Expositionstherapie bei chronischen Rückenschmerzen: Nicht ohne Verhaltensexperimente

Lea Schemer^a Jenny Riecke^b Julia Anna Glombiewski^a

^aKlinische Psychologie und Psychotherapie des Erwachsenenalters, Universität Koblenz-Landau, Landau, Deutschland; ^bKlinische Psychologie und Psychotherapie, Philipps-Universität Marburg, Marburg, Deutschland

Schlüsselwörter

Fear-Avoidance-Modell · Expositionstherapie bei chronischen Schmerzen · Angstvermeidungsüberzeugungen · Verhaltensexperimente

Zusammenfassung

Expositionstherapie stellt mittlerweile eine anerkannte Behandlungsmethode für chronische Rückenschmerzen dar – insbesondere wenn Patientinnen und Patienten zusätzlich unter erhöhten schmerzbezogenen Ängsten sowie Vermeidungsverhalten leiden. Ziel dieses Verfahrens ist, bestehende Ängste und Vermeidung im Hinblick auf spezifische Bewegungen abzubauen, um dadurch langfristig schmerzbedingte Beeinträchtigungen zu reduzieren. Der übliche Ablauf dieses Therapieverfahrens wird anhand eines konkreten Patientenbeispiels verdeutlicht. Zudem werden die Effekte und lerntheoretischen Grundlagen von Expositionen und Verhaltensexperimenten dargestellt. Es wird diskutiert, inwiefern eine Kombination beider Interventionen die spezifischen Besonderheiten schmerzbezogener Ängste optimaler adressiert. Bezüglich dieser Frage werden erste Ergebnisse aus laborexperimentellen Studien vorgestellt sowie ein Überblick über aktuelle Wirksamkeitsbelege und Weiterentwicklungen der Expositionstherapie bei chronischen Schmerzen gegeben.

© 2020 S. Karger AG, Basel

Exposure Therapy in Chronic Back Pain: Not without Behavioral Experiments

Keywords

Fear avoidance model · Exposure therapy for chronic pain · Fear avoidance beliefs · Behavioral experiments

Abstract

Exposure therapy is considered an effective approach for the treatment of chronic back pain – particularly if individuals also suffer from elevated pain-related fear and avoidance. The principal goal of this treatment approach is to reduce fear and avoidance behavior towards specific movements and to improve pain-related disability as a result. The presentation of a specific patient example gives an overview about the general proceedings of this therapy approach. General effects and basic learning principles of exposures and behavioral experiments are outlined. Thereby, we discuss how treatment effects might be further optimized for this specific patient group, if exposure sessions and behavioral experiments are combined. We present first results from laboratory experiments which support this hypothesis and give an overview about current evidence and developments for exposure therapy in chronic pain.

© 2020 S. Karger AG, Basel

Psychologische Schmerztherapie

Psychologische Schmerztherapie wird übergreifend von internationalen Behandlungsleitlinien zur Behandlung unspezifischer Rückenschmerzen empfohlen [Oliveira et al., 2018]. Unter dem Begriff der psychologischen Schmerztherapie werden mittlerweile eine Reihe von unterschiedlichen Behandlungsansätzen subsumiert [Kröner-Herwig, 2014].

In der therapeutischen Praxis hat sich insbesondere die kognitive Verhaltenstherapie als das am häufigsten eingesetzte Behandlungsverfahren etabliert. Als Haupttherapiefokus dieses Verfahrens gilt die Vermittlung unterschiedlicher Schmerzbewältigungsstrategien. Dabei geht es jedoch nicht um eine Erreichung einer Schmerzreduktion im eigentlichen Sinne, vielmehr steht die Verringerung schmerzbedingter Einschränkungen im Alltag im Vordergrund. Eingesetzte therapeutische Strategien beinhalten üblicherweise eine Breite an Interventionen [Turk, 2003]. Operante Interventionen wie der graduierte Aktivitätenaufbau zielen auf eine Anpassung des Aktivitätsniveaus unter Berücksichtigung von externen und internen Verstärkern. Kognitive Interventionen beinhalten die Modifikation schmerzfördernder Gedanken oder das Erlernen gezielter Aufmerksamkeitslenkung. Respondente Interventionen versuchen, durch den Einsatz von Entspannungstechniken oder Biofeedback eine Reduktion der Muskelanspannung zu erreichen.

Die Wirksamkeit kognitiver Verhaltenstherapie bei der Behandlung allgemeiner chronischer Schmerzen ohne Berücksichtigung von Kopfschmerzen gilt als belegt, die Effektstärken liegen jedoch im kleinen bis mittleren Bereich [Williams et al., 2012]. Für die größte Subpopulation der chronischen Rückenschmerzen zeigten sich Therapieeffekte in Bezug auf eine Schmerzreduktion und Verbesserung depressiver Symptome als ebenfalls unbefriedigend [Henschke et al., 2010]. Entsprechend besteht ein großer Bedarf, erfolgreichere Behandlungsansätze zu entwickeln.

Eine Möglichkeit, um psychologische Schmerztherapie zu verbessern, bietet der Ansatz des Tailored-Treatments. Dessen Vertreter fordern eine individuellere Sichtweise, um gezielter auf dysfunktionale Mechanismen bestimmter Patientensubgruppen eingehen zu können [Vlaeyen und Morley, 2005]. Expositionstherapie in vivo baut auf theoretischen Grundlagen des Fear-Avoidance-Modells auf und wurde als spezifischer Therapieansatz für Schmerzpatienten mit erhöhten schmerzbezogenen Ängsten entwickelt.

Fear-Avoidance-Modell

Die theoretische Grundlage für Expositionstherapie bei chronischen Schmerzen bildet das Fear-Avoidance-Modell. Das etablierte biopsychosoziale Erklärungsmodell

hebt insbesondere die Rolle von schmerzbezogenen Ängsten und Vermeidungsverhalten bei der Entstehung und Aufrechterhaltung chronischer Rückenschmerzen hervor [Vlaeyen und Linton, 2000]. In dem Modell werden nach einer Verletzung zwei gegenläufige Prozesse angenommen: Konfrontation versus Vermeidung. Während sich die meisten Menschen nach einer angemessenen Schonphase wieder allmählich mit Aktivitäten konfrontieren, vermeidet es eine spezifische Subgruppe, ihren Körper im Nachgang allzu stark zu belasten. Grund hierfür ist eine ausgeprägte Angst und Überzeugung, dass "falsche" Bewegungen ihrem Körper zusätzlichen Schaden zufügen könnten.

