© B. Dopfer

# Fremde Hand

***Handrehabilitation bei einem komplexen regionalen Schmerzsyndrom*** Bei einem komplexen regionalen Schmerzsyndrom handelt es sich um einen Symptomkomplex mit motorischen, sensorischen, vegetativen und trophischen Störungen im Bereich der Extremitäten, der beispielsweise nach Verletzungen auftreten kann. Das Fallbeispiel zeigt eindrücklich, wie wichtig eine alltagsorientierte und psychosoziale Betrachtungsweise in der Therapie ist.

ABB. 1 ödematöse Hand einer Patientin mit CRPS: Häufig lässt sich ein vermehrtes Haar- und Nagelwachstum beobachten

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

physiopraxis 7-8/21 | © 2021. Thieme. All rights reserved.

In Deutschland leiden cirka 86.000 Menschen unter dem komplexen regionalen Schmerzsyndrom (Complex Regional Pain Syndrome, CRPS) und jährlich kommen 2.200 Neuerkrankte hinzu [1] (ABB. 1). Die Diagnose CRPS ist für die meisten Betroffenen zuerst beängstigend und erschreckend. Der Verlauf ist unsicher und das zu erwartende Endergebnis oft unbefriedigend [2]. Auch für Therapierende bedeutet die Behandlung und Begleitung der Patient*innen mit CRPS eine große Herausforderung. Der Leidensdruck der Erkrankten ist hoch, die Therapieerfolge stellen sich oft nicht sofort ein und es kommt häufig zu Rückschlägen im Behandlungsverlauf. Eine vollständige Genesung gelingt nicht immer. Es kann bis zu einem Jahr und länger dauern, bis das bestmögliche Ergebnis erreicht ist [2]. Therapierende stehen in engem Kontakt mit den Patient*innen und sind daher auf fachlicher und sozioemotionaler Ebene gefordert [3]. An folgendem Fallbeispiel wird die Palette der hand- und physiotherapeutischen Behandlungsinhalte dargestellt.

**Starke Schmerzen trotz regelrechter Frakturheilung** → Frau Müller (Name von der Redaktion geändert) ist 58 Jahre alt und erlitt vor 12 Wochen bei einem Fahrradsturz eine distale Radiusfraktur auf der linken Seite. Die Fraktur wurde operativ mit einer winkelstabilen palmaren Platte versorgt und das Handgelenk danach für 6 Wochen mit einer das Handgelenk stabilisierenden, abnehmbaren Schiene ruhiggestellt. Die Fraktur ist regelrecht und stabil verheilt. Im Laufe der 6-wöchigen Ruhigstellung entwickelte die Patientin starke, bohrende, tiefe Schmerzen im Bereich der Hand und des gesamten linken Arms, die die Nachtruhe erheblich störten und einen Gebrauch der Extremität nach der Immobilisationsphase unmöglich machten. Frau Müller wurde ein posttraumatisches CRPS Typ I diagnostiziert, und die Schmerzen werden daraufhin medikamentös mit Antikonvulsiva (Gabapentin), Antidepressiva (Amitriptylin) und Opioiden (Tilidin) behandelt.

**Schwierige Lebenssituationen können ein CRPS begünstigen** → Frau Müller ist in einer Steuerkanzlei in Vollzeit angestellt und befindet sich seit ihrem Unfall im Krankenstand. Sie lebt mit ihrem Mann in einem Haus mit Garten. Eine ihrer beiden erwachsenen Töchter ist seit 3 Monaten in einer Klinik für psychische Erkrankungen. Dies belastet sie sehr. Solche schwierigen Lebenssituationen sind ein Risikofaktor für die Entstehung eines CRPS [4].

**Leben pausiert** → Die Patientin erzählt, dass sie normalerweise sehr aktiv sei. Ihre Hobbys sind Joggen, Fitness, Bergwandern, Mountainbiken und Gartenarbeit. Seit ihrem Unfall kann sie sich aufgrund der Schmerzen nicht mehr körperlich belasten. Sehr gerne würde sie wieder zu ihrem aktiven Leben am Arbeitsplatz und in der Freizeit zurückkehren.

**Hand fühlt sich fremd an** → Der handtherapeutische Befund 12 Wochen postoperativ bestätigt die Diagnosestellung gemäß den Leitlinien [4] (TAB . 1, S.40). Frau Müller gibt an, dass sie die „innere Verbindung" zur betroffenen Hand verloren hat. Die Hand fühle sich „wie ein Holzklotz und manchmal wie ein kalter Eisenklotz" an. Sie beschreibt ein Fremdheitsgefühl mit Kontrollverlust.

