

Vorderes Kreuzband – Return to Sport

Testung nach Verletzung des vorderen Kreuzbandes in der orthopädischen Praxis

KÖLN Die Rehabilitation von Patienten nach erfolgter Kreuzbandoperation, insbesondere bei Ball- und Hochrisikosportlern im Breiten- und Freizeitsport, stellt für viele Behandler eine Herausforderung dar. In diesem Zusammenhang sind in den letzten Jahren eine Reihe von Funktionstests entwickelt worden, um den Erfolg der postoperativen Rehabilitation zu dokumentieren, Empfehlungen zum „Return to Sport“ zu untermauern und das Risiko einer Re-Ruptur zu minimieren. Die Durchführung ist jedoch häufig mit einem hohen personellen und technischen Aufwand verbunden, ohne von den Gesetzlichen Krankenkassen vergütet zu werden. Dies stellt viele Behandler, insbesondere in der Niederlassung, vor ein Problem. Der folgende Artikel soll eine mögliche Anwendung von Return-to-Sport-Testungen in der orthopädischen Praxis beleuchten.

Eine gefürchtete Komplikation nach operativem Ersatz des vorderen Kreuzbandes ist die Re-Ruptur des Transplantates und daraus folgend, notwendige weitere Operationen. Trotz Fortschritten im Verständnis der Ätiologie und Therapieoptionen von Kreuzbandverletzungen liegt die Rate einer Re-Ruptur zwischen sechs bis 25 Prozent¹, wobei auch die kontralaterale Seite häufiger verletzt ist (11,8%). Neben einem adäquaten Re-Trauma, einer falschen Transplantatwahl und einem erhöhtem tibialen Neigungswinkel, sind eine zu frühe Wiederaufnahme der Sportart und das Fortbestehen funktioneller Defizite wichtige Gründe für das Therapieversagen. Funktionelle Testungen während der Nachbehandlung bieten eine Entscheidungshilfe für den richtigen Zeitpunkt des Wiedereinstiegs und können das Risiko einer erneuten Verletzung deutlich reduzieren (84%)². Dennoch kehren lediglich 55 Prozent der Patienten auf ihr sportliches Ausgangsniveau vor der Verletzung zurück, im Leistungssport fällt diese Quote sogar noch geringer aus (43%)³. Mögliche Gründe dafür sind, dass eine standardisierte Nachtestung nicht flächendeckend zum Einsatz kommt, nur selten in orthopädischen Praxen durchgeführt wird und eher spezialisierten Physiotherapiepraxen oder Reha-Zentren vorbehalten ist. Darüber hinaus kommen unterschiedliche Testmethoden unter variierenden Bedingungen zur Anwendung, die eine Vergleichbarkeit und valide Aussagen für den richtigen Zeitpunkt des „Return to Sport“ erschweren.

Anforderungen an die orthopädische Praxis

Um in der täglichen Routine einer orthopädischen Praxis Anwendung zu finden, sollte die Auswahl der Tests einen gewissen Zeitrahmen einhalten sowie Kraft, Schnelligkeit, Bewegungsausmaß und Koordination testen. Die Tests sollten fremdappliziert sein (Patient testet sich nicht selbst alleine zuhause) und unter standardisierten Bedingungen durchgeführt werden (z.B. Arme in der Hüfte beim Absprung, barfuß, genormte Bodenoberfläche), um die Validität zu ver-



Abb 1.: Überblick der RTS-Testbatterie in der Sportsclinic Cologne nach 3 und 6 Monaten.

bessern und einen Vergleich im Längsverlauf zu gewährleisten. Abbildung 1 bietet eine Übersicht der Testungen, die in unserer Praxis standardisiert drei und sechs Monate nach vorderem Kreuzbandersatz durchgeführt werden. Bei Athleten, die die Freigabekriterien zur Wiederaufnahme von Kontaktsportarten (LSI = limb symmetry index >85-90°) nach sechs Monaten noch nicht erfüllen, findet eine weitere Testung nach neun Monaten statt. Die Testungen werden von Sportwissenschaftlern durchgeführt und nehmen inklusive einer individuellen Nachbesprechung circa 45 Minuten Zeit in Anspruch. Die Messungen erfolgen digitalisiert mit einem tragbaren Bewegungssensor (Orthelligent®, Fa. OPED, Valley, Deutschland), welcher in der Lage ist, Winkelgrade, Sprunghöhen und Bodenkontakte zu bestimmen und drahtlos an einen Computer zu übermitteln. Durch eine nachgeschaltete Auswertungssoftware kann ein sofortiges Ergebnis demonstriert und eine Handlungsempfehlung ausgesprochen werden.

Der single leg vertical hop – Ein globaler Funktionstest?

Eine generelle Empfehlung für den Umfang und die richtige Auswahl an Tests kann nicht gegeben werden, da eine Validität für viele Tests noch nicht ausreichend untersucht ist⁴. Das Komitee für Ligamentverletzung der Deutschen Kniegesellschaft e.V. hat in diesem Jahr Testmanuals veröffentlicht, welche in drei Stufen, angepasst an die unterschiedlichen Gegebenheiten und Zeitressourcen in der Klinik, Praxis oder im Rehazentrum, mögliche Testbatterien beschreiben⁵. Ein wichtiger Bestandteil sind Sprungtests, welche entweder horizontal oder vertikal durchgeführt werden können. Eine Schlüsselrolle bei der Rehabilitation von Kreuzbandpatienten stellt der M. quadriceps femoris dar, denn eine höhere Kraft der Knie-Extensoren ist mit einer höheren Return-to-Sport-Rate und einer geringeren Re-Rupturrate assoziiert⁶. Der Goldstandard ist bis heute die isokinetische Kraftmessung, die allerdings teure und platzbedürftige Gerätschaften erfordert.

Eine Alternative dazu bietet der single leg vertical hop (SLVH), bei dem ein einbeiniger Vertikalsprung durchgeführt wird. Er zeigt eine hohe Korrelation zu isokinetischen Kraftmessungen des M. quadriceps femoris⁷. Die Messung der Sprunghöhe kann vor einem skalierten Hintergrund mittels Kamera aufgenommen- und später ausgemessen werden oder mittels Kraftmessplatte bestimmt werden. Einfacher gelingt die Messung der Sprunghöhe mit einem Bewegungssensor, der Messdaten erfasst und direkt drahtlos übermittelt. Eine wissenschaftliche Evaluation dieses Tests, mit Normwerten für Altersgruppen und Sportarten ist bisher noch ausstehend. In unserer Praxis ist der SLVH fester Bestandteil der Testbatterie und wir konnten bisher mehr als 200 Patienten auf diese Weise erfolgreich testen. Unserer Erfahrung nach kann der SLVHT funktionelle Defizite in der Rehabilitation nach VKB-Ersatz gut erkennen. Der Test ist responsiv, das heißt er macht Funktionsverbesserungen im Verlauf gut sichtbar und

scheint damit einen hohen prädiktiven Wert für den erfolgreichen Return to Competition zu bieten.

Ausblick:

Digitalisierte Rehabilitation

Eine Digitalisierung der Rehabilitation nach Knieoperationen kann auf drei Säulen aufgebaut werden (Abb. 3). Auf individueller Ebene sind technisch ausgereifte Bewegungssensoren geeignet, Messdaten per Bluetooth direkt an ein Smartphone oder Tablet zu senden. Diese können dann vom Patienten direkt visualisiert und im Sinne eines Biofeedbacks analysiert werden. Demovideos helfen den Patienten bei der richtigen Testausführung (Abb. 2). Eine weitere Funktion ist, dass dem Patienten auf Basis seiner Testergebnisse Übungen angeboten werden, welche selbstständig durchgeführt werden können. Nachteilig ist ein nachlassendes Nutzungsverhalten der Patienten und grundsätzlich eine schlechtere Datenqualität im Vergleich zu fremdapplizierten Tests.

