Digitalisierung in der Rehabilitation: Herausforderungen und Erfolgsfaktoren

Rehabilitationswissenschaftlicher Forschungsverbund Freiburg e. V.

Effekte einer Tele-Reha für Patient*innen mit Rückenschmerzen

Am 21.11.2025

Richard Albers[1], *Stella Lemke*[1], *David Fauser*[1], *Franziska Schäffer*[2], *Sebastian Knapp*[3], *Gert Krischak*[4], *Matthias Bethge*[1]

[1] Universität zu Lübeck, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie
[2] ZAR, Regensburg
[3] Caspar Health
[4] ZAR, Friedrichshafen

Es liegt kein persönlicher Interessenkonflikt vor.

Deutsche Rentenversicherung Bund

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

CASPAR

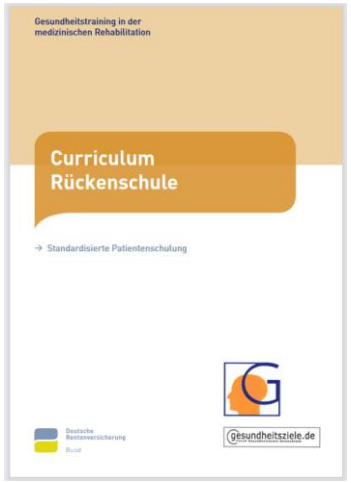
ZAR

Hintergrund

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

- Etwa 15,6 % der deutschen Erwachsenen leiden an chronischen Rückenschmerzen [1].
- Hohe direkte und indirekte Kosten durch Rückenschmerzen [2, 3].
- Physiotherapeutische telerehabilitative Interventionen können vergleichbar sein mit Rehabilitation in Präsenz oder besser als eine Nicht-Rehabilitation [4, 5].
- Vorteil der Telerehabilitation ist die Flexibilität der Therapie [5].
- Regionen mit einer schwachen Versorgungsdichte können von telerehabilitativen Interventionen profitieren [5, 6].
- Digitalisierung einer standardisierten Rückenschule (Curriculum Rückenschule der DRV Bund) [7] und Umsetzung in hybrider Form.
- **Ziel**: Untersuchung einer hybriden Rehabilitation bei Rückenschmerzen im ambulanten Setting.

Inhalt der Rehabilitation



1 Stunde pro Modul

Curriculum Rückenschule [7]

Modul 1: Grundlagen
Modul 2: Rückengesundheit und Bewegungsverhalten
Modul 3: Körperwahrnehmung und Wirbelsäulenstabilisation
Modul 4: Psychische Faktoren
Modul 5: Körperhaltung und Bewegungsabläufe im Alltag und Beruf
Modul 6: Körperliche Aktivität im Alltag Teil 1
Modul 7: Körperliche Aktivität im Alltag Teil 2

Ziel: Erhöhung der körperlichen Aktivität im Alltag und Veränderung kognitiver Schemata, die zu einer Schmerzchronifizierung führen.

Inhalt der Rehabilitation

Ca. 69 Stunden

Reha-Therapiestandards Chronischer Rückenschmerz [8]

Sport- und Bewegungstherapie
Physiotherapie
Information, Motivation, Schulung
Klinische Sozialarbeit, Sozialtherapie
Ergotherapie, Arbeitstherapie und andere funktionelle Therapie
Klinische Psychologie, Neuropsychologie, Psychotherapie
Reha-Pflege und Pädagogik
Physikalische Therapie
Rekreationstherapie
Ernährung

Curriculum Rückenschule (digital)

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Edukative Videos

Interaktion durch Chat-Funktion

CASPAR

Trainingsvideos

Interaktive Online-Meetings

Curriculum Rückenschule (digital)

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Edukative Videos

CASPAR

- Privates Endgerät, individueller Login-Account
- Login via App oder Webbrowser
- Pro Modul ein edukatives Video (bis zu 14 min).
- Videos können unbegrenzt häufig geschaut werden.
- Zugang ist jederzeit online möglich.
- Caspar generierte alle Inhalte.

Curriculum Rückenschule (digital)

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Trainingsvideos

CASPAR

- Privates Endgerät, individueller Login-Account
- Login via App oder Webbrowser
- Standardisierte Trainingsvideos (Hausaufgabenprogramm)
  - Individualisierung der Übungen möglich
  - Verschiedene Trainingsintensitäten möglich
  - Verschiedene Geschwindigkeiten möglich
  - Verschiedene Ausführungen möglich
  - Korrektur der Ausführung der Übungen durch „Spiegelung“ in Kamera.
- Videos können unbegrenzt häufig geschaut werden
- Zugang ist jederzeit online möglich
- Caspar generierte alle Inhalte

Curriculum Rückenschule (digital)

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Interaktion durch Chat-Funktion

CASPAR

- Privates Endgerät, individueller Login-Account
- Login via App oder Webbrowser
- Zugang ist jederzeit online möglich
- Rückfragen der Pat. bzgl. des Curriculum Rückenschule möglich.
- Eingabe der Antworten vom Wissenzquiz bzgl. der edukativen Videos.
- Gesundheitsexpert*innen der Tele-Therapie-Klinik Berlin bedienen den Chat (Mo bis Fr).
- Teil der durch Caspar generierten App.

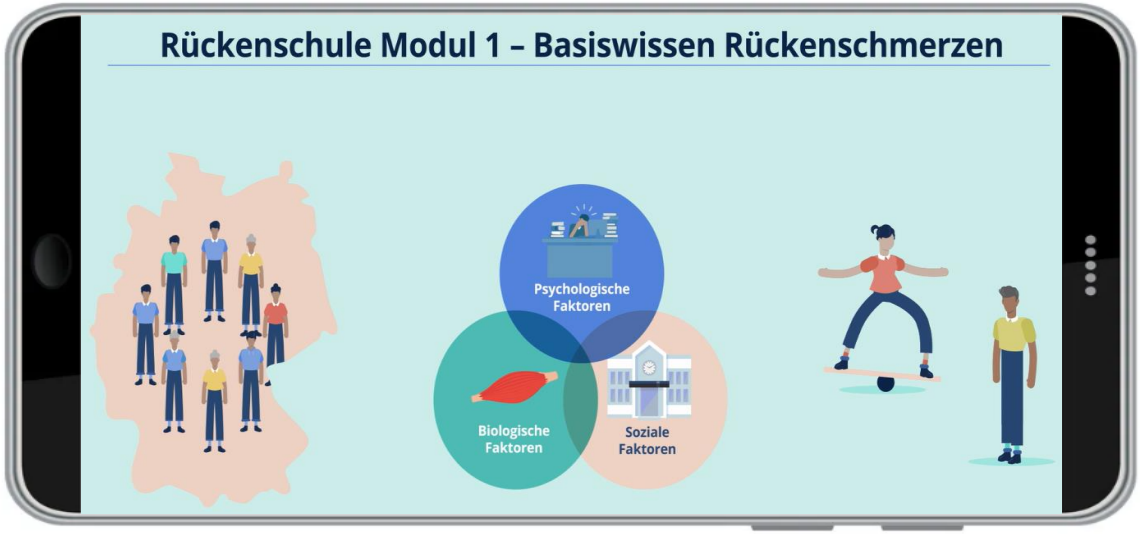
Curriculum Rückenschule (digital)

Interaktives Online-Meeting

- Privates Endgerät
- Login via QR-Code oder Link auf Zoom (Videokonferenz)
- 1 Meeting pro Woche (Pat. können abendlich zwischen verschiedenen Zeitpunkten wählen)
  - Vor- und Nachbesprechung der Module (edukative Videos u. Trainingsvideos)
  - Besprechung allgemeiner Fragen der Patient*innen
  - Austausch unter Patient*innen
- Gesundheitsexpert*innen der Tele-Therapie-Klinik Berlin leiteten die Online-Meetings.
- Die Tele-Therapie-Klinik Berlin plante, organisierte und terminierte die Online-Meetings.

Die App

1/3
Mein Training
Rumpfstabilität
SÄTZE
WDH.
MATERIALIEN
2
3
Pezziball
ANWEISUNGEN
EINSTELLUNGEN
Das sagt Ihr Therapeut:
Bitte gleichmäßig weiter atmen
ÜBERSPRINGEN
START


Rückenschule Modul 1 – Basiswissen Rückenschmerzen
Psychologische Faktoren
Biologische Faktoren
Soziale Faktoren

Was heißt jetzt hybrid?

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Rahmen der Rehabilitation

- Dauer: Jeweils 3 Wochen für die Interventions- und Kontrollgruppe.
- Beide Gruppen sind täglich im ambulanten Rehazentrum.

Kontrollgruppe (Rückenschule in Präsenz)

- Rückenschule wird im **ambulanten** Rehazentrum durchgeführt.
- Alle weiteren Rehabilitationsleistungen finden im ambulanten Rehazentrum statt.

Interventionsgruppe (Rückenschule digital)

- Rückenschule wird **digital** zu Hause durchgeführt.
- Alle weiteren Rehabilitationsleistungen finden im ambulanten Rehazentrum statt.

Zielgruppe

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Einschlusskriterien

- 18- bis 65-jährige Rehabilitand*innen
- Rückenschmerzen (ICD-10-Code M50 bis M54, Heilverfahren und Anschlussheilbehandlung)

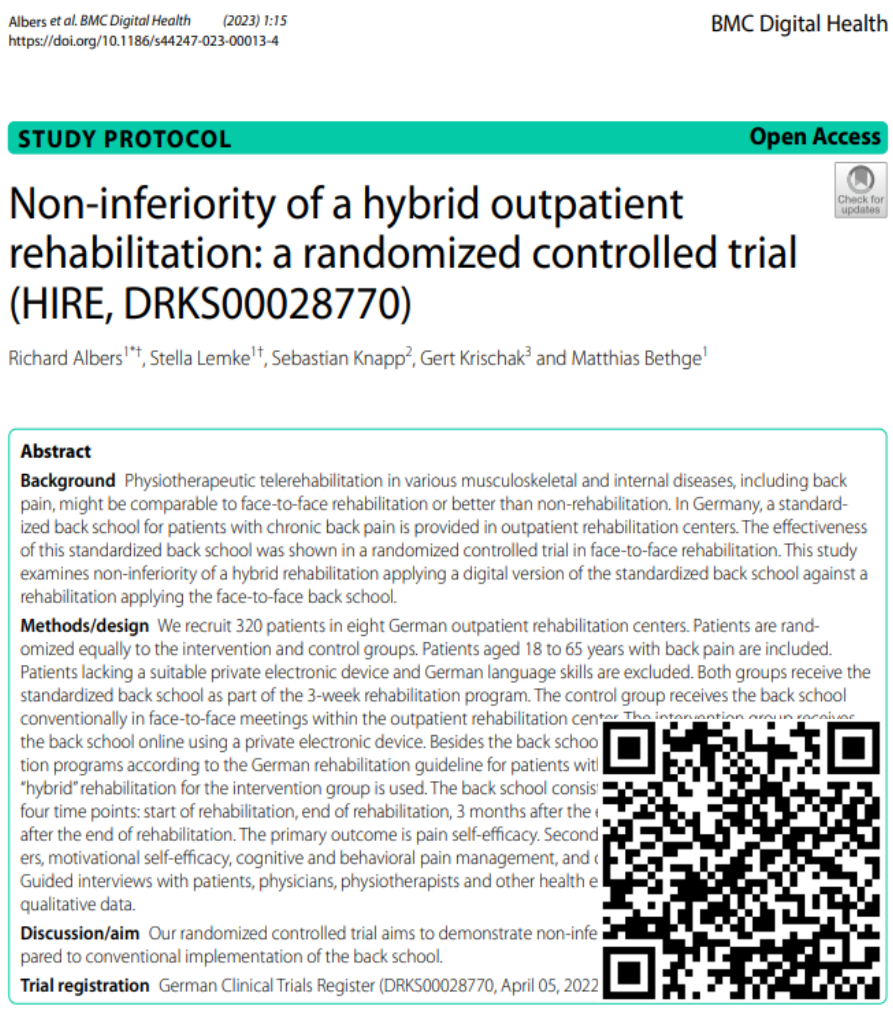
Ausschlusskriterien

- Kein stabiles Internet
- Kein geeignetes Gerät zur Wiedergabe von Videos
- Keine geeignete Kamera zur Kommunikation
- Mangelnde Deutschkenntnisse

Studiendesign

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

- Randomisierte kontrollierte Nichtunterlegenheitsstudie [9]
- Rekrutierung: acht ambulante Rehazentren
- Fallzahl: 242 (1:1)
- Datenerhebung zu vier Messzeitpunkten:
  1. Start der Rehabilitation
  2. Ende der Rehabilitation
  3. Drei Monate nach Ende der Rehabilitation
  4. Zwölf Monate nach Ende der Rehabilitation
- Primäres Zielkriterium: schmerzspezifische Selbstwirksamkeit [10]



Albers et al. BMC Digital Health (2023) 1:15
https://doi.org/10.1186/s44247-023-00013-4

BMC Digital Health

STUDY PROTOCOL Open Access

Non-inferiority of a hybrid outpatient rehabilitation: a randomized controlled trial (HIRE, DRKS00028770)

Richard Albers[1*†], Stella Lemke[1†], Sebastian Knapp[2], Gert Krischak[3] and Matthias Bethge[1]

Abstract

Background Physiotherapeutic telerehabilitation in various musculoskeletal and internal diseases, including back pain, might be comparable to face-to-face rehabilitation or better than non-rehabilitation. In Germany, a standardized back school for patients with chronic back pain is provided in outpatient rehabilitation centers. The effectiveness of this standardized back school was shown in a randomized controlled trial in face-to-face rehabilitation. This study examines non-inferiority of a hybrid rehabilitation applying a digital version of the standardized back school against a rehabilitation applying the face-to-face back school.

Methods/design We recruit 320 patients in eight German outpatient rehabilitation centers. Patients are randomized equally to the intervention and control groups. Patients aged 18 to 65 years with back pain are included. Patients lacking a suitable private electronic device and German language skills are excluded. Both groups receive the standardized back school as part of the 3-week rehabilitation program. The control group receives the back school conventionally in face-to-face meetings within the outpatient rehabilitation cent
the back school online using a private electronic device. Besides the back schoo
tion programs according to the German rehabilitation guideline for patients wit
"hybrid" rehabilitation for the intervention group is used. The back school consis
four time points: start of rehabilitation, end of rehabilitation, 3 months after the
after the end of rehabilitation. The primary outcome is pain self-efficacy. Second
ers, motivational self-efficacy, cognitive and behavioral pain management, and
Guided interviews with patients, physicians, physiotherapists and other health e
qualitative data.

Discussion/aim Our randomized controlled trial aims to demonstrate non-infe
pared to conventional implementation of the back school.

Trial registration German Clinical Trials Register (DRKS00028770, April 05, 2022

Messinstrumente

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Primäres Zielkriterium

Fragebogen zur Erfassung der schmerzspezifischen Selbstwirksamkeit (**FESS**) (10 bis 60 Punkte) [10, 11]

Sekundäre Zielkriterien

Aktueller Gesundheitszustand (0 bis 10 Punkte) [12]

Psychisches Befinden (0 bis 10 Punkte) [13]

Funktionsfähigkeit im Alltag (0 bis 10 Punkte) [13]

Schmerzen (0 bis 10 Punkte) [13]

Handlungskompetenz (4 bis 24 Punkte) [14]

Krankheits- und Behandlungswissen (0 bis 50 Punkte)

Etc.

Alle 10 Items des FESS

Item
1. Ich kann Dinge trotz der Schmerzen genießen.
2. Ich kann die meisten Dinge im Haushalt tun (z. B. aufräumen, abwaschen) trotz der Schmerzen.
3. Ich kann mich mit meinen Freunden oder Familienangehörigen trotz der Schmerzen so oft treffen, wie ich es früher getan habe/wie ich es gewohnt bin.
4. Ich werde mit meinen Schmerzen in den meisten Situationen fertig.
5. Ich kann irgendeine Form von Arbeit ausüben trotz der Schmerzen („Arbeit" beinhaltet dabei Hausarbeit, bezahlte und unbezahlte Arbeit).
6. Ich kann trotz der Schmerzen immer noch viele Dinge tun, die ich gerne mache, wie z. B. Hobbies oder Freizeitaktivitäten.
7. Ich werde mit meinen Schmerzen auch ohne Medikamente fertig.
8. Ich kann trotz der Schmerzen noch die meisten meiner Ziele im Leben erreichen.
9. Ich kann trotz der Schmerzen noch ein normales Leben führen.
10. Ich kann nach und nach aktiver werden trotz der Schmerzen.

→ **Dosis der Behandlungen**: therapeutische Leistungen pro Person (in Min.) [15]

Analyse

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Primäranalyse
- Adjustierte Intention-to-treat-Analyse

Überlegenheit
- Sekundäre Zielkriterien
- 95-%-Konfidenzintervall
- Lineare/logistische Regression

Sensitivitätsanalysen
- Nicht adjustierte Intention-to-treat-Analyse
- Adjustierte Complete-Case-Analyse
- Adjustierte Per-Protocol-Analyse

Nichtunterlegenheit
- Primäres Zielkriterium (FESS)
- Konfidenzintervallmethode [16]
- (Einseitiges) 95-%-Konfidenzintervall
- Nichtunterlegenheitsgrenze -4 Punkte [17]
- Lineare Regression

Weitere Informationen
- Adjustierung: Baselinewert und Rehazentrum
- Multiple Imputation fehlender Werte

Baselinewerte

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Stichprobenkennwerte: Demografie

	IG		KG	
	n	**M (SD) oder %**	**n**	**M (SD) oder %**
Alter	127	46,5 (10,4)	143	47,0 (10,4)
Geschlecht				
Männlich	62	48,8 %	66	46,2 %
Weiblich	65	51,2 %	77	53,8 %
Partnerschaft				
Ja	94	78,3 %	109	79,6 %
Nein	26	21,7 %	28	20,4 %
Erwerbstätig				
Ja	113	90,4 %	124	88,6 %
Nein	12	9,6 %	16	11,4 %
Bildungsniveau				
Niedrig	12	9,6 %	8	5,7 %
Mittel	69	55,2 %	79	56,4 %
Hoch	44	35,2 %	53	37,9 %

Abkürzungen: IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe, M = Mittelwert, n = Anzahl Personen, SD = Standardabweichung

Zusammenfassung der Baselinewerte

- Keine Gruppenunterschiede der Demografie.
- Keine Gruppenunterschiede der Zielkriterien.
- Sehr ähnliche Baselinewerte allgemein.

Behandlungsdosis

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Klassifizierung der therapeutischen Leistungen

	IG (n = 109) Behandlungsdosis in Stunden M (SD)	KG (n = 125) Behandlungsdosis in Stunden M (SD)	p
Gesamte erbrachte Behandlungsdosis	69,9 (20,3)	67,7 (18,0)	0,366
Sport- und Bewegungstherapie	24,9 (8,5)	24,4 (8,5)	0,633
Physiotherapie	8,1 (4,2)	8,5 (3,8)	0,378
Information, Motivation, Schulung	11,7 (4,7)	11,6 (3,1)	0,874
Klinische Sozialarbeit, Sozialtherapie	2,5 (1,0)	2,4 (0,9)	0,579
Ergotherapie, Arbeitstherapie und andere funktionelle Therapie	3,4 (2,2)	3,2 (2,0)	0,614
Klinische Psychologie, Neuropsychologie, Psychotherapie	6,0 (2,7)	5,4 (2,8)	0,082
Reha-Pflege und Pädagogik	0,8 (0,5)	0,8 (0,4)	0,670
Physikalische Therapie	9,0 (4,4)	8,2 (4,0)	0,149
Rekreationstherapie	2,2 (2,5)	1,7 (2,2)	0,141
Ernährung	1,5 (1,8)	1,4 (1,3)	0,811
Gesamte erbrachte Dosis der Rückenschule	6,0 (3,5)	6,0 (1,6)	0,991

Abkürzungen: IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe, M = Mittelwert, n = Anzahl Personen, p = p-Wert, SD = Standardabweichung.

Therapieadhärenz

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Kategorisierung vom Curriculum Rückenschule

	IG (n = 109)	KG (n = 125)	
	Absolvierte Module (%)	**Absolvierte Module (%)**	**p**
Module der Rückenschule (1-7)			<0.001
0-3 Module (0 bis 180 min)	20,2 %	6,4 %	
4-5 Module (>180 bis 300 min)	4,6 %	19,2 %	
6-7 Module (> 300 min)	75,2 %	74,4 %	

Abkürzungen: IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe, n = Anzahl Personen, p = p-Wert.

Zusammenfassung Therapieadhärenz

- Gruppenunterschiede zwischen den ersten Kategorien (0 bis 3 Module, 4 bis 5 Module).
- Kein Gruppenunterschied in der letzten Kategorie (6 bis 7 Module), mit Großteil der Teilnehmenden (ca. 75 %) in beiden Gruppen.

Benutzerfreundlichkeit

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Bewertung der Benutzerfreundlichkeit der digitalen Caspar-Anwendung

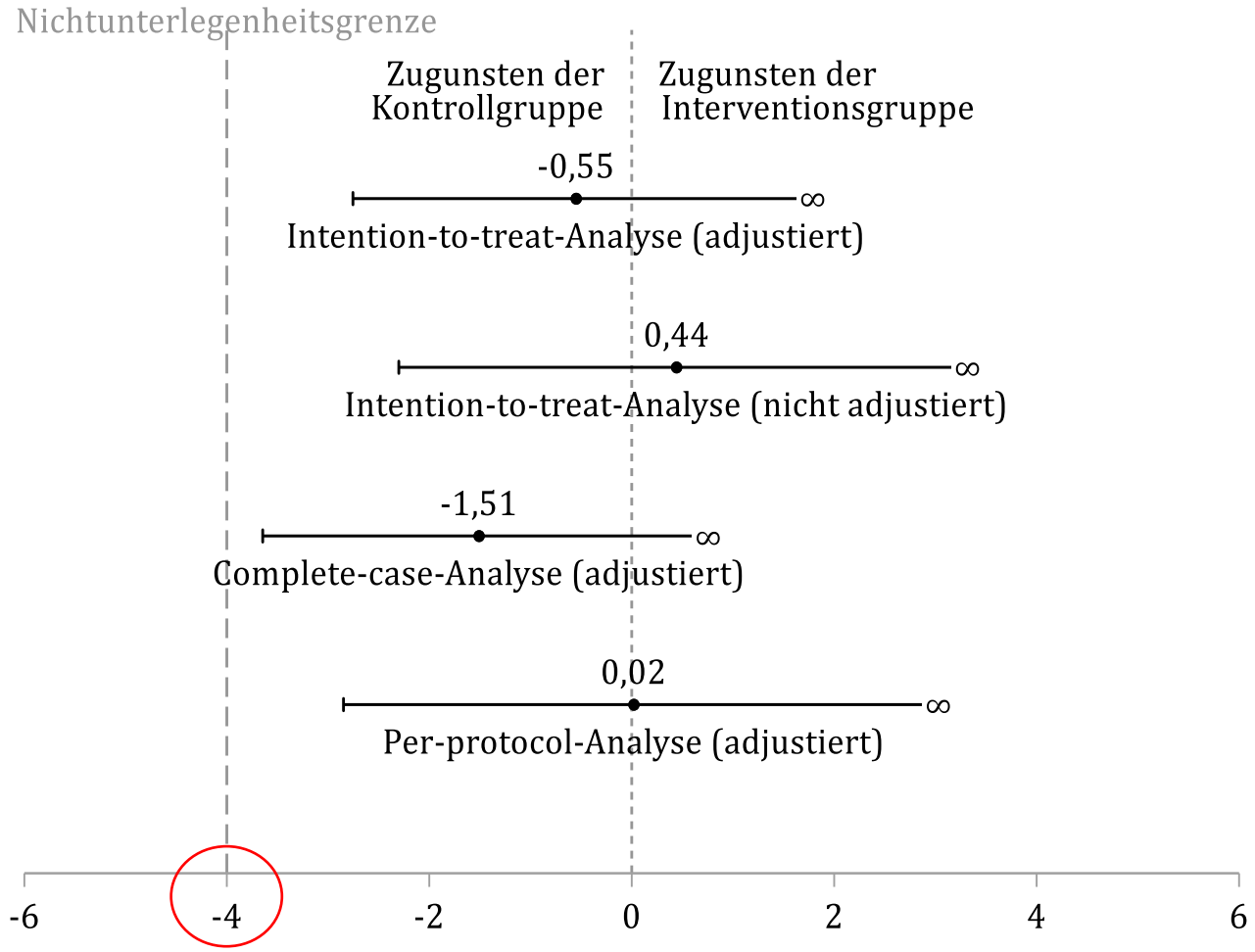
	n	M (SD) oder %
Benutzerfreundlichkeit (0 bis 100) [18]	99	75,7 (14,4)
Benutzerfreundlichkeit [18, 19]	99	
≥90-100	22	22,2 %
≥80-89	29	29,3 %
≥70-79	24	24,3 %
≥60-69	10	10,1 %
≥60-0	14	14,1 %
Gesamtbewertung	99	
Gut oder besser	80	80,8 %
Befriedigend oder schlechter	19	19,2 %

Abkürzungen: M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Nichtunterlegenheit in HIRE (1)

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Ende der Rehabilitation



Legende

Referenzgruppe = Kontrollgruppe

● = Regressionskoeffizient

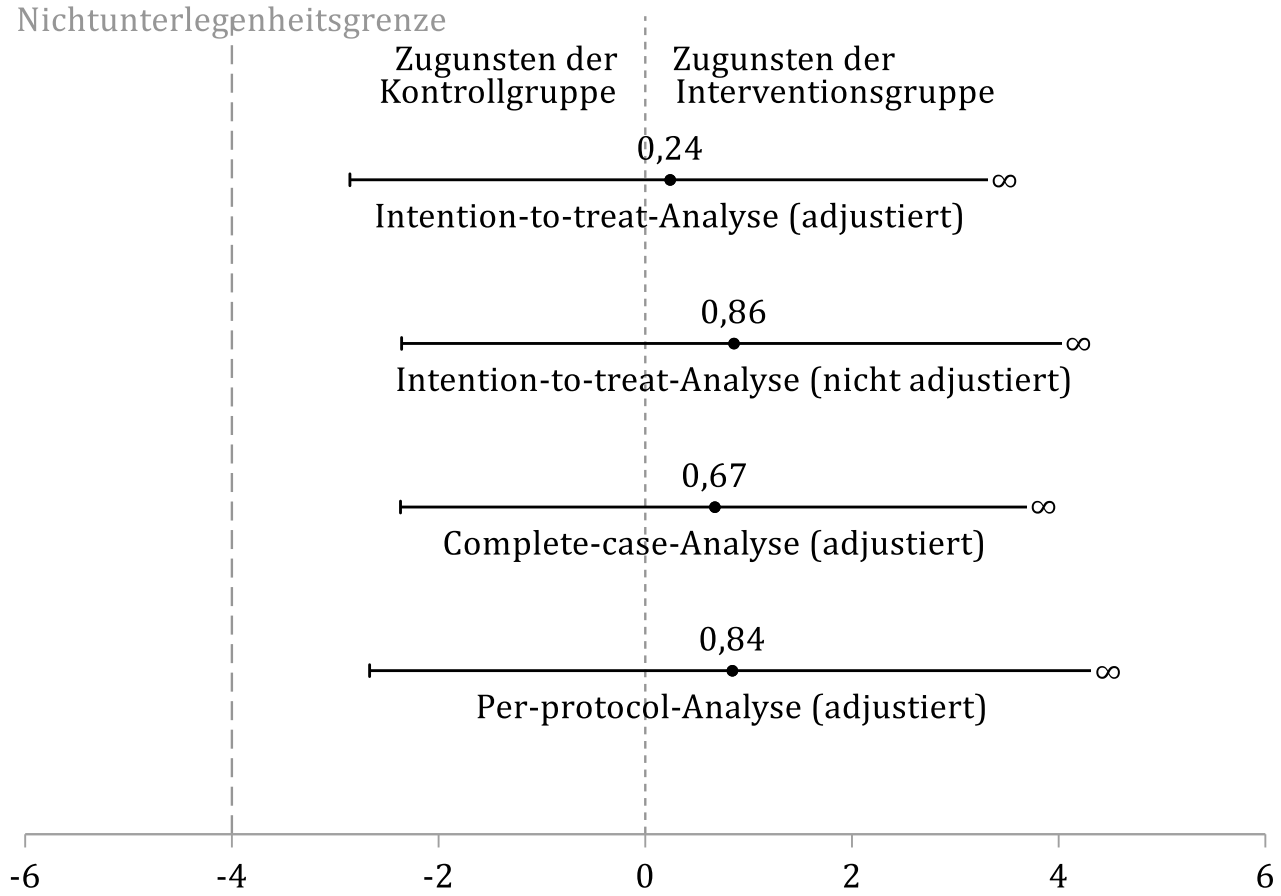
∞ = obere Konfidenzintervall

-4 = Nichtunterlegenheitsgrenze

Nichtunterlegenheit in HIRE (2)

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

3-Monats-Follow-up



Sekundäre Zielkriterien

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Tabelle 1. Adjustierte Intention-to-treat-Analyse

Tabelle 2. Nicht-adjustierte Intention-to-treat-Analyse

Tabelle 3. Adjustierte Per-Protocol-treat-Analyse

Tabelle 4. Adjustierte Complete-Case-Analyse

	IG			KG					
	n	Vorhergesagter Wert	SF	n	Vorhergesagter Wert	SF	b	Einseitiges 95-%-KI	p
Kontinuierliche Zielkriterien									
Aktueller Gesundheitszustand (0-10)									
Ende der Rehabilitation	100	5,99	0,16	128	6,36	0,15	-0,37	-0,80 bis 0,06	0,093
3-Monats-Follow-up	65	6,55	0,23	92	6,41	0,20	0,14	-0,47 bis 0,75	0,640
Psychisches Befinden (0-10)									
Ende der Rehabilitation	100	6,18	0,17	127	6,52	0,15	-0,34	-0,80 bis 0,11	0,141
3-Monats-Follow-up	66	6,37	0,22	91	6,42	0,18	-0,04	-0,61 bis 0,52	0,884
Funktionsfähigkeit im Alltag (0-10)									
Ende der Rehabilitation	100	5,59	0,15	122	5,68	0,14	-0,09	-0,49 bis 0,32	0,672
3-Monats-Follow-up	66	6,22	0,25	88	6,02	0,21	0,20	-0,45 bis 0,85	0,538
Schmerzen (0-10)									
Ende der Rehabilitation	100	4,56	0,17	127	4,83	0,15	-0,27	-0,72 bis 0,19	0,249
3-Monats-Follow-up	66	4,90	0,24	92	5,16	0,21	-0,25	-0,89 bis 0,39	0,437
Handlungskompetenz (4-24)									
Ende der Rehabilitation	99	17,76	0,34	118	18,32	0,31	-0,57	-1,48 bis 0,34	0,221
3-Monats-Follow-up	66	18,28	0,52	86	17,51	0,46	0,77	-0,61 bis 2,15	0,271

Zusammenfassung der Ergebnisse

- Primäranalyse (adjustierte ITTA): Keine signifikanten Unterschiede
- Vereinzelte signifikante Werte im Bereich der Schmerzverarbeitung in den Sensitivitätsanalysen zum 3- und 12-Monats-Follow-up zugunsten der Interventionsgruppe

Diskussion

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Zusammenfassung

- Die hybride Rehabilitation war der herkömmlichen Rehabilitation in Präsenz zu allen Messzeitpunkten nicht unterlegen.
- Die Ergebnisse waren über alle Analysemethoden hinweg robust.
- Es kann von einer guten externen Validität ausgegangen werden.
- Unsere Ergebnisse sind vergleichbar mit einer ähnlichen Studie [20].

Fazit

Eine digitale Version vom Curriculum Rückenschule stellt bei Patientinnen und Patienten mit Rückenschmerzen eine Alternative zum Curriculum Rückenschule in Präsenz im Setting der ambulanten Rehabilitation dar.

Ausblick (1)

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Weiterführende Forschungsfragen

- Welche Komponenten und welcher zeitliche Umfang der Rehabilitation kann ohne Wirkungsverlust digitalisiert werden?

- Lässt sich die Effektivität der hybriden Rehabilitation auch auf andere Krankheitsbilder oder Phasen der Versorgung (z. B. Nachsorge) übertragen?

Ausblick (2)

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Was sagen Systematic Reviews und Metaanalysen zu: Telerehabilitation vs. Rehabilitation in Präsenz? [21-33]:

- Schultererkrankungen
- Kognitive Funktionsfähigkeit und psychisches Wohlbefinden bei Patientinnen mit Brustkrebs
- Muskuloskelettale Schmerzen
- Neurologische Erkrankungen
- Kardiovaskuläre Erkrankungen
- …etc.
- Überwiegend vergleichbare Wirkung

Übertragbar auf das deutsche Gesundheitssystem bzw. auf die Reha?

- Sozialrechtliche Normierung der Rehabilitation (SGB VI und SGB IX) (Patientenebene)
- I. d. R. dreiwöchige, interdisziplinäre, standardisierte medizinische Rehabilitation (Therapieebene)

Ausblick (3)

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Mehr relevante Fragen für die Telerehabilitation:

- Zu welcher Person passt welche Intervention (individuelle Entscheidung der Patient*innen) [30]?
- Welche Patientengruppen profitieren am meisten von einer Telerehabilitation (Patientencharakteristika) [34]?
- Wie kann die Effektivität der Telerehabilitation maximiert werden [34]?
- Best Practice für die klinische Implementierung [34]?
- Art der Umsetzung telerehabilitativer Inhalte (z. B. Push-Nachrichten, Gamifizierung, synchron, asynchron) [35]?

Was ist den Patient*innen bei einer Telerehabilitation wichtig? Qualitative Forschung

- Therapeutenbezug in Präsenz während einer Telerehabilitation (**hybride Reha**, wenig untersucht) [5]

Hybride Reha

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Ein Format der Rehabilitation mit Potenzial?

- Vergleichbare Effektivität wie in Präsenz
- Vergleichbare Patientenzufriedenheit (8-32 Pkt; IG = 27,41 und KG = 27,35)
- Hohe Zufriedenheit mit der digitalen Anwendung (Bewertung: ca. 81 % mindestens „gut“)
- Verbindet Vorteile einer Rehabilitation in Präsenz und einer digitalen Rehabilitation
- **Hybride Reha** fand Berücksichtigung im letzten Förderschwerpunkt zu digitalen Forschungsprojekten

Vorsicht: Die Komponenten der Intervention müssen ggf. zu Hause umsetzbar sein (Geräte/Ergometer und enge Supervision bei Personen mit Herzinsuffizienz nötig) … und den Interessen der Patient*innen entsprechen.

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Vielen Dank

Richard Albers

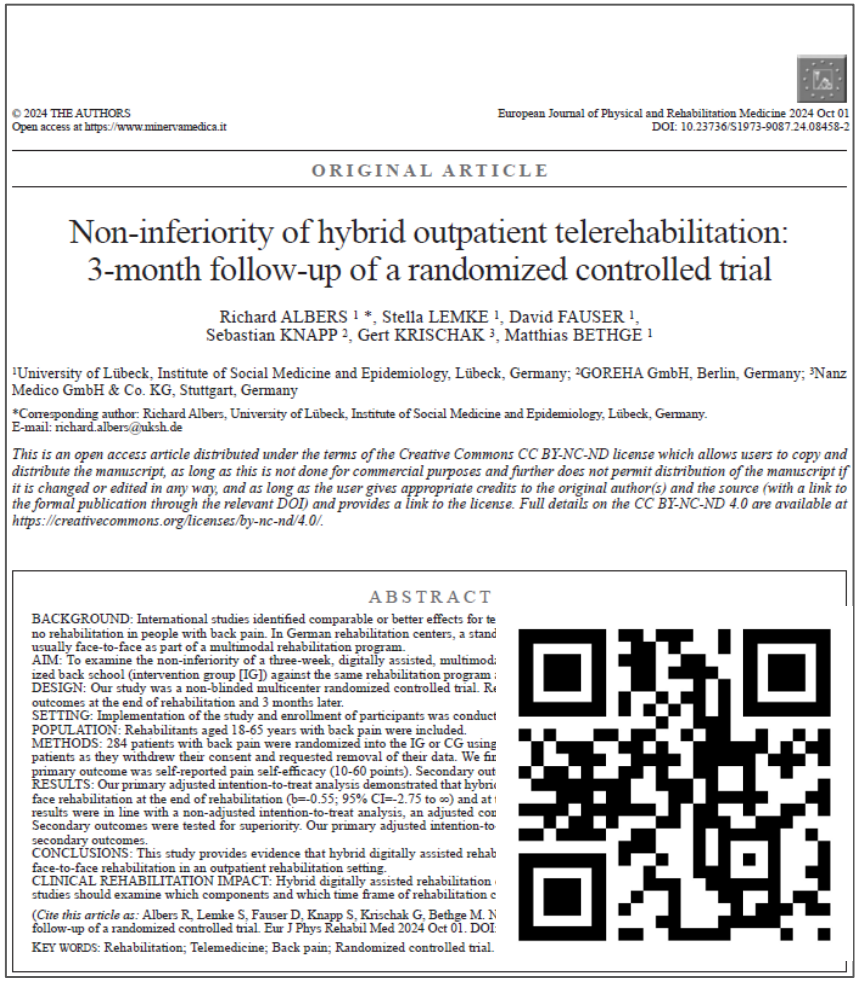
Universität zu Lübeck

Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie

Sektion Rehabilitation und Arbeit

richard.albers@uksh.de

Kurzfristige Ergebnisse



© 2024 THE AUTHORS
Open access at https://www.minervamedica.it

European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2024 Oct 01
DOI: 10.23736/S1973-9087.24.08458-2

ORIGINAL ARTICLE

Non-inferiority of hybrid outpatient telerehabilitation: 3-month follow-up of a randomized controlled trial

Richard ALBERS [1] *, Stella LEMKE [1], David FAUSER [1], Sebastian KNAPP [2], Gert KRISCHAK [3], Matthias BETHGE [1]

[1]University of Lübeck, Institute of Social Medicine and Epidemiology, Lübeck, Germany; [2]GOREHA GmbH, Berlin, Germany; [3]Nanz Medico GmbH & Co. KG, Stuttgart, Germany

*Corresponding author: Richard Albers, University of Lübeck, Institute of Social Medicine and Epidemiology, Lübeck, Germany. E-mail: richard.albers@uksh.de

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons CC BY-NC-ND license which allows users to copy and distribute the manuscript, as long as this is not done for commercial purposes and further does not permit distribution of the manuscript if it is changed or edited in any way, and as long as the user gives appropriate credits to the original author(s) and the source (with a link to the formal publication through the relevant DOI) and provides a link to the license. Full details on the CC BY-NC-ND 4.0 are available at https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/.

ABSTRACT

BACKGROUND: International studies identified comparable or better effects for te
no rehabilitation in people with back pain. In German rehabilitation centers, a stand
usually face-to-face as part of a multimodal rehabilitation program.
AIM: To examine the non-inferiority of a three-week, digitally assisted, multimod
ized back school (intervention group [IG]) against the same rehabilitation program
DESIGN: Our study was a non-blinded multicenter randomized controlled trial. R
outcomes at the end of rehabilitation and 3 months later.
SETTING: Implementation of the study and enrollment of participants was conduct
POPULATION: Rehabilitants aged 18-65 years with back pain were included.
METHODS: 284 patients with back pain were randomized into the IG or CG using
patients as they withdrew their consent and requested removal of their data. We fir
primary outcome was self-reported pain self-efficacy (10-60 points). Secondary out
RESULTS: Our primary adjusted intention-to-treat analysis demonstrated that hybri
face rehabilitation at the end of rehabilitation (b=-0.55; 95% CI=-2.75 to ∞) and at
results were in line with a non-adjusted intention-to-treat analysis, an adjusted cor
Secondary outcomes were tested for superiority. Our primary adjusted intention-to
secondary outcomes.
CONCLUSIONS: This study provides evidence that hybrid digitally assisted rehab
face-to-face rehabilitation in an outpatient rehabilitation setting.
CLINICAL REHABILITATION IMPACT: Hybrid digitally assisted rehabilitation
studies should examine which components and which time frame of rehabilitation c

(*Cite this article as:* Albers R, Lemke S, Fauser D, Knapp S, Krischak G, Bethge M. N
follow-up of a randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med 2024 Oct 01. DOI

KEY WORDS: Rehabilitation; Telemedicine; Back pain; Randomized controlled trial.

Referenzen

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

1. *Von der Lippe E, Krause L, Porst M, Wengler A, Leddin J et al.* Prävalenz von Rücken- und Nackenschmerzen in Deutschland. Ergebnisse der Krankheitslast-Studie BURDEN 2020. Journal of Health Monitoring 2021; 6: 1-14
2. *Wenig CM, Schmidt CO, Kohlmann T, Schweikert B.* Costs of back pain in Germany. Eur J Pain 2009; 13: 280-286
3. *Dorner TE, Alexanderson K, Svedberg P, Ropponen A, Stein KV et al.* Sickness absence due to back pain or depressive episode and the risk of all-cause and diagnosis-specific disability pension: A Swedish cohort study of 4,823,069 individuals. Eur J Pain 2015; 19: 1308-1320
4. *Seron, P., Oliveros, MJ., Gutierrez-Arias, R., Fuentes-Aspe, R., Torres-Castro, R., Merino-Osorio, C., Nahuelhual, P., Inostroza, J., Jalil, Y., Solano, R., MarzucaNassr, G., Aguilera- Eguia, R., Lavados-Romo, P., Soto-Rodriguez, F., Sabelle, C., Villaroel-Silva, G., Gomolan, P., Huaiquilaf, S., Sanchez, P*. (2021): Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: A rapid overview. Physcial Therapy & Rehabilitation Journal, 101. 1-18
5. *Hawley-Hague H, Lasrado R, Martinez E, Stanmore E, Tyson S.* A scoping review of the feasibility, acceptability, and effects of physiotherapy delivered remotely. Disability and Rehabilitation 2022; 2: 1-17
6. *Gross DP, Asante A, Pawluk J, Niemeläinen R.* A descriptive study of the implementation of remote occupational rehabilitation services due to the COVID-19 pandemic within a workers' compensation context. J Occup Rehabil 2021; 31: 444453
7. *Hoppe K, Oehme J, Worringen U.* Curriculum Rückenschule. Standardisierte Patientenschulung: Deutsche Rentenversicherung Bund; 2019
8. *Deutsche Rentenversicherung.* Reha-Therapiestandards Chronischer Rückenschmerz. Berlin: Deutsche Rentenversicherung; 2018
9. *Albers R, Lemke S, Knapp S, Krischak G, Bethge M.* Non-inferiority of a hybrid outpatient rehabilitation: a randomized controlled trial (HIRE, DRKS00028770). BMC Digital Health 2023; 1: 1-13
10. *Mangels M, Schwarz S, Sohr G, Holme M, Rief W.* Der Fragebogen zur Erfassung der schmerzspezifischen Selbstwirksamkeit (FESS). Eine Adaption des Pain-Efficacy Questionnaire für den deutschen Sprachraum. Diagnostica 2009; 55: 84-93
11. *Nicholas MK.* The pain self-efficacy questionnaire: Taking pain into account. Eur J Pain 2007; 11: 153-163
12. *Nübling M, Stößel U, Hasselhorn H-M, Michaelis M, Hofmann F.* Methoden zur Erfassung psychischer Belastung. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2005; FB 1058
13. *Wirtz M, Farin E, Bengel J, Jäckel W et al.* IRES-24-Patientenfragebogen: Entwicklung der Kurzform eines Assessmentinstrumentes in der Rehabilitation mittels der Mixed-Rasch-Analyse. Diagnostica 2005; 51: 75-87
14. *Geissner E.* Verarbeitung chronischer Schmerzen - Skalen zur Erfassung der Schmerzbewältigung und der schmerzbedingten psychischen Beeinträchtigung. Klinische Psychologie und Psychotherapie 1999; 28: 280-290

Referenzen

15. *Deutsche Rentenversicherung.* Klassifikation therapeutischer Leistungen in der medizinischen Rehabilitation. Ausgabe 2015. Berlin: Deutsche Rentenversicherung Bund; 2014
16. *Wellek S, Blettner M.* Establishing equivalence or non-inferiority in clinical trials: part 20 of a series on evaluation of scientific publications. Dtsch Arztebl Int 2012; 109: 674-679
17. *Dube MO, Langevin P, Roy JS.* Measurement properties of the pain self-efficacy questionnaire in populations with musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain Rep 2021; 6: e972
18. *Brooke J.* SUS - A quick and dirty usability scale: Digital Equipment Corporation; 1986
19. Bangor A, Kortum, P and Miller J. An empirical evaluation of the system usability scale. Int J Hum-Comput Int 2008; 24: 574-594
20. *Cui D, Janela D, Costa F, Molinos M, Areias AC et al.* Randomized-controlled trial assessing a digital care program versus conventional physiotherapy for chronic low back pain. NPJ Digit Med 2023; 6: 121
21. Leon-Salas B, Gonzalez-Hernandez Y, Infante-Ventura D, de Armas-Castellano A, Garcia-Garcia J, Garcia-Hernandez M, et al. Telemedicine for neurological diseases: a systematic review and meta-analysis. Eur J Neurol 2023;30:241-254.
22. Moreno-Ligero M, Moral-Munoz JA, Salazar A and Failde I. mHealth intervention for improving pain, quality of life, and functional disability in patients with chronic pain: systematic review. JMIR mhealth uhealth 2023;11:e40844.
23. Pescaru CC, Crisan AF, Marc M, Trusculescu AA, Maritescu A, Pescaru A, et al. A systematic review of telemedicine-driven pulmonary rehabilitation after the acute phase of COVID-19. J Clin Med 2023;12.
24. Toonders SAJ, van der Meer HA, van Bruxvoort T, Veenhof C and Speksnijder CM. Effectiveness of remote physiotherapeutic e-Health interventions on pain in patients with musculoskeletal disorders: a systematic review. Disabil Rehabil 2023;45:3620-3638.
25. Valentijn PP, Tymchenko L, Jacobson T, Kromann J, Biermann CW, AlMoslemany MA, et al. Digital health interventions for musculoskeletal pain conditions: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Med Internet Res 2022;24:e37869.
26. Vieira L, de Andrade MA and Sato TO. Telerehabilitation for musculoskeletal pain - an overview of systematic reviews. Digit Health 2023;9:20552076231164242.
30. Martinez-Pozas O, Corbellini C, Cuenca-Zaldivar JN, Melendez-Oliva E, Sinatti P and Sanchez Romero EA. Effectiveness of telerehabilitation versus face-to-face pulmonary rehabilitation on physical function and quality of life in people with post COVID-19 condition: a systematic review and network meta-analysis. Eur J Phys Rehabil Med 2024;60:868-877.
31. Harbi AS, Soh KL, Yubbu PB and Soh KG. Digital health intervention in patients undergoing cardiac rehabilitation: systematic review and meta-analysis. F1000Res 2024;13:596.

Referenzen

32. Wang HN, Luo P, Liu S, Liu Y, Zhang X and Li J. Effectiveness of Internet-Based Telehealth Programs in Patients With Hip or Knee Osteoarthritis: Systematic Review and Meta-Analysis. J Med Internet Res 2024;26:e55576.
33. Liu X, Yang G, Xie W, Lu W, Liu G, Xiao W, et al. Efficacy of telerehabilitation for total knee arthroplasty: a meta-analysis based on randomized controlled trials combined with a bibliometric study. J Orthop Surg Res 2024;19:874.
34. McLaughlin KH, Fritz JM, Minick KI, Brennan GP, McGee T, Lane E, et al. Examining the relationship between individual patient factors and substantial clinical benefit from telerehabilitation among patients with chronic low back pain. Phys Ther 2024;104
35. Jakob R, Harperink S, Rudolf AM, Fleisch E, Haug S et al. Factors influencing adherence to mHealth apps for prevention or management of noncommunicable diseases: systematic review. J Med Internet Res 2022; 24: e35371