Bei Aktivitäten des Alltags kann sie die Hand fast nicht einsetzen. Der DASH-Questionnaire (Disability of Arm, Shoulder and Hand) ergibt eine Gesamtsumme von 80 auf einer Werteskala von 0 (= bester Wert) bis 100 (= schlechtester Wert) [8].

**Nicht wissen, was los ist** → Um herauszufinden, welche Vermutungen und Befürchtungen die Patientin zu ihrer Erkrankung hat, setzt die Therapeutin eine Kurzform des Illness Perception Questionnaire [9] ein. Dabei zeigt sich, dass die Patientin mit einem langen Krankheitsverlauf rechnet, der sich auch auf ihr soziales Umfeld auswirken wird. Außerdem wird deutlich, dass ihr die Ursachen der Erkrankung nicht klar sind. Den Aussagen „Ich verstehe meine Krankheit nicht" und „Die Krankheit macht für mich keinen Sinn" stimmt sie zu. Frau Müller wirkt sehr motiviert und will ihren Zustand verbessern. Sie möchte wissen, was sie tun kann, um die Schmerzen zu reduzieren und wieder einen aktiveren Lebensstil aufzunehmen.

> *Das Gehirn von Patient*innen mit chronischen Schmerzen arbeitet mit fehlerhaften Informationen über den Zustand in den peripheren Geweben. Die Schmerzen sind jedoch real.*

Kohärenzgefühl stärken → Bei der Analyse der Situation mit dem Salutogenese-Modell von Aaron Antonovsky [10] zeigt sich, dass die Therapie bei der Patientin auf den Ebenen der Information, der Handhabbarkeit (Hilfe zur Selbsthilfe) und der Sinnhaftigkeit (Setzen von individuellen relevanten und attraktiven Zielen = SMART) stattfinden sollte, um ein gutes Kohärenzgefühl zu erzielen. Das übergeordnete Ziel ist, die Patientin auf der Partizipationsebene wieder in ein möglichst aktives Leben zurückzubegleiten. Damit sie aktiver werden kann, sollte zuerst eine Edukation zum Verständnis der Erkrankung und der chronischen Schmerzsituation erfolgen. Erst wenn die aktuelle Schmerzsituation nicht mehr als schonungsbedürftige Akutschmerzlage verstanden wird, kann eine Steigerung der Aktivität erfolgen [11].

**Verstehen hilft** → Die Patientin erhält Informationen zum Krankheitsbild CRPS, zum Unterschied zwischen akutem und chronischem Schmerz sowie zur Neurophysiologie der Schmerzentstehung. Die wirklichen Ursachen des CRPS sind noch nicht bekannt [12]. Es ist auch unklar, warum sie die eine Person betrifft und die andere nicht. Das CRPS ist eine verstärkte Reaktion des Körpers auf eine Verletzung. Folgende sich ergänzende Erklärungsmodelle für die Entstehung von CRPS werden diskutiert [13]:

→ Beim CRPS kommt es wahrscheinlich zu einer verstärkten neurogenen Entzündung. Nervenfasern produzieren vermehrt Entzündungsstoffe im Gewebe, wodurch Schwellung, Rötung,

