

Persönliche PDF-Datei für Diemer F, Zebisch J.

Mit den besten Grüßen von Thieme

www.thieme.de

Warum wir einen psychologisch informierten Ansatz in der Rehabilitation von VKB-Verletzungen brauchen!

sportphysio

2023

219–229

10.1055/a-2160-8737

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kolleginnen und Kollegen oder zur Verwendung auf der privaten Homepage der Autorin/des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

Copyright & Ownership

© 2023. Thieme. All rights reserved.

Die Zeitschrift *sportphysio* ist Eigentum von Thieme.

Georg Thieme Verlag KG,
Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany
ISSN 2196-5951

Warum wir einen psychologisch informierten Ansatz in der Rehabilitation von VKB-Verletzungen brauchen!

Frank Diemer, Jochen Zebisch

Nachdem sich bei der Rehabilitation von Rückenpatienten zunehmend die Erkenntnis durchgesetzt hat, dass auch psychologische und verhaltensbezogene Faktoren Beachtung finden müssen, um ein gutes Ergebnis zu erzielen, verbreitet sich der biopsychosoziale Ansatz immer mehr in der Rehabilitation von Sportverletzungen. Auch nach Kreuzbandverletzungen hängt ein gutes funktionelles Ergebnis und die Fähigkeit, wieder in den Sport zurückkehren zu können, nicht nur von biologischen Faktoren wie Kraft, Mobilität und mechanischer Stabilität ab.

Einleitung

Die Rehabilitation von Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (VKB) zielte traditionell vor dem Hintergrund des lange Zeit dominierenden strukturell-mechanischen Modells darauf ab, vor allem die physische Funktion wiederherzustellen [13][76]. Analog zur Entwicklung der Behandlung umfangreicher untersuchter muskuloskelettaler Beschwerden, z. B. von unspezifischen Rückenschmerzen [37][73], setzt sich gegenwärtig aber auch hier zunehmend eine biopsychosoziale Sichtweise in der Rehabilitation durch [2][3][4][14][15][16][28].

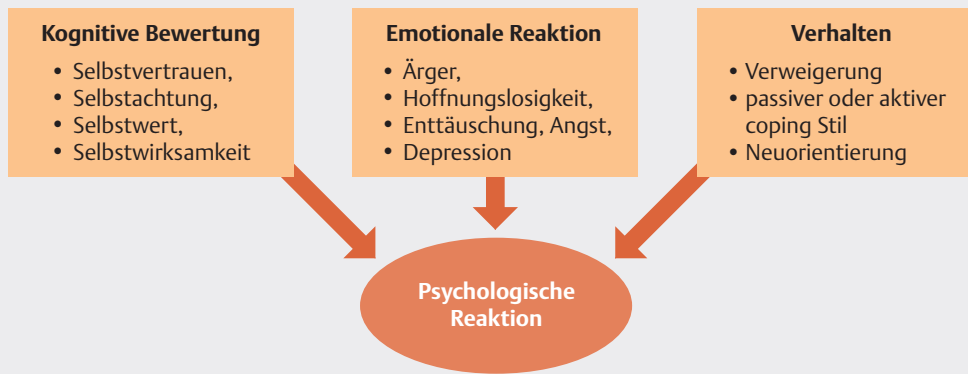
Die Rückkehr zum Sport, aber auch die Reduktion maladaptiver, protektiver Bewegungsmuster, die Genesungserwartung, die Verbesserung der mentalen Gesundheit, der funktionellen Leistungsfähigkeit und letztlich der Lebensqualität werden heute als ein komplexer, multidimensionaler Therapieprozess verstanden [15][32][69][72][76][82]. Für die praktische Umsetzung ist es elementar zu verstehen, dass physische, psychische, soziale und kontextuelle Faktoren nicht isoliert, sondern immer interagierend und sich gegenseitig beeinflussend betrachtet werden müssen. Zum Beispiel wird die Sprungleistung im Rahmen einer Return-to-Sport-Testung als motorische Leistung bzw. als messbares motorisches Verhalten nicht nur physisch determiniert, sondern hängt maßgeblich von den Kognitionen (z. B. Schadensüberzeugungen: „Hohe Sprungbelastungen können meinem Kniegelenk schaden“) und emotionalen Reaktionen (z. B. Angst vor

Wiederverletzung: „Ich befürchte, dass mir dabei das Kniegelenk wieder wegknicken könnte“) ab [44][45][48][74].

Psychologische Reaktion nach einem Trauma

Nach Wiese-Bjornstal et al. [83] und Arden et al. [3] besteht die psychologische Reaktion nach einer Verletzung aus drei Hauptkomponenten (► **Abb. 1**). Im Mittelpunkt steht dabei zunächst die *kognitive Bewertung* des Traumas und die damit verbundene Selbsteinschätzung. In diesem Zusammenhang ist von großer Bedeutung, dass viele Sportler ihr Selbstwertgefühl in einem hohen Maß durch die Partizipation und die Anerkennung innerhalb des Sports erfahren. Eine Sportkarenz geht daher fast immer mit einer Herabsetzung der eigenen Wertschätzung bis hin zur Zerstörung der eigenen Identität einher [36][61].

Der *emotionale Ausdruck* dieser Bewertung fällt sehr heterogen aus. In Befragungen von Patient*innen werden unter anderem die Begrifflichkeiten „hoffnungslos“, „ängstlich“, „enttäuscht“, „depressiv“, „ärgerlich“, „übellaunig“ oder „aggressiv“ genannt. In selteneren Fällen kann eine Verletzung aber auch eine positive Stimmungslage, zum Beispiel Erleichterung auslösen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn ein hoher Leistungsdruck im Sport negativ wahrgenommen wird und die Verletzung einen Ausweg ermöglicht [2]. Im Verlauf der Rehabilitation kann sich diese Stimmungslage im Sinne einer emotionalen Achterbahn



► **Abb. 1** Komponenten einer psychologischen Reaktion. Quelle: © F. Diemer, J. Zebisch; graf. Umsetzung: Thieme

verändern [13]. Der Kontext, z. B. Unterstützung durch die Familie, Freunde, Sportkameraden, aber auch das therapeutische Team und das Gesundheitssystem spielen dabei als Moderator eine gewichtige Rolle [36][62][64].

Die kognitive Bewertung und der emotionale Ausdruck resultieren in *charakteristischen Verhaltensmustern*. Diese reichen von einer Verweigerungshaltung über einen passiven Coping-Stil und eine große Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen bis hin zu einer eigenverantwortlichen Strukturierung der Rehabilitation. Gerade Letzteres wird von vielen Patient*innen als Schlüssel für eine erfolgreiche Rehabilitation angesehen und muss nicht zwangsläufig durch die Rückkehr in den Sport definiert sein. In manchen Fällen kommt es zu einer Neubewertung der eigenen Situation und Identität, und andere Lebensziele werden in den Mittelpunkt gestellt [36][57][60][77].

Zusammenhänge von Psyche und Outcome

Die psychologische Reaktion nach einem Trauma steht im Zusammenhang mit einer Reihe von Outcomes, die schon seit Jahren nach einer Kniebandverletzung diskutiert werden. Es ist daher nicht verwunderlich, dass mittlerweile in fast allen Übersichtsarbeiten psychosoziale Faktoren eine Beachtung finden [53][78].

