Alles zu seiner Zeit

Return-to-Activity-Algorithmus nach Unterschenkelchaftfraktur In der Literatur findet sich ein breites Nachbehandlungsspektrum für Unterschenkelchaftfrakturen. Doch wann ist welches Belastungsniveau möglich? Nur wer Defizite frühzeitig erkennt, kann eine erneute Verletzung vermeiden. Helfen kann eine Testbatterie auf Grundlage des Return-to-Activity-Algorithmus.

➔ Beim Snowboarden, Skifahren, Fußballspielen oder im Straßenverkehr passiert es immer wieder – wirkt eine große Kraft auf die Unterschenkelknochen, können sie brechen. Unterschenkelchaftfrakturen stellen eine der schwersten Verletzungen im Sport dar, was eine funktionsbasierte Rehabilitationsstrategie unter Zuhilfenahme von spezifischen Assessments für eine erfolgreiche Rückkehr in den Alltag und Sport unabdingbar macht [1–3]. Dieser Artikel zeigt anhand eines Fallbeispiels, wie sich die Rehabilitation und eine erfolgreiche Rückkehr in den Alltag und Sport mittels funktioneller Tests adäquat steuern lassen.

Belastbarkeitsniveau identifizieren ➔ In den zurückliegenden Jahren entstanden zunehmend funktionsbasierte Nachbehandlungskonzepte für die untere Extremität, primär für Knieverletzungen, welche die rein zeitbasierten Konzepte nach und nach

ablösen [4–3]. Für die Nachbehandlung von Unterschenkelverletzungen existieren bislang nur wenige Schemata. Da jedoch jede Fraktur am Bein einen starken Einfluss auf dessen Stabilität und Belastbarkeit hat, ist es auch hier von großer Bedeutung, spezifische Anforderungen an den Unterschenkel und seine umgebenden Strukturen zu berücksichtigen.

Wenn man die Literatur zurate zieht, zeigt sich für die Unterschenkelchaftfraktur ein sehr breites Spektrum der Nachbehandlungszeiten von 12–54 Wochen. Die Zeitpunkte des „Return to Sport“ weichen in verschiedenen Studien 54 bis 92 Prozent voneinander ab, wobei die jeweiligen Forschungsteams das Aktivitätslevel und die Rückkehr in das etwaige sportliche Niveau nicht immer berücksichtigten [1, 5, 6]. Ein strukturiertes therapeutisches Vorgehen ist jedoch essenziell, um die infektfreie Wiederherstellung der Funktionseinheit Unterschenkel zu gewährleisten. Die Entscheidung darüber, ob und zu welchem Zeit-

Sport- und Aktivitätslevel	Tests (qualitativ und quantitativ)	Limb Symmetry Index (LSI)	Schwerpunkte der Belastungsaktivität
Level 1 Sportarten ohne Sprünge; Alltagsbewegungen	qIT: Balance Squat qnT: Single-Stance-Test, Y-Balance-Test	>90 %	posturale und motorische Kontrolle Anbahnung afferenter Kontrollmechanismen
Level 2 dynamische Sportarten ohne Dreh- und Stoppbewegungen; leichte körperliche Arbeit	qIT: Balance Front Hop qnT: Squat-Jump-Test, Front-Hop-Test	>90 %	Sprungfähigkeit in Sagittalebene
Level 3 seitliche Bewegungen und geringere Dreh- und Stoppbewegungen; harte körperliche Arbeit	qIT: Balance Side Hop qnT: Single-Foot-Balance-Test, Side-Hop-Test	>90 %	Sprungfähigkeit in Frontal- und Sagittalebene
Level 4 Sprünge, schnelle Dreh- und Stoppbewegungen	qIT: 90° Balance Hop qnT: Square-Hop-Test	>90 %	mehrdimensionale Sprungfähigkeit

TAB Die verschiedenen Level und ihre Testmöglichkeiten

ABB. 1 Balance Squat mit Winkelreproduktion mittels des Messsystems D-Wall

© M. Ulrich

punkt Patient*innen ein spezifisches Belastbarkeitsniveau erreicht haben, ist ein komplexer, systematischer und individueller Prozess [5–7] und kann durch spezifische Assessments unterstützt werden.

Algorithmusbasierte Testbatterie → Die Grundlage des Rehabilitationsmodells stellt der Return-to-Activity-Algorithmus (RTAA) (👁️ RETURN-TO-ACTIVITY-ALGORITHMEN) dar. Dieser lässt sich anhand der Spezifik der Funktionseinheit Unterschenkel (Bindeglied zwischen Knie und Sprunggelenk) modifizieren (👁️ TAB). Innerhalb von vier Leveln (Belastungsstufen der Sport- und Aktivitätslevel) lassen sich jeweils mit qualitativen (qIT) und quantitativen Tests (qnT) funktionslimitierende posttraumatische Defizite des Unterschenkels zum entsprechenden Zeitpunkt in der Nachbehandlung ausschließen. Bei den qualitativen Tests beantworten die Testenden einen Fragebogen zur Qualität der Durchführung. Bei den quantitativen Test geht es darum, die Extremitäten anhand von Scores im Links-rechts-Vergleich zu bewerten. Erst nach bestandenem qIT darf ein qnT erfolgen. Hier muss der Limb Symmetry Index (LSI) (👁️ LIMB SYMMETRY INDEX) mindestens 90 Prozent betragen, um als bestanden zu gelten. Sofern die Patientin oder der Patient den Test nicht besteht, ist die zum Level dazugehörige Belastungsaktivität aus therapeutischer Sicht nicht zu empfehlen [2, 3].

Fallbeispiel

Im Folgenden gehen wir anhand eines Fallbeispiels auf die Tests der ersten zwei Level ein, um die Relevanz spezifischer funktioneller Assessments als erste Maßnahmen in der Therapie nach Unterschenkelchaftfrakturen zu untermauern. Herr M. (Name redaktionell geändert) ist Anfang dreißig und sportlich ambitioniert. Er hat einen wöchentlichen Trainingsumfang von durchschnittlich acht Stunden. Bei einem Trail-Run erlitt er ohne Fremdeinwirkung eine geschlossene, nicht reponible, dislozierte distale Unterschenkel-

chaftfraktur rechts mit mehrfragmentärer Tibiaspiralfraktur. Das Trauma wurde unmittelbar operativ mittels einer Marknagelosteosynthese versorgt. Im Anschluss an den stationären Krankenhausaufenthalt stellte sich Herr M. zur weiterführenden physio- und sporttherapeutischen Behandlung in unserer Einrichtung vor.

Bei den Durchführungskriterien der qualitativen und quantitativen Tests haben wir uns an der Arbeit von Matthias Keller und seinem Autorenteam orientiert [6]. Grundsätzlich absolvierte Herr M. die Tests auf beiden Seiten, beginnend mit der nicht betroffenen Seite. Bei den qITs durfte er bis zu 10 Wdh. durchführen. Auch Korrekturen und Coaching durch uns Therapierende waren erlaubt. Matthias Keller und sein Autorenteam geben in ihrer Arbeit eine

👉 Limb Symmetry Index

Vergleiche ziehen

Der Limb Symmetry Index (LSI) ist ein Verhältnis zwischen gegenüberliegenden Extremitäten (zum Beispiel rechtes und linkes Bein), das dazu dient, eine betroffene Extremität mit der nichtbetroffenen zu vergleichen.

👉 Return-to-Activity-Algorithmen

Aktive Rehabilitation

Der Return-to-Activity-Algorithmus (RTAA) des OS Instituts ist ein funktionelles Nachbehandlungsschema, bei dem die Rückkehr zum gewünschten Aktivitätslevel stufenweise erfolgt. Ziel ist es, das Risiko einer Wiederverletzung bei der Rückkehr in Alltag und Sport möglichst klein zu halten. Neben dem RTAA für die untere Extremität gibt es auch Return-to-Activity-Algorithmen für die obere Extremität sowie für die Wirbelsäule.

2

3

Übersicht über die qualitativen Beurteilungskriterien [2]. Für die einzelnen Tests haben wir standardisierte Durchführungshaltungen definiert (Hände in die Taille, Bodenkontakt des ganzen Fußes), so dass beispielsweise die Unterstützungsfläche gleich blieb und somit die Aussagekraft eines Prä-/Posttest-Vergleiches untermauerte.

Erstes Level ab Vollbelastung erreicht → In den ersten postoperativen Tagen stand die Unterstützung des Wundheilungsprozesses im Fokus. Im Anschluss an eine 4-wöchige Teilbelastung von 15 Kilogramm konnte Herr M. unter regelmäßiger Röntgenkontrolle langsam die Belastung steigern. Im Verlauf kam es zu einer verzögerten Knochenheilung, die wir in der ambulanten Reha-Abteilung der Salztal Klinik erfolgreich mit hochenergetischem Ultraschall behandelten. Nach einer weiteren Röntgenkontrolle war das betroffene Bein aus ärztlicher Sicht ab der 13. postoperativen Woche voll belastungsfähig.

Primäres Therapieziel innerhalb des ersten Levels ist es, die Patientin oder den Patienten auf konzentrische und exzentrische Belastungen vorzubereiten, damit sie oder er über notwendige Funktionen beim Gehen und Treppensteigen verfügt [6]. Unter Berücksichtigung der Limitierung der Bewegungen im oberen Sprunggelenk machten wir in der 15. Woche den Balance Squat als qualitativen Test zum Eintritt in das 1. Level [2, 7]. Um den Test zu bestehen, gilt es einbeinige Kniebeugen mit 45° Flexion im Kniegelenk durchzuführen (ABB. 1, S. 27). Unter Berücksichtigung der Beurteilungskriterien (Hände in Taille, Bodenkontakt des ganzen Fußes etc.) konnte Herr M. den Balance Squat nach 105 Tagen durchführen.

Die posturale Stabilität testeten wir mittels eines 30-Sekunden-Single-Stance-Tests (Einbeinstand-Test) unter Zuhilfenahme eines Messsystems (Kraftmessplatte und Kamera) wie etwa der D-Wall (D-Wall, TecnoBody S.r.l., Dalmine bei Bergamo, IT). Ein anderes

System mit ähnlicher Funktion und Aussagekraft ist ProKin der Firma TecnoBody oder das Balance System der Firma Biodex. Hierbei maßen wir den Kraftangriffspunkt unter dem Fuß (Center of Pressure, COP) im Seitenvergleich. 15 Wochen nach Operation zeigte Herr M. noch ein erhöhtes Defizit für die betroffene Seite (ABB. 2). Der Perimeter (Verlauf des COP [mm]); links 902,24 mm, rechts 1283,09 mm) sowie die Ellipse (Fläche des COP [mm²]; links 490,60 mm², rechts 906,09 mm²) wiesen einen LSI unter 90 % auf. Des Weiteren war eine verstärkte Vorfußbelastung zu verzeichnen. Dementsprechend passten wir die therapeutischen Maßnahmen an und erarbeiteten mit dem Patienten verstärkt die Rückfußstabilität.

Zwei Wochen später zeigte sich für den Single-Stance-Test ein LSI von über 90 %, und wir konnten abschließend für den Eintritt in das 1. Level die unilaterale dynamische Testung mittels des quantitativen Y-Balance-Tests durchführen (ABB. 5). Um die posturale Kontrolle zu quantifizieren, misst man beim Y-Balance-Test die erzielte Distanz und beurteilt diese [2, 8, 9].

Knapp 18 Wochen postoperativ ließ sich ein LSI von 93 % feststellen.

Beim Return-to-Activity-Algorithmus gibt es verschiedene Therapieziele für einzelne Level.

Level-2-Testungen entscheiden über Sicherheit beim Joggen → In Level 2 ist das Ziel, die Patient*innen auf Sprungbelastungen vorzubereiten, wie sie etwa beim Joggen eintreten [2, 3]. Um sicher in diesem Belastungsniveau zu trainieren, gilt es zuerst erneut, die entsprechenden Tests zu bestehen: Die Bewegungsqualität in der Sagittalebene beurteilt man für Level 2 mithilfe des Balance-Front-Hop-Tests, bei dem man einen einbeinigen Sprung über eine Distanz von 40 cm unter Berücksichtigung der Beurteilungskriterien bewertet [2]. Diesen konnte Herr M. nach 19 Wochen durchführen. Aufschluss über die Bewegungsquantität geben der Squat-Jump-Test und der einbeinige Front-Hop-Test (ABB. 4). Beim einbeinigen Squat-Jump-Test erhebt