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

| Symptombeschreibung | Test |
|---|---|
| Die anhaltenden intensiven Schmerzen können durch die Radiusfraktur nicht mehr erklärt werden. | Short Form McGill Pain Questionnaire SF-MPQ [5]<br>1. sensorischer Schmerzindex 14<br>2. affektiver Schmerzindex 6 (Schmerz wird als sehr ermüdend und sehr beängstigend empfunden)<br>3. VAS 70/100<br>4. Intensität des Gesamtschmerzes 3 – 4 = belastend – fürchterlich |
| Hyperästhesie im Seitenvergleich | Test mit Zahnstocher |
| Allodynie bei Berührung des Handrückens und des dorsalen Unterarms | |
| Schmerz bei Druck auf die Mittel- und Endgelenke der Finger | |
| Hauttemperaturerhöhung links um 1° | Temperaturmessgerät |
| häufige Veränderungen der Hautfarbe, wechselnd zwischen rötlich, weißlich fleckig und livide | |
| vermehrtes Schwitzen in der Handfläche | |
| Ödem im Bereich der Mittelhand und Finger | Umfangmessungen: im Seitenvergleich 1,0 – 1,5 cm Differenz |
| Extensionskontrakturen der MP-Gelenke,<br>Flexionskontrakturen der PIP-Gelenke,<br>Extensionskontrakturen der DIP-Gelenke D II–V | aktiver und passiver Fingerkuppen-Hohlhand-Abstand FKHA [6];<br>D II–V: 2 – 4 cm |
| Steifigkeit des Daumensattelgelenks,<br>deutlich eingeschränkte Supination Schultergelenk: Einschränkung der endgradigen Abduktion, Flexion, Außenrotation | Neutral-Null-Methode |
| Linker Schultergürtel steht in Protraktion und Elevation. | |
| Aktive Bewegungen der Finger und des Handgelenks sind nur reduziert möglich. | Krafttest mit Jamar Dynamometer aufgrund von Schmerz und Schwäche nicht durchführbar |
| 2-Punkt-Diskrimination an den Fingerbeeren erhöht; D II–V: 7 – 8 mm | Normwert der 2-Punkt-Diskrimination < 5 mm [7] |
| Lage- und Positionsempfindung des gesamten linken Arms reduziert | Testung des Lage- und Bewegungsempfindens durch symmetrisches Nachstellen ohne visuelle Kontrolle [7] |
| deutliches (Eisen-)Klammergefühl um das Handgelenk | |

TAB. 1 **Handtherapeutischer Befund der Patientin aus dem Fallbeispiel**

Schwitzen, Überwärmung und veränderter Haarwuchs entstehen.

→ Beim CRPS wird das vegetative Nervensystem durch die Schmerzen stark aktiviert. Dieser Teil des Nervensystems reguliert Körperfunktionen, die nicht dem bewussten Willen unterliegen – beispielsweise Schweißsekretion oder Durchblutung.

→ Die andauernden Schmerzen verursachen strukturelle Veränderungen im Nervensystem. Nervenzellen, die bisher Berührung, Druck, Bewegung usw. von der Hand zum Gehirn weitergeleitet haben, verändern sich und werden zu Gefahrenmeldern. Dadurch können normale Berührungen, Druck, Temperatur und Bewegungen als Gefahr interpretiert werden.

→ Bei einem CRPS haben sich die Areale im Gehirn, die für die bewusste Wahrnehmung der Hand zuständig sind, verändert. Daraus können Störungen der Wahrnehmung und der Motorik entstehen [14].

Frau Müller lernt, was der Unterschied zwischen akutem und chronischem Schmerz ist (TAB. 2).

Für eine umfassende Edukation sind neben der Aufklärung über den Unterschied zwischen akuten und chronischen Schmerzen auch folgende Informationen wichtig [14]:

→ Im Körper gibt es keine Schmerzrezeptoren, nur Rezeptoren, die Gewebeschäden (Gefahr) aufnehmen können. Diese Rezeptoren bilden die Nozizeption, die Gefahrenmeldung hinsichtlich thermischer, chemischer oder mechanischer Reize.

→ Das Gehirn macht sich ein Bild der Umgebung aufgrund der Rückmeldung der Gewebesensoren. Ob daraus Schmerz wird, entscheidet das Gehirn.

→ Die Gefahrenbotschaft aus den Geweben ist nur eines von vielen ankommenden Signalen im Gehirn. Sie reicht allein nicht aus, um Schmerzen zu produzieren (Beispiel: Phantomschmerz).

→ Das Gehirn entscheidet, wie stark der Schmerz empfunden wird.

→ Die Stärke der Schmerzen ist nicht unbedingt vom Schweregrad

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

physiopraxis 7-8/21 | © 2021. Thieme. All rights reserved.

| akuter Schmerz | chronischer Schmerz |
|---|---|
| Ist ein überlebenswichtiges Warnsignal. | Hat keine Signalfunktion mehr. |
| Zieht Aufmerksamkeit auf sich. | Reaktionen auf den Schmerz sind nicht mehr wirksam hinsichtlich der Schmerzursache. |
| Löst Schutzverhalten aus, z. B. Schonung. | Reaktionen auf den Schmerz können langfristig negative Konsequenzen haben. |