Mit am häufigsten wurde die Rückkehr in den Sport und der Einfluss von psychosozialen Faktoren beurteilt. In der Regel kommen hier patientenzentrierte Fragebögen wie der Anterior Cruciate Ligament – Return to Sport after Injury (ACL-RSI), die Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) oder auch die Knee Self Efficacy Scale (K-SES) zum Einsatz. Systematische Übersichtsarbeiten zeigen diesbezüglich, dass die psychologische Bereitschaft einer der wichtigsten Prädiktoren für die Rückkehr in den Sport ist. Dementsprechend schneiden erfolgreiche Rückkehrer in den beschriebenen Fragebögen konsistent besser ab [56][81]. Unabhängig davon kann aber auch das allgemeine Bewe-

gungsverhalten (Empfehlungen der WHO) negativ beeinflusst werden. Beischer et al. [11] ermitteln einen Anstieg der körperlichen Inaktivität innerhalb von 3–5 Jahren nach einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes und einen Zusammenhang zur reduzierten psychologischen Bereitschaft. Die psychosozialen Faktoren erhalten dadurch eine übergeordnete sozialmedizinische Bedeutung. Unter den genannten Faktoren (siehe ► **Abb. 1**) hat die Angst vor einer erneuten Verletzung mit Abstand den größten Stellenwert. 76,7 % der Sportler sehen hier den Grund für eine reduzierte Partizipation im Sport [56].

Neben der Rückkehr zur Aktivität wird gerade in kniebelastenden Sportarten das Rezidivrisiko besonders intensiv diskutiert. In der Hochrisikogruppe (junge Frauen im Fußball) messen Fältström et al. [29] in 42 % der Fälle eine erneute Kreuzbandruptur nach dem Indextrauma (der Erstverletzung). Werden Traumen an anderen Kniebinnenstrukturen hinzugezählt, dann verletzen sich über $\frac{2}{3}$ der Sportlerinnen innerhalb von 6,5 Jahren erneut. Auch in diesem Kontext bestehen klare Zusammenhänge zur psychologischen Bereitschaft, allerdings können hier aber zwei Subtypen unterschieden werden:

- Subtyp „mutig“: Piussi et al. [63] ermitteln für Patient*innen mit weniger negativen Emotionen und einer größeren psychologischen Bereitschaft ein höheres Rezidivrisiko nach einer vorderen Kreuzbandrekonstruktion. Offensichtlich kommt es in manchen Fällen bedingt durch eine sehr gute Funktionsausbildung zu einer Überschätzung der Kniefunktion und zu einer größeren Risikobereitschaft. Bessere Kraftwerte können daher auch einen Risikofaktor für ein neuerliches Trauma darstellen [68][71].
- Subtyp „ängstlich“: Cronström et al. [23] und McPherson et al. [51] zeigen für Patient*innen mit schlechteren Scores auf den patientenzentrierten Fragebögen ein höheres Verletzungsrisiko. Dies könnte mit einer angstbedingten veränderten Bewegungsstrategie beim Gehen, Laufen oder Springen assoziiert sein (mehr Kokontraktion, steifere Bewegungs-

führung, mehr Valgus-Winkel [8][85]). Dazu passend zeigen Kim et al. [38] allein bei der visuellen Beobachtung eines Sprunges eine hohe Aktivierung in Arealen des zentralen Nervensystems, in denen auch Ängste abgebildet werden. Die Ängste müssen im Übrigen nicht mit einer schlechten Funktion (z. B. reduzierte motorische Kontrolle oder Kraft) assoziiert sein, diverse Arbeiten ermitteln hier keine Zusammenhänge [31][58].

Interventionen zur Behandlung psychosozialer Risikofaktoren nach VKB-Verletzung

Im Gegensatz zur eben beschriebenen umfangreichen Datenlage über die Bedeutung psychosozialer Faktoren für die Rehabilitation nach vorderen Kreuzbandverletzungen ist über den Effekt von Interventionsprogrammen auf die Reduktion dieser psychosozialen Risikofaktoren weit weniger bekannt.

Eine systematische Übersichtsarbeit bezüglich der Effekte von psychosozialen Interventionen in Ergänzung zu einer Standardrehabilitation nach VKB-Rekonstruktion konnte lediglich vier Studien (drei Interventionen, s. nachfolgend) mit insgesamt 210 Patienten inkludieren [17]:

- geleitetes, mentales Training: „Guided Imagery“ (z. B. mentales Training von Rehabilitationsaktivitäten mit visuellen und kinästhetischen Schlüsselpunkten; motivationales Vorstellungstraining, z. B. der Therapieziele und zum Aufbau von Selbstvertrauen; Visualisierung von Heilungsvorgängen) in Verbindung mit einer vorgelagerten Atementspannung [25][46]
- Modellierung des Copings: Videos von Patient*innen, die postoperative Rehabilitationsübungen durchführen und nachfolgend von ihrer Verletzung, ihren Erfahrungen, Erwartungen, Problemen (z. B. Schmerz, Frustration, Ängsten), Strategien (z. B. Ziele setzen, soziale Unterstützung schaffen) und ihrer Genesung berichten. Grundgedanke ist hier, basierend auf der sozialen Lerntheorie, die Selbstwirksamkeit bzgl. der Rehabilitation zu steigern und Ängste zu reduzieren [7][47].
- Videinsight®-Methode: eine psychodynamische Methode, die mit ausdrucksstarken, künstlerisch gestalteten Bildern positive Einsichten fördern möchte, um die kognitiven und verhaltensorientierten Fähigkeiten des Rehabilitanden zu verbessern [84]

Insgesamt waren die Ergebnisse ernüchternd mit inkonsistenten Effekten dieser psychosozialen Interventionen auf die postoperative Funktion, Schmerz und Selbstwirksamkeit und geringer Evidenz (z. B. nur in einer Studie) für eine Verbesserung von postoperativer Lebensqualität, Angst oder Furcht vor Wiederverletzung. Zudem waren lediglich zwei Studien im PEDro-Scoring qualitativ hochwertig ([46][84]), und nur eine Studie versuchte, mit einer Schein-

kontrolle, unspezifische Effekte und zusätzliche therapeutische Zuwendung in der Interventionsgruppe zu kontrollieren [25]. Die Autoren kritisieren das Fehlen eines umfassenden Orientierungsmodells für eine psychologisch informierte Rehabilitation und davon ableitbarer spezifischer Interventionen. Zudem untersuchte keine einzige Arbeit die Effekte psychologisch informierter Therapieansätze auf den Wiedereinstieg in den Sport nach einer vorderen Kreuzbandverletzung [17].

Coronado und Kollegen [18] untersuchten den Effekt einer kognitiv-verhaltensorientierten Physiotherapie (CBPT) per Telefon über 7 Sitzungen (Beginn präoperativ und bis zu 8. Woche postoperativ) auf psychologische Parameter wie Bewegungsängste, Schmerzkatastrophisierung, kniegelenksspezifischer Selbstwirksamkeit und Rückkehr zum Sport an 8 VKB-Patient*innen. Zu den CBPT-Strategien gehörten kontrollierte Atmung, Erdung (Grounding), Setzen von Aktivitätszielen, Monitoring negativer Selbstgespräche und Nutzen positiver Selbstgespräche, Aktivitätsplanung, Achtsamkeit im gegenwärtigen Augenblick, Umgang mit Rückschlägen und mentales Training (Fantasiereisen), die allesamt über eine motivierende Gesprächsführung (MI) vermittelt wurden. Sieben von 8 Patient*innen erreichten nach Absolvierung dieses Programmes eine klinisch relevante Verbesserung ihrer Bewegungsängste („Tampa Scale of Kinesiophobia“), 6 Patient*innen eine klinisch relevante Verbesserung im Bereich der Schmerzkatastrophisierung („Pain Catastrophizing Scale“); 3 Patient*innen gelang es, das sportliche Leistungsniveau wie vor der Verletzung wiederzuerlangen. Auch wenn der Pilotcharakter dieser Studie keine belastbaren Aussagen zulässt, so scheinen derartige kognitiv-verhaltensorientierte Programme jedenfalls von den Betroffenen akzeptiert zu werden und von geschulten Physiotherapeut*innen umsetzbar zu sein. Ähnliches gilt auch für die im Einführungsartikel dieser Ausgabe vorgestellte „leistungsorientierte Beratung“, deren Wirkung allerdings noch mit Studien belegt werden muss.

