

Funktionelle Testungen zur Ermittlung des Return-to-Activity-Status bei Patienten mit unspezifischen Kreuzschmerzen

Function-based tests to determine the return-to-activity state in patients with non-specific low back pain

Autoren

Alina Hanke¹, Wolfgang Schoch^{2,3}, Matthias Keller³, Eduard Kurz^{3,4}, Robert Richter¹

Institute

- 1 Hochschule Furtwangen, Germany
- 2 PULZ im Rieselfeld, Germany
- 3 OSINSTITUT, ortho & sport, München, Germany
- 4 Department für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Germany

Schlüsselwörter

lumbale Rückenschmerzen, Kreuzschmerz, LWS, funktionsbasierte Testungen, Return to Activity, Untersuchung, Assessment

Key words

lower back pain, lumbar spine, function-based tests, return to activity, screen, assessment

Bibliografie

Sportverl Sportschad

DOI 10.1055/a-1272-9781

ISSN 0932-0555

© 2021. Thieme. All rights reserved.

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

Korrespondenzadresse

Alina Hanke

Hochschule Furtwangen, Robert-Gerwig-Platz 1, 78120 Furtwangen, Germany

Tel.: +49/77 23/9 20 20 76

hali@hs-furtwangen.de

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Eine Mehrzahl der Rückenschmerzpatienten leidet unter unspezifischen Schmerzen im unteren Rücken, die nicht auf eine bestimmte Ursache zurückzuführen sind, zwei Drittel davon unter rezidivierenden Beschwerden. Um die Wahrscheinlichkeit von wiederkehrenden und anhaltenden Schmerzen zu reduzieren, werden immer häufiger Testungen zur Ermittlung des aktuellen Funktionsstatus angewendet. Die vorliegende Literaturstudie untersucht die Evidenz von funktionellen Tests bei unspezifischen Rückenschmerzen und deren Aussagekraft bezogen auf den Return-to-Activity(RTA)-Status. Speziell zielt die Analyse auf Aktivi-

tätsempfehlungen sowie die Einschätzung des Rezidiv- und Chronifizierungsrisikos ab.

Methoden PubMed-basierte Literaturrecherche. Narrative Übersichtsarbeit aus Arbeiten der letzten zehn Jahre.

Ergebnisse Insgesamt wurden 12 Studien in die Analyse eingeschlossen. Es konnten 33 Tests identifiziert werden, zu denen positive Aussagen bezüglich Reliabilität, Validität und ihrer Relevanz bei der Beurteilung des RTA-Status bei unspezifischem Rückenschmerz getroffen werden konnten. Weiter zeigt sich, dass die untersuchten Tests bei der Beurteilung des RTA-Status und auch zum Erkennen von Yellow und Blue Flags bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen gewinnbringende Hinweise geben könnten. Dabei spielen die Gehfähigkeit, das Verhalten beim Heben und Tragen von Gegenständen, die motorische Kontrolle, die Muskelkraft und die Beweglichkeit eine übergeordnete Rolle.

Schlussfolgerung Die Ermittlung des RTA-Status bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen sollte patientenspezifisch, biopsychosozial orientiert sein und nicht ausschließlich durch bewegungsbezogene Tests erfolgen. Genaue Aussagen, wann ein Patient die alltäglichen Belastungen und seine Arbeit ohne ein erhöhtes Rezidiv- oder Chronifizierungsrisiko wieder aufnehmen kann, scheinen mithilfe funktioneller Tests nicht möglich. Der große Einfluss von psychischen und sozialen Faktoren auf Krankheitsentstehung, -verlauf und -prognose sind dabei limitierende Faktoren. Bewegungs- und belastungsbezogene Tests können dennoch sinnvoll eingesetzt werden, um alltagsbezogene Aktivitäten zu evaluieren, den Therapieprozess zu planen und Patienten Sicherheit vermitteln.

ABSTRACT

Background Most people with back pain suffer from non-specific low back pain, for which no specific reasons can be found. Two out of three have recurrent pain episodes. To reduce the likelihood of recurrence and long-lasting pain, functional tests are increasingly used to determine the current functional status. This literature study evaluates evidence of functional tests in patients with non-specific low back pain and their validity related to the return-to-activity (RTA) status. The objective of this analysis is to give recommendations for specific activities and to assess the risk of chronification and recurrent pain.

Methods PubMed-based literature search. Narrative review focusing on data from the past ten years.

Results A total of twelve studies were included in the analysis. Overall, 33 different tests were identified for which positive statements regarding reliability, validity and relevance for the assessment of the RTA status in non-specific back pain could be made. The tests identified may be able to provide useful information when assessing the RTA status and to recognise yellow and blue flags in patients with non-specific low back pain. The ability to walk, the behaviour when lifting and carrying objects, motor control, muscle strength and mobility play a particular role.

Conclusion The determination of the RTA status in patients with non-specific low back pain should be patient-specific

and based on biopsychosocial aspects rather than relying exclusively on movement-related tests. Exact statements regarding the point in time when patients can resume everyday activities and work without an increased risk of recurrence or chronicity do not seem possible with functional tests alone. The major influence of psychological and social factors on disease development, course and prognosis are limiting factors. Movement and strain-related tests can still be used to evaluate activities related to everyday life, to design therapy programs and to give patients confidence.

Einleitung

Weltweit erleben ca. 80 % der Bevölkerung mindestens einmal in ihrem Leben Rückenschmerzen (engl. low back pain, LBP) [1]. In der Mehrzahl der Fälle, zu ca. 85–90 %, handelt es sich dabei um Schmerzzustände, die nicht auf eine bestimmte Ursache zurückzuführen sind [2, 3]. Man bezeichnet diese als unspezifische Rückenschmerzen (engl. non-specific LBP, NSLBP). In Abgrenzung dazu stehen spezifische Rückenschmerzen (engl. specific LBP, SLBP), deren Ursachen meist auf traumatische Ereignisse oder auf degenerative Prozesse zurückzuführen sind und die somit einer genauen Diagnose unterliegen.

Vor allem Patienten mit NSLBP haben ein erhöhtes Risiko für Rezidive und Chronifizierung. Hestbaek et al. [4] und Itz et al. [5] zeigten eine durchschnittliche Rückfallquote von 60–65 %. Neben den langanhaltenden und belastenden Schmerzen für die Patienten bedeutet dies auch besonders hohe Kosten für das Gesundheitssystem durch Arbeitsunfähigkeit, frühzeitige Berentung und medizinische Rehabilitation [6]. Im Jahr 2008 waren es in Deutschland rund 9 Milliarden Euro, die für Krankheitskosten für Rückenleiden gezahlt wurden, davon gingen 3,6 Milliarden Euro auf Kosten von Patienten mit NSLBP [7].

Um die Wahrscheinlichkeit von wiederkehrenden und anhaltenden Schmerzen zu reduzieren, werden in der Sport- und Physiotherapie immer häufiger funktionelle Testungen zur Ermittlung des aktuellen Rehabilitationsniveaus angewendet. Bei Verletzungen der unteren Extremitäten etablieren sich beispielsweise mehr und mehr phasenadaptierte Rehabilitationseinteilungen. Mittels funktioneller Testbatterien wird die physische Leistungsfähigkeit des Patienten überprüft. Anhand der Testergebnisse können anschließend Empfehlungen ausgesprochen werden, welche Aktivitäten wieder aufgenommen werden können und welche noch nicht [8–10]. Die unterschiedlichen Stufen im Rehabilitationsprozess werden zumeist in Aktivitätslevel eingeteilt. Erreicht ein Patient das „Return-to-Activity“ (RTA)-Level, so beschreibt dies nach Keller et al. [11] den richtigen Zeitpunkt für die Wiederaufnahme von körperlicher Belastung im Sinne der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL). Bei Patienten mit NSLBP existieren bislang keine einheitlichen Vorgehensweisen für die Benutzung von funktionellen, objektiven Messmethoden zur Beurteilung des Rehabilitationszustands oder Empfehlungen zu momentan durchführba-

ren Aktivitäten [12]. Zur Ermittlung der Funktion und möglicher Risikofaktoren haben sich in den letzten Jahren hauptsächlich Fragebogen mittels Selbstevaluation der Patienten (engl. patient-oriented outcome measures, PROMs) wie das „Start Back Tool“, der „Örebro-Fragebogen“, der „Roland Morris Disability Questionnaire“ und der „Oswestry Disability Index“ etabliert [13–15].