TAB. 2 **Edukation: Unterschied zwischen akutem und chronischem Schmerz [15]**

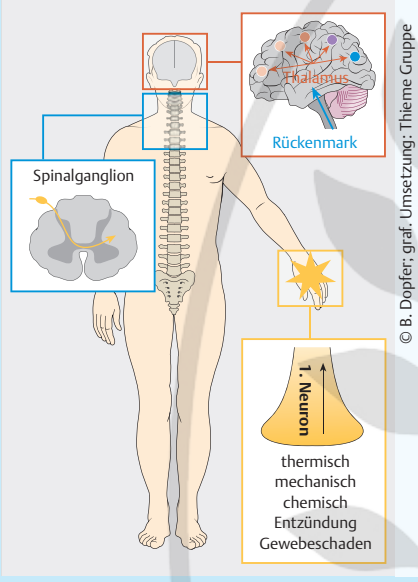


ABB. 2 **Lokalisationen, an denen eine Sensibilisierung des Nervensystems auftreten kann: Peripherie, Hinterwurzelganglion im Rückenmark, Gehirn (Quelle: © B. Dopfer; graf. Umsetzung: Thieme Gruppe)**

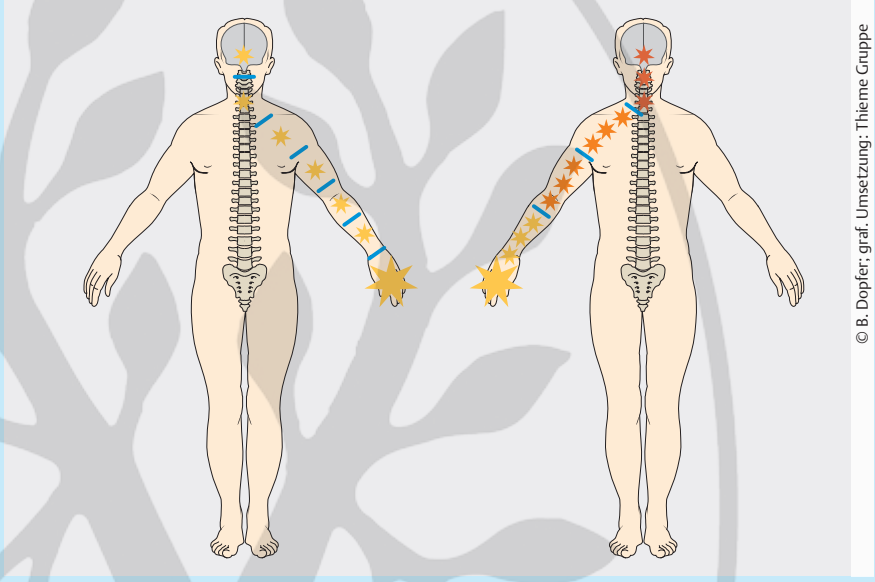


ABB. 3 **Links: Normaler Zustand: Die nozizeptiven Reize (gelb) werden in realer Intensität zum Gehirn weitergeleitet, das bei Bedarf die Nozizeption adäquat hemmen kann (blau). Rechts: Sensibilisierung in der Peripherie und im Rückenmark und eine verringerte Möglichkeit des Gehirns, die sensibilisierten Areale zu hemmen**

des Gewebeschadens abhängig. Beispiel: Menschen haben während eines Unfalls oftmals keine Schmerzen, solange sie in einer Gefahrensituation sind. Andererseits können Bagatellverletzungen, wie beispielsweise ein eingerissener Fingernagel, starke Schmerzen verursachen.

→ Gefühle, Gedanken, Überzeugungen und Verhaltensweisen haben einen Einfluss auf Schmerzen.

→ Gedanken können direkt im Gehirn Alarmsignale und somit Schmerzen auslösen, ohne dass irgendwo am Körper Nozizeption ausgelöst wird.

→ Vom Gehirn ausgehende Nervenbahnen können die Schmerzen hemmen. Sie sind 60-mal stärker als jedes Medikament.

→ Oft bleiben Schmerzen bestehen, obwohl die Heilung abgeschlossen ist. Der Grund ist eine Sensibilisierung des Nervensystems. Diese kann in der Peripherie, am Hinterwurzelganglion im Rückenmark oder im Gehirn auftreten (👁 ABB. 2).