Bewegungstherapeutische Expositionstherapie zur Behandlung von Ängsten und Vermeidungsverhalten

Da insbesondere die Angst vor Wiederverletzung und der Verlust an Vertrauen in die Belastbarkeit des betroffenen Kniegelenks als primäre Gründe genannt werden, warum Betroffene nicht mehr in den Sport zurückkehren (vgl. vorherige Ausführungen) bzw. ihr körperliches Aktivitätsniveau reduzieren, werden aktuell besonders expositions-basierte Rehabilitationsprogramme diskutiert [6][41][52][79]. Derartige Ansätze gehen auf die psychologische Forschung zurück, die in der Behandlung von Ängsten bzw. Phobien und zur Reduktion von Vermeidungsverhalten seit langem vorherrschend auf expositions-basierte Therapie-strategien zurückgreift [19][20][34][80].

Eine Expositionstherapie umfasst eine Reihe von therapeutischen Strategien, bei denen sich der Patient/die Patientin systematisch und wiederholt furchtauslösenden Reizen (z. B. Objekten, Situationen, interozeptiven Signalen, Erinnerungen) nähert, anstatt diese zu vermeiden. Unter der Voraussetzung, dass das befürchtete Ereignis nicht eintritt (z. B. keine Wiederverletzung bei einer Drehbelastung des Kniegelenks auftritt), kann es infolge dieser Verletzung der Erwartungshaltung („Expectancy Violation“) des Betroffenen zu einer Neubewertung der Situation kommen (in diesem Falle der Drehbewegung unter Last) [19][20][22][59].

Als Wirkmechanismen hinter diesem Behandlungsansatz werden eine Gewöhnung an die Angst (Habituation), das Widerlegen von Erwartungen und inhibitorische Lernprozesse genannt, wobei kognitive Faktoren (z. B. eine Abnahme von Schädlichkeitserwartungen) und Neulernen eine wichtige Rolle spielen [59]. Durch die Exposition wird die Assoziation zwischen dem gefürchteten Reiz und den tatsächlichen Folgen (sprich, es tritt nicht das ungünstige Ergebnis ein, das Patient*innen erwarten) neu bewertet, was zu einer Verringerung der Angst und einer Abnahme des Vermeidungsverhaltens führen kann. Dabei deuten neuere Forschungsergebnisse darauf hin, dass die während der Angstkonditionierung erlernten Assoziationen nicht gelöscht werden, sondern ein sekundäres inhibitorisches Lernen im Sinne einer Alternativbewertung der Situation stattfindet [20][22][59][67].

Vor diesem Hintergrund erscheint es plausibel, dass ein solcher Ansatz in der Rehabilitation eingesetzt werden kann, um verletzte Sportler*innen dabei zu unterstützen, sich gefürchteten Bewegungen bzw. Belastungen wieder auszusetzen [41][79]. Da es sich hierbei um jeweils sehr spezifische Befürchtungen handelt, sollte die Expositionsbehandlung graduell so gesteigert werden, dass sie sich möglichst konkret an den Anforderungssituationen orientiert, mit denen Sportler*innen bei der Rückkehr in den Sport konfrontiert werden. Dies setzt zwangsläufig voraus, dass im Rahmen eines individualisierten therapeutischen Assessments zu entscheiden ist, ob und welche Beanspruchungen bislang furchtbedingt vermieden wurden oder relevante Ängste auslösen.

Spezifische Exposition wichtig. Exposition in vivo fußt also auf dem Grundsatz: Spezifische Ängste bedürfen einer möglichst (kontext-)spezifischen Exposition [26][41][49]. Folglich sind auch reine Edukationsprogramme, in denen z. B. erklärt wird, dass es sicher ist, sich körperlich zu belasten, erwartungsgemäß mit Blick auf die Reduktion eines Angst-Vermeidungsverhaltens nur begrenzt wirksam. Erst der Einsatz von gradueller physischer Exposition der angstbesetzten Aktivität scheint dieses Ziel zu erreichen [35].

Dies könnte auch für das Assessment von Bewegungs- bzw. Wiederverletzungsängsten als Grundlage für eine individualisierte Expositionstherapie von Bedeutung sein. Häu-

fig verwendete Fragebögen wie die TSK oder die ACL-RSI, die generelle bewegungsassoziierte Ängste oder Schadensüberzeugungen abfragen, sind folglich nicht unbedingt in der Lage, spezifische Ängste bzw. ein spezifisches Vermeidungsverhalten patientenzentriert valide zu erfassen [79]. Auch wenn diesbezüglich keine Daten für die Kreuzbandrehabilitation vorliegen, so stützen Studien, z. B. im Bereich chronischer Rückenschmerzen, diese Argumentationslinie [26][49].

Bei chronischen Rückenschmerzpatient*innen bestimmen generelle Bewegungsängste und Schadensüberzeugungen, die mit der TSK erfasst werden, nicht das Ausmaß der lumbalen Flexion bei einer realen Hebebewegung. Wird dagegen mittels einer Fotoserie die spezifische Furcht vor einer Beugebewegung mit flektierter Lendenwirbelsäule (LWS) ermittelt („Schaufeln mit flektierter LWS“ bzw. „Heben mit flektierter LWS“), dann zeigt sich hier durchaus ein Zusammenhang [49]. Rückenschmerzpatient*innen mit einer spezifischen Furcht vor einer Flexionsbelastung verändern also ihr tatsächliches Bewegungsverhalten (indem sie bei einer Hebebewegung die LWS-Flexion protektiv reduzieren), für generelle Schadensüberzeugungen gilt das nicht.

Pilotstudie mit kniespezifischen Belastungen

In Analogie zur spezifischen Bestimmung von Bewegungsängsten bei chronischen Rückenschmerzpatient*innen [75] entwickelten van Lankveld und Kollegen [79] eine Bilderserie sportlicher Belastungssituationen, die „Photographic Sports Activity – Anterior Cruciate Ligament Reconstruction“ (PHOSA-ACLr), die es ermöglicht, eine patientenspezifische Hierarchie von furchtauslösenden Aktivitäten zu erstellen. Dabei werden die dargestellten Aktivitäten von den Patient*innen jeweils auf einer Skala von 0–10 bewertet, wobei „0“ für „überhaupt nicht schädlich“ und „10“ für „extrem schädlich“ steht.

DEUTSCHE VERSION DER PHOSA-ACLr



Die Autoren dieses Artikels haben eine nichtvalidierte Übersetzung der Bildserie „Photographic Sports Activity – Anterior Cruciate Ligament Reconstruction“ (PHOSA-ACLr) erstellt. Den Link finden Sie am Ende des Artikels vor der Literatur.

Bislang wurde eine solche Expositionstherapie lediglich in einer kleinen Pilotstudie auf ihre Machbarkeit hin überprüft [6]. Dabei wurden 12 Patientinnen, deren VKB-Rekonstruktion mindestens ein Jahr zurücklag, die ein höheres Aktivitätsniveau (mindestens 5 auf der Tegner Aktivitätsskala) angaben und die für den Wiedereinstieg in den Sport freigegeben wurden, einer In-vivo-Expositionsgruppe oder einer Scheingruppe mit Erfassung der täglichen Aktivität via Schrittzahlen zugeteilt.