Auf institutioneller Ebene kann der Therapeut Funktionstests standardisiert durchführen, er hat bei Kontrolluntersuchungen ein digitales Reha-protokoll vorliegen, welches die Fortschritte des Patienten dokumentiert. Auf übergeordneter Ebene der Fachgesellschaften (3. Säule) können digitalisierte Messdaten in eine pseudonymisierte Cloud hochgeladen werden. Auf diese Weise könnten in einem Register Ergebnisse von Funktionstests aus verschiedenen Einrichtungen gesammelt werden. Dies würde es erlauben, Bewertungen und Vergleiche von OP-Techniken und Nachbehandlungskonzepten vorzunehmen. Eine flächendeckende Zugänglichkeit eines Bewegungssensors könnte durch eine digitale Gesundheitsanwendung ermöglicht werden, um so eine digitalisierte Rehabilitation „auf Rezept“ zu realisieren (siehe Abb. 3).

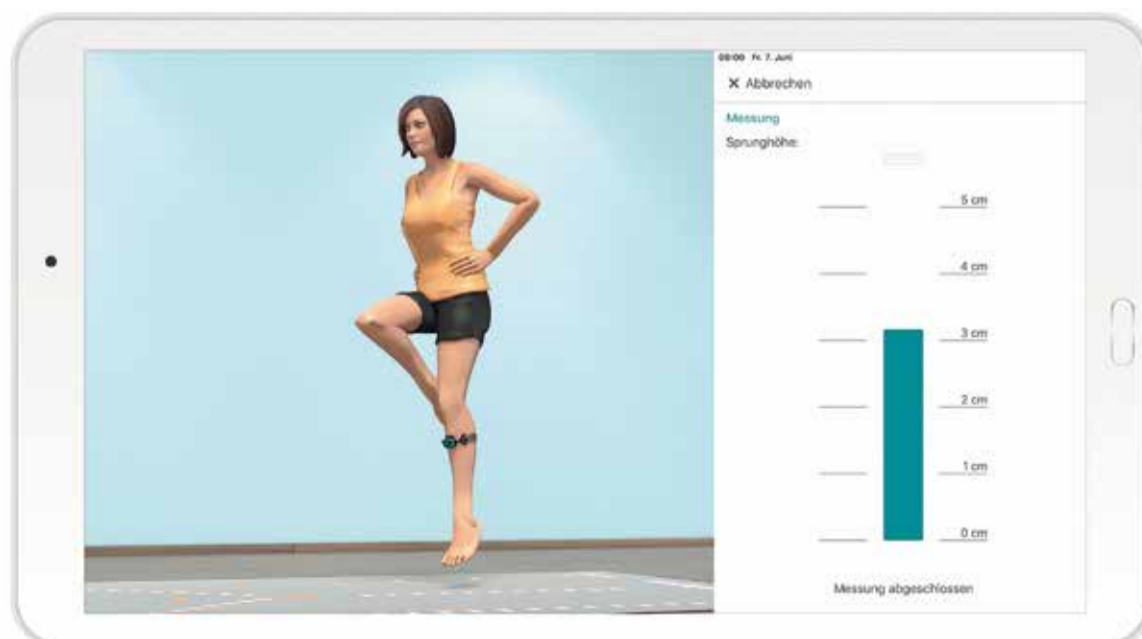


Abb 2.: Übungsanleitung mit Darstellung eines Avatar zur richtigen Ausführung des single leg vertical hop in der Orthelligent App.

Zusammenfassung und Fazit

- Der single leg vertical hop (SLVH) ist ein einfacher, sicherer Tests, der geschlechtsübergreifend und altersunabhängig angewandt werden kann, um funktionelle Defizite zu detektieren.
- Die Nutzung eines digitalen Bewegungssensors ermöglicht ein standardisiertes Testen, valide Ergebnisse bei Fremdapplikation mit geringem Personal- und Kostenaufwand.
- Die Digitalisierung bei der Nachbehandlung von Kreuzbandpatienten bietet Chancen zur flächendeckenden Anwendung von Return-to-Sport Testungen.