Als lerntheoretische Grundlage werden bei der Entwicklung schmerzbezogener Ängste klassische und operante Konditionierungsmechanismen angenommen. Ein neutraler Stimulus (z.B. eine spezifische Bewegung) wird zeitlich mit einem unkonditionierten Stimulus (US, Schmerz) sowie der einhergehenden unkonditionierten Reaktion (UR, schmerzbezogene Angst) gepaart. Folglich wird der ursprünglich neutrale Stimulus zu einem konditionierten Stimulus (CS). Er führt fortan zu derselben Reaktion (CR, schmerzbezogene Angst) und steuert zukünftiges Verhalten über operante Mechanismen. Das heißt Vermeidung führt zu einer kurzfristigen Abnahme der Angst (negative Verstärkung) und verhindert dadurch die Möglichkeit einer korrigierenden Erfahrung.

Die Angst vor spezifischen Bewegungen und die damit einhergehende Vermeidung bilden das Herzstück des Teufelskreismodells. Sie begünstigen den Abbau der Muskulatur, die Entwicklung einer depressiven Symptomatik und die Zunahme des Beeinträchtigungserlebens, was zur Aufrechterhaltung der Schmerzsymptomatik beiträgt.

Als Besonderheit werden – anders als bei Angststörungen und Phobien – schmerzbezogene Angstkognitionen ("Falsche Bewegungen können meinem Rücken schaden") häufig nicht als irrational erkannt. Einerseits sind akute Schmerzen tatsächlich ein Warnsignal vor Schädigung, welches allerdings im Laufe einer Chronifizierung verloren geht. In anderen Fällen basieren Erwartungen der Patientinnen und Patienten auf realen Erfahrungen. Beispielsweise tritt der Hexenschuss während einer Bückbewegung auf. Die Bewegungsangst geht in diesem Fall häufig mit der Erwartungshaltung einher, dass diese spezifische Bewegung in dem Sinne schädlich ist, als dass sie zu einer (Wieder-)Verletzung führen kann. Diese Erwartung widerspricht der Beobachtung, dass physische Aktivität generell mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit einhergeht, an Rückenschmerzen zu leiden – ausgenommen schwerer körperlicher Arbeit [Alzahrani et al., 2019]. Zudem gelten Bewegungstherapien und die Aufrechterhaltung der körperlichen Aktivität bei akuten und chronischen Rückenschmerzen als empfoh-

len [Oliveira et al., 2018]. Experimentelle Studien zeigen, dass bewegungsängstliche Schmerzpatienten dazu neigen, Schmerzen sowie die Schädlichkeit von Bewegungen zu überschätzen [Crombez et al., 2002]. Weiterhin sind Angstvermeidungsüberzeugungen sowohl in der Allgemeinbevölkerung [Houben et al., 2005] als auch unter Behandlern verbreitet. Dies kann zu einer zusätzlich ungünstigen Dynamik führen: In Studien konnte beispielsweise belegt werden, dass therapeutische Empfehlungen zur Bettruhe [Coudeyre et al., 2006] oder maximalen Hebeleistung von Patientinnen und Patienten [Lakke et al., 2015] abhängig von der Ausprägung der Angstvermeidungsüberzeugungen ihrer Behandler sind. Solche teilweise uneindeutigen Informationen seitens der Behandler (“Sehr schwere Sachen sollten sie lieber gar nicht oder nur sehr vorsichtig heben. Abgesehen davon sind sie aber wieder voll belastbar”) können Ängste und Unsicherheiten von Patientinnen und Patienten zusätzlich verstärken und diese als plausibel und berechtigt erscheinen lassen.

Bisher herrscht noch Unklarheit über eine eindeutige Konzeptualisierung von schmerzbezogenen Ängsten. Sie wurden ursprünglich als Bewegungsphobie (“Kinesio-phobie”) konzeptualisiert [Miller et al., 1990]. Dieses Konstrukt wurde jedoch vielfach in Frage gestellt und kritisiert [Pincus et al., 2010; Crombez et al., 2012]. Barke et al. [2012] argumentieren vielmehr für eine kognitive Interpretation im Sinne von katastrophisierenden Schädlichkeitserwartungen.

In einer Überarbeitung des ursprünglichen Modells wird überdies dem jeweiligen motivationalen Kontext eine größere Bedeutung eingeräumt [Vlaeyen et al., 2016]. Betroffene sind permanent mit Zielkonflikten konfrontiert. Zum einen möchten sie beispielsweise einer Verabredung nachgehen und zum anderen eine Schmerzsteigerung vermeiden. Dabei müssen schmerzbezogene Ängste nicht immer automatisch zu Vermeidungsverhalten führen, sondern können unterdrückt werden, wenn andere Lebensziele und Werte in der jeweiligen Situation als wichtiger eingeschätzt werden. Häufig werden alltägliche Verpflichtungen beispielsweise auf der Arbeit auch unter großen Ängsten aufrechterhalten. Aktive Freizeitaktivitäten werden jedoch eingestellt, um vermeintlich Kräfte zu sparen und den Körper zu schonen. Ein Ziel der Therapie ist daher, das Verhalten der Patientinnen und Patienten in Bezug auf ihre Gesundheit und Lebensqualität kritisch zu hinterfragen und den Hauptfokus des Behandlungsvorgehens daraus abzuleiten.

Insgesamt liefert das Fear-Avoidance-Modell einen wertvollen theoretischen Ansatz zur Definition einer spezifischen Patientengruppe. Bei dieser Subgruppe an Schmerzpatienten scheint die Vermittlung von Schmerzbewältigungsstrategien möglicherweise nicht zielführend. Die Vermittlung von beispielsweise Entspannungs-

techniken könnte bestehende Unsicherheiten sogar zusätzlich schüren: Patientinnen und Patienten, die zu schmerzbezogenem Katastrophisieren neigen, könnten dies als indirekte Aufforderung verstehen, ihren Körper zusätzlich schonen zu müssen. Zur Bewältigung schmerzbezogener Ängste ist deshalb möglicherweise ein spezifischeres Behandlungsvorgehen erforderlich, obwohl eine empirische Überprüfung dieser Hypothese bisher noch aussteht. Neuere Ansätze zur Konzeptualisierung schmerzbezogener Ängste betonen hierbei die Rolle katastrophisierender Erwartungen.

Expositionstherapie bei chronischen Rückenschmerzen

Bei der Exposition in vivo werden chronische Rückenschmerzpatienten mit gefürchteten bisher vermiedenen Bewegungen konfrontiert. Ziele der Intervention sind der Abbau von Vermeidungsverhalten und schmerzbezogener Ängste. Bei diesem Vorgehen wird zudem der Überprüfung von Schädlichkeitserwartungen eine entscheidende Rolle beigemessen [Vlaeyen und Crombez, 2020].

Vor dem Beginn der eigentlichen Behandlung sollten zunächst eine ausführliche Anamnese sowie eine umfangreiche Diagnostik durchgeführt werden. Expositionstherapie bei chronischen Schmerzen gilt dann als besonders geeignet, wenn die Patientinnen und Patienten durch ihre Schmerzen stark beeinträchtigt sind und gleichzeitig ein hohes Maß an schmerzbezogenen Ängsten aufweisen. Zur Erfassung funktioneller Beeinträchtigungen wird im Bereich chronischer Schmerzen der Pain Disability Index [Dillmann et al., 1994] vielfach eingesetzt. Daneben erweist sich die Quebec Back Pain Disability Scale [Riecke et al., 2016] zur Einschätzung der Indikation eines expositionsbasierten Ansatzes als günstig, da in diesem Fragebogen schmerzbedingte Einschränkungen vergleichsweise verhaltensnah und konkret erfasst werden. Schmerzbezogene Ängste können ebenfalls mittels Fragebögen, wie beispielsweise der Pain Anxiety Symptoms Scale-20 [Kreddig et al., 2015], erhoben werden. Eine objektivere und verhaltensnahe Erfassung von Vermeidung ermöglicht der Behavioral Avoidance Test – Back Pain [Holzapfel et al., 2016], welcher Vermeidungsverhalten beim Ausführen einer spezifischen Bewegung, nämlich beim Heben eines Wasserkastens, misst.

Expositionen bei chronischen Schmerzen sollten nicht durchgeführt werden, wenn Hinweise auf die sogenannten “Red Flags” vorliegen [Premkumar et al., 2018]. Diese gelten als Signale (z.B. Entzündungszeichen, Fieber, Gewichtsverlust oder neurologische Ausfälle) für eine gravierende Schmerzsache. Außerdem empfehlen wir –

Table 1. Darstellung eines typischen Therapieverlaufs der Expositionstherapie bei chronischen Rückenschmerzen

Sitzung	Inhalt	Patientenbeispiel
1	Erstgespräch Anamnese Diagnostik	Frau M., eine 53-jährige verheiratete Frau ohne Kinder, berichtet, sie leide seit 20 Jahren unter Schmerzen im unteren Lendenwirbelsäulenbereich. Die Schmerzen würden sie insbesondere bei ihrer Arbeit als Heilerziehungspflegerin stark beeinträchtigen. Besonders fürchte sie sich vor einem erneuten Auftreten eines Hexenschusses. Deshalb vermeide sie insbesondere ruckartige Bewegungen sowie Stöße auf ihre Wirbelsäule. Dies sei in ihrer Arbeit mit Kindern mit körperlichen sowie geistigen Behinderungen jedoch teilweise unmöglich. Sobald sie den Anflug von Schmerzen bemerke, lege sie sich deshalb nach Feierabend so viel wie möglich hin, um ihren Rücken zu schonen. Viele frühere Hobbies (Tanzen, Fahrrad fahren, Wanderungen) habe sie inzwischen aufgegeben
2	Informationsvermittlung zu chronischen Schmerzen	Die Patientin erhält zu Therapiebeginn einige Informationen zu grundlegenden Mechanismen der physiologischen Schmerzverarbeitung, zu Unterschieden zwischen akuten und chronischen Schmerzen, zur Entstehung eines Schmerzgedächtnisses, sowie zu Einflüssen von Top-Down-Prozessen auf die Schmerzwahrnehmung
3	Entwicklung eines individualisierten Fear-Avoidance-Modells Herausarbeitung von Zielen	Gemeinsam mit der Patientin wird ein individualisiertes Teufelskreismodell in Anlehnung an das Fear-Avoidance-Modell erarbeitet. Darin wird der Einfluss von katastrophisierenden Gedanken (z.B. "Mein Rücken hält das nicht aus"; "Ich muss aufpassen, dass meinem Rücken nichts passiert") auf die Entwicklung schmerzbezogener Ängste und Vermeidung von Aktivitäten dargestellt. Ein besonderes Augenmerk wird weiterhin auf die Gegenüberstellung kurzfristiger (z.B. Abnahme der Angst) und langfristiger (z.B. Abnahme der körperlichen Fitness, Verlust von Lebensfreude, Verringerung des Selbstwerts: "Ich bin zu nichts mehr zu gebrauchen") Konsequenzen gelegt Als übergeordnetes Therapieziel formuliert die Patientin für sich den Wunsch, wieder aktiv am Leben teilnehmen zu können
4	Hierarchisierung anhand von Photos of Daily Activities	Zur Vorbereitung der späteren Expositionsübungen wird die Schädlichkeit alltäglicher Bewegungen mithilfe der "Photograph Series of Daily Activities" in eine individualisierte Angsthierarchie (0 = gar nicht schädlich; 100 = maximal schädlich für meinen Rücken) eingestuft: Fahrradfahren über unebenen Boden z.B. Pflasterstein (80); Teppich ausschütteln (70); gebückte Gartenarbeit (70); einen Korb seitlich auf der Hüfte tragen (60). Auf dieser Angsthierarchie aufbauend werden Zwischenziele zur Erreichung des übergeordneten Therapieziels abgeleitet und Expositionsübungen für den weiteren Therapieverlauf geplant
5–9	Expositionsübungen	Anschließend durchläuft die Patientin eine Reihe von Expositionsübungen. Angefangen mit dem seitlichen Heben eines Wäschekorbs konfrontiert sich die Patientin unter Anleitung ihrer Psychotherapeutin sukzessive mit gefürchteten Bewegungen. Daraus ergeben sich immer wieder Übungen und Hausaufgaben für die nächste Sitzung. Als Abschlussübung wirft die Psychotherapeutin ihrer Patientin in der letzten gemeinsamen Konfrontation unerwartet Bälle von der Seite zu, welche die Patientin auffangen muss, ohne ihre Beinposition zu verändern
10	Abschluss	Der Therapieverlauf wird gemeinsam mit der Patientin reflektiert. Als Kernbotschaft aus den gemeinsamen Sitzungen nimmt die Patientin mit, dass eine Vermeidung bestimmter Bewegungen nicht die Lösung, sondern eine zusätzliche Ursache für ihre Schmerzen darstellt

insbesondere in ambulanten Settings – dringend die Konsultation mit dem zuständigen ärztlichen oder physiotherapeutischen Behandlungsteam. Diese Absprache kann nicht nur die spätere Compliance der Patientinnen und Patienten verbessern, sondern auch zu einer größeren Sicherheit bei der Durchführung der späteren Expositionen seitens der Psychotherapeutinnen und Psychotherapeuten führen.

Zu Therapiebeginn steht vor allem die Informationsvermittlung zum Thema chronischer Schmerz unter besonderer Berücksichtigung des Fear-Avoidance-Modells im Vordergrund. Hierzu wird ein individualisiertes Teufelskreismodell erarbeitet, sowie kurz- und langfristige

Konsequenzen von Vermeidungsverhalten besprochen. Gemeinsam mit den Patientinnen und Patienten sollte daraus das Expositionsrationale abgeleitet sowie ein übergeordnetes Therapieziel mit Zwischenzielen definiert werden.

In Vorbereitung auf die folgenden Expositionsübungen wird für jede Patientin bzw. jeden Patienten eine individualisierte Angsthierarchie mithilfe der Photograph Series of Daily Activities [Troost et al., 2009] erstellt. Diese Skala umfasst 100 Bilder von Alltagsbewegungen, welche auf einer Skala von 0 bis 100 gemäß ihrer subjektiv wahrgenommenen Schädlichkeit für den Rücken eingestuft werden sollen. Bei der Durchführung findet zudem

eine Art kognitive Vorbereitung der Exposition statt, Patientinnen und Patienten werden darin geschult, Schmerz und Schädlichkeit differenziert zu betrachten. Für viele ist dies zunächst ungewohnt, da sie bisher Schmerz und Schädigung als gleichbedeutend verstanden haben.

Auf dieser Angsthierarchie aufbauend werden im weiteren Therapieverlauf Expositionsübungen durchgeführt. Anders als bei Angststörungen wird ein graduiertes Vorgehen im Bereich chronischer Rückenschmerzen empfohlen. Für die ersten Expositionssitzungen werden Bewegungen mit einer subjektiv wahrgenommenen Schädlichkeitshöhe zwischen 50 und 70 als ideal erachtet. Es hat sich als hilfreich erwiesen, potenziell ungünstige Vermeidungsstrategien, sogenanntes Sicherheitsverhalten (z.B. Schonhaltungen während der Durchführung, sehr schnelle bzw. sehr langsame Durchführung einer Bewegung, Einnahme von Bedarfsmedikation), vor der Durchführung einer Exposition mit den Patientinnen und Patienten zu besprechen. Weiterhin können Hausaufgaben und Übungen in verschiedenen Kontexten die Generalisierung der Expositionseffekte unterstützen. Ein typischer Ablauf einer Expositionstherapie ist in Tabelle 1 dargestellt.

Expositionen mit Verhaltensexperimenten

Als allgemein anerkanntes Ziel der Exposition gilt die Verringerung der Angst. Auch bei ängstlichen Schmerzpatienten wird das Angstniveau kontinuierlich erhoben, und die Übungen werden so lange fortgesetzt, bis es zu einem starken Angstabfall kommt. Dieses Vorgehen basiert auf theoretischen Annahmen des Habitationsmodells [Rauch und Foa, 2006]. Nach Annahmen dieses Modells führen erfolgreiche Expositionen zu einer spezifischen Veränderung im Muster der psychophysiologischen Angstreaktion. Als essentiell gilt es, Angst zunächst zu aktivieren, um durch den anschließenden Angstabfall eine Veränderung in der Furchtstruktur zu erreichen. Begründet werden kann dieses Vorgehen zudem damit, dass die Verbalisation des emotionalen Erlebens während einer Expositionserfahrung zusätzlich hilfreich erscheint [Kircanski et al., 2012]. Allerdings ist umstritten, inwiefern der Abfall der Angst tatsächlich als notwendige Bedingung für eine erfolgreiche Expositionserfahrung anzusehen ist [Craske et al., 2014]. Andere Autoren betonen eher die Rolle einer anhaltenden psychophysiologischen Aktivierung, welche zu einer Verbesserung von Lerneffekten beitragen kann. Dementsprechend sollen Expositionserfahrungen eher darauf abzielen, aufkommende Angstgefühle tolerieren zu lernen. Diese Überlegungen scheinen insbesondere im Bereich chronischer Schmerzen relevant. Chronische Schmerzen sind per Definition langanhaltend, und deswegen erscheint eine gewisse Toleranz ge-

genüber Schmerzerfahrungen für die Rückkehr in ein wertvolles Leben mit chronischen Schmerzen entscheidend.

Ein aktuelles Übersichtspaper zu Exposition bei chronischen Schmerzen betont darüber hinaus die Überprüfung von katastrophisierenden Erwartungen als zentralen Mechanismus [Vlaeyen und Crombez, 2020]. Bei Verhaltensexperimenten steht genau diese Überprüfung konkreter Befürchtungen (z.B. "Wenn ich Fahrrad fahre, schädige ich durch mögliche Stöße aufgrund von Straßenunebenheiten meinen Rücken") im Vordergrund. Dazu werden Erwartungen in Bezug auf Bewegungen in Form von "Wenn-Dann-Sätzen" ausformuliert. Anschließend werden diese gemeinsam überprüft. Die Therapeutin fungiert zunächst als Modell, woraufhin der Patient bzw. die Patientin die Bewegung selbst ausführt. Dabei findet ein Abgleich zwischen der Erwartung und der tatsächlichen Erfahrung statt. Experimentelle Studien bestätigen, dass katastrophisierende Schmerzpatienten Schmerz und Schädlichkeit in Bezug auf Bewegungen zunächst überschätzen und dass diese Überschätzung durch Konfrontation korrigiert werden kann [Crombez et al., 2002; Goubert et al., 2002].

Deshalb stellt sich insbesondere im Bereich chronischer Schmerzen, bei denen schmerzbezogene Angstkognitionen eine zentrale Rolle einnehmen, die Frage: Können Exposition und Verhaltensexperimente überhaupt als eigenständige, unabhängige Interventionen betrachtet werden, oder handelt es sich dabei nicht eher um eine theoretische, künstliche Trennung?

In der klinischen Praxis werden Exposition und Verhaltensexperiment häufig miteinander kombiniert und gemeinsam durchgeführt. Eine klare Trennung ist kaum möglich, da die Überschneidungen sehr groß sind. Zum einen bedeutet ein Verhaltensexperiment in den meisten Fällen die Konfrontation mit einer gefürchteten Situation. Zum anderen kann bei der wiederholten Überprüfung der Befürchtung auch die Angst reduziert werden [den Hollander et al., 2010]. Andere Autoren argumentieren, dass die korrigierende Erfahrung eine Angstreduktion erst ermöglicht [Leeuw et al., 2007].

Für die Überlappung der beiden Verfahren sprechen weiterhin Erkenntnisse moderner Lerntheorien. Extinktion bzw. das Inhibitionsmodell bilden die lerntheoretische Grundlage für Expositionstherapie. Es gilt als allgemein anerkannt, dass Expositionserfahrungen nicht zu einer endgültigen Löschung der ursprünglichen Angstassoziation, sondern lediglich zu einer konkurrierenden, inhibitorischen Lernerfahrung führen [Bouton, 2004]. Experimentelle Studien belegen darüber hinaus, dass Extinktion durch die Veränderung von Erwartungen stattfindet [Hofmann, 2008]. Um diese neu gebildete Assoziation bestmöglich zu stärken, werden für die Durchführung von Expositionen eine Reihe von Empfehlungen

Table 2. Gegenüberstellung einer klassischen Expositionssitzung im Vergleich zu einem Verhaltensexperiment anhand eines Patientenbeispiels

	Klassische Expositionssitzung	Verhaltensexperiment
Auswahl der Bewegung	Zunächst wird eine Bewegung aus der Angsthierarchie ausgewählt. Die Patientin möchte sich mit ihrer Angst vor dem Fahrrad fahren auf unebenem Boden, z.B. Pflasterstein, konfrontieren	Zunächst wird eine Bewegung aus der Angsthierarchie ausgewählt. Die Patientin möchte sich mit ihrer Angst vor dem Fahrrad fahren auf unebenem Boden, z.B. Pflasterstein, konfrontieren
Fokussierung auf emotionale bzw. kognitive Angstreaktion	Nachdem die konkrete Umsetzung der Übung besprochen und vorbereitet wurde, erfragt die Psychotherapeutin die Höhe der Angst vor der Bewegung (z.B. auf einer Skala von 0 bis 100)	Nachdem die konkrete Umsetzung der Übung besprochen und vorbereitet wurde, erfragt die Psychotherapeutin eine konkrete Befürchtung (z.B. "Wenn ich mit dem Fahrrad über Pflasterstein fahre, habe ich spätestens morgen wieder einen Hexenschuss"). Es können ebenfalls Kriterien für den Eintritt der Befürchtung definiert werden
Durchführung der Übung	Während die Patientin mit ihrem Fahrrad mehrere Runden über eine Pflastersteinstraße fährt, erfragt die Psychotherapeutin mehrfach die Höhe der Angst. Die Übung wird erst beendet, wenn es zu einem bedeutsamen Angstabfall gekommen ist	Während die Patientin mit ihrem Fahrrad mehrere Runden über eine Pflastersteinstraße fährt, erfragt die Psychotherapeutin mehrfach die Glaubwürdigkeit der negativen Erwartung. Die Übung wird nach den vorher besprochenen 8 Runden beendet
Abschluss	Patientin und Psychotherapeutin werten gemeinsam die Erfahrungen der Übung aus. Sie gehen insbesondere auf Veränderungen im Angsterleben der Patientin ein	Patientin und Psychotherapeutin werten gemeinsam aus, inwiefern die vorher formulierte negative Erwartung eingetreten ist. Sie vereinbaren zusätzlich einen Telefontermin für den nächsten Tag, um zu überprüfen, ob die Patientin einen Hexenschluss entwickelt hat

aus lerntheoretischer Grundlagenforschung abgeleitet [Craske et al., 2014]. Darunter fällt unter anderem die Ausformulierung von Erwartungen. Je mehr die Expositionserfahrung von der ursprünglichen Erwartung abweicht, desto stärker ist die neu gelernte, inhibitorische Verbindung.

Laborexperimentelle Studien liefern erste Hinweise, dass eine erwartungsverletzende Instruktion Expositionseffekte bei der Steigerung von Schmerztoleranz zusätzlich optimieren kann [Schemer et al., 2020]. In der Untersuchung wurden bei Studierenden zunächst typische schmerzbezogene Befürchtungen induziert. Anschließend fand die Konfrontation mit einem Hitzereiz statt. Währenddessen wurde entweder das Angstlevel der Teilnehmenden kontinuierlich abgefragt oder die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen einer vorher formulierten negativen Erwartung. Nur die Erwartungsverletzungsinstruktion führte im Vergleich zur Kontrollgruppe zu einem signifikanten Anstieg in der Schmerztoleranz. Weiterhin zeigte sich nur in dieser Gruppe ein spezifisches psychophysiologisches Aktivierungsmuster, welches sich besser durch Annahmen des Inhibitionsmodells erklären ließ. Eine Replikation in einer klinischen Strichprobe steht jedoch noch aus. Auch Interventionsstudien belegen, dass sich Expositionstherapie auf kognitive Konstrukte auswirken und zu einer signifikanten Abnahme von Schädlichkeitserwartungen führen kann [Leeuw et

al., 2008, Riecke et al., 2020]. Exposition in vivo scheint dabei vor allem zu einer Reduktion einer überschätzten Schädlichkeitserwartung nicht jedoch zu einer Abnahme der Schmerzerwartung zu führen [Riecke et al., 2020]. Dieser Befund ist insofern interessant, als dass er darauf hindeutet, dass es während der Exposition zu einer Umbewertung des Schmerzes kommen kann. Dies deckt sich mit unserem klinischen Eindruck, dass Patienten während der Exposition eine Bewegung durchaus als schmerzhaft erleben, aber die Erfahrung machen, dass die erwartete Verletzung nicht eintritt. Dieser Umlernprozess ist für Patientinnen und Patienten mit chronischen Schmerzen entscheidend [Moseley and Butler, 2015]. Während akute Schmerzen auf eine Gefahr oder Schädigung hinweisen, verlieren chronische Schmerzen diese Signalfunktion.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Erwartungsverletzung als zentraler Mechanismus der Exposition anerkannt ist [Craske et al., 2014]. In einem Übersichtsartikel geht Hofmann sogar so weit, Exposition als kognitive Intervention einzuordnen [Hofmann, 2008]. Insbesondere bei der Behandlung ängstlich-vermeidender, chronischer Rückenschmerzpatienten scheinen Exposition und Verhaltensexperiment in ihrer Kombination indiziert und besonders effektiv zu sein. Darüber hinaus folgt die kombinierte Umsetzung konsequent lerntheoretischen Erkenntnissen und wird den spezifischen

Anforderungen dieser Subgruppe an Schmerzpatienten besonders gerecht. Ein Beispiel für beide Vorgehensweisen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Wirksamkeitsbelege und Weiterentwicklungen für die Expositionstherapie bei Schmerzen

Die Wirksamkeit von Expositionstherapie bei chronischen Schmerzen wurde zunächst in experimentellen Einzelfallstudien [z.B. Vlaeyen et al., 2001] und später in randomisiert kontrollierten Therapiestudien [z.B. Leeuw et al., 2008] getestet. Meist wurde Exposition mit dem Ansatz des graduerten Aktivitätsaufbaus verglichen. Dieser Ansatz galt als bisheriges Standardverfahren, um übermäßiges Schonverhalten abzubauen und ist üblicherweise ein Element der kognitiven Verhaltenstherapie (siehe operante Interventionen). In einer Übersichtsarbeit wurden vorliegende Wirksamkeitsbelege beider Therapieverfahren systematisch miteinander verglichen [López-de-Uralde-Villanueva et al., 2016]. Hierbei erwies sich die Expositionstherapie insbesondere in Bezug auf die Reduktion schmerzbedingter Beeinträchtigung und Katastrophisieren mit kleinen bis mittleren Effektstärken im Vergleich zu dem graduertem Aktivitätsaufbau als überlegen.

Die Gegenüberstellung von kognitiver Verhaltenstherapie (mit operanten, kognitiven und respondenten Elementen) als allgemeiner Therapieansatz im Vergleich zu Expositionstherapie als spezifischer Ansatz wurde in einer kürzlich veröffentlichten Therapiestudie vorgenommen [Glombiewski et al., 2018]. Weiterhin wurden Dosierungseffekte von Expositionstherapie untersucht. Eine Patientengruppe erhielt insgesamt 15 Sitzungen mit jeweils 10 Expositionssitzungen, eine andere Patientengruppe durchlief insgesamt 10 Sitzungen mit jeweils 5 Expositionssitzungen. Kognitive Verhaltenstherapie wurde mit insgesamt 15 Sitzungen dargeboten. Die Therapien wurden in einem ambulanten Setting durchgeführt. Teilnehmende ($n = 88$; 55% weiblich) litten durchschnittlich 15 Jahre an ihrem chronischen Rückenleiden und wiesen erhöhte Angst vor Bewegung sowie eine erhöhte schmerzbedingte Beeinträchtigung auf.

Sowohl zum Therapieende als auch 6 Monate später führten beide Expositionsbedingungen zu deutlich höheren Raten der reliablen und klinisch signifikanten Veränderungen in Bezug auf eine verhaltensnahe schmerzbedingte Beeinträchtigung (gemessen mit der Quebec Back Pain Disability Scale) im Vergleich zur kognitiven Verhaltenstherapie. Effektstärken lagen hierbei für die kognitive Verhaltenstherapie in einem mittleren, für die Expositionstherapie in einem großen Bereich. In Bezug auf eine eher global gemessene schmerzbedingte Beeinträchtigung auf unterschiedliche Lebensbereiche (gemes-

sen mit dem Pain Disability Index) erzielten beide Therapiebedingungen gleichermaßen große Effektstärken. Weiterhin war Expositionstherapie effektiver als kognitive Verhaltenstherapie in der Verbesserung der psychologischen Flexibilität. Kognitive Verhaltenstherapie hingegen führte zu einer deutlicheren Steigerung bezüglich der Kompetenzen zur Schmerzbewältigung im Vergleich zur Expositionstherapie. Zudem übertraf die kurze Expositionsbehandlung die lange Expositionsbehandlung nach 10 Sitzungen. Dies spricht für eine hohe Ökonomie des Verfahrens. Gleichzeitig kam es in der Expositionstherapie zu vermehrten Therapieabbrüchen. 30% der Teilnehmenden berichteten von Nebenwirkungen, wobei sich kein Unterschied zwischen den Therapiebedingungen zeigte. Es gab keine Berichte über Verletzungen aufgrund von Expositionen. Insgesamt scheint Expositionstherapie bei chronischen Rückenschmerzen also eine hoch effektive und ökonomische Behandlungsform zu sein, wenngleich die Behandlung für die Patientinnen und Patienten herausfordernder war als die kognitive Verhaltenstherapie.

Eine aktuelle Weiterentwicklung des Expositionsansatzes stammt aus Schweden. Dort wurde der klassische Expositionsansatz durch zusätzliche Therapieelemente aus der dialektisch-behavioralen Therapie angereichert. Dahinter verbirgt sich die Idee, den Patientinnen und Patienten zusätzliche Emotionsregulationsstrategien an die Hand zu geben, um der üblicherweise hohen Rate an komorbiden affektiven Störungen entgegenzuwirken [Linton, 2013].

In einer ebenfalls kürzlich veröffentlichten Therapiestudie wurde diese Hybridform aus Expositionstherapie und dialektisch-behavioraler Therapie als Face-to-Face-Behandlung mit einem internetbasierten kognitiv-verhaltenstherapeutischen Vorgehen verglichen [Boersma et al., 2019]. Teilnehmende ($n = 115$; 55% weiblich) litten durchschnittlich 10 Jahre an chronischen Schmerzen und wiesen zusätzliche Probleme in der Emotionsregulation auf (vorwiegend Depression und Angststörungen). Sowohl zum Therapieende als auch 9 Monate später führte die Hybridbehandlung zu höheren Raten der reliablen und klinisch signifikanten Veränderungen bezüglich der erhobenen Therapieoutcomes im Vergleich zur internetbasierten kognitiven Verhaltenstherapie. Die Ergebnisse fielen mit großen Effektstärken für die Hybridbehandlung besonders deutlich in Bezug auf die schmerzbedingte Beeinträchtigung im alltäglichen Leben aus im Vergleich zu kleinen bis mittleren Effektstärken für die internetbasierte kognitive Verhaltenstherapie. Es zeigten sich ebenfalls mittlere bis große Unterschiede in Bezug auf Depression, Angst und schmerzbezogenes Katastrophisieren in der Hybridbehandlung im Vergleich zu kleinen bis mittleren Effektstärken in der Vergleichsgruppe. Diese Weiterentwicklung ist ein interessantes transdia-

agnostisches Behandlungskonzept für Patienten und Patientinnen mit chronischen Schmerzen und zusätzlichen Defiziten in der Emotionsregulation. Der Vergleich mit einem anderen live dargebotenen Therapieansatz steht jedoch noch aus.

Zusammenfassende Empfehlungen für die therapeutische Praxis

Expositionen und Verhaltensexperimente erwiesen sich bei der Behandlung einer spezifischen Subgruppe chronischer Rückenschmerzpatienten mit erhöhten schmerzbezogenen Ängsten als hochwirksam. Die kombinierte Umsetzung beider Interventionen scheint die Methode der Wahl zu sein und die Besonderheiten dieser spezifischen Patientengruppe zu adressieren. Die Kombination beider Interventionen bietet einen erfahrungs-basierten Ansatz, der die zentralen Aspekte der kognitiven Verhaltenstherapie miteinander vereint. Dabei wird sowohl die Bearbeitung auf emotionaler (Angstreduktion) und kognitiver Ebene (Korrektur von Schädlichkeitserwartungen) als auch die konkrete Veränderung von Verhalten angesprochen. Diese Veränderungen führen langfristig zu einer Reduktion des Beeinträchtigungserlebens und einem selbstbestimmteren Leben, indem Betroffene wieder nach ihren persönlichen Zielen handeln können.

Praxistipp

Patienten profitieren von einer Konfrontation mit gefürchteten bisher vermiedenen Bewegungen, diese sollten von persönlicher Bedeutung sein (z.B. Fahrradfahren als Hobby zurückgewinnen). Vor der Exposition sollten konkrete Erwartungen erfragt werden, welche in Form von Wenn-Dann-Sätzen ausformuliert werden. Während der Exposition werden diese Befürchtungen mit der gegenwärtigen Erfahrung abgeglichen. Typischerweise werden

Literatur

Alzahrani H, Shirley D, Cheng SW, Mackey M, Stamatakis E. Physical activity and chronic back conditions: A population-based pooled study of 60,134 adults. *J Sport Health Sci*. 2019 Jul;8(4):386–93.

Barke A, Baudewig J, Schmidt-Samoa C, Dechent P, Kröner-Herwig B. Neural correlates of fear of movement in high and low fear-avoidant chronic low back pain patients: an event-related fMRI study. *Pain*. 2012 Mar;153(3):540–52.

Boersma K, Södermark M, Hesser H, Flink IK, Gerdle B, Linton SJ. Efficacy of a transdiagnostic emotion-focused exposure treatment for chronic pain patients with comorbid anxiety and depression: a randomized controlled trial. *Pain*. 2019 Aug;160(8):1708–18.

Bouton ME. Context and behavioral processes in extinction. *Learn Mem*. 2004 Sep-Oct;11(5):485–94.

Coudeyre E, Rannou F, Tubach F, Baron G, Coiriat F, Brin S, et al. General practitioners' fear-avoidance beliefs influence their management of patients with low back pain. *Pain*. 2006 Oct;124(3):330–7.

Craske MG, Treanor M, Conway CC, Zbozinek T, Vervliet B. Maximizing exposure therapy: an inhibitory learning approach. *Behav Res Ther*. 2014 Jul;58:10–23.

Crombez G, Eccleston C, Van Damme S, Vlaeyen JW, Karoly P. Fear-avoidance model of chronic pain: the next generation. *Clin J Pain*. 2012 Jul;28(6):475–83.

Crombez G, Eccleston C, Vlaeyen JW, Vansteenwegen D, Lysens R, Eelen P. Exposure to physical movements in low back pain patients: restricted effects of generalization. *Health Psychol*. 2002 Nov;21(6):573–8.

den Hollander M, de Jong JR, Volders S, Goossens ME, Smeets RJ, Vlaeyen JW. Fear reduction in patients with chronic pain: a learning theory perspective. *Expert Rev Neurother*. 2010 Nov;10(11):1733–45.

Dillmann U, Nilges P, Saile H, Gerbershagen HU. Behinderungseinschätzung bei chronischen Schmerzpatienten. *Schmerz*. 1994 Jun;8(2):100–10.

Glombiewski JA, Holzapfel S, Riecke J, Vlaeyen JW, de Jong J, Lemmer G, et al. Exposure and CBT for chronic back pain: an RCT on differential efficacy and optimal length of treatment. *J Consult Clin Psychol*. 2018 Jun;86(6):533–45.

an dieser Stelle von den Patientinnen und Patienten Erwartungen über die Zunahme ihrer Schmerzen formuliert. Prinzipiell lässt sich eine solche Erwartung natürlich ebenfalls im Rahmen eines Verhaltensexperiments testen ("Ich werde die Schmerzen nicht aushalten können"). Bestenfalls kann es hierbei bereits zu einer Entkopplung des vermeintlichen Zusammenhangs zwischen der Durchführung bestimmter Bewegungen und einer Zunahme des Schmerzerlebens kommen. Für das praktische Vorgehen hat es sich allerdings bewährt, die Bedeutung einer möglichen Schmerzzunahme weiter zu konkretisieren. Dadurch können Schmerz und Schädlichkeitsannahmen häufig eindeutiger getrennt werden. Das Hinterfragen von Schmerzen ist hierbei in vielen Fällen trotzdem eine schwierige Angelegenheit. Der Schmerz stellt für die Betroffenen verständlicherweise zunächst eine Grenze dar, die nicht überwunden werden kann. Auf die Frage, warum diese Bewegung nicht ausgeführt werden kann, folgt häufig die Antwort "Weil es weh tut." Teil der kognitiven Arbeit ist es, den Schmerz gemeinsam zu hinterfragen. Als hilfreich haben sich folgende Fragen ergeben: "Was heißt das? Was bedeutet der Schmerz für Sie? Welche Konsequenz erwarten Sie? Was folgt auf den Schmerz?"

Statement of Ethics

Die Autorinnen bestätigen hiermit, dass für die vorliegende Arbeit kein Ethikvotum erforderlich ist.

Disclosure Statement

Die Autorinnen erklären, dass bei ihnen keinerlei Interessenskonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel vorliegen.

Funding

Der Artikel wurde von keinen externen Geldgebern unterstützt.

Author Contributions

Die Autorinnen haben zu gleichen Teilen zur Arbeit beigetragen.

- Goubert L, Francken G, Crombez G, Vansteenwegen D, Lysens R. Exposure to physical movement in chronic back pain patients: no evidence for generalization across different movements. *Behav Res Ther*. 2002 Apr;40(4):415–29.
- Henschke N, Ostelo RW, van Tulder MW, Vlaeyen JW, Morley S, Assendelft WJ, et al. Behavioural treatment for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Jul;7(7):CD002014.
- Hofmann SG. Cognitive processes during fear acquisition and extinction in animals and humans: implications for exposure therapy of anxiety disorders. *Clin Psychol Rev*. 2008 Feb;28(2):199–210.
- Holzappel S, Riecke J, Rief W, Schneider J, Glombiewski JA. Development and validation of the behavioral avoidance test-back pain (BAT-Back) for patients with chronic low back pain. *Clin J Pain*. 2016 Nov;32(11):940–7.
- Houben RM, Leeuw M, Vlaeyen JW, Goubert L, Picavet HS. Fear of movement/injury in the general population: factor structure and psychometric properties of an adapted version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *J Behav Med*. 2005 Oct;28(5):415–24.
- Kircanski K, Lieberman MD, Craske MG. Feelings into words: contributions of language to exposure therapy. *Psychol Sci*. 2012 Oct;23(10):1086–91.
- Kreddig N, Rusu AC, Burkhardt K, Hasenbring MI. The German PASS-20 in patients with low back pain: new aspects of convergent, divergent, and criterion-related validity. *Int J Behav Med*. 2015 Apr;22(2):197–205.
- Kröner Herwig B. Chronischer Schmerz: Psychologische Behandlungsansätze und Stand der Evidenz. *Verhaltenstherapie*. 2014;35:57–74.
- Lakke SE, Soer R, Krijnen WP, van der Schans CP, Reneman MF, Geertzen JH. Influence of physical therapists' kinesiophobic beliefs on lifting capacity in healthy adults. *Phys Ther*. 2015 Sep;95(9):1224–33.
- Leeuw M, Goossens ME, Linton SJ, Crombez G, Boersma K, Vlaeyen JW. The fear-avoidance model of musculoskeletal pain: current state of scientific evidence. *J Behav Med*. 2007 Feb;30(1):77–94.
- Leeuw M, Goossens ME, van Breukelen GJ, de Jong JR, Heuts PH, Smeets RJ, et al. Exposure in vivo versus operant graded activity in chronic low back pain patients: results of a randomized controlled trial. *Pain*. 2008 Aug;138(1):192–207.
- Linton SJ. A transdiagnostic approach to pain and emotion. *J Appl Biobehav Res*. 2013 Jun;18(2):82–103.
- López-de-Uralde-Villanueva I, Muñoz-García D, Gil-Martínez A, Pardo-Montero J, Muñoz-Plata R, Angulo-Díaz-Parreño S, et al. A systematic review and meta-analysis on the effectiveness of graded activity and graded exposure for chronic nonspecific low back pain. *Pain Med*. 2016 Jan;17(1):172–88.
- Miller RP, Kori SH, Todd DD. Kinesiophobia: a new view of chronic pain behavior. *Pain Manag*. 1990;3:35–43.
- Moseley GL, Butler DS. Fifteen years of explaining pain: the past, present, and future. *J Pain*. 2015 Sep;16(9):807–13.
- Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CC, Chenot JF, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J*. 2018 Nov;27(11):2791–803.
- Pincus T, Smeets RJ, Simmonds MJ, Sullivan MJ. The fear avoidance model disentangled: improving the clinical utility of the fear avoidance model. *Clin J Pain*. 2010 Nov-Dec;26(9):739–46.
- Premkumar A, Godfrey W, Gottschalk MB, Boden SD. Red flags for low back pain are not always really red: a prospective evaluation of the clinical utility of commonly used screening questions for low back pain. *J Bone Joint Surg Am*. 2018 Mar;100(5):368–74.
- Rauch S, Foa E. Emotional processing theory (EPT) and exposure therapy for PTSD. *J Contemp Psychother*. 2006;26(2):61–5.
- Riecke J, Holzappel S, Rief W, Lachnit H, Glombiewski JA. Cross-cultural adaptation of the German Quebec Back Pain Disability Scale: an exposure-specific measurement for back pain patients. *J Pain Res*. 2016 Jan;9:9–15.
- Riecke J, Rief W, Vlaeyen JW, Glombiewski JA. Generalizability of harm and pain expectations after exposure in chronic low back pain patients. *Eur J Pain*. 2020 Jun;24(8):1495–1504.
- Schemer L, Körfer K, Glombiewski JA. Evaluation of exposure instructions to pain: should therapist focus on fear reduction or expectation violation? *Cognit Ther Res*. 2020;44(3):697–708.
- Trost Z, France CR, Thomas JS. Examination of the photograph series of daily activities (PHODA) scale in chronic low back pain patients with high and low kinesiophobia. *Pain*. 2009 Feb;141(3):276–82.
- Turk DC. Cognitive-behavioral approach to the treatment of chronic pain patients. *Reg Anesth Pain Med*. 2003 Nov-Dec;28(6):573–9.
- Vlaeyen JW, Crombez G. Behavioral conceptualization and treatment of chronic pain. *Annu Rev Clin Psychol*. 2020 May;16(1):187–212.
- Vlaeyen JW, Crombez G, Linton SJ. The fear-avoidance model of pain. *Pain*. 2016 Aug;157(8):1588–9.
- Vlaeyen JW, de Jong J, Geilen M, Heuts PH, van Breukelen G. Graded exposure in vivo in the treatment of pain-related fear: a replicated single-case experimental design in four patients with chronic low back pain. *Behav Res Ther*. 2001 Feb;39(2):151–66.
- Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain*. 2000 Apr;85(3):317–32.
- Vlaeyen JW, Morley S. Cognitive-behavioral treatments for chronic pain: what works for whom? *Clin J Pain*. 2005 Jan-Feb;21(1):1–8.
- Williams AC, Eccleston C, Morley S. Psychological therapies for the management of chronic pain (excluding headache) in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Nov;11:CD007407.