



ZEITSCHRIFT
FÜR **PHYSIO**
THERAPEUTEN

75. Jahrgang
September 2023



DIE GROSSE
ZERREISS
PROBE

AUTORENABDRUCK

[physiotherapeuten.de](https://www.physiotherapeuten.de)

 tinana



Die kostenlose Physio-App

tinana auf der Messe therapie
DÜSSELDORF: Halle 6 Stand D11



Die Physiotherapie von Betroffenen mit chronischen Schmerzen ist nach wie vor eine große Herausforderung. Denn Schmerz ist eine der am stärksten belastenden Beeinträchtigungen, die zu Müdigkeit, Angstzuständen, Depressionen, Schlafstörungen und einer Verschlechterung der allgemeinen Lebensqualität führen kann. Kortikale Veränderungen in Form einer kortikalen Umstrukturierung sind ein häufiges Kennzeichen und ein potenzieller Treiber für chronische Schmerzen.

Gehirntraining in der Physiotherapie

Chronische Schmerzen evidenzbasiert behandeln

Ein Beitrag von Katrin Veit und Rainer Zumhasch

Graded Motor Imagery (GMI) – zu Deutsch „abgestufte Bewegungsvorstellung“ – ist ein modernes Rehabilitationsprogramm. Es basiert auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Behandlung komplexer Schmerz- und Bewegungsprobleme und besteht aus drei aufeinanderfolgenden Therapien: Lateralitätserkennung, Vorstellung von Bewegung und Spiegeltherapie (1–3). Professor G. Lorimer Moseley entwickelte 2004 das Konzept für die Therapie von chronisch schmerzhaften Bewegungsstörungen an den Extremitäten (4).

Was ist Graded Motor Imagery?

Dieses „Gehirntraining“ ändert die sensomotorische kortikale Aktivität und Repräsentation der betroffenen Region und ist eine in der Therapie oft vernachlässigte Ressource. Im deutschsprachigen Raum kommt GMI im Management von Betroffenen mit chronischen und komplexen Schmerzen noch zu wenig zum Einsatz. Obwohl sich gerade bei langanhaltenden chronischen Schmerzen die sensomotorische Wahrnehmung maladaptiv verändert und GMI sich dieser Neuroplastizität zunutze machen könnte, ganz nach dem Motto: „Bio plasticity got you into this mess, and bio plasticity can get you out again“ (5). GMI bringt einen Desensibilisierungs- und Umlernprozess im Gehirn in Gang und sorgt so für eine Normalisierung der sensomotorischen Repräsentation und einer kortikalen Reorganisation (4, 6–8).

Drei Phasen von GMI

Graded Motor Imagery ist in drei aufeinander aufbauenden Stufen von Behandlungstechniken aufgeteilt, die das Gehirn auf verschiedenste Weisen trainieren und „reizen“ soll (Abb. 1):

- Implizite Bewegungsvorstellung bzw. Lateralitätserkennung
- Explizite Bewegungsvorstellung bzw. mentales Imaginationstraining
- Spiegeltherapie

Diese Techniken werden zwar nacheinander angewandt, erfordern aber eine flexible Herangehensweise seitens der Betroffenen und der Therapierenden. So kann im Behandlungsprozess entsprechend der individuellen Situation weiter in den Stufen voran oder auch wieder zurückgeschritten werden (1–4, 8). Die Progression in die nächste Phase ist vom Fortschritt und vom Schmerz der Betroffenen abhängig. Die Literatur empfiehlt einen Zwei-Wochen-Rhythmus pro Stufe und eine Übungsintensität von mindestens siebenmal am Tag mit bis zu stündlichen Wiederholungen (2, 7, 9, 10).

Stufe 1: Lateralitätserkennung

Die Lateralitätserkennung ist die Fähigkeit, Bilder von rechten oder linken Körperteilen beziehungsweise von Rotationen nach links oder rechts eines schmerzhaften Körperbereichs zu identifizieren. Es ist der Vorgang, bei dem eine Körperseite von der anderen abgegrenzt werden muss oder bei dem festgestellt werden muss, ob sich ein Körperteil nach links oder rechts dreht. Untersuchungen haben gezeigt, dass Menschen mit Schmerzen oft nicht mehr in der Lage sind, Bilder ihrer schmerzenden Körperteile als links oder rechts zu erkennen. Das heißt, dass sie beim Betrachten von Bildern von Körperteilen langsamer und/oder ungenauer bestimmen können, ob das Bild ein linkes oder rechtes Körperteil anzeigt, als jemand ohne Schmerzen (Abb. 2). Diese Fähigkeit scheint jedoch für die Wiederherstellung eines physiologischen Schmerzerlebens wichtig zu sein.

Die gute Nachricht ist, dass das Gehirn plastisch und veränderbar ist, wenn es lange und intensiv genug adäquat trainiert und angesprochen wird. Mit den richtigen Hilfsmitteln, Zeit, Geduld und Ausdauer ist es also möglich, die Fähigkeit (Geschwindigkeit und Genauigkeit) zur >>

Für Eilige

Das Gehirn ist während unseres gesamten Lebens anpassungsfähig und veränderbar. Ein dosiertes und zunehmend gesteigertes Training des Gehirns kann schwierige und anhaltende Schmerzprobleme behandeln. Die dreistufige Behandlung der Graded Motor Imagery (GMI) zielt darauf ab, kortikale motorische Netzwerke allmählich zu stimulieren und zu reaktivieren, ohne pathologische Schmerzreaktionen auszulösen.



Abb. 1 Die drei Phasen von Graded Motor Imagery

Unterscheidung zwischen linken und rechten Körperteilen und Bewegungen zu verbessern (1, 4, 10). Studien zur funktionellen Bildgebung des Gehirns bei gesunden Probanden haben gezeigt, dass die Aufgaben der Lateralitätserkennung selektiv den prämotorischen Kortex anspricht, ohne die primären motorischen Bereiche zu aktivieren (7).

Hilfreiche Fragen sind:

- Erkenne ich die linke oder die rechte Seite auf dem Bild? Bei diesen Übungen mit Händen, Füßen, Knien und Schultern geht es darum, festzustellen, ob es sich um die linke oder die rechte Seite des Körpers handelt. Handelt es sich zum Beispiel um einen linken oder rechten Fuß?
- Bewegt sich das Körperteil nach links oder rechts? Bei den Körperbereichen Rücken, Nacken und Gesicht sollen die Betroffenen herausfinden, ob sich das Körperteil verdreht, gewendet oder nach links oder rechts bewegt hat. Zum Beispiel: Neigt es sich auf dem dargestellten Bild nach links oder rechts?
- Nützliche Hilfsmittel für das Training der Links-Rechts-Unterscheidung sind die Recognise Flash Cards, die Recognise App und andere leicht verfügbare Hilfsmittel wie Zeitschriften (mit Personenbildern), Google-Bilder, Facebook-Fotos oder eigene Fotoalben (1).
- Betroffene sollten die Übungen mindestens viermal täglich für je zehn Minuten durchführen (2).

Die Antworten müssen innerhalb einer bestimmten Geschwindigkeit (durchschnittliche Reaktionszeit in Sekunden) und Genauigkeit (prozentualer Anteil der richtigen Antworten) liegen, um als „normal“ zu gelten. Vorschläge von der Arbeitsgruppe um Moseley für Normwerte sind:

- Genauigkeit von 80 Prozent und mehr
- Geschwindigkeit für Nacken und Rücken: 1,6 Sekunden \pm 0,5 Sekunden
- Hände und Füße sind etwas langsamer mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von zwei Sekunden \pm 0,5 Sekunden
- Man geht davon aus, dass somit zwei Sekunden für andere Körperteile wie Knie- und Schultergelenk angewendet werden können.
- Die Genauigkeit und die Reaktionszeiten sollten für die linke und rechte Seite ungefähr gleich sein.
- Die Ergebnisse sollten stabil und konstant sein, also bei Belastung nicht nachlassen und über eine Woche gleichbleibend sein (1).

Stufe 2: Explizite Bewegungsvorstellung

Im Grunde genommen denken wir beim mentalen Training an Bewegung, ohne uns tatsächlich zu bewegen. Hierzu gibt es viele Beispiele aus dem Alltag (Abb. 3). Neurophysiologisch hat sich gezeigt, dass die Vorstellung von Bewegung ähnliche motorische kortikale Areale anspricht wie die, die bei der tatsächlichen Ausführung der Bewegung aktiviert werden (7). Die Bewegungsvorstellung kann außerdem sehr

Die Aufgaben der Lateralitätserkennung spricht selektiv den prämotorischen Kortex an, ohne die primären motorischen Bereiche zu aktivieren.



Abb. 2 Übungen zur Verbesserung der Lateralitätserkennung

anstrengend sein, vor allem in einem schmerzhaften Zustand. Das liegt höchstwahrscheinlich daran, dass 25 Prozent der Neuronen im Gehirn „Spiegelneuronen“ sind und anfangen zu feuern, wenn wir an eine Bewegung denken oder sogar jemanden beobachten, der sich bewegt. Wenn wir uns Bewegungen vorstellen, nutzen wir ähnliche Gehirnbereiche wie bei einer tatsächlichen Bewegung. Aus diesem Grund stellen sich zum Beispiel Sportler eine Aktivität vor, bevor sie sie ausführen (1). Das Gehirn wird dabei vor dem Rest des Körpers trainiert, was mit Imaginationsübungen angestrebt wird. Es gibt viele Möglichkeiten, diesen Prozess zu durchlaufen, aber die gebräuchlichste Methode bei GMI ist es, sich vorzustellen, wie man sich selbst bewegt, anstatt andere Menschen zu beobachten oder sich vorzustellen, wie diese sich bewegen (1, 7, 10).

Dinge, die mit den Betroffenen dabei durchgegangen werden, sind:

- Wo übe ich? In welcher Position fällt es mir am leichtesten?
- Sind die Augen dabei geschlossen oder geöffnet?
- Stelle ich mir meine schmerzhafteste oder meine gesunde Seite vor?



Foto: AFH Webshop

Abb. 3 Explizite Bewegungsvorstellung

- Habe ich mich selbst dabei im Kopf oder eine andere Person?
- Gibt es Faktoren, die den Prozess verstärken können? Zum Beispiel Geräusche, Erinnerungen, Gerüche?
- Sind die Betroffenen genügend und adäquat über die Veränderungen im Gehirn, die man mit der Therapiemethode erreichen kann, aufgeklärt (1)?

>>

Wenn wir uns Bewegungen vorstellen, nutzen wir ähnliche Gehirnbereiche wie bei einer tatsächlichen Bewegung.

Neue Maßstäbe setzen.

Erlebe **PHYSIO TECH**, eine der fünf Erlebniswelten der MEDICA.



Member of  MEDICAlliance

DÜSSELDORF
GERMANY

13–16
NOVEMBER
2023



Messe
Düsseldorf

- Die Betroffenen sollten diese Übungsform mindestens fünf- bis sechsmal am Tag für je zehn Minuten durchführen (2).
- Es kann auch nützlich sein, während dieser Zeit die Übungen zur Links-Rechts-Erkennung beizubehalten (1).

Stufe 3: Spiegeltherapie

Durch die Bewegungen des gesunden Körperteils wird unser Gehirn „ausgetrickst“: Es denkt, dass das schmerzende oder schwächere Körperteil sich bewegt. Wird zum Beispiel die linke schmerzende Hand hinter einen Spiegel gelegt und die gesunde rechte Hand davor, kann dem Gehirn vorgegaukelt werden, dass die Reflexion der rechten Hand im Spiegel die linke ist (Abb. 4). Nun wird die linke Hand im Gehirn trainiert, vor allem, wenn wir beginnen, die rechte Hand zu bewegen. Klingt erstmal knifflig und benötigt auch einiges an Übung.