Die Schwierigkeit, allgemeingültige Vorgehensweisen zu etablieren, hängt möglicherweise damit zusammen, dass bei der Mehrzahl der NSLBP-Patienten die Schmerzzustände interindividuell sehr unterschiedlich und nicht auf eine spezifische Ursache zurückzuführen sind [3]. Dies gestaltet eine standardisierte und objektive Testung schwierig. Bei NSLBP handelt es sich oftmals eher um eine Ausschluss- oder Arbeitsdiagnose bzw. ein Syndrom als um eine eigenständige Krankheitsentität. In der aktuellen Versorgungsleitlinie der Bundesärztekammer wird daher eine biopsychosoziale Betrachtungsweise der Betroffenen empfohlen, die bei der Ursachensuche neben der physischen Beurteilung auch die psychischen und sozialen Faktoren einschließt [15]. Dies scheint besonders wichtig, da Kreuzschmerzen häufig mit Distress (vor allem arbeitsbezogen), niedrigem Sozialstatus, schmerzbezogenen Gedanken und entsprechendem Verhalten (z. B. Katastrophisieren, Schon- und Angstvermeidungsverhalten, beharrliche Achtsamkeit u. Ä.) und psychischen Störungen wie Depressionen, Angststörungen und posttraumatischen Belastungsstörungen zusammenhängen [3, 15–19].

Bei der physischen Beurteilung von Kreuzschmerzen werden häufig Veränderungen bestimmter Gewebestrukturen an Gelenkflächen, Muskulatur oder Bandstrukturen festgestellt, die z. B. durch Überbelastung hervorgerufen wurden. Schwere körperliche Arbeit (Heben > 25 kg) und monotone Körperhaltungen beispielsweise am Arbeitsplatz stellen einen großen Risikofaktor für LBP dar [20, 21]. Auch die motorische Kontrolle der Rückenmuskulatur kann durch Ansteuerungsprobleme gestört sein und so zu Schmerzen führen [22]. Neben Beschwerden, die durch den Bewegungsapparat ausgelöst werden, spielen vor allem bei rezidivierenden und chronischen Verläufen auch neuro-physiologische Prozesse eine wichtige Rolle. Man geht davon aus, dass in einem Chronifizierungsprozess der krankheitsauslösende Faktor, beispielsweise ein mechanischer Reiz, von Zeit zu Zeit durch psychosoziale Mechanismen abgelöst wird, die dann einen ähnlichen Schmerz verursachen [23, 24]. Neuronale Veränderungen im zen-

tralen Nervensystem (ZNS) führen so zu einer gestörten Schmerzverarbeitung und einer Ausweitung der Schmerzlokalisierung [25, 26]. Die Zahl der möglichen Ursachen macht es nicht einfach, allgemeingültige Empfehlungen für die Behandlung und Vorgehensweise bei objektiven Testverfahren für Patienten mit NSLBP zu finden.

Ziel der Studie war es herauszufinden, ob funktionelle Tests in diesem Zusammenhang wissenschaftlich untersucht wurden und welche Evidenz sich für diese Tests ergibt. Daraus ergab sich folgende Forschungsfrage: Lassen sich mithilfe der gefundenen Testungen Hinweise für Aktivitätsempfehlungen im Sinne einer Bestimmung des RTA-Status aufdecken und lassen sich Angaben zum Rezidiv- und Chronifizierungsrisiko ableiten?

Methoden

Im September 2019 wurde eine systematische Literatursuche in der Datenbank PubMed durchgeführt. Dafür wurde die in **Tab. 1** dargestellte Suchstrategie verwendet. Die folgenden Filter wurden eingesetzt: „review“, „systematic review“, „clinical trial“, „clinical study“, „full text“, „published in the last 10 years“, „humans“, „english“, „german“. Es wurden Originalarbeiten eingeschlossen, in denen Tests zur Ermittlung der Funktion oder Aktivität bei Patienten mit lumbalen Rückenschmerzen (LBP, NSLBP) auf ihre Anwendbarkeit bzw. Evidenz geprüft wurden, deren Durchführung mit einfachen Mitteln in der klinischen Praxis umsetzbar ist und deren Evidenzniveau mit moderat oder besser bewertet wurde. Ausschlusskriterien waren Artikel über Wirksamkeitsnachweise von Übungen, Medikamenten, chirurgischen Eingriffen, Fragebogen, modernen bildgebenden Verfahren und geräte- bzw. computerbasierte Testungen. Ebenfalls wurden Artikel exkludiert, für deren Tests keine oder eine niedrige Evidenz nachgewiesen wurde.

Insgesamt wurden 12 Artikel in die Analyse eingeschlossen (**Abb. 1**). Die inkludierten Artikel wurden hinsichtlich der beschriebenen Tests ausgewertet. Extrahiert wurden jeweils Name, Untersuchungsmerkmal, Testdurchführung und die Aussage des Autors bezüglich der wissenschaftlichen Evidenz. Bei systematischen Übersichtsarbeiten wurden nur diejenigen Tests berücksichtigt, für die die Autoren ein moderates bis hohes Evidenzlevel beschrieben haben.

Ergebnisse

In den 12 eingeschlossenen Artikeln wurden insgesamt über 130 funktionelle Tests untersucht. Nach dem Ausschluss von Doppelungen und Tests mit niedrigem Evidenzlevel konnten insgesamt 33 Tests identifiziert werden, über die eine positive Aussage bezüglich Reliabilität, Validität oder deren Zusammenhang mit NSLBP hergestellt werden konnte. Diese Ergebnisse sind in **Tab. 2** dargestellt.

Um den RTA-Status zu ermitteln, ist wie oben beschrieben die Beurteilung der Einschränkungen des Patienten bei ADLs von besonderem Interesse. Betrachtet man das Modell der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF), so hängt die Funktionsfähigkeit/Einschränkung eines Patienten von 2 Komponenten ab: der „Körperfunktion und

Tab. 1 Suchstrategie der Literatursuche in PubMed.

Population Patienten mit LBP	„Low back pain“[Mesh] OR Low back pain NOT medline [sb] OR lower back pain[tw] OR lumbar spine pain[tw] OR „Low Back Pain/diagnosis“[Mesh] OR „Low Back Pain/physiopathology“[Mesh]
	AND
Intervention Funktionelle Testungen	function[tw] OR functioning[tw] OR functional [tw] OR performance[tw] OR exercise[tw] OR rehabilitation[tw] OR physical capacity[tw] OR physical performance[tw] OR effort[tw]
	AND
	Test[tw] OR testing[tw] OR Tests[tw] OR Screen [tw] OR Assessment[tw] OR assess[tw] OR Task Performance and Analysis[Mesh] OR Diagnostic Techniques and Procedures[Mesh:NoExp] OR Pain Measurement[Mesh] OR Work Capacity Evaluation [Mesh] OR Exercise Test[Mesh]

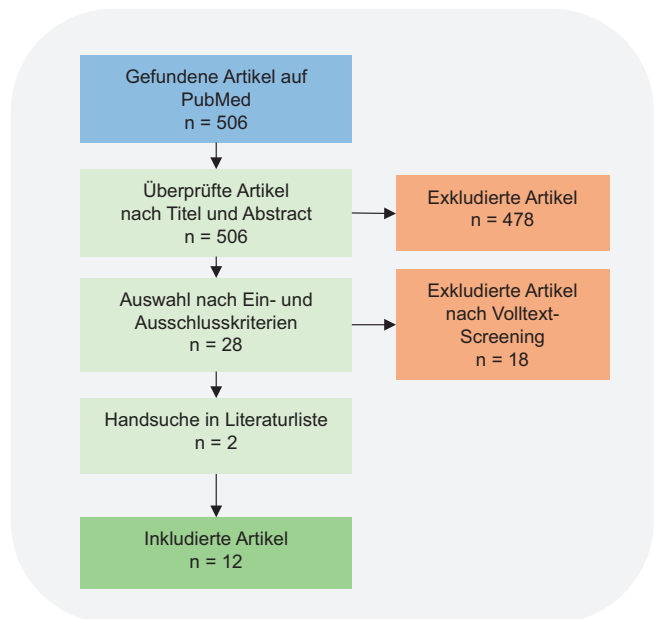


Abb. 1 Flussdiagramm zur Literatursuche.