**Reizschwelle der Nozizeptormembran herabgesetzt** → Eine periphere Sensibilisierung kommt zustande, wenn Gewebe geschädigt wird und verstärkt Entzündungs- und Schmerzmediatoren produziert und freigesetzt werden. Diese binden direkt an ihre spezifischen Rezeptoren auf dem Nozizeptor und führen zu einer Übererregbarkeit der primär afferenten Nervenfaser, indem sie die Reizschwelle der Nozizeptormembran herabsetzen. Aktionspotenziale können so leichter ausgelöst werden. Sensibilisierte Nozizeptoren synthetisieren ihrerseits auch Schmerzmediatoren wie Substanz P und Calcitonin Gene-Related Peptide (CGRP). Diese tragen ebenfalls zur Nozizeptorstimulation bei und stimulieren zusätzlich die Entzündungszellen zur Synthese weiterer Entzündungs- und Schmerzmediatoren [16].

**Gesteigertes Schmerzempfinden** → In der Folge kommt es zu Veränderungen am Hinterwurzelganglion im Rückenmark. Dieses reagiert sensibler auf chemische Stoffe im Blut, z. B. Adrenalin (aus-

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

geschüttet durch Stress) [17]. Ein weiterer Mechanismus, der zur übersteigerten Schmerzleitung beiträgt, ist die Hemmung inhibitorischer Neurone im Rückenmark. Ein Funktionsverlust dieser inhibitorischen Interneurone führt zu einem gesteigerten Schmerzempfinden auf schmerzhafte sowie nicht schmerzhafte Reize [18] (ABB. 3, S. 41).

**Schmerzknotenpunkte erregt** → Die Sensibilisierung im Gehirn umfasst die Mehrproduktion von Rezeptoren in den schmerzverarbeitenden Arealen, den „Schmerzknotenpunkten" [14]. Das bedeutet, dass man diese Schmerzknotenpunkte leichter erregen kann, z. B. auch durch Gedanken (ABB. 4).

Ebenso kommt es zu Veränderungen der Größe und zu einer Abgrenzung einzelner Hirnareale. Dadurch wird Bewegung oftmals erschwert (durch Verwischung in motorischen Arealen) oder nahe gelegene Körperareale werden sehr empfindlich (Verwischung in sensorischen Arealen) [14, 19].

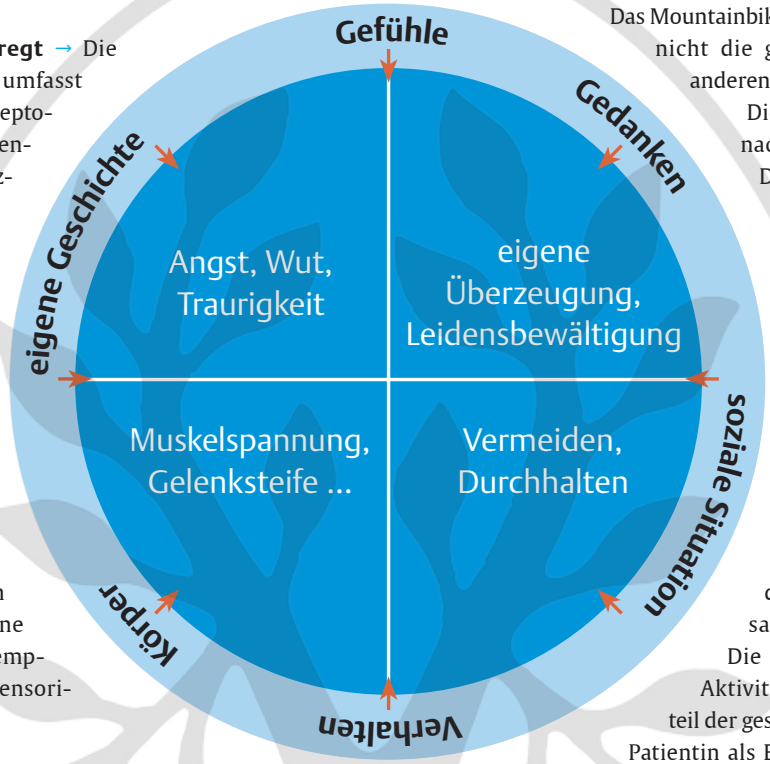


ABB. 4

**Aktiv werden trotz Schmerz** → Das dargelegte Hintergrundwissen zum Krankheitsbild CRPS und den dabei entstehenden Schmerzen erlangt die Patientin in verständlicher Sprache und anhand von Bildmaterial in den Therapiesitzungen. Zum Nachlesen für zu Hause bekommt sie eine Broschüre mit den gleichen Informationen in Text und Bild [11, 20]. Eine Überprüfung des neu erworbenen Wissens erfolgt mit dem Fragebogen German Version of the Neurophysiology of Pain Questionnaire [21]. Frau Müller beginnt zu verstehen, dass sie ihre Hand trotz der Schmerzen einsetzen darf. Ihre Zuversicht, dass sie ihrem Wunsch nach mehr Aktivität näherkommt, steigt. Diese Informationen helfen der Patientin dabei, das Geschehen besser zu verstehen:

→ Schmerzreiz minus Hemmung = Schmerzerlebnis
→ Das Schmerztor wird geöffnet durch: Stress, Aufmerksamkeit auf den Schmerz, negative Gedanken und Bewertungen, Schonverhalten.
→ Das Schmerztor wird geschlossen durch: angemessene Aktivität, Reduktion von Stress, Aufmerksamkeit auf innere oder äußere Reize, positive Gefühlszustände, positive Gedanken.

**Belastungsgrenzen kennen** → Frau Müller ist sehr motiviert, ein gestuftes Trainingsprogramm zur Verbesserung der Funktionsfähigkeit der Hand durchzuführen. Zusammen mit ihrer Therapeutin entwickelt sie einen Trainingsplan (TAB. 3). Ihre Langzeitziele sind die Rückkehr zur Arbeit, die Teilnahme an Fitnesskursen im Studio und die Wiederaufnahme der Gartenarbeit. Das Mountainbike fahren wäre schön, hat aber nicht die gleiche Bedeutung wie die anderen Ziele.

Die Kurzzeitziele gestaltet sie nach dem Prinzip des Pacings. Dabei kommt es zu einer langsamen und systematischen Belastungssteigerung der Strukturen, ohne dass die Schmerzen deutlich verschlimmert werden. Die Patientin lernt, dass die Belastung unterhalb der Schmerzschubgrenze und weit unter der Gewebeschädigungsgrenze liegt [3, 14]. Die Motivation, aktiv zu bleiben, kann durch die Erfahrung von Selbstwirksamkeit unterstützt werden. Die Patientin führt deshalb ein Aktivitätstagebuch [3]. Den Hauptteil der gesamten Therapie bestreitet die Patientin als Eigentraining. Sie wird dafür von der Therapeutin angeleitet und beraten.

Die Therapeutin führt manualtherapeutische Mobilisationen der Gelenke, der neuralen und faszialen Strukturen und die Kräftigungsübungen unter häufig variierenden Übungskontexten in den Therapiesitzungen durch. Dadurch werden Lernprozesse, die die Funktionsfähigkeit der Hand verbessern sollen, unterstützt [23] und schmerzassoziierte Bewegungen sukzessive „überschrieben" [3].

**Plan für Rückschläge** → Der Heilungsverlauf eines CRPS ist fast nie linear ansteigend. Es gibt häufig Rückschläge und schlechte Tage. Patientinnen und Pateinten sollten darauf vorbereitet werden und gemeinsam mit der Therapeutin einen Handlungsplan für diese Situation erstellen [3].

Bei Frau Müller zeigt sich, dass sie am meisten von leichter Aktivität ohne den Einsatz der linken Hand profitiert. Sie geht mit ihrer Nachbarin zügig spazieren und lenkt sich durch das Gespräch von den Schmerzen ab. Quarkwickel und sanfte Bürstungen oder Vibrationsreize haben ebenfalls einen schmerzlindernden Effekt.

> *Mit Rückschlägen muss gerechnet werden. Für den adäquaten Umgang mit ihnen ist ein individuell ausgearbeiteter Plan wichtig.*

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

© B. Dopfer; graf. Umsetzung: Thieme Gruppe

| Ziele | Belastungssteigerung |
|---|---|
| Joggen | schnelles Gehen 30/45/60 min, lockeres Joggen 10/20 min etc. |
| Fitness | Bauch-Beine-Po-Übungen und Dehnübungen zu Hause, Entspannungskurse im Fitnessstudio, weitere Kurse im Studio mit mehr Belastung, z. B. Pilates (Stützen dabei nur auf den Ellenbogen) |
| Computerarbeit | Schreiben am PC 5/15/20 min bis zu 1 h |
| Graded Motor Imagery Training | Lateralitätserkennung, Bewegungsvorstellung, Spiegeltherapie: 2 Wochen pro Stufe, 7x täglich üben [3] |
| Eigenmobilisation der steifen Gelenke | Mobilisation der Finger mit einem weichen Schwamm und Knetmasse, zuerst aktiv, dann zunehmend auch passiv aktive und passive Mobilisation des Handgelenks<br>Belastungsaufbau beim Stütz auf die Hand |
| Kraftaufbau | Hebetraining mit Plastikbecher, Glas ohne/mit Inhalt, Bügeleisen, Einkaufskorb mit zunehmendem Gewicht, Gartenkorb usw. |
| taktiles Diskriminationstraining | mit Ehemann 2–3-mal wöchentlich für jeweils 10 min [22] |
| Ablenkung durch kognitive Aktivität | Die Patientin meldet sich zum Italienischkurs 1-mal pro Woche bei der Volkshochschule an. Sie unterstützt das Nachbarskind mit Nachhilfe in Deutsch und Mathematik. |

TAB. 3 **Ein Ein individuell ausgearbeiteter Trainingsplan ist wichtig, um adäquat mit Rückschlägen umzugehen.**

**Eigene Grenzen kennen** → Die Qualität der Therapeut-Patient-Beziehung hat erwiesenermaßen einen entscheidenden Einfluss auf den Erfolg der Behandlung. Ein positives, vertrauensvolles zwischenmenschliches Verhältnis ermöglicht es Frau Müller, ihre Sorgen, Ängste und Stresssituationen zu thematisieren und dadurch den Umgang mit diesen zu lernen [3]. Damit wird ihre Therapeutin je nach Situation zur Lehrerin, Beraterin, Begleiterin, Trainerin oder Coach. Therapierende sollten sich die Fragen stellen, ob man Patient*innen so akzeptieren kann, wie sie sind, und ob deren psychosoziale Probleme im eigenen Kompetenzbereich liegen [3].

**Ressourcen nutzen** → Nach einem Jahr beendet Frau Müller die handtherapeutische Behandlung. Sie hat viele ihrer Ziele erreicht. Sie ist wieder zurück an ihrem Arbeitsplatz, allerdings nur mit 25 Stunden pro Woche, da ihr die Tätigkeit in Vollzeit zu anstrengend ist. Im Fitnessstudio kann sie an vielen Kursen teilnehmen. Die Gartenarbeit erledigt nun größtenteils ihr Mann, sie hilft ihm bei leichten Tätigkeiten. Da sie während der Italienischkurse die wenigsten Schmerzen hat, hat sie sich für das 2. Semester angemeldet und plant einen Sommerurlaub in Italien.

Frau Müller hat in einem Jahr gelernt, mit den Schmerzen zu leben, und hat sich fast etwas an sie gewöhnt. Die Schmerzmedikamente konnte sie absetzen. Das Fremdheitsgefühl in der Hand kommt nur noch an schlechten Tagen. Sie ist zuversichtlich, dass sie ihr Leben so umstrukturiert hat, dass sie gut mit ihrer Situation umgehen kann.

Durch die Edukation zum Verständnis der Schmerzlage konnte Frau Müller aktiv werden. Sie war äußerst motiviert, ihre Situation zu verbessern. Das Eigentraining hat sie die meiste Zeit konsequent umgesetzt, lediglich das Graded Motor Imagery (GMI) konnte sie durchschnittlich nur 2–3-mal pro Tag durchführen. Durch ihre Konsequenz und Resilienz bei Rückschlägen und schmerzhafteren Phasen verfügt Frau Müller über die besten Voraussetzungen, diese komplexe Krankheit zu bewältigen. *Barbara Dopfer*

**Literaturverzeichnis**
www.thieme-connect.de/products/physiopraxis > „Ausgabe 7-8/21“

## *Autorin*

**Barbara Dopfer** ist Physiotherapeutin, zertifizierte Handtherapeutin (DAHTH), European Certified Hand Therapist (ECHT) und Instruktorin für PNF. Sie arbeitet in einer Schwerpunktpraxis für Handtherapie in München und ist Referentin für Seminare zum Thema Handrehabilitation und für PNF Grund- und Aufbaukurse an unterschiedlichen Fortbildungseinrichtungen. Ihr Interesse liegt in der ICF-orientierten Therapie gemäß dem evidenzbasierten Wissen verbunden mit der eigenen Expertise.

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung