

Journal für
Mineralstoffwechsel
Zeitschrift für Knochen- und Gelenkserkrankungen
Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Prävention und Rehabilitation
osteoporotischer Frakturen bei
benachteiligten Bevölkerungsgruppen
(PROFinD) – Teilprojekt
Rehabilitation osteoporotischer
Handgelenksfrakturen**

Korbus H, Schott N

*Journal für Mineralstoffwechsel &
Muskuloskelettale Erkrankungen*

2014; 21 (2), 56-62

Homepage:

**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. GZ02Z031108M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Prävention und Rehabilitation osteoporotischer Frakturen bei benachteiligten Bevölkerungsgruppen (PROFinD) – Teilprojekt Rehabilitation osteoporotischer Handgelenksfrakturen

H. Korbus, N. Schott

Kurzfassung: Der Forschungsverbund PROFinD (Prevention and Rehabilitation of Osteoporotic Fractures in disadvantaged Populations) hat das Ziel, neue Strategien zur Verbesserung der Lebensqualität bei osteoporotischen Frakturen zu entwickeln. Dabei stehen insbesondere benachteiligte Bevölkerungsgruppen im Mittelpunkt, die bisher nicht erreicht wurden. PROFinD besteht aus 5 Teilprojekten mit spezifischen Fragestellungen. Stellvertretend soll in diesem Beitrag das Teilprojekt 4 – Effekte motorisch-kognitiver Trainingsformen auf die Funktionsverluste durch Immobilisation nach osteoporotischen Handgelenksfrakturen – vorgestellt werden.

Die funktionellen Behandlungsergebnisse nach distaler Radiusfraktur sind bei älteren Patienten häufig unbefriedigend. Probleme resultieren aus der mehrwöchigen Immobilisation, die zu Bewegungseinschränkung des Handgelenkes, Verlust von Muskelkraft sowie Störung der Feinmotorik und Koordination führt. Bislang gibt es keine geeigneten proaktiven Strategien, um solchen Immobilisationsschäden vorzubeugen. Das übergeordnete Ziel der Studie ist, die Effekte motorisch-kognitiver Therapieformen auf die Funktion des Handgelenkes nach distaler Radiusfraktur zu untersuchen. Die Pilotstudie soll zudem Auskunft über die Durchführbarkeit der Methode sowie über die Höhe der Rekrutierungsrate geben.

Diese Studie ist als kontrollierte, randomisierte, longitudinale Interventionsstudie mit 3 Gruppen konzipiert. Eine Gruppe (Mentales Training)

stellt sich Bewegungen vor, ohne sie dabei auszuführen. In der zweiten Gruppe (Spiegeltherapie) bewirkt ein visuelles Feedback durch den Einsatz eines Spiegels die zusätzliche Aktivierung der kontralateralen Hemisphäre. Die Kontrollgruppe erhält ein angeleitetes Entspannungstraining. Getestet werden Funktion (PRWE), Einschränkungen (Beweglichkeit, Kraft) sowie soziale Teilhabe/Lebensqualität (DASH, EQ-5D).

Schlüsselwörter: Osteoporose, Radiusfraktur, mentales Training, Spiegeltherapie, orthopädische Rehabilitation

Abstract: Prevention and Rehabilitation of Osteoporotic Fractures in Disadvantaged Populations (PROFinD) – Subproject Rehabilitation After Osteoporotic Wrist Fractures.

The overall goal of the consortium PROFinD (Prevention and Rehabilitation of Osteoporotic Fractures in disadvantaged Populations) is to develop, pilot, and test interventions that can improve health-related quality of life of osteoporotic patients which are currently not reached adequately because of socioeconomic, medical, or psychological reasons. Each of the 5 subprojects has one or several specified hypotheses. Subproject 4 – Preventing functional loss during immobilization after osteoporotic wrist fractures in elderly patients – will be discussed in detail.

Therapy results after distal radius fracture especially of elderly patients are often suboptimal.

The core problem results from inevitable immobilization, which leads to reduction in ROM of the wrist, deterioration of muscle strength, as well as malfunction of fine motor skills and coordination. Currently, there are no adequate proactive strategies to counteract these immobilization problems. Hence the overall aim of our research project is to investigate the therapeutic potential of motor-cognitive therapy on hand function after distal radius fracture. On the one hand, the pilot study should provide information about the level of recruitment rate necessitated for an adequate sample size. On the other hand, we want to evaluate the feasibility of the therapies.

This study is conceived as a controlled, randomised, longitudinal intervention study over 6 weeks with 3 groups. One experimental group imagines movements and actions without executing them (mental practice). A second experimental group performs mirror training in which visual feedback through a mirror additionally activates the contralateral hemisphere. The control group receives relaxation training. There are 3 key domains to be analyzed: function (PRWE), impairment (ROM, strength), and participation in social life/life quality (DASH, EQ-5D). **J Miner Stoffwechs 2014; 21 (2): 56–62.**

Key words: osteoporotic fracture, immobilization, motor imagery, mirror therapy, orthopaedic rehabilitation

■ Einleitung

Osteoporotische Frakturen (OF) gehören zu den Hauptursachen von Behinderung und Verlust von Autonomie in alternen Gesellschaften. Zu den häufigsten Gründen für den Verlust der Unabhängigkeit zählen Schmerzen, psychologische Probleme, wie Angst oder Depression, aber auch Veränderungen in der persönlichen sozialen Infrastruktur. Epidemiologische Studien zeigen, dass insbesondere gebrechliche und ältere Erwachsene mit Begleiterkrankungen wie Schlaganfall, Parkinson, Depression oder Demenz von OF betroffen sind [1, 2]. Bei den > 74-Jährigen werden bereits 48 % der Frauen und 15 % der Männer mit Osteoporose identifiziert. Als

Folge der verminderten Knochendichte werden jedes Jahr > 330.000 Frakturen durch Osteoporose verursacht. Ein Drittel sind Schenkelhalsfrakturen; bei jedem 8. Patienten ist das Handgelenk betroffen und bei jeweils jedem 10. der Oberarm oder die Wirbelsäule [3].