► **Tab. 1** Zielbewegung und graduelle Expositionstherapie (nach Baez et al. [6])

Zielbewegung	Exposition Übung 1	Exposition Übung 2	Exposition Übung 3	Exposition Übung 4
Laufen	Gehen	Joggen	Laufen	Laufen mit Steigung
Landung nach Sprung	beidbeiniger Sprung auf Boden	Niedersprung von 10-cm-Stufe	Niedersprung von 20-cm-Stufe	Niedersprung von 30-cm-Stufe
Kniebeugen	Mini-Kniebeuge	Kniebeuge mit Ball gegen Wand	tiefe Kniebeuge ohne Gewicht	tiefe Kniebeuge mit Gewicht
Ausfallschritt seitwärts	Schritte seitwärts mit gestrecktem Knie	Schritte seitwärts mit gebeugtem Knie	Ausfallschritt seitwärts mit geringer Kniebeugung	Ausfallschritt seitwärts mit starker Kniebeugung
einbeiniger Sprung	beidbeiniger Vertikalsprung	beidbeiniger Niedersprung von Box	einbeiniger Vertikalsprung	einbeiniger Vertikalsprung von Box
Sliding/Rutschen	Seitlage auf dem Boden, Kicken/Schieben eines Balles in verschiedene Richtungen	seitlicher Unterarmstütz auf Hand, anschließend Sliding-Bewegung	Sliding-Bewegung aus dem Stand initiieren	Sliding-Bewegung aus dem Lauf initiieren
plötzliches Abbremsen/Stoppen	Abbremsbewegung aus Gehen	aus Joggen	aus Laufen	aus Sprint
Hüpfen	beidbeiniges, vertikales Hüpfen	beidbeiniges Vorwärts-hüpfen	einbeiniges, vertikales Hüpfen	einbeiniges Vorwärts-hüpfen
Ausfallschritte vorwärts mit betroffenem Bein	Kniebeuge mit Ball gegen Wand	Ausfallschritt vorwärts mit nicht betroffenem Bein	Ausfallschritt vorwärts (betroffenes Bein vorne auf Erhöhung)	Ausfallschritt vorwärts (betroffenes Bein vorne)
Antritt/Sprint starten	Antritt zum Gehen	explosive Mountain-Climber-Übung	Antritt zum Joggen	Antritt zum Sprint
Springen und Landen auf Trampolin	beidbeiniges Springen auf hartem Untergrund	beidbeiniges Springen auf Airex-Kissen	beidbeiniges Springen auf BOSU	beidbeiniges Springen auf Trampolin
Drehbewegung	Ausfallschritt mit Rotation	Gehen vorwärts mit Richtungswechsel	Laufen vorwärts mit Richtungswechsel	Sprinten vorwärts mit Richtungswechsel

Zur Individualisierung der Expositionstherapie kam die gerade beschriebene PHOSA-ACLR zum Einsatz. Je Probandin in der Interventionsgruppe wurden gemäß PHOSA-ACLR 3 Zielbewegungen festgelegt, die als am schädlichsten eingestuft wurden. In wöchentlichen Trainingseinheiten (30 Minuten) wurde dann graduell für jede der 3 individuellen Zielbewegungen ein Expositionsaufbau gewählt, wie er in ► **Tab. 1** beschrieben wird.

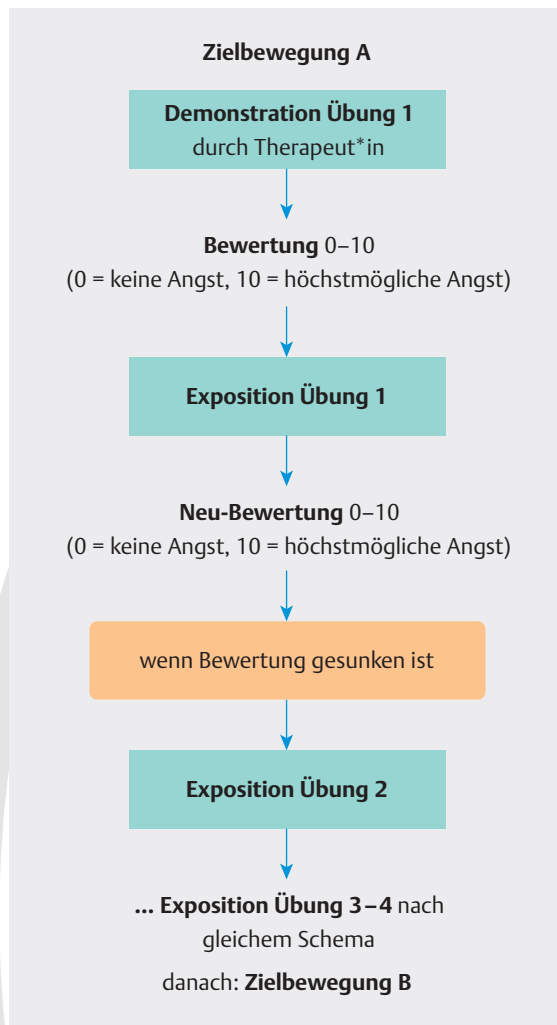
In der ersten Einheit wurden den Probandinnen per Video die Hintergründe verhaltensorientierter Therapieansätze sowie das Angst-Vermeidungsmodell erklärt. Daneben erhielten die Patientinnen eine Edukation über aktives und passives Copingverhalten sowie über die Rolle von positiven Selbstgesprächen.

In den Einheiten danach fand die Expositionsbehandlung entsprechend der individuellen Angsthierarchie statt. Dabei demonstrierte der Behandelnde zuerst die entsprechende Übung, woraufhin die Probandin gebeten wurde, den zu erwartenden Angstlevel auf einer Skala von 0–10 („0“ = keine Angst bis „10“ = höchstmögliche Angst) zu nennen. Danach fand die jeweilige physische Konfrontation statt (z. B. Übung 1: „Ausfallschritt mit Rotation“), bei einer Probandin, die Drehbewegungen als sehr schädlich auf der PHOSA-ACLR eingeschätzt hatte). Gab die Probandin danach einen reduzierten Angstlevel an (z. B. von „6“

vor der Exposition auf „2“ nach der Exposition, so wurde das nächste Progressionslevel (in diesem Fall „Gehen vorwärts mit Richtungswechsel“) eingeführt (► **Abb. 2**).

Die Expositionsbehandlung begann in Woche 2 nach Beginn der Studie mit der ersten Zielübung, die dann in Eigenregie mindestens 3-mal pro Woche durchgeführt werden sollte. In den Wochen 3 und 4 wurden entsprechend die übrigen beiden Zielübungen eingeführt und trainiert.

Auch wenn die Autor*innen keine signifikanten Gruppenunterschiede für die TSK und PHOSA-ACLR bei dieser kleinen Stichprobengröße („Underpowered Study“) aufzeigen konnten (wobei die Effekte grundsätzlich in der Expositionsgruppe größer waren), so sprechen diese Ergebnisse doch für die Umsetzbarkeit eines solchen Ansatzes im Bereich der psychologisch informierten Bewegungstherapie. Alle Probandinnen der Interventionsgruppe gaben eine Verbesserung der Bewegungsängste bezüglich der spezifisch trainierten Items im PHOSA-ACLR an. Zudem sollte man bedenken, dass die VKB-Rekonstruktion im Gesamtkollektiv über 5 Jahre zurücklag und alle Frauen wieder für den sportlichen Wiedereinstieg freigegeben waren. Über die Effekte einer Expositionsbehandlung im Rahmen einer postoperativen Rehabilitation und vor dem Wiedereinstieg in den Sport liefert diese Studie keine Aussagen.



► **Abb. 2** Progressionsschema in der Expositionstherapie.
Quelle: © F. Diemer, J. Zebisch; graf. Umsetzung: Thieme

Wie lassen sich die Ergebnisse einer expositions-basierten Bewegungstherapie optimieren?

Eine der führenden Wissenschaftlerinnen auf dem Gebiet der psychologischen Expositionstherapie bei Ängsten, Michelle G. Craske, nennt folgende therapeutische Strategien, um die Ergebnisse einer Exposition in vivo zu optimieren [20][22][59]. Aus unserer Sicht sind diese Maßnahmen auch bei bewegungstherapeutischen Expositionsansätzen, z. B. in der sportartspezifischen Rehabilitation nach VKB-Verletzungen, praktisch hochrelevant, indem sie uns einen Handlungsrahmen für die konkrete Umsetzung geben.

Verletzung der Erwartungshaltung

Leitsatz: „Probiere es aus! Widerlege die angstbezogenen Erwartungen: Plane Expositionen, um Erwartungen bestmöglich zu widerlegen!“ Das Lernen wird optimiert, wenn das, was der Patient/die Patientin tatsächlich erlebt, von dem abweicht, was er bzw. sie erwartet (d. h. ein „Vorhersagefehler“ auftritt).

Konsequenzen für die Behandlung. Achte vor einer Intervention darauf, die Erwartungen der Patient*innen nicht durch verbale Vorwegnahme des wahrscheinlichen Ergebnisses zu verzerren.

Lernen ist am erfolgreichsten, wenn es implizit geschieht. Hat ein Sportler/eine Sportlerin beispielsweise Bedenken, ob sein bzw. ihr Knie bei einem Sprung „halten“ wird, dann ist es nicht sinnvoll, wenn der Therapeut/die Therapeutin ständig betont, dass beim Sprung sicher nichts passieren wird. Stattdessen sollte man sicherstellen, dass das „Halten“ des Kniegelenks für den Betroffenen als „Überraschung“ erscheint, also der Widerspruch von Erwartung und tatsächlichem Ergebnis möglichst groß ist. Hier ist es auch wichtig zu betonen, dass es nicht zwangsläufig zu einer Angstreduktion direkt nach der konkreten Konfrontation mit der Zielbewegung kommen muss, um ein langfristig gutes Therapieergebnis zu erlangen [20][21].

Eine praktische Methode, die darauf abzielt, Patient*innen die Diskrepanz von tatsächlichem und zu erwartendem Ergebnis (sprich den Prädiktionsfehler) bewusst zu machen und katastrophisierende Grundannahmen zu widerlegen, ist die Einbettung einer klassischen Exposition in ein Verhaltensexperiment [20][67][80].

Dabei wird nach der Modellierung der Zielübung durch den Therapeuten/die Therapeutin besprochen, was ganz konkret der Patient/die Patientin als Reaktion auf diese Zielübung erwartet und für wie wahrscheinlich er/sie dieses Ereignis ansieht. Beispielsweise könnte eine Patientin sagen, dass sie nach Tiefsprüngen sofort wieder ein „dickes Knie“ (was eine Schädigungserwartung repräsentieren kann) erwartet und sie die Wahrscheinlichkeit, dass dies passiert, auf einer Skala von „0“ (unwahrscheinlich) bis „10“ (sehr wahrscheinlich) mit „8“ einschätzt. Entsprechend könnte die Patientin formulieren, was zu beobachten ist, wenn ihre Erwartung nicht eintrifft (Alternativbewertung) und für wie wahrscheinlich sie dies hält.

Nachdem die Tiefsprünge durchgeführt wurden, fragt der Therapeut/die Therapeutin nach, was denn konkret passiert ist. Die Patientin formuliert das konkrete Ergebnis und schätzt erneut die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten des befürchteten Ereignisses ein. Zusammen wird dann darüber diskutiert, ob bzw. inwieweit die vorher formulierten negativen Erwartungen eingetreten sind, was die Patientin aus dieser Erfahrung mitnimmt und ob sie mehr Evidenz benötigt, um die Glaubwürdigkeit der Alternativbewertung zu erhöhen. Im obigen Beispiel könnte der Therapeut/die Therapeutin der Patientin „anbieten“, von einer höheren Stufe zu springen.

Vertiefte Extinktion

Leitsatz: „Mische es durch! Präsentiere zwei Reize während derselben Exposition, nachdem du eine erste Extinktion mit mindestens einem der Reize durchgeführt hast.“

Expositions-basiertes Lernen kann optimiert werden, wenn angstbesetzte Reize kombiniert werden [66]. Durch ein solches Vorgehen kann ein Wiedereinsetzen der Furchtreaktion bei Menschen abgeschwächt werden [22].

Konsequenzen für die Behandlung. Kombiniere angstbesetzte Bewegungen, nachdem du zuvor an den Einzelkomponenten gearbeitet hast. Beispielsweise könnte eine solche Kombination für einen Kreuzbandpatienten/eine Kreuzbandpatientin mit einer Furcht vor Drehbewegungen und schnellen Abstoppbewegungen darin bestehen, beide Belastungskomponenten in der Spätphase der Rehabilitation zu kombinieren, um so die Extinktion zu verstärken.

Extinktion mit gelegentlicher Verstärkung

Leitsatz: „Stelle dich der Angst! Verstärke gelegentlich die Angst bzw. die Befürchtung bei Patient*innen!“ Aus tierexperimentellen und humanen Studien ist bekannt, dass durch das gelegentliche bewusste Verstärken der Furcht oder das Einstreuen von gefürchteten Belastungen während des Expositionsprozesses die angst- und schadenbezogenen Erwartungen und Überzeugungen in höherem Maße widerlegt werden können [12][24].

Konsequenzen für die Behandlung. Verstärke gelegentlich bewusst die Ängste der Patient*innen während der Exposition. Beispielsweise indem du einem Fußballer/einer Fußballerin mit Ängsten vor einer Wiederverletzung während der sportartspezifischen Rehabilitation auf dem Platz ankündigst, dass du im nächsten „1 gegen 1“ härter in den Zweikampf einsteigen wirst, um so die Angst wieder zu verstärken.

Multiple Kontexte und Variabilität

Leitsatz: „Variiere es! Verändere die Reize (Bewegung, die Umgebung etc.) und den Kontext!“ Die Furcht vor einem angstbesetzten Reiz, z. B. vor einer spezifischen Bewegung, kann wieder auftreten, wenn dieser Reiz in einem anderen (internen oder externen) Umfeld oder einem anderen Kontext auftritt, der sich vom Kontext der vorherigen Exposition unterscheidet [9][10][22]. Daher scheint ein stabilerer Expositionseffekt erreichbar zu sein, wenn der Kontext systematisch variiert wird.

Eine weitere Strategie bezieht sich auf die Unterschiedlichkeit oder Variabilität von Reizen während der Exposition. So kann eine größere Generalisierbarkeit und eine verbesserte Speicherung des Gelernten erreicht werden [22][70].

Konsequenzen für die Behandlung. Der Kontext kann in vielerlei Hinsicht verändert werden, z. B. bei einem Fußballer nach VKB-Rekonstruktion im Rahmen der Rehabilitation durch Zielbelastungen auf verschiedenen Terrains, mit verschiedenen Gegnereinwirkungen, mit verschiedenen Schuhen, in verschiedenen Stimmungszuständen, unter verschiedenen Druckbedingungen (z. B. Zeitdruck, Präzisionsdruck, Komplexitätsdruck [40], ohne Therapeut*in [auch

der Therapeut/die Therapeutin kann ungünstiger Weise zu einem Sicherheitssignal werden] usw.). Natürlich beeinflussen gewebebezogene Faktoren (Kraft, Wundheilung usw.), wie sehr man den Kontext variieren kann; im Rahmen dessen sollte es allerdings regelmäßig versucht werden.

Eine Variation des Reizes selbst kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Dauer oder die Intensität des Reizes (z. B. über unterschiedliche Bedrohungssituationen in einer Einheit) variiert wird [39].

Entfernen von Sicherheitssignalen

Leitsatz: „Schmeiß es raus! Versuche Sicherheitsverhalten zu reduzieren!“ Sicherheitsverhalten („safety signals“) bezieht sich auf Tricks oder Hilfsmittel, die man zur Unterstützung einer gefürchteten Aktivität verwendet. Einige glauben, dass sie zu anhaltenden Bedrohungsüberzeugungen beitragen, die offensichtlich langfristig maladaptiv sein können. Obwohl die Beseitigung von Sicherheitsverhalten allgemein empfohlen wird, ist die Evidenz für ein solches Vorgehen gering [22]. Es besteht allerdings allgemein Konsens darüber, dass Sicherheitsverhalten im Laufe der Zeit schrittweise abgebaut werden sollte [33].

Konsequenzen für die Behandlung. Die Art des Sicherheitsverhaltens von Patienten ist sehr unterschiedlich. Dazu können Tapes, Cremes oder Salben, Orthesen, Stützen usw. gehören. Es empfiehlt sich, von der längerfristigen Anwendung solcher Strategien im Expositionsprozess abzuraten (sofern keine klare medizinische Indikation besteht), wenngleich auch davon berichtet wird, dass solche Hilfsmittel (z. B. eine Knie-Brace) unter bestimmten Umständen kurzfristig hilfreich sein können [65].

Erinnerungsreize

Leitsatz: „Bring es zurück! Rufe Erinnerungen an vorherige erfolgreiche Versuche ab!“ Hinweisreize dienen als „Erinnerung“ an zuvor erfolgreiche Bewältigungsversuche im Kontext einer bedrohlichen Situation, z. B. einer angstbesetzten Bewegung, und sind in der Lage, ein Wiederauftreten dieser Ängste zu reduzieren [26][54].

Konsequenzen für die Behandlung. Hier kann z. B. das mentale Abrufen einer erfolgreichen Exposition oder das Tragen eines Armbandes, das Patient*innen an die Lernerfahrung während der Exposition erinnert, insbesondere als Rückfallprävention in Spätphasen genutzt werden [20][22]. Allerdings sollten solche Erinnerungshinweise sparsam eingesetzt werden, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass sie zu einem Sicherheitsverhalten werden.

Affektives Labeling

Leitsatz: „Sprich es aus! Ermutige Patienten dazu, ihre Gefühle während der Exposition zu beschreiben!“ Während der Exposition sollten Patient*innen dazu ermutigt werden, die Gefühle auszudrücken, die sie in diesem Kontext empfinden [55]. Es wird vermutet, dass so der Auf-

merksamkeitsfokus auf die bedrohliche Situation gefördert und der erlebte Prädiktionsfehler verstärkt wird, was wiederum das inhibitorische Lernen verbessert [43][55].

Konsequenzen für die Behandlung. Während der sportartspezifischen Rehabilitation einer Patientin nach VKB-Ruptur kann sie beispielsweise dazu aufgefordert werden, ihre Gefühle während bzw. nach der Exposition zu verbalisieren. Was empfindet sie vor der Exposition? Wie geht es ihr hinterher? Was hat sich für sie verändert?

Andere Strategien beinhalten das Führen eines kurzen Tagebuchs, in dem Patient*innen ihre Erfahrungen im Reha-Prozess kurz beschreiben können.

TAKE HOME MESSAGE

- Traumen sind durch eine kognitive Bewertung, eine emotionale Reaktion und die Entwicklung charakteristischer Verhaltensmuster gekennzeichnet. Art und Ausprägung dieser Reaktionen sind individuell und sehr spezifisch (z. B. Subtyp „mutig“ oder „ängstlich“).
- Unabhängig davon stellt das psychosoziale Profil einen hochrelevanten Einflussfaktor für die Rückkehr zum Sport dar. Neben traditionell funktionellen Therapieschwerpunkten werden daher aktuell auch psychologisch informierte, bewegungstherapeutische Ansätze in der Therapie von vorderen Kreuzbandverletzungen diskutiert.
- Vor dem Hintergrund der psychologischen Grundlagenforschung sollte bei Betroffenen mit hohen Bewegungsängsten und Vermeidungsverhalten eine expositionsbasierte, verhaltensorientierte Bewegungstherapie stattfinden. In dieser Arbeit diskutieren wir Empfehlungen zu deren praktischer Umsetzung und zeigen Möglichkeiten, wie sich die Ergebnisse expositionsbasierter Ansätze optimieren lassen.

Autorinnen/Autoren



Frank Diemer

Frank Diemer ist Physiotherapeut mit eigener Praxis, MSc Muskuloskeletale Physiotherapie, und hat Weiterbildungen in Manueller Therapie, Osteopathie und Sportphysiotherapie absolviert. Er ist Autor der bei Thieme erschienenen „Praxis der medizinischen Trainingstherapie“ sowie zahlreicher Fachartikel. Darüber hinaus ist er Mitglied im Team Physio Meets Science und betreibt mit Kollegen die Fortbildung für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie-Akademie (DIGOTOR) und ist zusätzlich als Dozent im In- und Ausland tätig.



Jochen Zebisch

Jochen Zebisch ist Sportwissenschaftler M. A. (Rehabilitation) und Sport- und Bewegungstherapeut (DVGS). Er ist Mitinhaber von zwei Therapiezentren in Heidelberg und Autor bzw. Geschäftsführer der Wissensplattform „Physio Meets Science“.

Korrespondenzadresse

Frank Diemer

Digotor GbR
Austraße 30
74336 Brackenheim
Deutschland
E-Mail: frank_diemer@web.de



Zusätzliches Material finden Sie unter <https://doi.org/10.1055/a-2160-8737>

Literatur

- [1] Alswat MM, Khojah O, Alswat AM et al. Returning to sport after anterior cruciate ligament reconstruction in physically active individuals. *Cureus* 2020; 12: e10466
- [2] Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A et al. Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy. *British Journal of Sports Medicine* 2016; 50: 853
- [3] Ardern CL, Kvist J, Webster KE. Psychological aspects of anterior cruciate ligament injuries. In: *Operative Techniques in Sports Medicine* 2016; 24; 77
- [4] Ardern CL, Österberg A, Tagesson S et al. The impact of psychological readiness to return to sport and recreational activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *British Journal of Sports Medicine* 2014; 48: 1613
- [5] Ardern CL, Taylor N, Feller JA et al. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: An updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *British Journal of Sports Medicine* 2014b; 48: 1543
- [6] Baez S, Cormier M, Andreatta R et al. Implementation of in vivo exposure therapy to decrease injury-related fear in females with a history of ACL-reconstruction: A pilot study. *Physical Therapy in Sport* 2021; 52: 217
- [7] Baez S, Hoch JM, Cramer RJ. Social Cognitive Theory and the Fear-Avoidance Model: An explanation of poor health outcomes after ACL reconstruction. *Athletic Training and Sports Health Care* 2019; 11: 168
- [8] Baez S, Collins M, Harkey T et al. Kinesiophobia is associated with peak knee abduction angle during jump landing after acl reconstruction. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2023; 55: 462
- [9] Balooch SB, Neumann DL, Boschen MJ. Extinction treatment in multiple contexts attenuates ABC renewal in humans. *Behaviour Research and Therapy* 2012; 50: 604
- [10] Balooch SB, Neumann DL. Effects of multiple contexts and context similarity on the renewal of extinguished conditioned behaviour in an ABA design with humans. *Learning and Motivation* 2011; 42: 53

- [11] Beischer S, Senorski EH, Thomee R. Patients that maintain their pre-injury level of physical activity 3–5 years after acl reconstruction are, 18 months after surgery, characterized by higher levels of readiness to return to sport. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2023; 31: 596.
- [12] Bouton ME, Woods AM, Pineño O et al. Occasional reinforced trials during extinction can slow the rate of rapid reacquisition. *Learning and Motivation* 2004; 35: 371
- [13] Bullock GS, Sell TS, Zarega R et al. Kinesiophobia, knee self-efficacy, and fear avoidance beliefs in people with ACL Injury: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine* 2022; 52: 3001
- [14] Burland JP, Lepley AS, Cormier M et al. Learned helplessness after anterior cruciate ligament reconstruction: An altered neurocognitive state? *Sports Medicine* 2019a; 49: 647
- [15] Burland JP, Toonstra JL, Howard JS et al. Psychosocial barriers after anterior cruciate ligament reconstruction: A clinical review of factors influencing postoperative success. *Sports Health* 2019b; 11: 528
- [16] Chmielewski TL, George SZ. Fear avoidance and self-efficacy at 4 weeks after ACL reconstruction are associated with early impairment resolution and readiness for advanced rehabilitation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2019; 27: 397
- [17] Coronado RA, Bird ML, van Hoy EE et al. Do psychosocial interventions improve rehabilitation outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction? A systematic review. *Clinical Rehabilitation* 2018; 32: 287
- [18] Coronado RS, Sterling EK, Fenster DE et al. Cognitive-behavioral-based physical therapy to enhance return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: An open pilot study. *Physical Therapy in Sport* 2020; 42: 82
- [19] Craske MG, Hermans D, Vansteenwegen D. *Fear and learning: From basic processes to clinical implications*. Washington: American Psychological Association; 2006
- [20] Craske MG, Hermans D, Vervliet B et al. State-of-the-art and future directions for extinction as a translational model for fear and anxiety. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 2018; 373: 20170025
- [21] Craske MG, Betty L, Brown L et al. Role of inhibition in exposure therapy. In: *Journal of Experimental Psychopathology* 2012; 3: 322
- [22] Craske MG, Treanor M, Conway CC et al. Maximizing exposure therapy: An inhibitory learning approach. *Behaviour Research and Therapy* 2014; 58: 10
- [23] Cronström A, Tengman E, Häger CK. Return to sports: A risky business? A systematic review with meta-analysis of risk factors for graft rupture following ACL reconstruction. *Sports Medicine* 2023; 53: 91
- [24] Culver NC, Stevens S, Fanselow MS et al. Building physiological toughness: Some aversive events during extinction may attenuate return of fear. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 2018; 58: 18
- [25] Cupal DD, Brewer BW. Effects of relaxation and guided imagery on knee strength, reinjury anxiety, and pain following anterior cruciate ligament reconstruction. *Rehabilitation Psychology* 2001; 46: 28
- [26] De Baets L, Meulders A, van Damme S et al. Understanding discrepancies in a person's fear of movement and avoidance behavior: A guide for musculoskeletal rehabilitation clinicians who support people with chronic musculoskeletal pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2023; DOI: 10.2519/jospt.2023.11420.
- [27] Dibbets P, Havermans R, Arntz A. All we need is a cue to remember: The effect of an extinction cue on renewal. *Behaviour Research and Therapy* 2008; 46: 1070
- [28] Du T, Yanru S; Huang H et al. Current study on the influence of psychological factors on returning to sports after ACLR. *Heliyon* 2022; 8: e12434
- [29] Fältström A, Kvist J, Hägglund M et al. High risk of new knee injuries in female soccer players after primary anterior cruciate ligament reconstruction. *American Journal of Sports Medicine* 2021; 49: 3479
- [30] Flanigan DC, Everhart JS, Pedroza A et al. Fear of reinjury (kinesiophobia) and persistent knee symptoms are common factors for lack of return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 2013; 29: 1322
- [31] Gauthier M, Le TN, When A et al. Subjective knee apprehension is not associated to physical parameters 6–12 months after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Experimental Orthopaedics* 2022; 9: 110
- [32] Hart HF, Culvenor AG, Guermazi A et al. Worse knee confidence, fear of movement, psychological readiness to return-to-sport and pain are associated with worse function after ACL reconstruction. *Physical Therapy in Sport* 2020; 41: 1
- [33] Hermans D, Craske MG, Mineka S et al. Extinction in human fear conditioning. *Biological Psychiatry* 2006; 60: 361
- [34] Hollander M, Smeets RJEM, van Meulenbroek T et al. Exposure in vivo as a treatment approach to target pain-related fear: Theory and new insights from research and clinical practice. *Physical Therapy* 2022; 102: pzb270
- [35] Jong JR, de Vlaeyen JWS, Onghena P et al. Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain: Education or exposure in vivo as mediator to fear reduction? *The Clinical Journal of Pain* 2005; 21: 9
- [36] Karlström J, Wiklund M, Tengman E et al. Disrupted knee – disrupted me: A strenuous process of regaining balance in the aftermath of an anterior cruciate ligament injury. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2022; 23: 290
- [37] Kent P, Haines T, O'Sullivan P et al. Cognitive functional therapy with or without movement sensor biofeedback versus usual care for chronic, disabling low back pain (RESTORE): A randomised, controlled, three-arm, parallel group, phase 3, clinical trial. *Lancet* 2023; DOI: 10.1016/S0140-6736(23)00441-5
- [38] Kim HW, Onate JA, Criss CR et al. The relationship between drop vertical jump action-observation brain activity and kinesiophobia after anterior cruciate ligament reconstruction: A cross-sectional fMRI study. *Brain Behavior* 2023; 13: e2879
- [39] Kircanski K, Mortazavi A, Castriotta N et al. Challenges to the traditional exposure paradigm: Variability in exposure therapy for contamination fears. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 2012; 43: 745
- [40] Kröger C, Roth K. *Koordinationsschulung im Kindes- und Jugendalter. Eine Übungssammlung für Sportlehrer und Trainer. 2. Auflage*. Schorndorf: Hofmann (Praxisideen, Band 62); 2021
- [41] Kvist J, Bengtsson J, Lundqvist C et al. The experience and influence of fear after anterior cruciate ligament reconstruction: An interview study with young athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* 2023; 15: 50
- [42] Kvist J, Ek A, Sporrstedt K et al. Fear of re-injury: A hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament

- reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2005; 13: 393
- [43] Lieberman MD, Eisenberger NI, Crockett MJ, Tom SM, Pfeifer JH, Way BM. Putting feelings into words: Affect labeling disrupts amygdala activity in response to affective stimuli. *Psychol Sci* 2007; 18(5): 421–8
- [44] Little C, Lavender AP, Starcevich C et al. An investigation of the nature of fear within ACL-injured subjects when exposed to provocative videos: A concurrent qualitative and quantitative study. *Sports* 2022; 10: 183
- [45] Little C, Lavender AP, Starcevich C et al. Understanding fear after an anterior cruciate ligament Injury: A qualitative thematic analysis using the Common-Sense Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2023; 20: 2920
- [46] Maddison R, Prapavessis H, Clatworthy M et al. Guided imagery to improve functional outcomes post-anterior cruciate ligament repair: Randomized-controlled pilot trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2012; 22: 816
- [47] Maddison R, Prapavessis H, Clatworthy M. Modeling and rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Annals of Behavioral Medicine* 2006; 31: 89
- [48] Markström JL, Grinberg A, Häger CK et al. Fear of reinjury following anterior cruciate ligament reconstruction is manifested in muscle activation patterns of single-leg side-hop landings. *Physical Therapy* 2022; 102: 1
- [49] Matheve T, De Baets L, Bogaerts K et al. Lumbar range of motion in chronic low back pain is predicted by task-specific, but not by general measures of pain-related fear. *European Journal of Pain* 2019; 23: 1171
- [50] McCullough KA, Phelps KD, Spindler KP et al. Return to high school- and college-level football after anterior cruciate ligament reconstruction: A Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) cohort study. In: *The American Journal of Sports Medicine* 2012; 40: 2523
- [51] McPherson AL, Feller JA, Hewett TE et al. Psychological readiness to return to sport is associated with second anterior cruciate ligament injuries. *American Journal of Sports Medicine* 2019; 47: 857
- [52] Meierbachtol A, Obermeier M, William Y et al. Injury-related fears during the return-to-sport phase of ACL reconstruction rehabilitation. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2020; 8: 2325967120909385
- [53] Meredith SJ, Rauer T, Chmielewski TL et al. Return to sport after anterior cruciate ligament injury. *Open Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2020; 8: 2325967120930829
- [54] Mystkowski JL, Craske MG, Echiverri AM et al. Mental reinstatement of context and return of fear in spider-fearful participants. *Behavior Therapy* 2006; 37: 49
- [55] Niles AN, Craske MG, Lieberman MD, Hur C. Affect labeling enhances exposure effectiveness for public speaking anxiety. *Behav Res Ther* 2015; 68: 27–36
- [56] Nwachukwu BU, Adjei J, Rauck RC et al. How much do psychological factors affect lack of return to play after anterior cruciate ligament reconstruction? *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2019; 7: 2325967119845313
- [57] Nyland J, Pyle B. Self-identity and adolescent return to sports post-ACL injury and rehabilitation: Will anyone listen? *Arthroscopy, Sports Medicine and Rehabilitation* 2022; 4: e287
- [58] O'Connor RF, King E, Richter C et al. No relationship between strength and power scores and anterior cruciate ligament return to sport after injury scale 9 months after anterior cruciate ligament reconstruction. *American Journal of Sports Medicine* 2020; 48: 78
- [59] Pittig A, Stevens S, Vervliet B et al. Optimierung expositionsbasierter Therapie. *Psychotherapeut* 2015; 60: 401
- [60] Piussi R, Krupic F, Senorski C et al. Psychological impairments after acl injury – do we know what we are addressing? Experiences from sports physical therapists. *Scandinavian Journal of Medicine and Science* 2021; 31: 1508
- [61] Piussi R, Krupic F, Sundemo D et al. „I was young, I wanted to return to sport, and reruptured my ACL“ – young active female patients voices on the experience of sustaining an acl re-rupture, a qualitative study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2022a; 23: 760
- [62] Piussi R, Berghdal T, Sundemo D et al. Self-reported symptoms of depression and anxiety after ACL injury. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2022b; 10: 23259671211066493
- [63] Piussi R, Beischer S, Thomee R. et al. Greater psychological readiness to return to sport, as well as greater present and future knee-related self-efficacy, can increase the risk for an anterior cruciate ligament re-rupture: A matched cohort study. *The Journal of Arthroscopy and Related Surgery* 2022c; 38: 1267
- [64] Piussi R, Simonson R, Kjellander M et al. When context creates uncertainty: Experiences of patients as a treatment after an acl injury. *BMJ Open* 2023; 9: e001501
- [65] Priore LB, Lack S, Garcia C et al. Two weeks of wearing a knee brace compared with minimal intervention on kinesiophobia at 2 and 6 weeks in people with patellofemoral pain: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2020; 101: 613
- [66] Rescorla RA. Deepened extinction from compound stimulus presentation. In: *Journal of Experimental Psychology. Animal Behavior Processes* 2006; 32: 135–144
- [67] Schemer L, Riecke J, Glombiewski JA. Expositionstherapie bei chronischen Rückenschmerzen: Nicht ohne Verhaltensexperimente. *Verhaltenstherapie* 2021; 31: 20
- [68] Simonson R, Piussi R, Höggberg J et al. Effect of quadriceps and hamstring strength relative to body weight on risk of a second acl injury. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2023; 11: 23259671231157386.
- [69] Slater D, Kvist J, Ardern CL. Biopsychosocial factors associated with return to preinjury sport after ACL injury treated without reconstruction: NACOX Cohort Study 12-Month Follow-up. *Sports Health* 2023; 15: 176
- [70] Soderstrom NC, Bjork RA. Learning versus performance: An integrative review. *Perspect Psychol Sci* 2015; 10(2): 176–99
- [71] Sugarman BS, Sullivan ZB, Le D et al. Isometric knee strength is greater in individuals who score higher on psychological readiness to return to sport after primary anterior cruciate ligament reconstruction. *International Journal of Sports Physical Therapy* 2022; 17: 1330
- [72] te Wierike SCM, van der Sluis A, van den Akker-Scheek I et al. Psychosocial factors influencing the recovery of athletes with anterior cruciate ligament injury: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2013; 23: 527
- [73] Tousignant-Laflamme Y. Rehabilitation management of low back pain – it's time to pull it all together! *Journal of Pain Research* 2017; 10: 2373
- [74] Trigsted SM, Cook DB, Pickett KA et al. Greater fear of reinjury is related to stiffened jump-landing biomechanics and muscle activation in women after ACL reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2018; 26: 3682

- [75] 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; 141: 276
- [76] Truong LK, Mosewich AD, Holt CJ et al. Psychological, social and contextual factors across recovery stages following a sport-related knee injury: A scoping review. *British Journal of Sports Medicine* 2020; 54: 1149
- [77] Truong LK, Mosewich AD, Miciak M et al. „I feel I'm leading the charge.“ Experiences of a virtual physiotherapist-guided knee health program for persons at-risk of osteoarthritis after a sport-related knee injury. *Osteoarthritis and Cartilage Open* 2023; 5: 100333
- [78] Turk R, Shah S, Chilton M et al. Critical criteria recommendations: Return to sport after ACL reconstruction requires evaluation of time after surgery of 8 months, >2 functional tests, psychological readiness, and quadriceps/hamstring strength. *Arthroscopy and Related Surgery* 2023; 39: 790
- [79] van Lankveld W, van Melick N, Habets B et al. Measuring individual hierarchy of anxiety invoking sports related activities: Development and validation of the Photographic Series of Sports Activities for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (PHOSA-ACLR). *BMC Musculoskeletal Disorders* 2017; 18: 287
- [80] Vlaeyen JW, Morley SJ, Linton SJ et al. Pain-related fear. Exposure-based treatment for chronic pain. 2nd print. Washington: IASP Press; 2013
- [81] Xiao M, van Niekerk M, Trivedi NN et al. Patients who return to sport after primary anterior cruciate ligament reconstruction have significantly higher psychological readiness. *American Journal of Sports Medicine* 2022; DOI: 10.1177/03635465221102420
- [82] Webster KE, Feller JA. Psychological factors influencing return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. Musahl V, Karlsson J, Krutsch W et al. (Hg.): *Return to Play in Football*, Bd. 41. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2018, S. 73
- [83] Wiese-Bjornstal DM, Smith AM, Shaffer SM et al. An integrated model of response to sport injury: Psychological and sociological dynamics. *Journal of Applied Sport Psychology* 1998; 10: 46
- [84] Zaffagnini S, Russo RL, Muccioli M et al. The Videoinight® method: Improving rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction – a preliminary study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2013; 21: 851–858
- [85] Zee M, Keizer M, van Raaij J et al. High-demand tasks show that ACL reconstruction is not the only factor in controlling range of tibial rotation: A preliminary investigation. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* 2023; 18: 194

Bibliografie

Sportphysio 2023; 11: 219–229

DOI 10.1055/a-2160-8737

ISSN 2196-5951

© 2023. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany