4.1.2 Limitationen der vorliegenden Arbeit

Diese Arbeit hat sich auf neuartige Ansätze im neurologischen Bereich fokussiert. Somit ist eine Umlegung der gewonnenen Kenntnisse auf andere Bereiche mit größter Vorsicht zu genießen. Bei einer Ausweitung der Arbeit auf weitere Fachbereiche stellt sich jedoch das Problem der hohen Änderungssensitivität der Ergebnisse. Da die Anforderungen an die Messgeräte/-konzepte zwischen den einzelnen Fachbereichen stark variieren und auch innerhalb eines Fachbereichs Variation zwischen den verschiedenen Krankheitsbildern herrscht, kann ein Ansatz auf der einen Seite optimal geeignet sein, während dieser in anderen Fällen nicht anwendbar ist. Somit muss ein gutes Gleichgewicht zwischen Ausweitung und Eingrenzung eingehalten werden. Aufgrund der Beschränkung auf die Datenbanken PubMed, GoogleScholar und Thieme war die Auswahl der Studien von vorneherein limitiert. Mit der Auswahl dieser Datenbanken wurde versucht einen möglichst großen Bereich abzudecken. Des Weiteren schränkt auch die Fokussierung auf die Sprachen Deutsch und Englisch die Ergebnisanzahl ein. Einerseits ist insbesondere im Englischen der größte Anteil der Studien zu finden und andererseits wäre die Auswahl weiterer Sprachen aufgrund der fehlenden Sprachkenntnisse des Autors nicht möglich gewesen. Da diese Arbeit jedoch neuartige Ansätze behandelt ist es möglich, dass einige nur außerhalb des englisch- und deutschsprachigen Raumes zu finden sind. Die sicherlich größte Limitation ist der unterschiedliche Aufbau, die unterschiedliche Thematik, etc. der besprochenen Studien und daraufhin die fehlende Option einer endgültigen Beantwortung der ursprünglichen Forschungshypothese. Für eine derartige Beantwortung sollte bei zukünftigen Arbeiten der Themenbereich weiter eingegrenzt werden. Wobei auch hier noch eine gute Vergleichbarkeit der neuartigen und der herkömmlichen Verfahren schwierig sein könnte. Zum Beispiel aufgrund unterschiedlicher Outcome Parameter. Andererseits sollte man den Themenbereich auch nicht zu weit eingrenzen um genügend aussagekräftige Studien zu finden. Diese schon mehrmals angesprochene Quadratur des Kreises stellt mit Sicherheit die größte Herausforderung für kommende Literaturarbeiten zu dieser Thematik dar.

5. Ausblick

Ob die jetzigen und zukünftigen neuartigen Ansätze den herkömmlichen Verfahren überlegen seien werden, wird auch weiterhin eine spannende Frage bleiben. Jedoch zeigt sich, dass diese Ansätze nicht als eigenständiger Punkt sondern immer in Kombination mit herkömmlichen Verfahren den größten Nutzen bringen. Somit sollten zukünftige Entwicklungen nicht als Ersatz der herkömmlichen Verfahren sondern als eine wertvolle Ergänzung gesehen werden. Aufgrund der zunehmenden Forschungsarbeit in der Physiotherapie werden die kommenden Jahre sicherlich einige neue Erkenntnisse bereithalten. Zum Beispiel ist sind die Themen Telerehabilitation und computergestützte oder videogestützte Ganganalyse (CGA) im klinischen Alltag schon sehr präsent und auch die Studienlage liefert in beiden Themen evidente Ergebnisse über deren Nutzen. Die skandinavischen Staaten, allen voran Norwegen, stehen in Europa in der praktischen Erprobung telerehabitativer Konzepte zwecks Nutzung in der regulären Gesundheitsversorgung an vorderster Stelle. In Norwegen wird Telemedizin schon seit über 20 Jahren in vielen Fachgebieten praktisch erprobt⁸. In Österreich widmen sich insbesondere im Bereich der Neurologie und der inneren Medizin diverse Arbeiten diesem Gebiet⁹. Somit ist zwar das Thema Telerehabilitation im klinischen Alltag präsent und wird daher auch viel diskutiert, jedoch ist die praktische Anwendung bei weitem nicht so verbreitet wie in Norwegen. In den folgenden Jahren ist bezüglich dieser Thematik ein großer Erkenntnisgewinn zu erwarten und man kann gespannt sein in welcher Form dies den Arbeitsalltag der TherapeutInnen verändern wird. Die CGA ist hier schon ein Schritt weiter, da die Anwendung dieser in Österreich mittlerweile sehr verbreitet ist. Hier zeigten Harradine et al. (2018), dass trotz der weiten Verbreitung ein signifikanter Mangel an Evidenz für die Erfüllung der wissenschaftlichen Gütekriterien der CGA-Tools vorherrscht. Diese Überprüfung der Gütekriterien der vorhandenen CGA-Tools in Form von Studien wird als nächster wichtiger Schritt gesehen. In weiterer Folge kann ein Protokoll für die bestmögliche Verwendung dieser erstellt werden (Harradine et al., 2018). Der Physiotherapie steht also eine spannende Zeit in nahezu allen Bereichen bevor, wobei die Veränderungen mit großer Wahrscheinlichkeit kontinuierlich und nicht von einem Tag auf den anderen von statten gehen werden.

⁸ <https://gvg.org/wp-content/uploads/2019/01/gvg-schriftenreihe-75.pdf> 2.2.2019

⁹ <https://www.physioaustria.at/news/telerehabilitation> 2.2.2019

Zum Abschluss wird ein spannendes Projekt vorgestellt, welches im Moment noch in der Forschungs- und Entwicklungsphase ist, jedoch großes Potential für die Unterstützung von Menschen mit Mobilitätseinschränkungen zeigt. Dies steht auch exemplarisch für die momentane Konzentration der Forschung auf den Aspekt der Behandlung, wobei neuartige oder stark verbesserte Ansätze der Datenerhebung inkludiert sind. Viele Ansätze wären also bereits entwickelt, was fehlt ist die Untersuchung der Qualität der Datenerhebung. Ob dies in zukünftigen Studien mehr Gewichtung erhält als zurzeit wird sich zeigen. Wünschenswert wäre es.

5.1 XoSoft: Soft Modular Lower Limb Exoskeleton¹⁰

Bei dem Projekt XoSoft handelt es sich um die Entwicklung eines modularen Soft-Exoskelettes für die unteren Extremitäten zur Unterstützung von Menschen mit Mobilitätseinschränkungen (siehe Bild S. 21). Es besteht aus drei einzelnen Modulen für Knöchel, Knie und Hüfte, die je nach Bedürfnis der NutzerInnen entweder individuell oder kombiniert verwendet werden können. Die primäre Zielgruppe sind SeniorInnen und Menschen mit Mobilitätseinschränkung nach inkompletter Querschnittlähmung oder Schlaganfall. Ein Alpha-Modell wurde mit schon bestehenden Technologien entwickelt und diente dazu das erfinderische Denken anzustoßen und den Design-Prozess zu beschleunigen. Im Moment werden verschiedene Beta-Modelle entwickelt und unter Laborbedingungen getestet. Das letzte Beta-Modell soll mit einem vollständigen Antriebs- und Sensorsystem ausgestattet werden, aber nur eingeschränkt autonom sein. Dieses würde schlussendlich für klinische Tests herangezogen werden.

Laut Plan wird das Gamma-Modell, das finale Modell, vollständig autonom sein, so wie eine Person es benutzen würde, und wird sich für Tests bei den NutzerInnen zu Hause eignen. Das Projekt erhält u.a. Zuwendungen aus dem EU-Forschungsrahmenprogramm Horizont 2020 für Forschung und technologische Entwicklung. Eine Abbildung des genauen Arbeitsplans ist im Anhang zu finden (Anhang C).

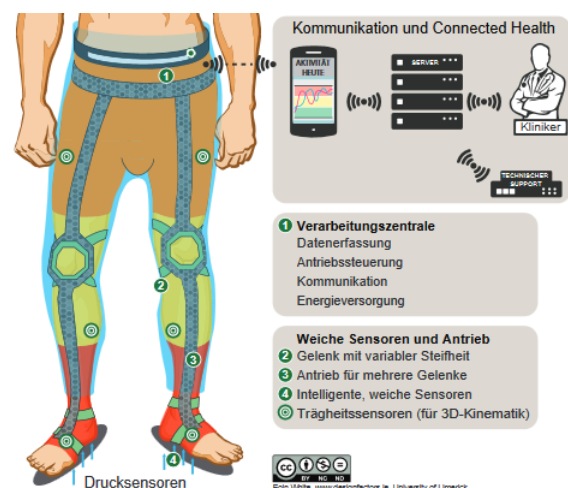


Abbildung 2: XoSoft Produktbeschreibung

¹⁰ https://www.xosoft.eu/uploads/7/0/9/9/70997359/xosoft_flyer_project_info_square_2016-10-27_de.pdf 7.1.2019

6. Literaturverzeichnis

- Amatya, B., Galea, M. P., Kesselring, J., & Khan, F. (2015). Effectiveness of telerehabilitation interventions in persons with multiple sclerosis: A systematic review. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 4(4), 358–369. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2015.06.011>
- Cooper, K., Smith, B. H., & Hancock, E. (2008). Patient-centredness in physiotherapy from the perspective of the chronic low back pain patient. *Physiotherapy*, 94(3), 244–252. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2007.10.006>
- Diermayr, G., & Greisberger, A. (2016). Der Assessment-Dschungel: Ein pragmatischer Wegweiser mit einem Anwendungsbeispiel aus der Neurorehabilitation. *inform*, (5), 7–11.
- Faggion, C. M. (2015). Critical appraisal of AMSTAR: challenges, limitations, and potential solutions from the perspective of an assessor. *BMC Medical Research Methodology*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12874-015-0062-6>
- Hailey, D., Roine, R., Ohinmaa, A., & Dennett, L. (2011). Evidence of benefit from telerehabilitation in routine care: a systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*. <https://doi.org/10.1258/jtt.2011.101208>
- Harradine, P., Gates, L., & Bowen, C. (2018). Real time non-instrumented clinical gait analysis as part of a clinical musculoskeletal assessment in the treatment of lower limb symptoms in adults: A systematic review. *Gait & Posture*, 62, 135–139. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.03.012>
- Hwang, R., Bruning, J., Morris, N., Mandrusiak, A., & Russell, T. (2015). A Systematic Review of the Effects of Telerehabilitation in Patients With Cardiopulmonary Diseases: *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 35(6), 380–389. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000121>
- Kidd, M. O., Bond, C. H., & Bell, M. L. (2011). Patients' perspectives of patient-centredness as important in musculoskeletal physiotherapy interactions: a qualitative study. *Physiotherapy*, 97(2), 154–162. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2010.08.002>

- Kung, J., Chiappelli, F., Cajulis, O. O., Avezova, R., Kossan, G., Chew, L., & Maida, C. A. (2010). From Systematic Reviews to Clinical Recommendations for Evidence-Based Health Care: Validation of Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews (R-AMSTAR) for Grading of Clinical Relevance. *The Open Dentistry Journal*, 4, 84–91.
<https://doi.org/10.2174/1874210601004020084>
- Lade, H., McKenzie, S., Steele, L., & Russell, T. G. (2012). Validity and reliability of the assessment and diagnosis of musculoskeletal elbow disorders using telerehabilitation. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 18(7), 413–418. <https://doi.org/10.1258/jtt.2012.120501>
- Lydakis, A., Meng, Y., Munroe, C., Wu, Y.-N., & Begum, M. (2017). A learning-based agent for home neurorehabilitation. *IEEE ... International Conference on Rehabilitation Robotics: [Proceedings]*, 2017, 1233–1238. <https://doi.org/10.1109/ICORR.2017.8009418>
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713–721.
- Oesch, P. (Ed.). (2011). *Bewegungsapparat: mit CD-ROM* (2., vollst. überarb. und erw. Aufl). Bern: Huber.
- Overberg, J.-A., Wald, H., & Werffeli, H. (2004). Kenntnisse und Anwendung von Assessments in der muskuloskelettalen Rehabilitation: Eine Umfrage in Spitälern und Rehabilitationskliniken der deutschsprachigen Schweiz., 5–11.
- Palacín-Marín, F., Esteban-Moreno, B., Olea, N., Herrera-Viedma, E., & Arroyo-Morales, M. (2013). Agreement Between Telerehabilitation and Face-to-Face Clinical Outcome Assessments for Low Back Pain in Primary Care. *Spine*, 38(11), 947.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318281a36c>
- Richardson, B. R., Truter, P., Blumke, R., & Russell, T. G. (2017). Physiotherapy assessment and diagnosis of musculoskeletal disorders of the knee via telerehabilitation. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 23(1), 88–95. <https://doi.org/10.1177/1357633X15627237>
- Rinderknecht, M. D. (2018). *Robotic Assessment of Somatosensory Hand Function*. ETH Zurich.
<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000252862>

- Russell, T., Truter, P., Blumke, R., & Richardson, B. (2010). The Diagnostic Accuracy of Telerehabilitation for Nonarticular Lower-Limb Musculoskeletal Disorders. *Telemedicine and E-Health*, 16(5), 585–594. <https://doi.org/10.1089/tmj.2009.0163>
- Shany, T., Redmond, S. J., Marschollek, M., & Lovell, N. H. (2012). Assessing fall risk using wearable sensors: a practical discussion: A review of the practicalities and challenges associated with the use of wearable sensors for quantification of fall risk in older people. *Zeitschrift Für Gerontologie Und Geriatrie*, 45(8), 694–706. <https://doi.org/10.1007/s00391-012-0407-2>
- Shea, B. J., Grimshaw, J. M., Wells, G. A., Boers, M., Andersson, N., Hamel, C., ... Bouter, L. M. (2007). Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2288-7-10>
- Sheppard, L. A., Anaf, S., & Gordon, J. (2010). Patient satisfaction with physiotherapy in the emergency department. *International Emergency Nursing*, 18(4), 196–202. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2009.11.008>
- Steele, L., Lade, H., McKenzie, S., & Russell, T. G. (2012). Assessment and Diagnosis of Musculoskeletal Shoulder Disorders over the Internet. *Int. J. Telemedicine Appl.*, 2012, 20:20–20:20. <https://doi.org/10.1155/2012/945745>
- Toro, B., Nester, C. J., & Farren, P. C. (2003). The status of gait assessment among physiotherapists in the United Kingdom. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(12), 1878–1884. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00482-9](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00482-9)
- Trice, E. D., & Prigerson, H. G. (2009). Communication in End-Stage Cancer: Review of the Literature and Future Research. *Journal of Health Communication*, 14(sup1), 95–108. <https://doi.org/10.1080/10810730902806786>
- Truter, P., Russell, T., & Fary, R. (2013). The Validity of Physical Therapy Assessment of Low Back Pain via Telerehabilitation in a Clinical Setting. *Telemedicine and E-Health*, 20(2), 161–167. <https://doi.org/10.1089/tmj.2013.0088>
- Weinhold, W. (2008). *Qualitätssicherung in der Physiotherapie: Evaluation von Performance-Tests*. Universität Kassel.

Wren, T. A. L., Gorton, G. E., Õunpuu, S., & Tucker, C. A. (2011). Efficacy of clinical gait analysis: A systematic review. *Gait & Posture*, 34(2), 149–153.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.03.027>

A Anhang Pedro Skala

PEDro scale

1. eligibility criteria were specified	no ☐ yes ☐ where:
2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)	no ☐ yes ☐ where:
3. allocation was concealed	no ☐ yes ☐ where:
4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	no ☐ yes ☐ where:
5. there was blinding of all subjects	no ☐ yes ☐ where:
6. there was blinding of all therapists who administered the therapy	no ☐ yes ☐ where:
7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	no ☐ yes ☐ where:
8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	no ☐ yes ☐ where:
9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat"	no ☐ yes ☐ where:
10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	no ☐ yes ☐ where:
11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	no ☐ yes ☐ where:

The PEDro scale is based on the Delphi list developed by Verhagen and colleagues at the Department of Epidemiology, University of Maastricht (Verhagen AP *et al* (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). The list is based on "expert consensus" not, for the most part, on empirical data. Two additional items not on the Delphi list (PEDro scale items 8 and 10) have been included in the PEDro scale. As more empirical data comes to hand it may become possible to "weight" scale items so that the PEDro score reflects the importance of individual scale items.

The purpose of the PEDro scale is to help the users of the PEDro database rapidly identify which of the known or suspected randomised clinical trials (ie RCTs or CCTs) archived on the PEDro database are likely to be internally valid (criteria 2-9), and could have sufficient statistical information to make their results interpretable (criteria 10-11). An additional criterion (criterion 1) that relates to the external validity (or "generalisability" or "applicability" of the trial) has been retained so that the Delphi list is complete, but this criterion will not be used to calculate the PEDro score reported on the PEDro web site.

The PEDro scale should not be used as a measure of the "validity" of a study's conclusions. In particular, we caution users of the PEDro scale that studies which show significant treatment effects and which score highly on the PEDro scale do not necessarily provide evidence that the treatment is clinically useful. Additional considerations include whether the treatment effect was big enough to be clinically worthwhile, whether the positive effects of the treatment outweigh its negative effects, and the cost-effectiveness of the treatment. The scale should not be used to compare the "quality" of trials performed in different areas of therapy, primarily because it is not possible to satisfy all scale items in some areas of physiotherapy practice.

Notes on administration of the PEDro scale:

All criteria	Points are only awarded when a criterion is clearly satisfied. If on a literal reading of the trial report it is possible that a criterion was not satisfied, a point should not be awarded for that criterion.
Criterion 1	This criterion is satisfied if the report describes the source of subjects and a list of criteria used to determine who was eligible to participate in the study.
Criterion 2	A study is considered to have used random allocation if the report states that allocation was random. The precise method of randomisation need not be specified. Procedures such as coin-tossing and dice-rolling should be considered random. Quasi-randomisation allocation procedures such as allocation by hospital record number or birth date, or alternation, do not satisfy this criterion.
Criterion 3	<i>Concealed allocation</i> means that the person who determined if a subject was eligible for inclusion in the trial was unaware, when this decision was made, of which group the subject would be allocated to. A point is awarded for this criteria, even if it is not stated that allocation was concealed, when the report states that allocation was by sealed opaque envelopes or that allocation involved contacting the holder of the allocation schedule who was "off-site".
Criterion 4	At a minimum, in studies of therapeutic interventions, the report must describe at least one measure of the severity of the condition being treated and at least one (different) key outcome measure at baseline. The rater must be satisfied that the groups' outcomes would not be expected to differ, on the basis of baseline differences in prognostic variables alone, by a clinically significant amount. This criterion is satisfied even if only baseline data of study completers are presented.
Criteria 4, 7-11	<i>Key outcomes</i> are those outcomes which provide the primary measure of the effectiveness (or lack of effectiveness) of the therapy. In most studies, more than one variable is used as an outcome measure.
Criterion 5-7	<i>Blinding</i> means the person in question (subject, therapist or assessor) did not know which group the subject had been allocated to. In addition, subjects and therapists are only considered to be "blind" if it could be expected that they would have been unable to distinguish between the treatments applied to different groups. In trials in which key outcomes are self-reported (eg, visual analogue scale, pain diary), the assessor is considered to be blind if the subject was blind.
Criterion 8	This criterion is only satisfied if the report explicitly states <i>both</i> the number of subjects initially allocated to groups <i>and</i> the number of subjects from whom key outcome measures were obtained. In trials in which outcomes are measured at several points in time, a key outcome must have been measured in more than 85% of subjects at one of those points in time.
Criterion 9	An <i>intention to treat</i> analysis means that, where subjects did not receive treatment (or the control condition) as allocated, and where measures of outcomes were available, the analysis was performed as if subjects received the treatment (or control condition) they were allocated to. This criterion is satisfied, even if there is no mention of analysis by intention to treat, if the report explicitly states that all subjects received treatment or control conditions as allocated.
Criterion 10	A <i>between-group</i> statistical comparison involves statistical comparison of one group with another. Depending on the design of the study, this may involve comparison of two or more treatments, or comparison of treatment with a control condition. The analysis may be a simple comparison of outcomes measured after the treatment was administered, or a comparison of the change in one group with the change in another (when a factorial analysis of variance has been used to analyse the data, the latter is often reported as a group $\times$ time interaction). The comparison may be in the form hypothesis testing (which provides a "p" value, describing the probability that the groups differed only by chance) or in the form of an estimate (for example, the mean or median difference, or a difference in proportions, or number needed to treat, or a relative risk or hazard ratio) and its confidence interval.
Criterion 11	A <i>point measure</i> is a measure of the size of the treatment effect. The treatment effect may be described as a difference in group outcomes, or as the outcome in (each of) all groups. <i>Measures of variability</i> include standard deviations, standard errors, confidence intervals, interquartile ranges (or other quantile ranges), and ranges. Point measures and/or measures of variability may be provided graphically (for example, SDs may be given as error bars in a Figure) as long as it is clear what is being graphed (for example, as long as it is clear whether error bars represent SDs or SEs). Where outcomes are categorical, this criterion is considered to have been met if the number of subjects in each category is given for each group.

B Anhang AMSTAR Skala

AMSTAR – a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews.

1. Was an 'a priori' design provided?

The research question and inclusion criteria should be established before the conduct of the review.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

Note: Need to refer to a protocol, ethics approval, or pre-determined/a priori published research objectives to score a "yes."

2. Was there duplicate study selection and data extraction?

There should be at least two independent data extractors and a consensus procedure for disagreements should be in place.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

Note: 2 people do study selection, 2 people do data extraction, consensus process or one person checks the other's work.

3. Was a comprehensive literature search performed?

At least two electronic sources should be searched. The report must include years and databases used (e.g., Central, EMBASE, and MEDLINE). Key words and/or MESH terms must be stated and where feasible the search strategy should be provided. All searches should be supplemented by consulting current contents, reviews, textbooks, specialized registers, or experts in the particular field of study, and by reviewing the references in the studies found.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

Note: If at least 2 sources + one supplementary strategy used, select "yes" (Cochrane register/Central counts as 2 sources; a grey literature search counts as supplementary).

4. Was the status of publication (i.e. grey literature) used as an inclusion criterion?

The authors should state that they searched for reports regardless of their publication type. The authors should state whether or not they excluded any reports (from the systematic review), based on their publication status, language etc.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

Note: If review indicates that there was a search for "grey literature" or "unpublished literature," indicate "yes." SIGLE database, dissertations, conference proceedings, and trial registries are all considered grey for this purpose. If searching a source that contains both grey and non-grey, must specify that they were searching for grey/unpublished lit.

5. Was a list of studies (included and excluded) provided?

A list of included and excluded studies should be provided.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

Note: Acceptable if the excluded studies are referenced. If there is an electronic link to the list but the link is dead, select "no."

6. Were the characteristics of the included studies provided?

In an aggregated form such as a table, data from the original studies should be provided on the participants, interventions and outcomes. The ranges of characteristics in all the studies analyzed e.g., age, race, sex, relevant socioeconomic data, disease status, duration, severity, or other diseases should be reported.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

Note: Acceptable if not in table format as long as they are described as above.

7. Was the scientific quality of the included studies assessed and documented?

'A priori' methods of assessment should be provided (e.g., for effectiveness studies if the author(s) chose to include only randomized, double-blind, placebo controlled studies, or allocation concealment as inclusion criteria); for other types of studies alternative items will be relevant.

Note: Can include use of a quality scoring tool or checklist, e.g., Jadad scale, risk of bias, sensitivity analysis, etc., or a description of quality items, with some kind of result for EACH study ("low" or "high" is fine, as long as it is clear which studies scored "low" and which scored "high"; a summary score/range for all studies is not acceptable).

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

8. Was the scientific quality of the included studies used appropriately in formulating conclusions?

The results of the methodological rigor and scientific quality should be considered in the analysis and the conclusions of the review, and explicitly stated in formulating recommendations.

Note: Might say something such as "the results should be interpreted with caution due to poor quality of included studies." Cannot score "yes" for this question if scored "no" for question 7.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

9. Were the methods used to combine the findings of studies appropriate?

For the pooled results, a test should be done to ensure the studies were combinable, to assess their homogeneity (i.e., Chi-squared test for homogeneity, I^2). If heterogeneity exists a random effects model should be used and/or the clinical appropriateness of combining should be taken into consideration (i.e., is it sensible to combine?).

Note: Indicate "yes" if they mention or describe heterogeneity, i.e., if they explain that they cannot pool because of heterogeneity/variability between interventions.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

10. Was the likelihood of publication bias assessed?

An assessment of publication bias should include a combination of graphical aids (e.g., funnel plot, other available tests) and/or statistical tests (e.g., Egger regression test, Hedges-Olken).

Note: If no test values or funnel plot included, score "no". Score "yes" if mentions that publication bias could not be assessed because there were fewer than 10 included studies.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

11. Was the conflict of interest included?

Potential sources of support should be clearly acknowledged in both the systematic review and the included studies.

Note: To get a "yes," must indicate source of funding or support for the systematic review AND for each of the included studies.

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Can't answer
- ☐ Not applicable

Shea et al. *BMC Medical Research Methodology* 2007 **7**:10 doi:10.1186/1471-2288-7-10

Additional notes (in italics) made by Michelle Weir, Julia Worswick, and Carolyn Wayne based on conversations with Bev Shea and/or Jeremy Grimshaw in June and October 2008 and July and September 2010.

C Anhang XoSoft Arbeitsplan

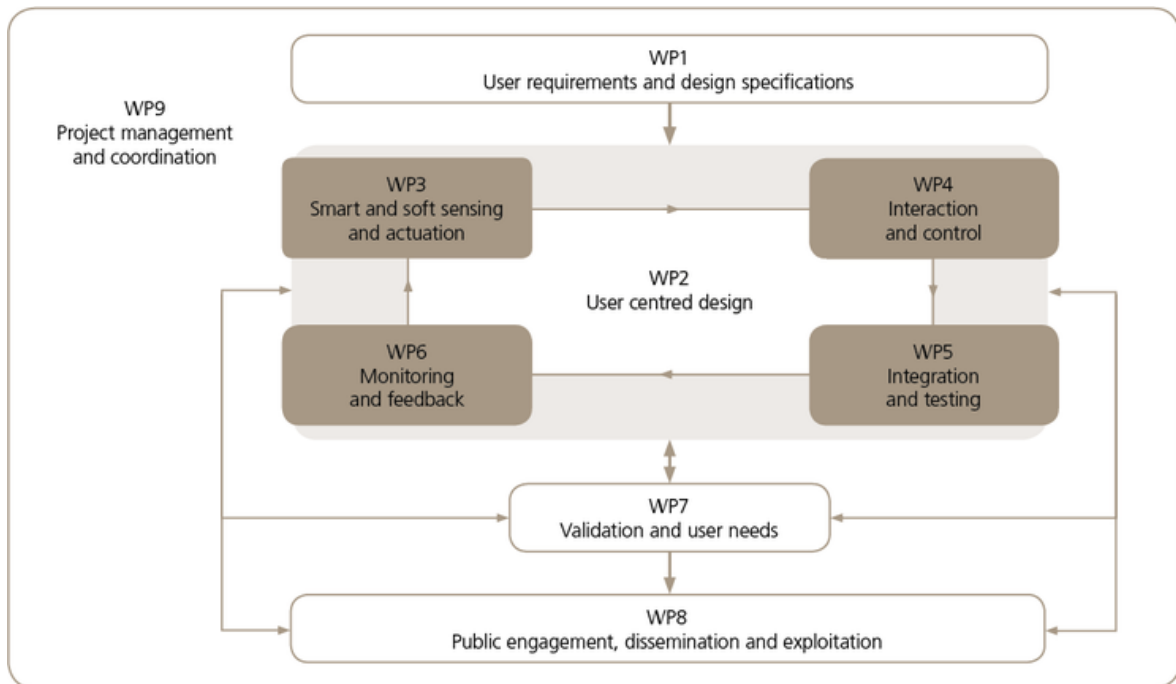


Abbildung 3: XoSoft Arbeitsplan
WP = Work Packages