-struktur“ sowie der „Aktivität und Partizipation“ [27]. Diese Einteilung findet sich auch in den gefundenen Testungen wieder. Die Alltagsaktivitäten wie Stehen, Gehen, Tragen und Transfers, beispielsweise vom Sitz in den Stand, tauchen als Beurteilungsmerkmal in vielen Tests auf. Während viele Tests somit einen direkten Bezug zum Alltag haben, testen andere nur eine bestimmte Funktion des Körpers. Das kann die motorische Kontrolle oder die Beweglichkeit bestimmter Strukturen oder Gelenke sein. Teilweise wurden auch mehrere Fähigkeiten mit einem Test erfasst.

Die Ergebnisevaluation der wissenschaftlichen Evidenz der verschiedenen Tests vor allem in Bezug auf NSLBP ist uneindeutig. Im Folgenden werden in Korrespondenz zu **Tab. 2** und der ICF-Betrachtungsweise der Funktion die alltagsbezogenen Testungen getrennt von den rein funktionellen Tests dargestellt. Es handelt

► Tab. 2 Inkludierte Artikel und Ergebnisdarstellung.

Autor	Titel	Teilnehmer	Untersuchte Tests	Ergebnisse
Bruno et al. 2014 [33]	Patient-reported perception of difficulty as a clinical indicator of dysfunctional neuromuscular control during the prone hip extension test and active straight leg raise test. A Cross-Sectional Observational Study	n = 30 Patienten mit Kreuzschmerzen n = 40 Kontrollgruppe	Active straight leg raise test (ASLR), Prone hip extension test (PHE)	<p>Patienten mit Kreuzschmerzen haben größere Schwierigkeiten bei der Durchführung beider Tests wahrgenommen. Allerdings kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung der Probanden und den von den Untersuchern ermittelten Testergebnissen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ASLR: Positives Testergebnis: 25 % der LBP-Gruppe, 13,8 % Kontrollgruppe PHE: Positives Testergebnis: 26,7 % der LBP-Gruppe, 22,5 % Kontrollgruppe
Carlsson et al. 2013 [32]	Clinical screening tests for assessing movement control in non-specific low-back pain. A systematic review of intra- and inter-observer reliability studies. A Review article	Patienten mit unspezifischen Kreuzschmerzen und ggf. Kontrollgruppe	Active straight leg raise (ASLR), Crook lying hip abduction/lateral rotation, Forward bed/Waiters bow, Joint position sense, Leg lowering, One leg stance, Pelvic tilt, Prone hip extension, Prone hip rotation, Prone knee flexion/bend, Quadruped arm lift, Rocking back, Rocking forward, Side lying hip abduction, Sitting forward lean, Sitting knee extension, Sitting on a bobbath ball, Trunk lateral flexion, Unilateral pelvic lift, Wisbey-Roth grading system	<p>Hoher Risk of Bias bei den meisten Tests. Moderate bis gute Reliabilität mit niedrigem Risk of Bias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prone knee bend Test (Inter-Rater-Reliabilität: Kappa 0,47–0,76. Intra-Rater-Reliabilität: Kappa = 0,70) One Leg Stance Test (Inter-Rater-Reliabilität: Kappa 0,43–1,0. Intra-Rater-Reliabilität: Kappa = 0,67–0,84)
Davis et al. 2011 [38]	Interrater and Intra-rater Reliability of the Active Hip Abduction Test. A clinical measurement	n = 128 asymptomatische TN	Active hip abduction (AHAbd)	<p>Inter-Rater-Reliabilität: ICC = 0,70 sowie ICC = 0,59 bei positiv/negativ Unterscheidung. Intra-Rater-Reliabilität: ICC = 0,74.</p>
Denteneer et al. 2017 [37]	Inter- and Intra-rater Reliability of Clinical Tests Associated With Functional Lumbar Segmental Instability and Motor Control Impairment in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review	Patienten mit Kreuzschmerzen und ggf. Kontrollgruppe	Aberrant Movements, Active hip abduction, Active straight leg raise, Beighton Scale, Bent knee fall-out Test, Crook lying, Gower sign, Hip extension Test, Instability catch, Joint position sense, Lumbar extension load Test, Multifidus lift Test, Painful arc, Passive lumbar extension Test, Palpation transversus abdominis, Palpation multifidus, Pelvic tilt, Posterior shear Test, Prone knee bend extension, Prone knee bend rotation, Prone instability Test, Reversal of lumbopelvic rhythm, Rocking backward, Rocking forward, Sagittal deviation, Single leg stance, Sitting forward lean Test, Sitting knee extension Test, Thoracolumbar dissociation, Waiters bow	<p>Adäquate Inter-Rater-Reliabilität:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aberrant Movements (Kappa = -0,07–0,79) Beighton Scale (Kappa = 0,79/ICC = 0,72) Prone instability Test (Kappa = 0,04–0,84) <p>Intra-Rater-Reliabilität: Keine konkrete Aussage</p>
Denteneer et al. 2018 [30]	Reliability of physical functioning tests in patients with low back pain: a systematic review	Patienten mit Kreuzschmerzen und ggf. Kontrollgruppe	30-s chair to stand Test, 5-min Walking test, 50-ft Walking test, Biering-Sörensen Test, Bilateral active straight leg raise, Carrying bilateral, Carrying unilateral Push, Crawling, Extensor endurance Test, Flexor endurance Test, Floor-to-waist lift Test, Kneeling, Ladder climbing, Lifting capacity, Loaded forward reach, Pick-up Test, Progressive isoinertial lifting evaluation, Recline reach, Repeated squatting, Repeated trunk flexion, Repeated trunk extension, Repeated trunk rotation seated, Roll-up Test, Shuttle walk test, Single leg standing, Single partial push-up, Single squat, Sit-to-stand Test, Sit-up, Sock Test, Stair climbing, Time up and go, Unloaded forward reach, Walking ability	<p>Gute Test-Retest-Reliabilität:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5-minute Walking Test (ICC = 0,89–0,99) 50-ft Walking Test (ICC = 0,91–0,99) Extensor endurance Test (ICC = 0,93–0,97) Flexor endurance Test (ICC = 0,90–0,97) Loaded forward reach Test (ICC = 0,74–0,98) Shuttle walk Test (ICC = 0,92–0,99) Sit-to-stand Test (ICC = 0,91–0,99) <p>Gute Inter-Rater-Reliabilität:</p> <ul style="list-style-type: none"> Biering-Sörensen Test (ICC = 0,88–0,99) <p>Intra-Rater-Reliabilität: Keine konkrete Aussage</p>

► Tab.2 (Fortsetzung)