In der ersten Phase sollte deshalb mit Übungen gestartet werden, die keine oder nur wenig Bewegung erfordern – dabei wird einfach die nicht betroffene Hand im Spiegelbild beobachtet. Die Progression erfolgt über den Übungsschwierigkeitsgrad mit Übungen vor und hinter dem Spiegel. Die Arbeitsgruppe um Moseley empfiehlt die Verwendung von stabilen Plexiglas-Spiegeln, um Glasverletzungen zu vermeiden (1, 7, 10). Die Spiegeltherapie aktiviert neurophysiologisch den motorischen Kortex und liefert einen starken visuellen Input, der signalisiert, dass die Bewegungen normal und ohne Schwierigkeiten ausgeführt werden können (7).

Die Arbeitsgruppe hat auch einen grundlegenden Leitfaden (als Beispiel für die Hand) für die Verwendung einer Spiegelbox entwickelt (1):

- Behandelnde, die mit Spiegeltherapie arbeiten, sollten sich unbedingt mit der Methode und der Funktion des Gehirns auskennen.
- Betroffene setzen sich bequem mit der verletzten/schmerzhaften Hand in die Box, sodass diese nicht sichtbar ist.
- Uhren und Ringe sollten von der nicht betroffenen Seite abgenommen werden. Auch Tätowierungen oder Narben sollten im besten Falle verdeckt werden, um eine völlige Täuschung zu erreichen.
- Betroffene legen die gesunde Hand vor den Spiegel und beugen sich nach vorn. Dabei betrachten sie das Bild, das im Spiegel entsteht. Ihr Gehirn „sieht“ nun die verletzte/schmerzhaft Hand.
- Je nach Schmerz und Beeinträchtigung entscheidet man sich für eine oder mehrere geeignete Aktivitäten, die man mit der „guten“ Hand ausführt. Das kann vom bloßen Betrachten des Spiegelbilds über Fingerbewegungen bis hin zur Gewichtsbelastung durch die Hand reichen.
- Je schwerer das Problem ist (z. B. CRPS), desto geeigneter sind kleine, häufiger ausgeführte Bewegungen.
- Viele Wiederholungen der Bewegungen sind nötig. Hier gilt: von leicht zu schwer und von einfach zu komplex. Und das in verschiedenen Kontexten und mit möglichst unterschiedlichen Reizen, um die bestmögliche und größte Wirkung auf die Neuronen zu erzielen.

Die Spiegeltherapie aktiviert neurophysiologisch den motorischen Kortex.



Foto: AFH Webshop

Abb. 4 Spiegeltherapie

- Es gilt, vorsichtig zu sein: Sobald die Hand in der Box schmerzt oder schwitzt, ist eine Pause notwendig. Beim nächsten Mal sollte dann eine etwas weniger anspruchsvolle Übung ausgewählt werden.
- Die schmerzhafte Hand wird in der Box bis zu dem Punkt bewegt, an dem sie ein wenig zu schmerzen beginnt (z. B. eine lockere Faust), und dann wird die gesunde Hand, die sich außerhalb der Box befindet, ein wenig weiterbewegt (z. B. eine feste Faust).
- Indem man einen Spiegel zwischen die Füße legt, ist eine ähnliche Therapie für den Fuß möglich.
- Die Betroffenen sollten die Spiegeltherapie mindestens fünf- bis sechsmal pro Tag für je fünf bis sieben Minuten durchführen (2).

Krankheitsbilder

GMI ist immer dann einsetzbar, wenn eine aktive Behandlung aufgrund von jeglichen sensorischen, motorischen oder schmerzhaften Beeinträchtigungen nicht möglich ist oder das Körperschema geschwächt ist: chronische Schmerzen, Schlaganfall,

Phantomschmerzen, CRPS, Hypomobilitäten, Handgelenkfrakturen, Karpaltunnelsyndrom (4, 11). Der alleinige Einsatz einer einzelnen Stufe des GMI hat in der Literatur keine Evidenz. Es gilt also, immer die Kombination der drei Stufen beziehungsweise das komplette Programm des GMI in die Therapie zu integrieren (7). ●



Produkte für die Praxis

Einige Hilfsmittel haben sich als praktisch und effektiv für die Praxis erwiesen. Dies sind unter anderem:

- **Buch: The Graded Motor Imagery Handbook von Moseley**
- **Recognise-Anwendungen für das Smartphone im Appstore zu verschiedenen Körperbereichen (Hand, Fuß, Knie, Rücken, Nacken, Schulter ...)**
- **Bildkarten für verschiedene Körperbereiche**
- **Spiegel in den unterschiedlichsten Ausführungen**

Der alleinige Einsatz einer einzelnen Stufe des GMI hat in der Literatur keine Evidenz.