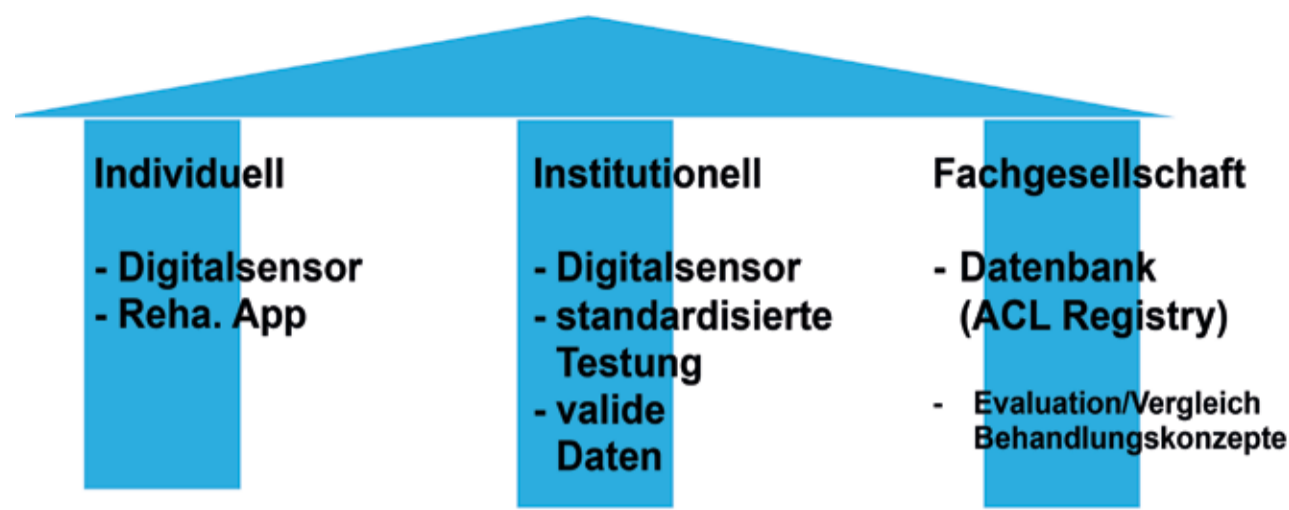


Abb 3.: 3-Säulen-Modell der digitalisierten Kreuzbandrehabilitation.

Einhaltung ethischer Richtlinien:

Interessenkonflikt.

Oliver Tenfelde gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Jürgen Höher: Honorar für Vorträge und OP-Kurse: Fa. Richard-Wolf, Berater- und Entwicklungstätigkeit Fa. OPED

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.



Tenfelde (4)

Oliver Tenfelde



Höher (4)

Jürgen Höher

Literatur:

1. Wiggins AJ, Grandhi RK, Schneider DK et al. Risk of Secondary Injury in Younger Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med* 2016 Jul;44(7):1861–1876.
2. Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H et al. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Br J Sports Med* 2016 Jul;50(13):804–808.
3. Ardern CL, Taylor NF, 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. *Br J Sports Med* 2014 Nov;48(21):1543–1552.
4. Webster KE, Hewett TE. What is the Evidence for and Validity of Return-to-Sport Testing after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med* 2019 Jun;49(6):917–929.
5. Petersen W, Diermeier T, Mehl J et al. Prävention von Knieverletzungen und VKB-Rupturen – Empfehlungen des DKG Komitees Ligamentverletzungen: OUP 2016;10:542–550.
6. Kyritsis P, Bahr R, Landreau P et al. Likelihood of ACL graft rupture: not meeting six clinical discharge criteria before return to sport is associated with a four times greater risk of rupture. *Br J Sports Med* 2016 Aug;50(15):946–951.
7. Fischer F, Blank C, Dünwald T et al. Isokinetic Extension Strength Is Associated With Single-Leg Vertical Jump Height. *Orthop J Sports Med* 2017 Nov 3;5(11):2325967117736766.

► **Autoren:** Dr. med. Oliver Tenfelde¹, Prof. Dr. med. Jürgen Höher^{1,2}

1. SPORTSCLINIC COLOGNE, Praxis für Sporttraumatologie und Gelenkchirurgie, Köln, Haus 24, 1. OG

Ostmerheimer Str. 200, 51109 Köln
E-Mail: tenfelde@sporttrauma-koeln.de

2. Lehrstuhl für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Universitätsklinik Witten/Herdecke am Klinikum Köln-Merheim, Ostmerheimer Str. 200, 51109 Köln