Autor	Titel	Teilnehmer	Untersuchte Tests	Ergebnisse
Farasyn et al. 2013 [39]	Exploration of the validity and reliability of the „backache disability index“ (BADIX) in patients with non-specific low back pain. Clinical Study	n = 100 Patienten mit unspezifischen Kreuzschmerzen (n = 40 Kontrollgruppe, n = 60 „treatment-group“)	Backache Index (BAI): Rumpfflexion, Seitneigung rechts/links, Rumpfextension mit Seitneigung rechts/links Morning Back Stiffness Score (MBS) BAI+MBS = BADIX	Exzellente Test-Retest-Reliabilität: <ul style="list-style-type: none"> BAI: ICC = 0,926 (95 % CI = 0,859–0,961) MBS: ICC = 0,948 (95 % CI = 0,902–0,973) BADIX: ICC = 0,947 (95 % CI = 0,899–0,972) Validität: <ul style="list-style-type: none"> Sehr gute, signifikante Korrelation zwischen BADIX und Oswestry Disability Index (ODI) ($p < 0,001$)
Gabel et al. 2018 [36]	Does the performance of five back-associated exercises relate to the presence of low back pain? A cross-sectional observational investigation in regional Australian council workers	n = 422 Personen aus Rückenschulgruppen für Arbeitnehmer	Extension in lying, Leg extension, Raise Up, Squat, Sit-up,	Validität: <ul style="list-style-type: none"> Signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein von Kreuzschmerzen und der Zahl absolvierter Übungen ($p < 0,001$)
Jakobsson et al. 2019 [29]	Level of Evidence for Reliability, Validity, and Responsiveness of Physical Capacity Tasks Designed to Assess Functioning in Patients With Low Back Pain: Systematic Review Using the Cosmin Standards	Personen mit chronischen Kreuzschmerzen	5-repetition sit-to-stand, 5-min walk, 50 ft walk, Progressive Isoinertial Lifting Evaluation, Timed „Up & Go“, 1-min stair-climbing	Starke Evidenz für positive Test-Retest-Reliabilität und Konstruktvalidität <ul style="list-style-type: none"> 50-ft walk (ICC = 0,76–0,96) 5-repetition sit-to-stand (ICC = 0,45–0,99) 5-min walk Test (ICC = 0,89–0,99) Progressive isoinertial Lifting Evaluation (ICC = 0,91–0,92) Timed „Up & Go“ (ICC = 0,92–0,99) 1-min-stair-climbing (ICC = 0,93–0,98)
Smeets et al. 2011 [28]	Measures of Function in Low Back Pain/Disorders. Review article	Patienten mit Kreuzschmerzen und Funktionsstörungen sowie Gesunde	Progressive Isoinertial Lifting Evaluation (PILE) und weitere nichtfunktionelle Tests	Akzeptanz: 7–11 % der Patienten mit LBP können Test nicht durchführen Intra-Rater-Reliabilität: ICC = 0,69–0,91 Konstanzvalidität: <ul style="list-style-type: none"> Sensitivität 0,85 (zwischen Patienten mit LBP/Nackenschmerzen und Gesunden) Spezifität 0,65 (zwischen Patienten mit LBP/Nackenschmerzen und Gesunden) Gute Konstruktvalidität: Korrelation mit Work-Well Systems Functional Capacity Evaluation (0,75)
Stienen et al. 2019 [12]	Objective measures of functional impairment for degenerative diseases of the lumbar spine: a systematic review of the literature	Patienten mit lumbaler Spinalkanalstenose, CLBP, NSLBP, Bandscheibenvorfall	10 m walking Test, 5-repetition Sit-to-Stand Test (5R-STs), 6-min walking Test (6MWT), Accelerometry analysis, Alternative step Test (AST), Balance Test, Bicycle ergometer test, Fast stair descent, Gait analysis, Gait speed, GPS-based assessment, Motorized Treadmill Test (MTT), One minute stair climbing, Progressive isoinertial lifting evaluation (PILE), Self-paced walking Test (SPWT), Single leg balance, Sitting and standing time, Shuttle walking Test (SWT), Time Up & Go Test (TUG), weight carrying (WC) test	Es wurden die Tests genauer beschrieben die am häufigsten angewendet werden, reproduzierbar sind und deren Reliabilität und Validität messbar ist. Reihenfolge der am häufigsten angewendeten Tests (relativer Anteil): <ul style="list-style-type: none"> TUG (31,7 %) MTT (30,5 %) 5R-STs (11 %) SPWT (9,8 %) SWT (6,1 %) Exzellente Inter-Rater-Reliabilität <ul style="list-style-type: none"> TUG (ICC = 0,99) Hohe bis exzellente Intra-Rater-Reliabilität <ul style="list-style-type: none"> TUG (ICC = 0,97) MTT (ICC = 0,83–0,98) 5R-STs (ICC = 0,84–0,98) SPWT (ICC = 0,80–0,98) SWT (ICC = 0,92–0,99)

► Tab. 2 (Fortsetzung)

Autor	Titel	Teilnehmer	Untersuchte Tests	Ergebnisse
				Konvergenzvalidität <ul style="list-style-type: none"> ▪ TUG (nachgewiesen für VAS bei Rücken- und Beinschmerzen, RMDI, ODI, SF-12, EQ-5 D index) ▪ MTT (nachgewiesen für SPWT, Self-reported walking distance, self-reported symptoms of neurogenic claudication) ▪ 5R-ST5 (moderat für RMDI, ODI, VAS bei Rückenschmerzen, EQ-5 D index) ▪ SPWT (moderat bis hoch mit u. a. MTT, self-estimated walking time/distance, symptoms of neurogenic claudication, ODI, SF-36 PCS)
van Abbema et al. 2011 [31]	Factors Associated with Functional Capacity Test Results in Patients With Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Systematic Review	Patienten mit unspezifischen, chronischen Kreuzschmerzen	Carrying, Lifting high, Lifting low, Static lifting capacity	Carrying Hohes Evidenzlevel <ul style="list-style-type: none"> ▪ für Zusammenhang von Testergebnis und selbstberichteter Funktionseinschränkung ▪ dass Schmerzintensität nicht im Zusammenhang mit Testergebnis steht Lifting low Hohes Evidenzlevel <ul style="list-style-type: none"> ▪ für geringen bis moderaten Zusammenhang von Testergebnis und selbstberichteter Funktionseinschränkung ▪ für moderaten bis starken Zusammenhang von Testergebnis und spezifischer Selbstwirksamkeit ▪ dass Schmerzdauer nicht im Zusammenhang mit Testergebnis steht Lifting high Hohes Evidenzlevel <ul style="list-style-type: none"> ▪ für niedrigen bis moderaten Zusammenhang von Testergebnis und spezifischer Selbstwirksamkeit ▪ dass Schmerzintensität nicht im Zusammenhang mit Testergebnis steht Static lifting capacity Hohes Evidenzlevel, dass ein Zusammenhang von Testergebnis und der Angst vor der Bewegung bzw. Wiederverletzung durch Bewegung besteht.
Wasser et al. 2018 [34]	Assessment and rehabilitation of chronic low back pain in baseball: part II. Narrative review	Baseballspieler mit CLBP	Active straight leg raise, Bridging, Overhead squats, Rotary stability exercises, Single-leg-raise Test, Single-leg squat Test, Trunk stability pushups	Validität <ul style="list-style-type: none"> ▪ Single-leg-raise Test (für AP-Score = anterior/posteriore Beckenkippung) <ul style="list-style-type: none"> – Spezifität: 0,92–0,97 – Sensitivität: 0,75–0,99 – Spieler mit AP-Score > 8,0 haben signifikant höhere Prävalenz von > 30 Ausfalltagen

ICC = Intra-Class-Korrelationskoeffizient, CI = Konfidenzintervall, r = Korrelationskoeffizient, p = Wahrscheinlichkeit.



► **Abb. 2** Progressive Isoinertial Lifting Evaluation (PILE).

sich in dieser Ausführung ausschließlich um die Tests, für die eine Umsetzung in die Praxis diskutiert wird.

Alltagsbezogene Testungen

Der am häufigsten in der Literatur dargestellte und angewendete Test ist der „Timed up and Go“-Test (31,7%) [12]. Für ihn konnte eine gute Inter-Rater-, Intra-Rater- und Test-Retest-Reliabilität in Bezug auf die Einschränkung der Gehfähigkeit zur Unterscheidung von Patienten mit und ohne LBP nachgewiesen werden. Valide eingesetzt werden kann er zudem zur Erstellung von Verlaufsdiaagnosen. Dies wurde vor allem für Patienten mit spezifischer Diagnose, beispielsweise Bandscheibenvorfall, festgestellt [12, 28, 29]. Für weitere Tests wie den „5-min walking“-Test, den „50 ft walking“-Test und den „Shuttle walk“-Test konnte ebenfalls eine gute Test-Retest-Reliabilität nachgewiesen werden [29, 30]. Der „Shuttle walk“-Test zeigte eine exzellente Intra-Rater-Reliabilität [12].

In der systematischen Übersichtsarbeit von van Abbema et al. [31] wurde der Zusammenhang von psychosozialen Faktoren bei Patienten mit chronisch unspezifischem LBP mit Ergebnissen aus alltagsbezogenen Tests untersucht [31]. Bei den untersuchten Studien wurde eine große Heterogenität bezüglich der Testprotokolle, ermittelter Parameter und Auswertungsergebnisse festgestellt. Aus diesem Grund wurden nur die Tätigkeiten der Tests im Allgemeinen evaluiert. Es lassen sich folgende Zusammenhänge beschreiben: Für das Tragen und Heben von Gegenständen wurde ein Zusammenhang mit der selbstberichteten Funktionseinschränkung des Patienten hergestellt. Für Tests, die das Anheben von (schweren) Gegenständen umfassen, konnte ein Zusammenhang mit der Selbstwirksamkeit der Patienten hergestellt werden. Außerdem konnte gezeigt werden, dass Schmerzintensität bzw. Schmerzdauer nicht mit den Testergebnissen im Zusammenhang stehen. Interessante Ergebnisse wurden beim statischen Halten von Gegenständen gefunden. Diese stehen mit hoher Wahrscheinlichkeit in Zusammenhang mit der Angst des Patienten, bei der Bewegung Schmerzen oder eine erneute Verletzung/

Schmerzperiode zu erleiden. Als zentrales Ergebnis des Reviews geben die Autoren an, dass die Testergebnisse bei funktionellen Tests durch psychosoziale Faktoren beeinflusst werden können.

Ein oft untersuchter Test zum Heben von Gegenständen ist die „Progressive Isoinertial Lifting Evaluation“ (PILE, ► **Abb. 2**). Für sie wurden eine moderate bis gute Intra-Rater-Reliabilität und eine positive Bewertung der Konstrukt- und Kontentvalidität im Zusammenhang mit LBP-Patienten ermittelt [28, 29]. LBP-Patienten können somit mittels dieses Tests von Personen ohne LBP unterschieden werden. In den Studien, die diesen Test untersuchten, bestehen unterschiedliche Meinungen in Bezug auf die Empfehlung für die Praxis. Aufgrund der guten Evidenzlage und seiner realitätsnahen Anwendung kann der PILE als vielversprechendes Instrument zur Testung der Funktion bei Patienten mit NSLBP gesehen werden. Smeets et al. [28] empfehlen diesen Test jedoch nicht als Outcome-Maß für die Behandlung bei dieser Patientengruppe. Grund dafür ist die schlechte Akzeptanz: 7–11% der Patienten mit LBP sind nicht in der Lage, einen Testdurchlauf von 20 s durchzuführen.

Neben der PILE wird außerdem der „Loaded forward reach“-Test aufgrund seiner guten Test-Retest-Reliabilität diskutiert [30]. Allerdings fehlen Hinweise auf seine Validität und Intra-Rater-Reliabilität.

Als ein weiterer vielversprechender Test stellt sich als Ergebnis der Analyse der „Sit to Stand“-Test dar. Er zeigte eine gute Test-Retest-Reliabilität, eine hohe bis exzellente Intra-Rater-Reliabilität sowie eine positive Bewertung der Konstruktvalidität im Zusammenhang mit LBP-Patienten [12, 29, 30].

Auf Körperfunktion und -struktur bezogene Tests

Mit einer moderaten bis guten Reliabilität und niedrigem Risk of Bias empfehlen Carlsson et al. [32] in ihrer systematischen Übersichtsarbeit sowohl den „Prone knee bend“-Test als auch den „One leg stance“-Test (► **Abb. 3**) für die klinische Arbeit mit NSLBP-Patienten.



► **Abb. 3** One Leg Stance Test.

Bruno et al. [33] stellten in ihrer Studie einen Zusammenhang zwischen auffälligen Testergebnissen beim „Prone hip extension“-Test und beim „Active straight leg raise“-Test her. Patienten mit LBP nahmen zwar persönlich vermehrt Schwierigkeiten bei der Durchführung der Tests wahr, diese konnten aber durch die Beobachter nicht signifikant bestätigt werden.

Für den „Single leg raise“-Test fassten Wasser et al. [34] in ihrer Übersichtsarbeit vielversprechende Informationen zusammen. Es konnte gezeigt werden, dass Baseballspieler, die einen höheren Bewertungsscore (AP Score > 8,0) aufwiesen, eine signifikant höhere Prävalenz von Ausfalltagen (> 30 Tage) aufgrund von LBP haben im Vergleich zu Spielern, die unter diesem Score lagen [35].

Bei einer Studie mit Arbeitnehmern, die an einer Rückenschulgruppe teilnehmen, untersuchten Gabel et al. [36] den Zusammenhang zwischen der Durchführbarkeit einer bestimmten Testbatterie von 5 Übungen („Extension in lying“, „Squat“, „Raise up“, „Sit up“, „Leg extension“) und dem Auftreten von LBP. 94,3% der Patienten ohne LBP konnten mindestens 4 der 5 Tests durchführen. Bei Personen mit LBP konnten 95,7% keine oder nur eine der Übungen schmerzfrei durchführen. Die Autoren ermittelten eine signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein von LBP und der Zahl absolvierter Übungen ($p < 0,001$). Gemäß den Autoren könnte das Training dieser Übungen bzw. der entsprechenden Muskulatur zur Wiederherstellung der Schmerzfähigkeit und normalen Funktionsfähigkeit beitragen und ggf. das Auftreten von Rezidiven verringern.

Auch der „Prone Instability“-Test findet zur Ermittlung der Funktionsfähigkeit der Rückenmuskulatur Anwendung. Mit einer guten Inter-Rater-Reliabilität wird er für die Anwendung bei LBP-Patienten diskutiert [37]. Gleiches gilt für den „Biering-Sørensen“-Test, den „Extensor Endurance“-Test und den „Flexor Endurance“-Test. Sie weisen eine gute Test-Retest- bzw. Inter-Rater-Reliabilität auf [30]. Allerdings fehlen bei allen 4 Testungen Hinweise auf die Validität und die Intra-Rater-Reliabilität. Für den „Active hip abduction Test“ konnte eine zufriedenstellende Inter- sowie Intra-Rater-Reliabilität ermittelt werden. Allerdings gilt dies nur für asymptomatische Patienten [38].

Zur Ermittlung der schmerzbezogenen Beweglichkeit untersuchten Farasyn et al. [39] den „Backache Disability Index“ (BADIX). Die Untersuchung des BADIX zeigte eine gute Test-Retest-Reliabilität und eine signifikante Korrelation mit dem ODI ($p < 0,001$). Aus Sicht der Autoren ist der BADIX ein reliables und valides Messinstrument zur Erkennung von eingeschränkter Be-

weglichkeit der WS. Mit ihm sei es möglich, zwischen erfolgreichen und nicht erfolgreichen Interventionen zu unterscheiden.

Diskussion

Eine möglichst spezifische Erhebung des Status von Patienten ist die Grundlage für eine Therapieplanung mit dem Ziel der Rückkehr zu einem möglichst hohen Maß an Teilhabe [40]. Die Ermittlung des RTA-Status bei Patienten mit NSLBP erweist sich jedoch als herausfordernd. Dies liegt nicht zuletzt an der Komplexität des Beschwerdebildes, dessen Ursachen ebenso vielfältig wie uneindeutig sind. Vor allem der große Einfluss von psychischen und sozialen Faktoren auf Krankheitsentstehung und -verlauf macht ein standardisiertes Vorgehen nahezu unmöglich [15].

Durch die Auswertung der gefundenen Tests lassen sich Fähigkeiten ableiten, die zur Beurteilung des RTA-Status und auch zum Erkennen von Yellow und Blue Flags bei Patienten mit NSLBP gewinnbringende Hinweise geben könnten. Neben der Aufteilung in die beiden Testkategorien „Alltagsbezogene Tests“ und „Auf Körperfunktion und -struktur bezogene Tests“ konnte eine Untergliederung der zu testenden Fähigkeiten in folgende Kategorien vorgenommen werden: Gehfähigkeit, Heben und Tragen von Gegenständen, motorische Kontrolle bzw. Ansteuerung der Muskulatur, Muskelkraft sowie Beweglichkeit (► **Abb. 4, 5**). Die Ermittlung dieser Fähigkeiten kann dabei helfen, die Ursache der Problematik des Patienten möglichst genau festzustellen und den Ist-Zustand der physischen Leistungsfähigkeit objektiv dokumentieren zu können. Außerdem können die Tests zur erweiterten Diagnostik beitragen und bei der Ursachensuche behilflich sein. Die Untersuchung von Fersum et al. [40] zeigt, dass subklassifizierte Patienten mit NSLBP mit hoher Wahrscheinlichkeit einen besseren Behandlungserfolg aufweisen, als solche, bei denen die Ursache für die Problematik nicht näher eingegrenzt wurde. Daraus ergibt sich die weiterführende Frage, ob es überhaupt eine standardisierte Diagnostik von NSLBP-Patienten bezogen auf den RTA geben kann oder ob es nicht zielführender ist, die zu erhebenden Tests anhand der Anamnese patientenspezifisch auszuwählen?

Welcher spezifische Test für welche Subgruppe in Zukunft Anwendung finden kann, muss in Folgeuntersuchungen evaluiert werden. Zum jetzigen Zeitpunkt können keine grundsätzlichen Empfehlungen für bestimmte Tests gegeben werden, da häufig

Testkategorie A: Alltagsbezogene Tests

Gehfähigkeit

- Timed up and Go Test (TUG)
- 5-min walking Test
- 50ft walking Test
- Shuttle walk Test

Heben und Tragen

- Progressive Isoinertial Lifting Evaluation (PILE)
- Loaded forward reach Test

► **Abb. 4** Testkategorie A: Alltagsbezogene Tests.

Hinweise über die Validität und die Intra- sowie Inter-Rater-Reliabilität der jeweiligen Tests fehlen. Dies bedeutet allerdings nicht, dass die bereits vorhandenen Tests grundsätzlich nicht geeignet sind, sondern dass sie bislang nicht ausreichend wissenschaftlich untersucht wurden. Die Schwierigkeit, die Tests adäquat erforschen zu können, liegt vor allem darin, dass sich die Untersuchungen von unterschiedlichen Forschungsgruppen häufig nicht miteinander vergleichen lassen. Dies ist vor allem der Tatsache geschuldet, dass in vielen Untersuchungen bei Patienten mit LBP keine Unterscheidung zwischen Patienten mit NSLBP und SLBP gemacht wird. Um dies zu ermöglichen, wäre es in Zukunft wünschenswert, einheitliche Standardisierungen der Testprotokolle vorzunehmen und die Probandengruppen homogener einzuteilen bzw. auszuwählen. Die Klassifizierung der Probanden sollte in jedem Fall zwischen NSLBP und SLBP unterscheiden. Außerdem wäre es wichtig, Probanden mit akuten, subakuten und chronischen NSLBP getrennt voneinander zu untersuchen sowie psychosoziale Aspekte bei einer Subgruppenanalyse einzubeziehen. Unabhängige Folgeuntersuchungen sowie Langzeit-Follow-ups sollten zukünftig die Eignung vorhandener Tests mit Betrachtung dieser Kriterien überprüfen.

Die Ermittlung des RTA-Status bei Patienten mit NSLBP mittels objektiver Testmethoden ist möglicherweise eine wichtige Ergänzung zu bereits etablierten selbstbeurteilenden Fragebogen (z. B. ODI, RMDQ). Vor allem alltagsbezogene, funktionelle Tests sollten in Zukunft häufiger angewendet werden, denn sie sind näher an der schmerzhaften Bewegung und können somit als diagnostisches Mittel und als Re-Test verwendet werden. Diese könnten außerdem die Selbstwirksamkeit der Patienten steigern, da 96 % aller LBP-Patienten ihr Rehabilitationsziel auf Aktivitäts- und Partizipationsebene angeben [30]. Mit dem Durchlaufen individuell ausgewählter Tests aus den Testkategorien in ► **Abb. 4, 5** kann Patienten gezeigt werden, welche körperlichen Voraussetzungen fehlen, um an das persönliche Ziel zu gelangen. Schließlich gibt es Hinweise darauf, dass bestimmte körperliche Übungen mit dem Auftreten von LBP in Zusammenhang stehen (siehe Testbatterie von Gabel et al. [36]). Ein gezieltes Trainingsprogramm könnte in diesem Fall entsprechende Wirkung zeigen. Funktionelle Tests können diesbezüglich auch ein wichtiges Mittel zur Ver-

Testkategorie B: Körperfunktion und -struktur bezogene Tests

Motorische Kontrolle/Ansteuerung der Muskulatur

- Prone knee bend/flexion Test
- One leg stance Test
- Prone hip extension Test
- Active straight leg raise Test
- Single leg raise Test

Muskelkraft

- Prone Instability Test
- Extensor Endurance Test
- Flexor Endurance Test
- Biering-Sørensen Test

Beweglichkeit

- Backache Disability Index (BADIX)

► **Abb. 5** Testkategorie B: Auf Körperfunktion und -struktur bezogene Tests.

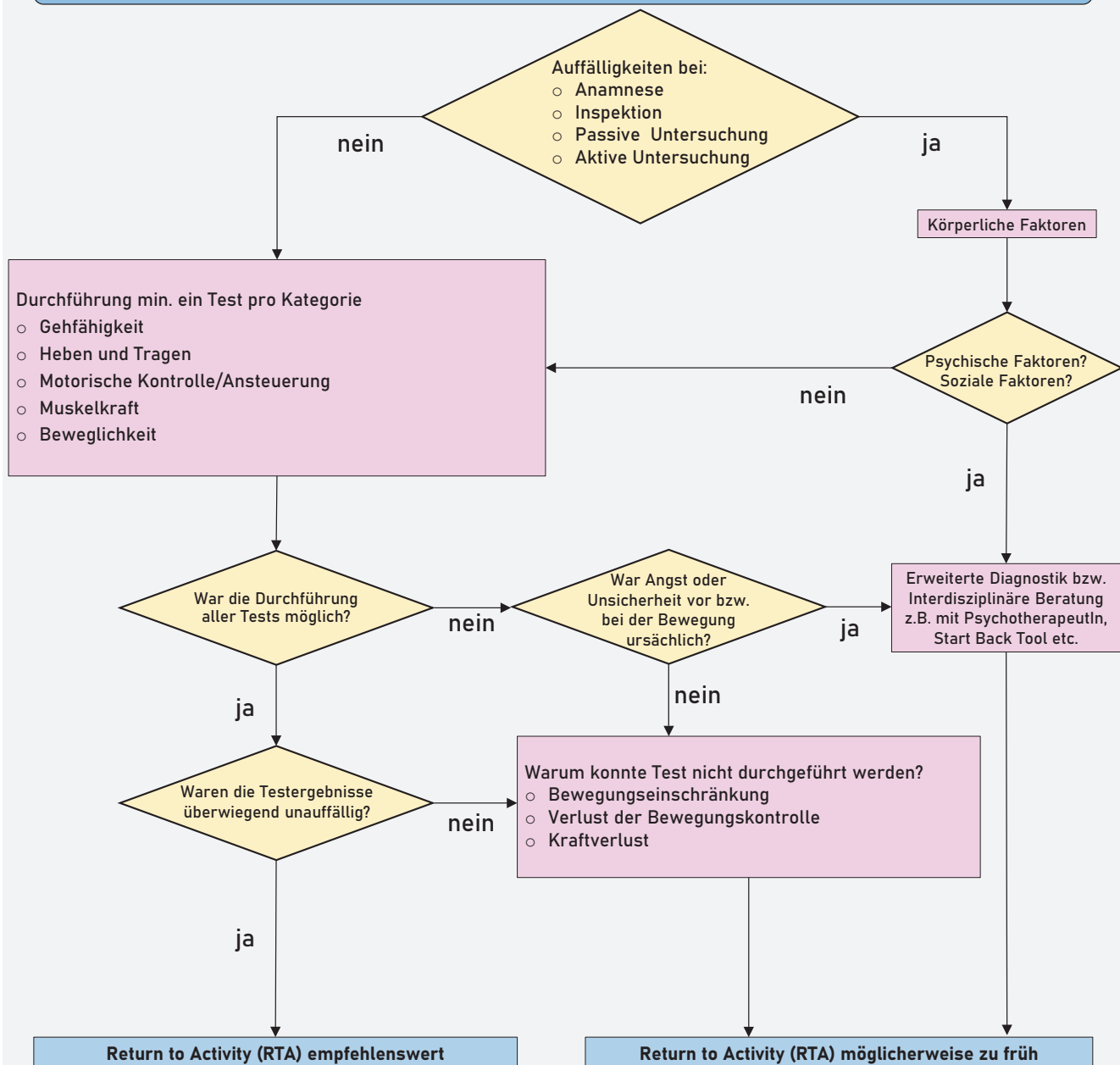
besserung der Selbstwirksamkeit von Patienten und zur Steigerung der Motivation zur körperlichen Aktivität darstellen. Damit wären zwei wichtige Ziele zur Vorbeugung eines Chronifizierungsprozesses erreicht: Edukation und körperliche Aktivität [15].

Für den Praxisalltag hat dies zur Folge, dass rein funktionelle Untersuchungen häufig zu kurz greifen und eine psychosoziale Beurteilung inklusive einer ausführlichen Anamnese von großer Bedeutung ist [41]. ► **Abb. 6** beschreibt ein Schema, das aus den Ergebnissen dieser Arbeit zur Ermittlung des RTA-Status bei NSLBP-Patienten entwickelt wurde. Dies kann behandelnden Therapeuten beim Erstkontakt und zur Verlaufsdokumentation als Leitfaden dienen. Zunächst gilt es, Auffälligkeiten zu dokumentieren und sie nach ICF-Kriterien einzuordnen [27]. Eine Durchführung struktur- und funktionsbezogener Testmethoden macht bei Erstkontakt mit großer Wahrscheinlichkeit vor allem dann Sinn, wenn psychosoziale Faktoren eine untergeordnete Rolle spielen. Nimmt der Untersucher bei der Anamnese oder bei der Durchführung von funktionellen Tests dennoch Yellow oder Blue Flags wahr, so empfiehlt es sich, neben der körperlichen und funktionsbezogenen Diagnostik ein psychosoziales Screening-Tool (z. B. „StarT Back Tool“, Örebro-Fragebogen) anzuwenden [41]. Ist eine Chronifizierungstendenz aufgrund psychosozialer Risikofaktoren erkennbar, sollte eine interprofessionelle Beratung in Betracht gezogen werden [15].

Limitationen

Da die Suche in lediglich einer Datenbank durchgeführt wurde, besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Die geringe Zahl an prospektiven klinischen Studien erschwert eine abschließende Aussage zur Forschungsfrage. Des Weiteren konnte aufgrund der verschiedenen Studientypen der eingeschlossenen Arbeiten keine vergleichende Qualitätsbewertung vorgenommen werden. Außerdem wird in einigen eingeschlossenen Studien keine Unter-

Ermittlung RTA Status bei LBP-Patienten



► **Abb. 6** Schema zur Ermittlung des „Return-to-Activity-Status“ bei Patienten mit Low Back Pain.

scheidung zwischen NSLBP und SLBP vorgenommen, was eine Vergleichbarkeit der Studien problematisch gestaltet.

Schlussfolgerung

Es konnten vielversprechende funktionelle Tests, die im Zusammenhang mit lumbalen Rückenschmerzen wissenschaftlich untersucht wurden, ermittelt werden. Zur Empfehlung einzelner Tests für die Praxis fehlen oftmals noch bestätigende Aussagen über deren Intra- und Inter-Rater-Reliabilität und Validität. In Zukunft soll-

ten Testprotokolle standardisiert werden, um Studienergebnisse besser miteinander vergleichen zu können. Die Klassifizierung von Patienten in homogenere Subgruppen könnte zur besseren Vergleichbarkeit von Studienresultaten und praxisrelevanten Handlungsempfehlungen beitragen.

Die Ermittlung des RTA-Status bei NSLBP-Patienten, sollte nur im biopsychosozialen Kontext und nicht ausschließlich durch bewegungsbezogene Tests erfolgen. Genaue Aussagen, wann ein Patient die alltäglichen Belastungen und seine Arbeit ohne ein erhöhtes Rezidivrisiko wieder aufnehmen kann, sind nach derzeitigem Stand allein mithilfe funktioneller Tests nicht möglich. Auch

das Aufspüren einer Chronifizierungs- und Rezidivtendenz ist mithilfe funktioneller Tests nicht möglich. Bewegungsbezogene Tests können dennoch sinnvoll eingesetzt werden, um alltagsbezogene Aktivitäten zu evaluieren und den Therapieprozess zu planen. Die vorliegende Arbeit zeigt, dass der Forschungsbedarf noch groß ist, um zukünftig den Patientinnen und Patienten eine objektive, kriterienbasierte Aussage oder Prognose geben zu können, wann es für sie wieder möglich ist, zu ihrer Zielaktivität zurückzukehren.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Schürer R. Epidemiologie des unspezifischen Rückenschmerzes. *Public Health Forum* 2016; 24: 143–146. doi:10.1515/pubhef-2016-0034
- [2] Chiarotto A, Ostelo RW, Boers M et al. A systematic review highlights the need to investigate the content validity of patient-reported outcome measures for physical functioning in patients with low back pain. *United States*, 2018. doi:10.1016/j.jclinepi.2017.11.005
- [3] Pflingsten M, Hildebrandt J. Rückenschmerzen. In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, et al. Hrsg. Schmerzpsychotherapie. Grundlagen – Diagnostik – Krankheitsbilder – Behandlung. 8. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2017: 531–552. doi:10.1007/978-3-662-50512-0
- [4] Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Manniche C. Low back pain: what is the long-term course? A review of studies of general patient populations. *Eur Spine J* 2003; 12: 149–165. doi:10.1007/s00586-002-0508-5
- [5] Itz CJ, Geurts JW, van Kleef M et al. Clinical course of non-specific low back pain: a systematic review of prospective cohort studies set in primary care. *Eur J Pain* 2013; 17: 5–15. doi:10.1002/j.1532-2149.2012.00170.x
- [6] Raspe H. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Heft 53. Rückenschmerzen Berlin, 2012
- [7] Statistisches Bundesamt. Krankheitskosten in Mio.€ für Deutschland. Im Internet (Stand: 24.10.2012): www.gbe-bund.de
- [8] Keller M, Kurz E, Schmidlein O et al. Interdisziplinäre Beurteilungskriterien für die Rehabilitation nach Verletzungen an der unteren Extremität: Ein funktionsbasierter Return to Activity Algorithmus. *Sportverletz Sportschaden* 2016; 30: 38–49. doi:10.1055/s-0042-100966
- [9] Best R, Rembitzki I, Petersen W. Rückkehr zum Sport nach Kollateralbandläsion am Sprunggelenk. *Arthroskopie* 2016; 29: 13–21
- [10] Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW et al. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36: 911–919. doi:10.2519/jospt.2006.2244
- [11] Keller M, Supp G, Steinhoff B et al. Funktionsbasierte Beurteilung der Belastbarkeit nach Wirbelsäulenverletzungen – Entscheidungshilfe für die Rückkehr zur körperlichen Aktivität. *manuelletherapie* 2018; 22: 233–240. doi:10.1055/a-0764-5166
- [12] Stienen MN, Ho AL, Staartjes VE et al. Objective measures of functional impairment for degenerative diseases of the lumbar spine: a systematic review of the literature. *Spine J* 2019; 19: 1276–1293. doi:10.1016/j.spinee.2019.02.014
- [13] Chapman JR, Norvell DC, Hermsmeyer JT et al. Evaluating common outcomes for measuring treatment success for chronic low back pain. *21 Suppl. United States*. 2011. doi:10.1097/BRS.0b013e31822ef74d
- [14] Chiarotto A, Maxwell LJ, Terwee CB et al. Roland-Morris Disability Questionnaire and Oswestry Disability Index: Which Has Better Measurement Properties for Measuring Physical Functioning in Nonspecific Low Back Pain? *Systematic Review and Meta-Analysis. United States*, 2016; Vol. 10: doi:10.2522/ptj.20150420
- [15] Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. Nationale VersorgungsLeitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz – Langfassung. Im Internet (Stand: 15.10.2019): www.kreuzschmerz.versorgungsleitlinien.de
- [16] Schmidt CO, Raspe H, Pflingsten M et al. Back pain in the German adult population: prevalence, severity, and sociodemographic correlates in a multiregional survey. *Spine* 2007; 32: 2005–2011. doi:10.1097/BRS.0b013e318133fad8
- [17] Currie SR, Wang J. Chronic back pain and major depression in the general Canadian population. *Pain* 2004; 107: 54–60. doi:10.1016/j.pain.2003.09.015
- [18] Schur EA, Afari N, Furberg H et al. Feeling bad in more ways than one: comorbidity patterns of medically unexplained and psychiatric conditions. *J Gen Intern Med* 2007; 22: 818–821. doi:10.1007/s11606-007-0140-5
- [19] Shaw WS, van der Windt DA, Main CJ et al. Early patient screening and intervention to address individual-level occupational factors („blue flags“) in back disability. *J Occup Rehabil* 2009; 19: 64–80. doi:10.1007/s10926-008-9159-7
- [20] Burstrom L, Nilsson T, Wahlstrom J. Whole-body vibration and the risk of low back pain and sciatica: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health* 2015; 88: 403–418. doi:10.1007/s00420-014-0971-4
- [21] Coenen P, Gouttebarga V, van der Burght ASAM et al. The effect of lifting during work on low back pain: a health impact assessment based on a meta-analysis. *Occup Environ Med* 2014; 71: 871–877. doi:10.1136/oemed-2014-102346
- [22] Luomajoki H, Saner J. Bewegungskontrolldysfunktion als Subgruppe von unspezifischen Rückenschmerzen. *Manuelle Medizin* 2012; 50: 387–392. doi:10.1007/s00337-012-0948-x
- [23] Mohr B, Korsch S, Roch S et al. Hrsg. Störungsbild unspezifischer chronischer Rückenschmerz. In: Debora – Trainingsmanual Rückenschmerzkompetenz und Depressionsprävention. *Psychotherapie*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2017. doi:10.1007/978-3-662-52739-9
- [24] Magerl W, Treede RD. Physiologie von Nozizeption und Schmerz. In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, et al. Hrsg. Schmerzpsychotherapie. Grundlagen – Diagnostik – Krankheitsbilder – Behandlung. 8. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2017: 31–70. doi:10.1007/978-3-662-50512-0
- [25] den Bandt HL, Paulis WD, Beckwée D et al. Pain Mechanisms in Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis of Mechanical Quantitative Sensory Testing Outcomes in People With Non-Specific Low Back Pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2019; 49: 698–715. doi:10.2519/jospt.2019.8876
- [26] Nijs J, Loggia ML, Polli A et al. Sleep disturbances and severe stress as glial activators: key targets for treating central sensitization in chronic pain patients? *Expert Opin Ther Targets* 2017; 21: 817–826. doi:10.1080/14728222.2017.1353603
- [27] World Health Organization. ICF Checklist Version 2.1a, Clinician Form für International Classification of Functioning, Disability and Health.
- [28] Smeets R, Koke A, Lin CW et al. Measures of function in low back pain/disorders: Low Back Pain Rating Scale (LBPRS), Oswestry Disability Index (ODI), Progressive Isoinertial Lifting Evaluation (PILE), Quebec Back Pain Disability Scale (QBPDS), and Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ). *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011; 63 (Suppl. 11): S158–S173. doi:10.1002/acr.20542
- [29] Jakobsson M, Gutke A, Morkink LB et al. Level of Evidence for Reliability, Validity, and Responsiveness of Physical Capacity Tasks Designed to Assess Functioning in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review

- Using the COSMIN Standards. *Phys Ther* 2019; 99: 457–477. doi:10.1093/ptj/pzy159
- [30] Denteneer L, van Daele U, Truijen S et al. Reliability of physical functioning tests in patients with low back pain: a systematic review. *United States*, 2018; Vol. 1: doi:10.1016/j.spinee.2017.08.257
- [31] van Abbema R, Lakke SE, Reneman MF et al. Factors associated with functional capacity test results in patients with non-specific chronic low back pain: a systematic review. *J Occup Rehabil* 2011; 21: 455–473. doi:10.1007/s10926-011-9306-4
- [32] Carlsson H, Rasmussen-Barr E. Clinical screening tests for assessing movement control in non-specific low-back pain. A systematic review of intra- and inter-observer reliability studies. *Scotland*, 2013; Vol. 2: doi:10.1016/j.math.2012.08.004
- [33] Bruno PA, Goertzen DA, Millar DP. Patient-reported perception of difficulty as a clinical indicator of dysfunctional neuromuscular control during the prone hip extension test and active straight leg raise test. *Man Ther* 2014; 19: 602–607. doi:10.1016/j.math.2014.06.002
- [34] Wasser JG, Zaremski JL, Herman DC et al. Assessment and rehabilitation of chronic low back pain in baseball: part II. *Res Sports Med* 2017; 25: 231–243. doi:10.1080/15438627.2017.1282362
- [35] Chaudhari AMW, McKenzie CS, Pan X et al. Lumbopelvic control and days missed because of injury in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2014; 42: 2734–2740. doi:10.1177/0363546514545861
- [36] Gabel CP, Mokhtarinia HR, Hoffman J et al. Does the performance of five back-associated exercises relate to the presence of low back pain? A cross-sectional observational investigation in regional Australian council workers. *BMJ Open* 2018; 8: e020946 doi:10.1136/bmjopen-2017-020946
- [37] Denteneer L, Stassijns G, de Hertogh W et al. Inter- and Intra-rater Reliability of Clinical Tests Associated With Functional Lumbar Segmental Instability and Motor Control Impairment in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil* 2017; 98: 151–164. e6. doi:10.1016/j.apmr.2016.07.020
- [38] Davis AM, Bridge P, Miller J et al. Interrater and intrarater reliability of the active hip abduction test. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011; 41: 953–960. doi:10.2519/jospt.2011.3684
- [39] Farasyn A, Meeusen R, Nijs J et al. Exploration of the validity and reliability of the „backache disability index“ (BADIX) in patients with non-specific low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2013; 26: 451–459. doi:10.3233/BMR-130405
- [40] Fersum KV, Dankaerts W, O’Sullivan PB et al. Integration of subclassification strategies in randomised controlled clinical trials evaluating manual therapy treatment and exercise therapy for non-specific chronic low back pain: a systematic review. *England*, 2010; Vol. 14: doi:10.1136/bjism.2009.063289
- [41] Geisser ME, Robinson ME, Miller QL et al. Psychosocial factors and functional capacity evaluation among persons with chronic pain. *J Occup Rehabil* 2003; 13: 259–276. doi:10.1023/a:1026272721813