Osteopathie-Ausbildung? Wenn, dann richtig!

Vom VOD empfohlene Schulen finden Sie auf
osteopathie.de/ausbildung



Verband der Osteopathen
Deutschland e.V.
In besten Händen.



Surftipp

Zum Thema finden Sie informative Interviews und praktisch relevante Fachvideos mit Fabian Pfeiffer und Prof. Dr. Konstantin Beinert auf unserem YouTube-Kanal:

[pt.rpv.media/5xj](https://www.youtube.com/watch?v=pt.rpv.media/5xj)

[pt.rpv.media/5xk](https://www.youtube.com/watch?v=pt.rpv.media/5xk)

[pt.rpv.media/5xl](https://www.youtube.com/watch?v=pt.rpv.media/5xl)

[pt.rpv.media/5xm](https://www.youtube.com/watch?v=pt.rpv.media/5xm)



pt-Fachvideo mit Fabian Pfeiffer: „Train the brain“ – Therapie chronischer Schmerzen



pt-Fachvideo mit Prof. Dr. Konstantin Beinert: Unterschiedliche Schmerzmechanismen



Literatur

1. Neuro Orthopaedic Institute (NOI). 2023. Graded Motor Imagery. [pt.rpv.media/5y3](https://www.youtube.com/watch?v=pt.rpv.media/5y3); Zugriff am 24.4.2023
2. Bundi A, et al. 2014. MIP - Motor Imagery Program. Flyer Heimprogramm für Patienten. zhaw - Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
3. Kaur J, et al. 2019. Mental imagery training for treatment of central neuropathic pain: A narrative review. Acta Neurol. Belg. 119, 2: 175-118
4. Moog ME. 2013. Synapsentraining - Interview mit Tim Beames. Thieme Verlag. *physiopraxis* 11, 9: 35
5. Moseley GL, et al. 2017. Explain pain supercharged: The clinicians manual. Adelaide: Noigroup Publications
6. Hüter-Becker A, et al. 2016. *Physiotherapie in der Orthopädie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG
7. Bowering KL, et al. 2013. The effects of graded motor imagery and its components on chronic pain: A systematic review and meta-analysis. *J. Pain* 14, 1: 3-13
8. Daffada PJ, et al. 2014. The impact of cortical remapping interventions on pain and disability in chronic low back pain: A systematic review. *Physiotherapy* 101, 1: 25-33
9. Dopfer B. 2021. Fremde Hand. *physiopraxis* 7-8: 38-43
10. Lotze M, et al. 2020. Schmerzpatienten in Bewegung bringen. *neuroreha* 12: 82-85
11. Bruhl S. 2015. Complex regional pain syndrome. *BMJ* 351: 2730



Katrin Veit

Sie ist Physiotherapeutin, B.Sc. in Präventions-, Therapie- und Rehabilitationswissenschaften. Sie arbeitet in einer Praxis in Kirchheim Teck, lehrt als Dozentin für Slacklinetherapie und ist als externe Redakteurin tätig.



Rainer Zumhasch

Er ist anerkannter Lehrtherapeut im Bereich Handtherapie und Handrehabilitation sowie Referent auf verschiedenen Fachkongressen. Zudem weist er eine langjährige eigene Praxistätigkeit sowie regelmäßige nationale wie internationale Publikationen in Fachzeitsungen und Fachbüchern auf. Er erstellt diverse E-Learnings und ist in der Produktentwicklung und -beratung für diverse Firmen tätig. Er ist Geschäftsführer des AFH Webshop. r.zumhasch@afh-webshop.de