Besonders hoch ist die Zahl der Hüftfrakturen bei Personen im betreuten Wohnen und bei Pflegeheimbewohnern im Vergleich zu selbständig lebenden älteren Erwachsenen [4]. Diese Gruppen wurden lange sowohl von der Forschung als auch der Politik vernachlässigt. Es erscheint deshalb erforderlich, schon vor dem Übergang in eine Institution mit geeigneten Präventions- und Rehabilitationsstrategien die Folgen osteoporotischer Frakturen zu reduzieren. Bisherige Interventionsstudien haben ihren Fokus auf pharmazeutische Maßnahmen bei selbständig lebenden Erwachsenen im Alter von 50–80 Jahren mit starkem sozioökonomischem Hintergrund gerichtet.

Während die Datenlage zu den Hüft- und Wirbelfrakturen stabil ist, sind osteoporotische Frakturen des Beckens oder der oberen Extremitäten deutlich weniger untersucht, obwohl

Eingelangt am 2. August 2012; angenommen am 12. August 2012

Aus dem Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft, Universität Stuttgart, Deutschland

Korrespondenzadresse: Heide Korbus, Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft, Universität Stuttgart, D-70569 Stuttgart, Allmandring 28; E-Mail: heide.korbus@inspo.uni-stuttgart.de

auch diese Frakturen zu hohen Zahlen an Krankenhaus-einweisungen führen. Dies lässt sich vermutlich darauf zurückführen, dass nicht alle diese Frakturen operativ versorgt werden. 2006 entfielen 30 % aller OF auf den Schenkelhals, knapp 26 % auf die oberen Extremitäten (Handgelenk, Oberarm, Unterarm) und immerhin 3,5 % auf das Becken [3]. Sekundäre Präventionsmaßnahmen werden bisher kaum initiiert, funktionale und psychologische Konsequenzen sind kaum bekannt. Die Forschergruppe hält die Zusammenführung von Trainingsmaßnahmen aus Neurologie und Bewegungswissenschaft für einen neuen und geeigneten Therapieansatz, um beispielsweise eine Reduktion von funktionalen und neuronalen Verlusten, verursacht durch Immobilisation, herbeizuführen oder auch den Teufelskreis Sturzangst zu durchbrechen.

Es ist allgemein anerkannt, dass die Mehrzahl an osteoporotischen Frakturen bei älteren Frauen auftritt. Der demographische Wandel verdeutlicht aber auch, dass sich insbesondere bei älteren Erwachsenen (> 75 Jahre) die Krankheitslast dramatischer niederschlagen wird. Die Forschergruppe, bestehend aus Mitgliedern der Universitäten Tübingen, Hamburg, Stuttgart und Ulm sowie des Robert-Bosch-Krankenhauses Stuttgart, hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, bestehende Maßnahmen mit neuen Strategien und Ansätzen zu ergänzen. Damit soll der komplexen Natur von Risikofaktoren – wie beispielsweise mangelnde körperlich-sportliche Aktivität oder hohes Sturzrisiko – Rechnung getragen werden. Jedes Teilprojekt verfolgt dabei spezifische Fragestellungen. Das übergreifende Ziel des Forschungsverbundes ist es, Interventionen, die dazu beitragen können, die Lebensqualität zu verbessern, zu entwickeln, zu pilotieren und zu überprüfen. Dabei stehen insbesondere jene Bevölkerungsgruppen mit OF im Mittelpunkt, die aus sozioökonomischen, medizinischen oder auch psychologischen Gründen bisher nicht erreicht wurden (Abb. 1). Stellvertretend soll das Teilprojekt 4 – Effekte motorisch-kognitiver Trainingsformen auf die Funktionsverluste durch Immobilisation nach osteoporotischen Handgelenksfrakturen – nachfolgend vorgestellt werden.

■ Hintergrund

Patienten werden unabhängig davon, ob deren Handgelenksfraktur chirurgisch oder konservativ behandelt wird, mindestens 2 Wochen immobilisiert. In dieser Frühphase der Verletzung erfahren sie keine weitere Behandlung. Da die physiotherapeutische Nachbehandlung nicht vor der dritten

Osteoporotische Frakturen

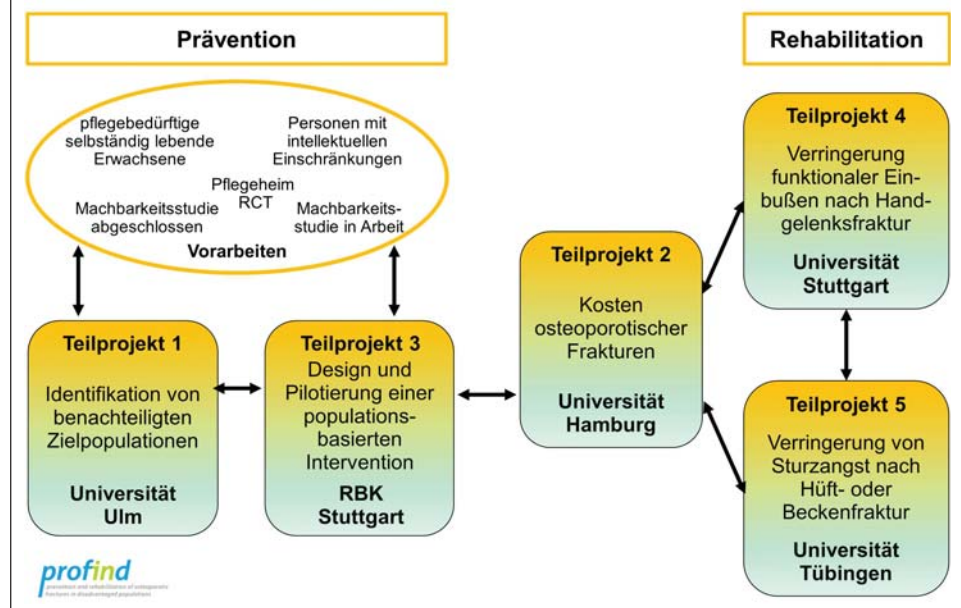


Abbildung 1: Forschungsverbund PROFinD.

Woche nach der Verletzung beginnt, finden in dieser Zwischenzeit eine massive Verschlechterung der Beweglichkeit, ein Abbau der Bewegungsrepräsentation und muskuläre Atrophie statt. Zu den gravierenden muskulären Veränderungen zählt die Verschlechterung der muskulären oxidativen Kapazität, der muskulären Ausdauer und der Muskelkraft [5, 6]. Ziel der Rehabilitation nach Handgelenksfrakturen ist, eine vollständige, schnelle Erholung der Beweglichkeit des Handgelenks und der Kraft zu erreichen. Trotz physiotherapeutischer Behandlung ist die Funktion des Handgelenks am Ende der Therapie oft suboptimal [7]. In einer Studie unserer Konsortiumspartner konnte sogar gezeigt werden, dass nach einer Handgelenksfraktur das Risiko für Pflegebedürftigkeit annähernd genauso hoch ist wie nach einer Hüftfraktur [8]. Dies steht teilweise in Zusammenhang mit der Dysfunktionalität der oberen Extremität bei Alltagsaktivitäten wie Ankleiden, Waschen und Essen. Therapeutische Maßnahmen, die solche Probleme angehen, müssten die negativen Folgeerscheinungen reduzieren und die Lebensqualität der Patienten maßgeblich erhöhen. Bislang gibt es allerdings keine gängigen proaktiven Strategien, um Immobilisationsproblemen vorzubeugen.

Da eine Verbesserung des funktionalen Outcomes nach Handgelenksfraktur wahrscheinlich nicht nur durch eine Änderung der Operationstechnik erzielt werden kann, scheint zur Verbesserung des funktionalen Outcomes eine Fokussierung auf die postoperative Rehabilitationsperiode angebracht. Ein Patient benötigt ein Nachbehandlungsverfahren, das aktiver ist, ohne dabei jedoch den Knochen zu reizen, und das nicht nur negativen Nebeneffekten, sondern gleichzeitig der zentralen Reorganisation, die infolge der Immobilisation stattfindet, vorbeugen kann. Diese Reorganisation führt zu vorübergehendem Vergessen der Funktion des betroffenen Körperteils [9] und zur Ineffizienz der zentralen Kontrolle von Bewegungen. Motorische und sensorische Repräsentationen peripherer Organe, wie die des Fingers, des Arms oder des Beins, scheinen

sich infolge von Immobilisation oder Verletzungen schnell zu verändern [10, 11]. Mithin schrumpfen die Repräsentationen im zerebralen Kortex infolge des verringerten Inputs [12].

Mehrere Studien konnten nachweisen, dass sensorischer Input nicht ausschließlich auf tatsächlich ausgeführte Bewegungen zurückzuführen ist – auch vorgestellte Bewegungen (mentales Training) sowie observatives Lernen (Spiegeltherapie) können ihn erzeugen [13, 14]. Spiegeltherapie bezieht dadurch bilaterale Handbewegungen ein, indem die gesunde Hand bewegt und ihr Spiegelbild beim Ausführen der Bewegung betrachtet wird. Mithilfe der Spiegeltherapie konnte bei Gesunden eine Erhöhung der ipsilateralen primärmotorischen Erregbarkeit [15], die für die Verbesserung der motorischen Funktion ursächlich sein könnte, gezeigt werden. Mentales Training, das mit vorgestellten Bewegungen des betroffenen Körperteils arbeitet, ist bei der motorischen Erholung während neurologischer oder orthopädischer Rehabilitation wirksam [16–18]. Auch im Hinblick auf Schmerzlinderung gibt es positive Befunde [19].

Unserem Wissen nach wurde die Verwendung von mentalem Training und/oder Spiegeltherapie nach Handgelenksfrakturen in der Literatur bislang noch nicht beschrieben. An 18 gesunden Versuchspersonen, die 3 Wochen lang einen Unterarmgips als Behandlungsäquivalent zur distalen Radiusfraktur erhielten, testete unsere Arbeitsgruppe die Therapie mittels mentalem Training in einer Pilotstudie. Vielversprechende Ergebnisse konnten in Vorher-Nachher-Vergleichen der Funktion in den Variablen Dorsalextension und Ulnarabduktion sowie der Effizienz kortikaler Aktivierung nachgewiesen werden [20].

Unsere Herangehensweise kombiniert neurophysiologische Ansätze mit sportwissenschaftlichen und physiotherapeutischen Ansätzen. Das zentrale Ziel der Studie ist es, das therapeutische Potenzial des mentalen Trainings sowie der Spiegeltherapie im Vergleich zur herkömmlichen Therapie systematisch zu evaluieren. Für die Pilotstudie liegt der Fokus auf den folgenden beiden Teilzielen:

1. Rekrutierungsrate/Akzeptanz bei den Patienten: Die Pilotstudie soll darüber Auskunft geben, wie hoch die Rekrutierungsrate sein muss, um eine ausreichende Probandenzahl und damit eine zuverlässige Aussage hinsichtlich der Therapieeffekte zu erzielen. Damit geht die Frage nach der Akzeptanz bei den Patienten einher. Nur durch eine hohe Akzeptanz ist eine entsprechende Patientenrekrutierung möglich.
2. Methodenentwicklung: Zunächst gilt es mögliche Veränderungsraten für die zum Einsatz kommenden Verfahren zu prüfen. Da es sich um eine neue Herangehensweise an die Therapie mit Patienten mit distaler Radiusfraktur handelt, liegen noch keine Vergleichswerte vor.

■ Methode

Stichprobe

Randomisiert zugeordnete Teilnehmer der Experimentalgruppen führen entweder ein mentales Training ($n = 8$) oder eine Spiegeltherapie ($n = 8$) durch. Sie üben innerhalb der ersten 3 Wochen 5× pro Woche und von der 4.–6. Woche 3× pro Woche unter Anleitung. Die Kontrollgruppe ($n = 8$) erhält ein angeleitetes Entspannungstraining.

Frauen im Alter ≥ 65 Jahre stellen die besonders gefährdete Population dar. Die meisten sind noch aktiv und unabhängig, weisen aber ein hohes Risiko auf, ihre Unabhängigkeit durch eine Fraktur zu verlieren. Daher schließen wir weibliche Patienten mit distaler Radiusfraktur ≥ 65 Jahre in die Studie ein. Personen mit den nachfolgenden Merkmalen werden von der Studienteilnahme ausgeschlossen: instabiler Gesundheitszustand vor dem chirurgischen Eingriff (ASA 5), Patienten mit offenen Frakturen oder konkomitierenden Verletzungen der Weichteile bzw. der Knochen an derselben Extremität und Patienten mit kognitiven Einschränkungen ($6CIT > 9$ [21]).

■ Untersuchungsinstrumente

Im Mittelpunkt der Messung stehen Veränderungen in 3 zentralen Bereichen: subjektive und objektive Einschränkungen der Handgelenksfunktion sowie soziale Teilhabe/Lebensqualität. Es gibt bislang noch keine Richtlinien, die allgemeingültige Endpunkte vorschlagen. Die Wahl der Outcome-Messung basiert daher auf einer ausführlichen Literaturrecherche. Als primärer Endpunkt wird aus dem Bereich der Handgelenksfunktion das subjektive Rating der Schmerzen und Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten (PRWE-G, deutsche Version [22]) eingesetzt. Sekundäre Endpunkte sind weiterhin zum Bereich Funktion das subjektive Rating der Einschränkungen an der oberen Extremität (DASH-Fragebogen [23]). Aus dem Bereich der objektiven Einschränkungen werden der Bewegungsumfang des radiokarpalen Gelenks sowie die Greifkraft im Vergleich zum gesunden Handgelenk erhoben. Für die Analyse der sozialen Teilhabe und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität werden eine Subskala des DASH und der EQ-5D [24] eingesetzt. Mehrere klinische Studien haben die ausgewählten Instrumente bereits verwendet (Review: [25]; Metaanalyse: [26]; vgl. auch: [20, 27]). Für sie liegen Validierungen vor [28, 29].

Verblindete Erhebungen werden vor der Intervention, nach 3 und 6 Interventionswochen sowie 6 Wochen nach Interventionsende durchgeführt (Abb. 2).

■ Zwei Fallstudien

Als Auszug der momentan noch laufenden Interventionsstudie im Teilprojekt 4 soll mit 2 Fallbeschreibungen unsere bisherige Erfahrung zur Anwendbarkeit motorisch-kognitiver Trainingsformen bei Radiusfrakturpatientinnen vorgestellt werden. Dabei wird auf eine Patientin aus der Mentalen-Trainingsgruppe (MT) und eine Patienten aus der Spiegeltherapiegruppe (ST) eingegangen.

Patienten

Die Patientin der MT-Gruppe ist eine 70-jährige, selbstständig lebende Frau. Nach einer distalen Radiusfraktur an ihrer dominanten rechten Seite wurde sie 7 Tage vor Interventionsbeginn mit einer Plattenosteosynthese chirurgisch versorgt. Sie zeigte keinerlei kognitive Einschränkungen ($6CIT$: 0 Fehlerpunkte). Ihre Bewegungsvorstellungsfähigkeit wurde mithilfe des TKBV (Test zur Kontrollierbarkeit von Bewegungsvorstellung [30]) erfasst. Dieser Test evaluiert die Fähigkeit, Haltungen einzel-

ner Körperteile zu generieren, zu manipulieren sowie das interne Körperbild zu rekonstruieren. Hierfür sollen die Teilnehmer mehrere aufeinanderfolgende Bewegungsinstruktionen mental nachvollziehen, ohne sich tatsächlich zu bewegen.

Die Patientin der ST-Gruppe ist 73 Jahre alt, ebenfalls selbständig lebend und ohne kognitive Einschränkungen (6CIT: 2 Fehlerpunkte). Ihre distale Radiusfraktur an der dominanten rechten Hand wurde ebenso mit einer volaren Platte operativ stabilisiert. Sie begann die Intervention am Spiegel bereits einen Tag postoperativ. Beide Patientinnen unterschrieben die Einverständniserklärung zur Studienteilnahme.

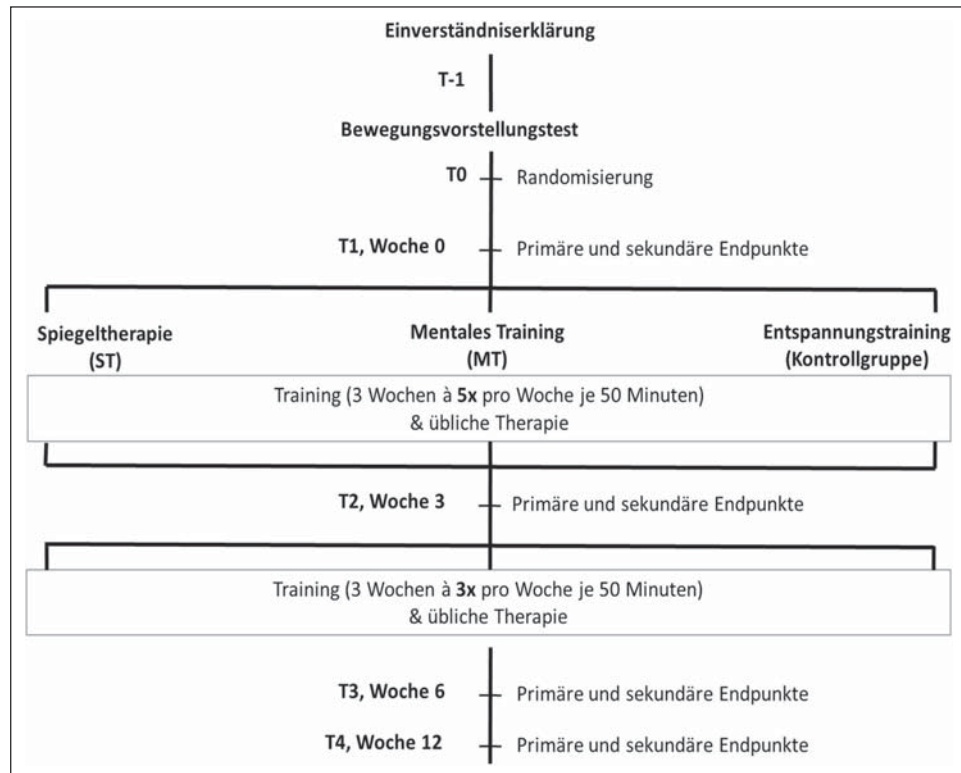


Abbildung 2: Zeitlicher Ablauf der Interventions- und Testungsabschnitte.

Intervention

Für alle Therapiesitzungen kam dieselbe Therapeutin zu den Patientinnen nach Hause. Während des mentalen Trainings stellte sich die Teilnehmerin vor, Bewegungen mit dem immobilisierten Handgelenk auszuführen. Hierbei geht es um die intensive Bewegungsvorstellung in Gedanken, ohne dass sich der betroffene Unterarm oder die Hand tatsächlich bewegen. In der Spiegeltherapie bewegte die ST-Patientin die gesunde Hand vor dem sagittal aufgestellten Spiegel und beobachtete die Spiegelung als vermeintliche Bewegungen der betroffenen Seite. Der gebrochene Arm lag dabei unbewegt und für die Patientin nicht sichtbar hinter dem Spiegel (Abb. 3).

Die Basisbewegungen für beide Therapiearten waren Dorsalextension und Palmarflexion, Radial- und Ulnarabduktion, Supination und Pronation sowie Faustschluss und Handöffnung. Zur Steigerung des Schwierigkeitsgrads der Bewegungen orientierten wir uns an einer Struktur nach Gentile [31, 32], welche sich auf Erkenntnisse zum motorischen Lernen stützt. Neben den Basisbewegungen wurden auch feinmotorische Aufgaben sowie Greifbewegungen und Materialien eingebracht.

In den Wochen 4–6 fand 3× pro Woche ein angeleitetes Training statt, an den restlichen Tagen übten die Patientinnen eigenständig. Hierfür erhielten sie eine detaillierte Anleitung und ein Trainingstagebuch zur Dokumentation der Häufigkeit, der Dauer und des Schwierigkeitsgrads des selbständig durchgeführten Trainings.

Ergebnisse

Die Veränderungen zwischen den einzelnen Messzeitpunkten zeigten eine durchwegs positive Entwicklung in den primären

und sekundären Endpunkten. Abbildung 4 dokumentiert die Entwicklung im Bewegungsumfang über die 4 Messzeitpunkte hinweg. Die größte Verbesserung zeigte sich hier bei beiden Patientinnen in der Dorsalextension (ST: von 0 auf 55 Grad, MT: von 28 auf 55 Grad) und in der Palmarflexion (ST: von 0 auf 41 Grad, MT: von 30 auf 69 Grad). Relativ zur betroffenen Seite verbesserten sich beide jedoch insbesondere in der Ulnar- und Radialabduktion. Die deutliche Verbesserung der Beweglichkeit während der ersten 6 Wochen konnten die Patientinnen in der Phase ohne Intervention (T3–T4) zwar nicht weiter steigern, sie hielten ihre Resultate jedoch konstant.

Die Intervention begann bei Patientin ST bereits einen Tag nach der Operation, bei Patientin MT erst nach 7 Tagen, weshalb letztere bereits beim ersten Messzeitpunkt eine geringe Beweglichkeit im betroffenen Handgelenk vorweisen konnte. Die MT-Patientin bekam ab der dritten Interventionswoche Physiotherapie, die ST-Patientin nahm keine physiotherapeutische Behandlung in Anspruch.

In der Greifkraft verzeichneten ebenfalls beide Patientinnen deutliche Zuwächse (auf 82 % der gesunden Handkraft), wie die Anstiege in Abbildung 5 zeigen.

Diese Verbesserung in den objektiven Einschränkungen schlug sich auch in den Ergebnissen bezüglich des subjektiven Ratings der Schmerzen und Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten und in der Funktionalität des betroffenen Handgelenks (PRWE und DASH; Abb. 6) nieder. Die Daten der ST-Patientin verschlechterten sich zwar von T1 zu T2, dies ist jedoch auf das Weglassen des Schmerzmittels nach der ersten Woche zurückzuführen. Die Antworten zum Schmerzempfinden beeinflussten auch den PRWE-Gesamtsummenwert. Die



Abbildung 3: Patientin während der Spiegeltherapie.

MT-Patientin nahm bereits einen Tag nach der Operation keine Schmerzmittel mehr.

Beide Patientinnen waren nach Einschätzung der Therapeutin höchst motiviert. Die hohe Compliance zeigte sich vor allem

bei der Patientin aus der ST-Gruppe im Trainingsfleiß während der zweiten Interventionshälfte. Sie übte täglich 15–20 Minuten eigenständig am Spiegel, die Patientin der MT-Gruppe trainierte täglich 5 Minuten mental. Beide fanden leicht den Zugang zu den neuen Therapieformen. Das empfundene Schwierigkeitslevel variierte vor allem im MT von Aufgabe zu Aufgabe, in beiden Therapieformen wurde die Bewegungsvorstellung/Illusion im Verlauf der Trainingswochen zunehmend leichter (MT: 9 [sehr schwer] zu 4 [einigermaßen leicht]; ST: 5 [eher leicht als schwer] zu 2 [sehr leicht]).

Diskussion

Die Ergebnisse demonstrieren, dass beide Patientinnen deutliche Verbesserungen in den primären und sekundären Endpunkten aufweisen. Betrachtet man den Verlauf der Erhebungen, fällt auf, dass sich die Patientinnen während der 6-wöchigen Interventionsphase enorm steigern, jedoch im Follow-up nach weiteren 6 Wochen ohne Training keine weitere Verbesserung zeigen (zwischen T3 und T4). Dass allein der Kontakt und die persönliche Ansprache möglicherweise den Erfolg begründen bzw. die Schlussfolgerung, dass die

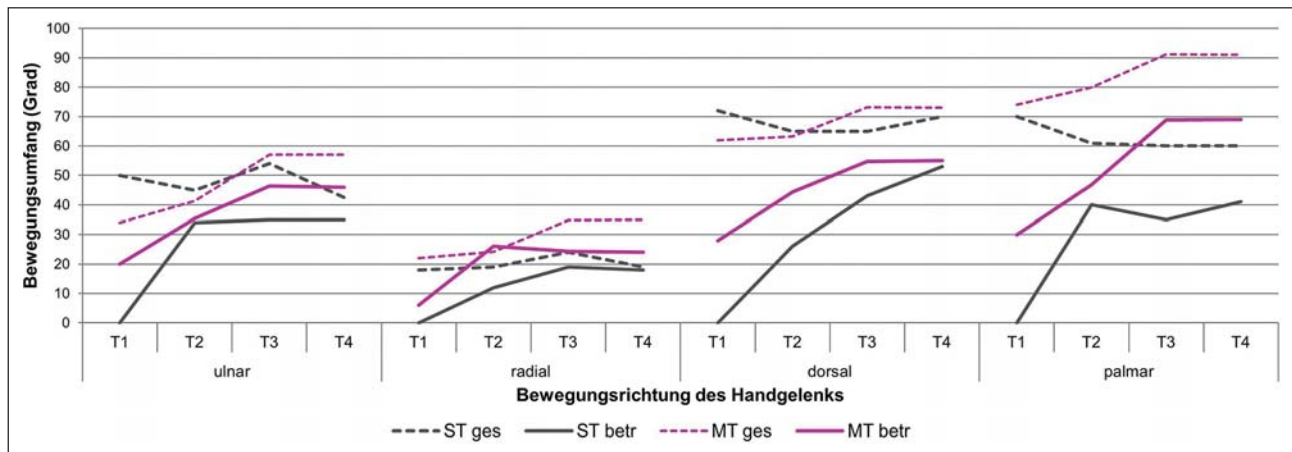


Abbildung 4: Vergleich der Bewegungsumfänge zwischen gesunder und betroffener Seite in den 4 Hauptbewegungsrichtungen und deren Entwicklung über die 4 Messzeitpunkte; ges: gesunde Seite, betr: betroffene Seite.

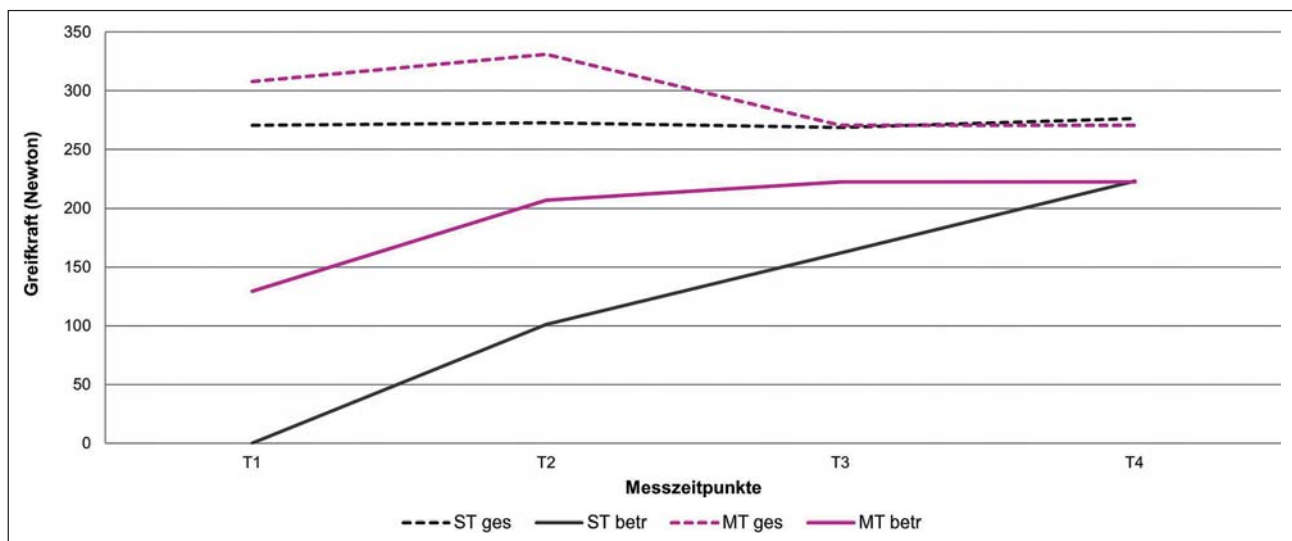


Abbildung 5: Greifkraft der betroffenen Seite im Vergleich mit der gesunden Hand.

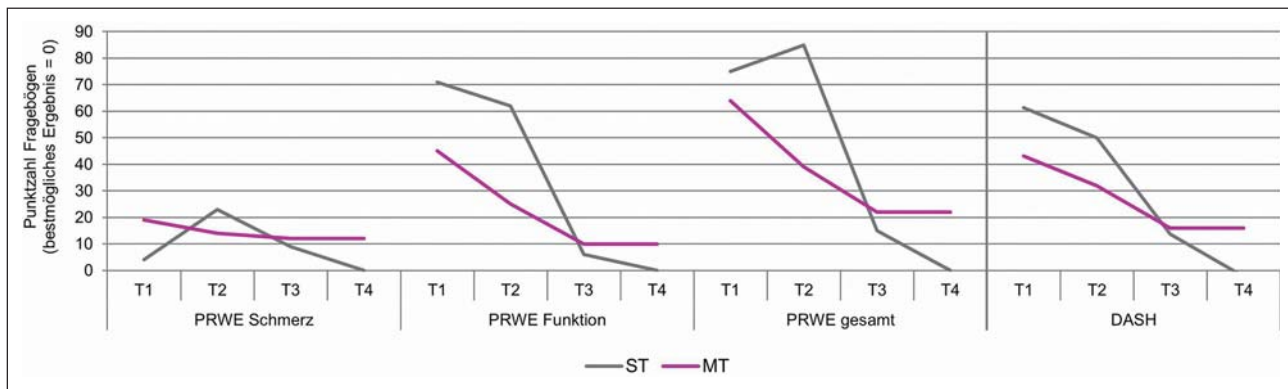


Abbildung 6: Ergebnisse der subjektiven Einschränkungen (PRWE-Fragebogen) und der Funktionalität (DASH-Fragebogen).

neuen Therapieformen ursächlich für den Erfolg seien, ist an dieser Stelle allerdings noch zu ambitioniert. Dies kann frühestens bestätigt werden, wenn alle Ergebnisse im Vergleich mit der Kontrollgruppe vorliegen.

Die Trainingsbeteiligung (ST 92 %, MT 96 %) lässt darauf schließen, dass trotz des recht umfangreichen Zeitaufwands (tägliches Training über 6 Wochen hinweg) die beiden Therapieformen gut angenommen werden. Die hohe Motivation ist in diesen beiden Fällen möglicherweise auch darin begründet, dass beide Patientinnen die dominante Hand gebrochen hatten. Außerdem waren beide noch in ihren privaten Betrieben tätig und motiviert, möglichst schnell wieder ihre Familienmitglieder unterstützen zu können.

Das MT bedarf in der Regel mehr Übung als die ST. In der ST hilft das Spiegelbild, den Aufmerksamkeitsfokus auf der Bewegung zu halten, im MT erfordert die intensive Bewegungsvorstellung eine sehr hohe Konzentration. Eine Kombination aus MT und ST scheint sinnvoll und wurde bereits in der orthopädischen Rehabilitation angewendet [33]. In der vorliegenden Studie wurden die Therapieformen aus methodischen Gründen bewusst getrennt.

■ Relevanz für die Praxis

- Mentales Training und Spiegeltherapie können in der Frühphase der orthopädischen Rehabilitation als sinnvolle Ergänzung helfen, dem Abbau der Bewegungsrepräsentation während der Immobilisation entgegenzuwirken.
- Motorisch-kognitive Therapieformen haben somit das Potenzial, Funktionsverlusten des Handgelenks nach osteoporotischen Frakturen entgegenzuwirken.
- Eine Kombination aus Spiegeltherapie und mentalem Training ist sinnvoll.

■ Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur:

1. Vaserman N. Parkinson's disease and osteoporosis. *Joint Bone Spine* 2005; 72: 484–8.
2. Balash Y, Peretz C, Leibovich G, et al. Falls in outpatients with Parkinson's disease: frequency, impact and identifying factors. *J Neurol* 2005; 252: 1310–5.
3. Häussler B, Gothe H, Göl D, et al. Epidemiology, treatment and costs of osteoporosis in Germany – the BoneEVA Study. *Osteoporos Int* 2007; 18: 77–84.
4. Rapp K, Cameron ID, Kurrle S, et al. Excess mortality after pelvic fractures in institutionalized older people. *Osteoporos Int* 2010; 21: 1835–9.
5. Kitahara A, Hamaoka T, Murase N, et al. Deterioration of muscle function after 21-day forearm immobilization. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 1697–702.
6. Motobe M, Murase N, Osada T, et al. Non-invasive monitoring of deterioration in skeletal muscle function with forearm cast immobilization and the prevention of deterioration. *Dyn Med* 2004; 3: 2.
7. Meine J. Die Früh- und Spätkomplikationen der Radiusfraktur loco classico. *Z Unfallchir Versicherungsmed Berufserkr* 1989; 82: 25–32.
8. Einsiedel T, Becker C, Stengel D, et al. Frakturen der oberen Extremität beim geriatrischen Patienten – Harmlose Monoverletzung oder Ende der Selbstständigkeit? *Z Gerontol Geriatr* 2006; 39: 451–61.
9. DeJong BM, Coert JH, Stenekes MW, et al. Cerebral reorganisation of human hand movement following dynamic immobilisation. *Neuroreport* 2003; 14: 1693–6.
10. Flor H. Cortical reorganisation and chronic pain: implications for rehabilitation. *J Rehabil Med* 2003; 41: 66–72.
11. Lundborg G. Brain plasticity and hand surgery: an overview. *J Hand Surg Br* 2000; 25: 242–52.
12. Rossini PM, Rossi S, Pasqualetti P, et al. Corticospinal excitability modulation to hand muscles during movement imagery. *Cereb Cortex* 1999; 9: 161–7.
13. Altschuler EL, Hu J. Mirror therapy in a patient with a fractured wrist and no active wrist extension. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2008; 42: 110–1.
14. Porro CA, Francescato MP, Cettolo V, et al. Primary motor and sensory cortex activation during motor performance and motor imagery: a functional magnetic resonance imaging study. *J Neurosci* 1996; 16: 7688–98.
15. Garry MI, Loftus A, Summers JJ. Mirror, mirror on the wall: viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability. *Exp Brain Res* 2005; 163: 118–22.
16. Sathian K, Greenspan AI, Wolf SL. Doing it with mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 2000; 14: 73–6.
17. Page SJ, Levine P, Leonard AC. Effects of mental practice on affected limb use and function in chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 399–402.
18. Mayer J, Bohn J, Görlich P, et al. Mentales Gehirntaining – Wirksamkeit eines Therapieverfahrens in der Rehabilitation nach Hüftendoprothetik. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2005; 143: 419–23.
19. Moseley GL. Graded motor imagery for pathologic pain: a randomized controlled trial. *Neurology* 2006; 6: 2129–34.
20. Herzig D. Mentales Training bei ruhiggestellter oberer Extremität (distaler Radius); prospektiv-randomisierte Studie an 18 gesunden Probanden. Unveröffentlichte Dissertation. Universität Ulm, 2010.
21. Brooke P, Bullock R. Validation of a 6 item cognitive impairment test with a view to primary care usage. *Int J Geriatr Psychiatry* 1999; 14: 936–40.
22. John M, Angst F, Awiszus F, et al. The Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE): cross-cultural adaptation into German and evaluation of its psychometric properties. *Clin Exp Rheumatol* 2008; 26: 1047–105.
23. Germann G, Harth A, Wind G, et al. Standardisierung und Validierung der Deutschen Version 2.0 des Disabilities of Arm, Shoulder, Hand (DASH)-Fragebogens zur Outcome-Messung an der oberen Extremität. *Unfallchirurg* 2003; 106: 13–9.
24. The EuroQol Group. EuroQol – a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 1990; 16: 199–208.
25. Changulani M, Okonkwo U, Keswani T, et al. Outcome evaluation measures for wrist and hand: which one to choose? *Int Orthop* 2008; 32: 1–6.
26. Margalioth Z, Haase SC, Kotsis SV, et al. A meta-analysis of outcomes of external fixation

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

versus plate osteosynthesis for unstable distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2005; 30: 1185–99.

27. MacDermid JC, Richards RS, Donner A, et al. Responsiveness of the short form-36, disability of the arm, shoulder, and hand questionnaire, patient-rated wrist evaluation, and physical impairment measurements in evaluating recovery after a distal radius fracture. *J Hand Surg Am* 2000; 25: 330–40.

28. Hemelaers L, Angst F, Drerup S, et al. Reliability and validity of the German version of "The Patient-rated Wrist Evaluation (PRWE)" as an outcome measure of wrist pain and disability in patients with acute distal radius fractures. *J Hand Ther* 2008; 21: 366–76.

29. Jester A, Harth A, Germann G. Measuring levels of upper-extremity disability in employed adults using the DASH questionnaire. *J Hand Surg Am* 2005; 30: 1074–82.

30. Schott N. Test zur Kontrollierbarkeit der Bewegungsvorstellungsfähigkeit (TKBV) bei älteren Erwachsenen. *Z Gerontol Geriatr* 2013; 46: 663–72.

31. Gentile AM. Skill acquisition: Action, movement and the neuromotor processes. In: Carr JH, Sheperd R (eds). *Movement science, foundations for physical therapy in rehabilitation*. 2nd ed. Aspen Press, Rockville, 2000; 111–88.

32. Schott N, Frenkel MO, Korbus H, et al. Mental practice in orthopaedic rehabilitation: Where, what and how. A case report. *Mov Sport Sci/Sci Mot* 2013; 82: 93–103.

33. Frenkel MO. Mentales Training in der orthopädischen Rehabilitation nach Knieendoprothetik. Dissertation. Universität Heidelberg, 2010.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)