man am besten mittels eines Messsystems (zum Beispiel D-Wall) die Sprunghöhe und die dafür erforderliche Kraft und beurteilt den LSI (👁 ABB. 3). Um Herrn M. auf diese Tests vorzubereiten, trainierten wir mit ihm verschiedenste Sprungformen und legten unseren Fokus auf die Landung und auf die Explosivität (Sprunghöhe und erforderliche Kraft). 24 Wochen postoperativ zeigte Herr M. für die betroffene Seite bereits ein besseres Sprungresultat bezogen auf die Sprunghöhe im Vergleich zur nichtbetroffenen Seite. Mit dem einbeinigen Front-Hop-Test ermittelt man die Sprungweite im Seitenvergleich [6, 13, 14]. Knapp 25 Wochen nach der Operation zeigte Herr M. noch ein erhöhtes Defizit (LSI 84%), wohingegen der LSI knapp 28 Wochen nach der operativen Versorgung bei 92% lag. Aus therapeutischer Sicht konnte Herr M. nach sieben Monaten seine Laufaktivitäten wieder aufnehmen, ohne dass die Gefahr bestand, sich erneut zu verletzen.

Bis zu dem hier angeführten Zeitpunkt hatte Herr M. die Therapie regelmäßig und umfänglich absolviert. Da Herr M. jedoch in der Folgezeit sehr viele berufsbedingte Unterbrechungen seiner Therapie von mehreren Wochen hatte, haben wir uns entschieden, die weiteren erhobenen Resultate nicht in den vorliegenden Artikel zu integrieren. Um sein vorheriges Leistungsniveau vollumfänglich aufzuarbeiten, führt Herr M. seine Behandlung bis heute fort.

Tests als Leitplanken → Eine funktionsbasierte Reha-Strategie unter Zuhilfenahme von Assessments ist nicht nur für eine erfolgreiche Rückkehr in Alltag und Sport unabdingbar [1–3], sondern ermöglicht Patient*innen eine objektive Sicht auf den Stand ihrer Reha. Eine funktionelle Statuserhebung und eine gute Kommunikation zwischen Therapierenden und Ärzt*innen sind wichtig, da sie Defizite oder Asymmetrien aufdecken [2, 3]. Grundsätzlich sollte man Tests nicht des Testens willen durchführen, sondern sich an den verletzten Strukturen und den belastungsspezifischen Anforderungen orientieren. Obwohl es viele Assessments gibt, die einfach umsetzbar und kostengünstig anzuwenden sind, finden sie noch viel zu selten Einzug in den therapeutischen Alltag.

Markus Ulrich und Eva Lohmann

ABB. 2 Verlauf des COP (Perimeter in Millimeter) in der Flachansicht über einen definierten Zeitraum von 30 s (rot = linker Fuß, grün = rechter Fuß)

ABB. 3 Squat-Jump-Diagramm (Höhe [m] – Kraft [N]) im bilateralen Vergleich

ABB. 4 Mit dem einbeinigen Front-Hop-Test lässt sich im bilateralen Vergleich zum einen die sicher gestandene Landung und zum anderen die Sprungweite testen. Der Patient sollte unter Zuhilfenahme der Arme so weit springen, wie er nur kann. Ausgangsposition (4A) und Endposition (4B).

ABB. 5 Mithilfe des Y-Balance-Tests als funktionellem dynamischen Balance-Test lässt sich die posturale Kontrolle im Einbeinstand überprüfen und ein LSI für die Bewegungsrichtungen anterior, posterior-medial und posterior-lateral ermitteln.

Autor*innen

Markus Ulrich arbeitet seit 2013 in der Salztal Klinik in Bad Soden-Salmünster und ist hier seit 2017 leitender Sportwissenschaftler. Das sportwissenschaftliche Masterstudium mit dem Schwerpunkt Diagnostik und Intervention hat er an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg absolviert.

Nebenberuflich referiert er als Dozent für eine Schule für Physiotherapie sowie für diverse Einrichtungen im Gesundheitswesen.

Eva Lohmann ist angehende Physiotherapeutin im letzten Ausbildungsjahr. Nebenberuflich ist sie in der Salztal Klinik in Bad Soden-Salmünster tätig.