

# RehaTrain

Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie



Fortbildungsinstitut  
Waldenburg

## Knie

- » 3. MTT Symposium
- » psychosoziale Faktoren für die Rückkehr zum Sport nach vorderer Kreuzbandruptur
- » Patellaluxation
- » Timed-up-and-go

**WIR  
FINDEN  
DEINE  
NEUE  
STELLE**



## Inhaltsverzeichnis

<b>Editorial</b>	Maike Küstner	4
<b>Das Journal</b>	Katrin Veit	6
<b>3. MTT Symposium</b>	Katrin Veit	10
<b>Bedeutung von psychosozialen Faktoren nach VKB Ruptur</b>	Johannes Christ	15
<b>Patellaluxation</b>	Patrick Hartmann	35
<b>Der Test</b> Timed-up-and-go	Katrin Veit	25



@AIDBAIT\_DE

**WWW.AIDBAIT.DE**

## Editorial

*Hurra, hurra die RehaTrain ist praxsinah,  
Hurra, hurra die RehaTrain ist da  
Hurra, hurra die RehaTrain ist wunderbar  
Hurra, hurra die RehaTrain ist da....*

*Liebe Leserinnen und Leser,*

wir treiben zwar auch gerne Schabernack, aber am liebsten bündeln wir unser Wissen, um es an alle interessierten und wissbegierigen Leserinnen und Leser weiterzugeben... da gibt es Nichts zum Wegverstecken.

Das Pünktchen auf dem „i“ ist für unsere Autorinnen und Autoren der direkte Wissensaustausch bei unseren Vortragsreihen oder auf den zahlreichen Fortbildungstagen, so wie beim **3.MTT Symposium** in Waldenburg im Herbst 2023.

Dort gab es interessante Redner mit noch interessanteren Themen, die das Therapeutenherz höher schlagen lassen. Ihr wart nicht dabei?! Keine Sorge, wir widmen einen großen Teil unserer 1. Ausgabe 2024 dem MTT Symposium. Katrin Veit hat alle „Schmankerl“ zusammengefasst.

Den Anfang macht jedoch wie immer **Das Journal** von Katrin Veit, in dem es um die spannende Frage **„Warum sprechen manchen Personen mit Gonarthrose nicht auf Übungen an?!“** geht.

Im Anschluss kommen die versprochenen „Schmankerl“ des MTT Symposiums, die Ihr dann im ersten Hauptartikel finden könnt.

Die **Bedeutung von psychosozialen Faktoren** wird immer wieder heiß diskutiert und stellt einen wichtigen Pfeiler in der Therapie dar, weswegen sich Johannes Christ im zweiten Hauptartikel ausgiebig mit diesem Thema beschäftigt hat.

Der letzte Hauptartikel kommt von Patrick Hartmann. Er hat die häufig auftretende Patellaluxation unter die Lupe genommen und sich ganz speziell auf Kinder und Jugendliche konzentriert. In seinem Artikel findet Ihr alle wissenswerten Fakten rundum das Beschwerdebild und dessen Therapie.

Das Schlusslicht macht die Rubrik **„Der Test“**, in der es in unserer ersten diesjährigen Ausgabe um den bekannten **„Timed- up- and- go“- Test** geht.

*Viel Spaß beim Lesen!*

Euer  - Team

## Fortbildung in der Schweiz!

Wir unterhalten eine exklusive Kooperation mit dem Kursanbieter physiofobi und der Schulthess Klinik in der Schweiz. Unser Ziel ist es, qualitativ hochwertige Weiterbildungen in der Schweiz zu platzieren.



## Warum sprechen manche Personen mit Gonarthrose nicht auf Übungen an?

Hinman RS, Jones SE, Nelligan RK et al. Absence of improvement with exercise in some patients with knee osteoarthritis: A qualitative study of responders and nonresponders. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2023; 75 (9): 1925-1938.

### Einleitung

Weltweit leiden mehr als 260 Millionen Menschen an Gonarthrose (*Global Burden of Disease Study 2017*), einer Erkrankung, die für einen erheblichen Teil der weltweiten Behinderungen verantwortlich ist. Gelenkschmerzen und körperliche Funktionsstörungen sind häufige Kennzeichen und die Hauptgründe dafür, dass Menschen medizinische Hilfe in Anspruch nehmen (*Paskins et al. 2013, Teo et al. 2021*). Gonarthrose ist nicht heilbar, und eine Endoprothesen-Versorgung ist in der Regel Patient\*innen im Endstadium der Erkrankung vorbehalten, deren Gelenkschmerzen durch die konservative Therapie nicht ausreichend gelindert werden können. In klinischen Leitlinien werden nicht-medikamentöse, nicht-operative Strategien (*Kolasinski et al. 2020, Bannuru et al. 2019, Royal Australian College of General Practitioners 2018*) empfohlen, die sich auf das Selbstmanagement konzentrieren. Bewegung und körperliche Aktivität gehören zur Standardbehandlung für alle Personen mit Arthrose (*Rausch et al. 2018*).

Muskuläre Defizite kommen bei Personen mit Gonarthrose häufig vor (*Deasy et al. 2016, Bennell et al. 2008*) und eine Schwäche der Knieextensoren kann die Knieschmerzen und die körperliche Leistungsfähigkeit verschlechtern (*De Rooij et al. 2016, Culvenor et al. 2017*). Daher ist die Kräftigung der Muskulatur ein wichtiger Bestandteil der Therapie (*Holden et al. 2021*). Angesichts der Tatsache, dass Gehen mit mehr als 6.000 Schritten/Tag Personen mit Gonarthrose vor einer Funktionsverschlechterung schützt (*White et al. 2014*) und dass mehr als 50% der Männer und fast 80% der Frauen mit Gonarthrose oder dem Risiko einer Gonarthrose die allgemeinen Gesundheitsempfehlungen

für körperliche Aktivität nicht erfüllen (*Chang et al. 2020*), sollte in der Therapie auch die generelle körperliche Aktivität gefördert werden. Obwohl Metaanalysen zeigen, dass Bewegung bei Gonarthrose im Durchschnitt zu einer moderaten Schmerz- und Funktionsverbesserung führt (*Fransen et al. 2015, Uthman et al. 2013*), ist inzwischen bekannt, dass nicht alle Patient\*innen dadurch eine symptomatische Verbesserung erreichen (*Moseng et al. 2020*). Australische Forschende verglichen deshalb die Ansichten von Patient\*innen darüber, warum sie auf ein durch die Physiotherapie unterstütztes Bewegungsprogramm „angesprochen“ haben bzw. „nicht angesprochen“ haben.

### Methodik

Die qualitative Studie im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie analysierte die Daten von 26 Personen mit Gonarthrose. Die Forschenden führten semistrukturierte Einzelinterviews durch. Ein qualitatives Design sollte ihrer Meinung nach umfangreichere Informationen liefern als die wenigen existierenden quantitativen Studien, die die Einflussfaktoren von körperlicher Aktivität untersuchten.

Die Befragten wurden je nach Reaktion in „Responder“ und „Non-Responder“ auf der Basis von Veränderungen sowohl hinsichtlich Schmerzen als auch körperlicher Funktion 3 und 9 Monate nach dem Ausgangswert eingeteilt. Die Teilnehmenden bewerteten die allgemeinen Veränderungen ihrer Knieschmerzen und ihrer körperlichen Funktion anhand einer 7-Punkte-Likert-Skala (Antwortmöglichkeiten von „viel schlechter“ bis „viel besser“ im Vergleich zum Ausgangswert).

Das Programm (*Hinman et al. 2020*) umfasste fünf individuelle Physiotherapiekonsultationen über einen Zeitraum von drei Monaten - persönlich oder per Videokonferenz. Physiotherapeut\*innen verordneten ein individuelles Kräftigungsprogramm, 5-6 Übungen für zu Hause 3 x / Woche, das aus einem „Übungsheft“ mit 37 Übungen ausgewählt wurde. Die Teilnehmenden wurden mit Widerstandsbändern ausgestattet. Das Kräftigungsprogramm wurde bei jeder Konsultation überprüft und angepasst. Darüber hinaus wurde ein individueller Plan zur Steigerung der körperlichen Aktivität erstellt (*Physical Activity and Exercise Guidelines for all Australians; 2019*): Die Teilnehmenden erhielten einen tragbaren Aktivitäts-Tracker und individuelle Schrittziele, die bei jeder Konsultation überprüft und angepasst wurden. Sie wurden zudem angehalten, ein Tage- und Protokollbuch zu verwenden, um die Einhaltung der Vorgaben zu dokumentieren und die Fortschritte zu über-

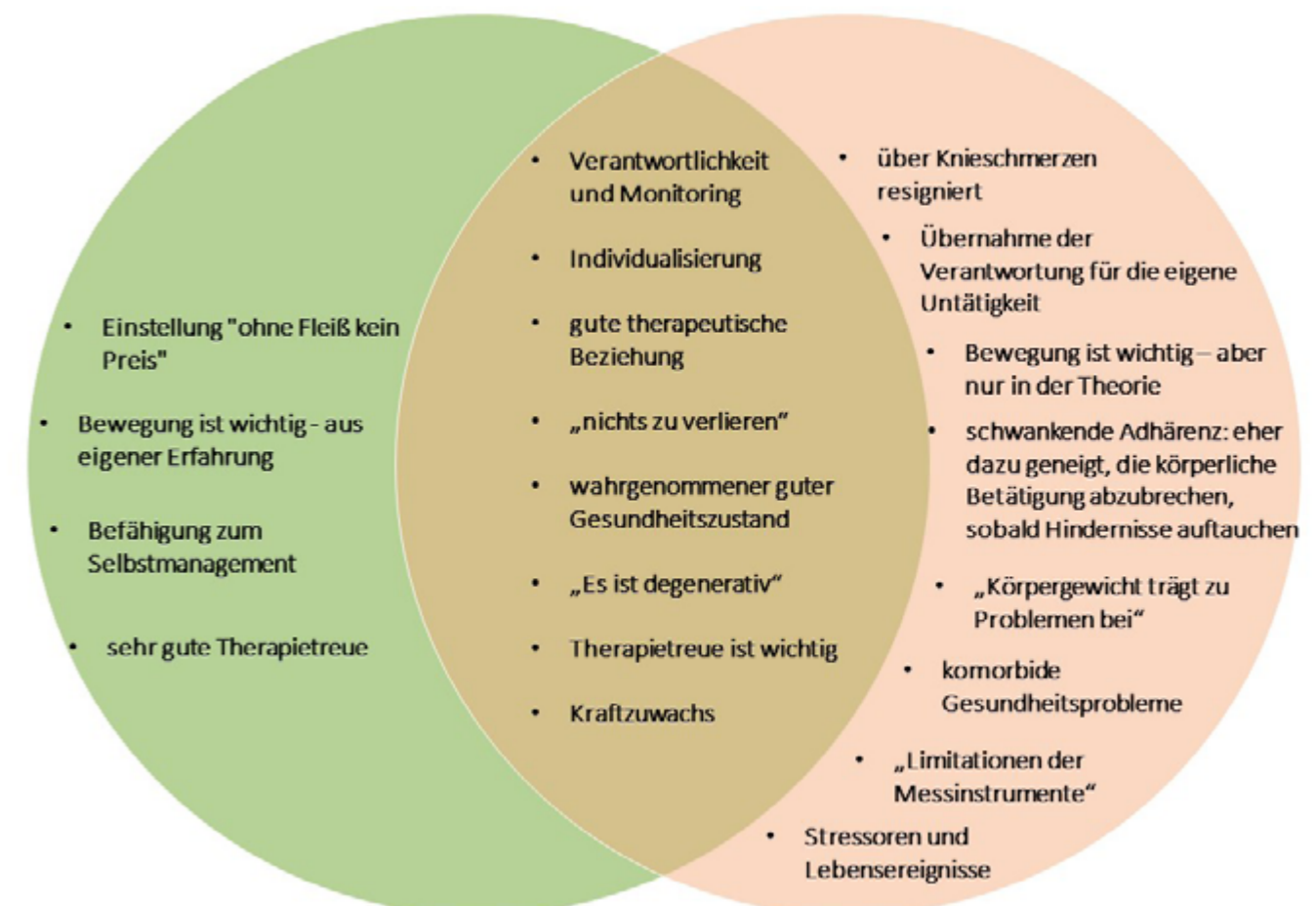
wachen. In allen Einheiten wurden die Teilnehmenden über Arthrose und deren Behandlung aufgeklärt, ergänzt durch eine Informationsbrochure.

### Ergebnisse

Zu den Themen, die im Interview auftauchten und die sowohl Responder als auch Non-Responder gemeinsam hatten, gehörten:

- Maßnahmen, die das persönliche „Commitment“ erleichterten
- persönliche Überzeugungen und Erwartungen
- Glaubenssätze über Arthrose und über die Rolle des Trainings
- die Bedeutung der Adhärenz und der wahrgenommene Kraftzuwachs durch das Training

Abbildung 1: Schaubild Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen „Respondern“ und „Non-Respondern“; übersetzt aus Hinman et al. 2023. grün: Responder, rot: Non-Responder, grün-rot: Responder & Non-Responder



Im Gegensatz zu den Respondern, die sich befähigt fühlten, ihr Leben selbst in die Hand zu nehmen, akzeptieren die Non-Responder ihre eigene Verantwortung für die mangelnde Verbesserung von Schmerz und Funktion durch Bewegung und räumten ein, dass ihre Adhärenz gegenüber der Intervention suboptimal war (was durch quantitative Daten bestätigt wurde). Non-Responder waren der Meinung, dass ihr übermäßiges Körpergewicht (bestätigt durch quantitative Daten) zu ihren Ergebnissen beitrug; sie stießen auf Barrieren bei der Sportausübung (Begleiterkrankungen, Stressfaktoren und Lebensereignisse) und waren der Ansicht, dass die Messinstrumente der Studie ihre Auswirkungen auf den Sport nicht angemessen erfasst hatten (siehe Abbildung 1).

## Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass bei Personen mit Gonarthrose ein komplexes und zusammenhängendes Spektrum von Faktoren dazu beiträgt, dass sie auf eine Bewegungs- und Aktivitätsintervention ansprechen oder eben nicht. Die

## Literatur

Australian Government, Department of Health and Aged Care. Physical activity and exercise guidelines for all Australians. 2019. URL: <https://www.health.gov.au/topics/physical-activity-and-exercise/physical-activity-and-exercise-guidelines-for-all-australians>.

Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2019; 27: 1578–89.

Bennell K, Hunt M, Wrigley T, et al. Role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am* 2008; 34: 731–54.

Stichprobengröße der Studie war klein, sodass die Übertragbarkeit auf die Gesamtpopulation eingeschränkt ist.

## Konklusion

Responder und Non-Responder hatten teilweise ähnliche Ansichten über Bewegung. Neben den wahrgenommenen Einschränkungen bei der Messung der Studienergebnisse hatten die Non-Responder jedoch Probleme mit Übergewicht, Komorbiditäten, Stressfaktoren und Lebensereignissen, die zu einer suboptimalen Adhärenz führten und insgesamt als Ursache für die „Non-Response“, also das „Nicht-Ansprechen auf die Therapie“, angesehen wurden.

Katrin Veit ■

[katrin.veit.1989@gmail.com](mailto:katrin.veit.1989@gmail.com)

Chang AH, Song J, Lee J et al. Proportion and associated factors of meeting the 2018 physical activity guidelines for Americans in adults with or at risk for knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2020; 28: 774–81.

Culvenor AG, Ruhdorfer A, Juhl C et al. Knee extensor strength and risk of structural, symptomatic, and functional decline in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2017; 69: 649–58.

Deasy M, Leahy E, Semciw AI. Hip strength deficits in people with symptomatic knee osteoarthritis: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2016; 46: 629–39.

De Rooij M, van der Leeden M, Heymans MW et al. Prognosis of pain and physical functioning

in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2016; 68: 481–92.

Fransen M, McConnell S, Harmer AR et al. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 1: CD004376.

GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018; 392: 1789–858.

Hinman RS, Campbell PK, Lawford BJ et al. Does telephonedelivered exercise advice and support by physiotherapists improve pain and/or function in people with knee osteoarthritis? *Telecare randomized controlled trial. Br J Sports Med* 2020; 54: 790–7.

Holden MA, Button K, Collins NJ et al. Guidance for implementing best practice therapeutic exercise for people with knee and hip osteoarthritis: what does the current evidence base tell us? *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2021; 73: 1746–53.

Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2020; 72: 149–62.

Moseng T, Dagfinrud H, van Bodegom-Vos L et al. Low adherence to exercise may have influenced the proportion of OMERACT-OARSI responders in an integrated osteoarthritis care model: secondary analyses from a cluster-randomised

stepped-wedge trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2020; 21: 236.

Paskins Z, Sanders T, Hassell AB. What influences patients with osteoarthritis to consult their GP about their symptoms? A narrative review. *BMC Fam Pract* 2013; 14: 195.

Rausch Osthoff AK, Niedermann K, Braun J et al. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2018; 77: 1251–60.

Teo PL, Bennell KL, Lawford B et al. Patient experiences with physiotherapy for knee osteoarthritis in Australia: a qualitative study. *BMJ Open* 2021; 11: e043689.

The Royal Australian College of General Practitioners. Guideline for the management of knee and hip osteoarthritis. 2nd ed. East Melbourne, Vic: RACGP; 2018. URL: <https://www.racgp.org.au/download/Documents/Guidelines/Musculoskeletal/guideline-forthe-management-of-knee-and-hip-0a-2nd-edition.pdf>.

Uthman OA, van der Windt DA, Jordan JL et al. Exercise for lower limb osteoarthritis: systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *BMJ* 2013; 347: f5555.

White DK, Tudor-Locke C, Zhang Y et al. Daily walking and the risk of incident functional limitation in knee osteoarthritis: an observational study. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2014; 66: 1328–36.

PHYSIOFOBI

#### Therapeutische Allianz

#### Veranstaltungsbericht „Update Medizinische Trainingstherapie“

Vergangenen Samstag fanden sich zum dritten Mal hochkarätige Referenten und über 250 Teilnehmende für das MTT-Symposium „auf dem Berg“ an der baden-württembergischen Sport- und Physioschule Waldenburg ein. Die Teilnahme war sowohl live in Präsenz als auch in Echtzeit via Livestream möglich. Die DIGOTOR GbR (Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie) lud in Kooperation mit dem Fortbildungsinstitut am Berufskolleg Waldenburg Referenten aus verschiedenen medizinischen Fachbereichen ein, die über etablierte Operationstechniken und evidenzbasierte Nachbehandlungskonzepte berichteten.



Abbildung 1: Referenten

#### Untere Extremität im Mittelpunkt des ersten Programmblocks

Mit viel Hintergrundwissen und Humor führten Frank Diemer und Volker Sutor von der DIGOTOR GbR durch das Programm. Prof. Dr. med. Christoph Becher, Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie von der ATOS-Klinik Heidelberg referierte zum Thema Sprunggelenkschirurgie mit dem Fokus auf Außenband- und Achillessehnenrupturen. In der Gegenüberstellung

von konservativer vs. operativer Therapie der Achillessehnenruptur zeigt die Studienlage bei der konservativen Therapie keinen Unterschied in den PROMS, eine höhere Rerupturrate, jedoch weniger Wundkomplikationen, weniger Nervenschäden und ein ähnliches Return-to-same-Level-of-Sports.

Physiotherapeut Volker Sutor schloss direkt an das Thema an und beschrieb die Nachbehandlung nach Achillessehnenrekonstruktion. Er

berichtete über steigende Fallzahlen, teils unbefriedigende Ergebnisse und fehlende Behandlungsrichtlinien. Als Verlaufskontrolle in der postoperativen Nachbehandlung empfahl er:

1. objektive Parameter
  - o Achillessehnenverlängerung
  - o Wadenumfang
  - o ROM OSG
  - o Heel-Rise-Work-Test zur Untersuchung der Kraftausdauer der Plantarflexoren
  - o Maximalkraft der Plantarflexoren
2. Kliniker-orientierte Scores
  - o AOFAS Ankle Hindfoot Scale
  - o Leppilahti Score
3. patientenzentrierte Scores
  - o vor allem der Achilles Tendon Rupture Score (ATRS) und
  - o Injury-Psychological Readiness to Return to Sport Score

Volker Sutor riet zu einer frühfunktionellen Nachbehandlung mit defizitorientierter Verlaufskontrolle über Tests und Scores und einen rationalen Belastungsaufbau mit Orientierung an der Schmerzampel (grün 0-2/10, orange 3-5/10 und rot 6-10/10).

Der Würzburger Sportwissenschaftler Dr. Christoph Spang stellte danach seine trainingstherapeutische Sicht der Achillessehnentendinopathie dar: Eventuell ist initial eine Reduktion der Belastung (Volumen/Frequenz) oder Anwendung von isometrischen Belastungen (für Schmerz und Gehirn) nötig. Die Trainingstherapie sollte danach eine schrittweise langsame Erhöhung der Belastung und der Komplexität bis hin zu gewünschter Funktion beinhalten und dabei nicht das optimale Management vernachlässigen. Ganz nach dem Motto: „Treat the Donut not the Hole!“ und „Give tendons the load they like“. Ein exzentrisches Training führe bei den meisten Patient\*innen zu einer Schmerzverbesserung, sei aber nicht immer sinnvoll und ausreichend.

#### Das Knie- und Hüftgelenk im Fokus in der zweiten Hälfte des Vormittags

Prof. Dr. med. Philipp Niemeyer, Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie aus München berichtete über Osteotomien bei Arthrose, Knorpelschäden und Instabilitäten innerhalb der Kniechirurgie. Seinen Ausführungen zufolge spielen Begleitschäden (z.B. Ruptur des anterolateralen Ligaments), sowie anatomische Abweichungen (z. B. Slope des Tibiaplateaus) eine übergeordnete Rolle für den Erfolg von primären Rekonstruktionen des vorderen Kreuzbandes und sollten dementsprechend noch häufiger bedacht werden.

Dr. rer. nat. Eduard Kurz, Dipl. Sportwissenschaftler und wissenschaftlicher Mitarbeiter des Forschungslabors Uniklinikum Halle, ergänzte anschließend seine trainingswissenschaftliche Sichtweise hinsichtlich Steuerung der Rehaprogression bei Patient\*innen mit Knieverletzungen. Unter anderem spiele die Erwartungshaltung der Patient\*innen eine immer größere Rolle: Wo früher das Ziel der Schmerzfreiheit im Vordergrund stand, wird dies heutzutage durch weitere Ziele der Patient\*innen, wie Alltagstauglichkeit und Sportfähigkeit, ergänzt und gewünscht. Eduard Kurz definierte wichtige Begriffe, wie den LSI und die Pre-Injury-Werte. Eine Beurteilung der Rehaprogression scheint zum Beispiel insbesondere in späteren Phasen über Pre-Injury-Werte genauer möglich zu sein. Außerdem sind Asymmetrien in der Kraftentwicklung abhängig von dem ausgewählten Leistungsmessverfahren und dessen Kennwert.

#### Biomechanische Brille in der Edukation bitte absetzen

Ein Update aus der Hüftchirurgie kam von Dr. med. Wolfgang Zinser, Facharzt für Orthopädie und Traumatologie. Er führte uns gleich zu Beginn vor Augen, dass eine „biomechanische Fehlkonstruktion“ zwar der entscheidende Hauptfaktor für eine frühzeitige Arthrose

darstellt, aber dass diese maßgeblich von Begleitfaktoren, wie vererbter „Materialqualität“ (Gelenkkörper und periartikuläres Gewebe) und Lebensstil (Beruf, Sport, Übergewicht...), beeinflusst wird. Eine rein mechanische Sichtweise bzw. ein rein röntgenologischer Blickwinkel ist deshalb kein guter Begleiter in der Edukation hinsichtlich seiner Meinung nach nicht ganz risikolosen Rekonstruktionseingriffen.

Ergänzend hierzu referierte Physiotherapeut Wolfgang Schoch aus Freiburg zum Thema „Konservative Therapie bei Patient\*innen mit Hüftgelenksimpingement“. Er wies darauf hin, dass in der Studie von Rosedale et al. (2019) bei 71% aller Patient\*innen mit Hüftschmerzen die LWS die Ursache war und deshalb die LWS im Befund unbedingt mituntersucht und ausgeschlossen werden sollte. Die konservative Therapie sollte immer die erste Wahl darstellen und für 3-6 Monate durchgeführt werden. Erst danach werden Patient\*innen in sogenannte Responder (-> weiterführende konservative Therapie) oder Non-Responder (-> möglicher operativer Eingriff) unterteilt. Beispielhaft erklärte er anhand eines 6-monatigen Therapie- und Trainingsprogramms den Übungsaufbau mit Progression, die Aufgaben von Therapeut\*innen und die Ziele - angelehnt an die Studie von Kemp et al. (2021). Die Ziele dieses FAI-Trainingsprogramms untergliedern sich in:

- Individuelle Edukation
  - o Gewichtsreduktion, falls BMI > 25
  - o Erwartungshaltung der Patient\*innen abklären
  - o Belastungsmanagement und Schmerzempel erklären
  - o Bewegungsabläufe anpassen
- Manuelle Therapie: Verbesserung ROM und Schmerzmanagement
- Ausdauertraining (Radfahren, Schwimmen, Walking, Rudern, Crosstrainer, Rennen...)
- Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur
- Kraftaufbau der Hüftgelenksmuskulatur (Extension, Abduktion und Adduktion)
- funktionelles Training mit plyometri-

schen Übungen

In den Vortragspausen konnten die Teilnehmer\*innen Fragen stellen und die angegliederte Fachausstellung besuchen.

*Barrieren und Chancen innerhalb des therapeutischen Teams  
Arzt-Sportwissenschaftler-Physiotherapeut*

Der Nachmittag startete mit einer Podiumsdiskussion und frei nach dem Motto „hart aber fair“ diskutierten Prof. Dr. med. Philipp Niemeyer, Dr. med. Wolfgang Zinser, Matthias Keller und Frank Diemer miteinander. Sie analysierten unterschiedliche Ursachen für hohe Rezidiv- und geringe Return-to-Sport-Raten auf das Preinjury-Level. Des Weiteren wurde der Frage nachgegangen, wie eine bessere interprofessionelle Zusammenarbeit aussehen könnte und wie insbesondere die Kommunikation untereinander erleichtert werden kann.

*Abschluss eines intensiven Tages mit Vorträgen über die HWS und LWS*

Physiotherapeut Frank Diemer analysierte das adaptive Potenzial der Bandscheibe und stellte sich der Frage, ob die lumbale Bandscheibe eher als Schicksal oder als Chance betrachtet werden kann. Er ist der Meinung, dass degenerative Erkrankungen als Systemerkrankungen angesehen und auch dementsprechend therapiert werden sollten. Zudem wies er auf die klinischen Effekte der aktiven Therapie hin, die unbestritten und unabhängig von strukturellen Veränderungen gelingen kann.

Physiotherapeut und Lehrbeauftragter der FH Burgenland Christoph Thalhamer erläuterte die optimale Nachbehandlung nach chirurgischen Eingriffen an der HWS. Er beleuchtete die wenigen Studien und betonte, dass motorische Kontrollübungen in der Nachbehandlung tolerabel sind und ein Krafttraining erst nach der knöcher-

nen Durchbauung gestartet werden sollte. Er empfahl zusätzliche verhaltenstherapeutische Maßnahmen als essenziellen Bestandteil einer modernen und evidenzbasierten Physiotherapie für die HWS:

- patientenzentrierte Zielsetzungen
- Edukation („making sense of pain“, Rolle von Stress, Wichtigkeit körperlicher Aktivität)
- Coping und Selbstwirksamkeit steigern
- Graded Activity
- Entspannungs- und Atemübungen.

Alexander Beckmann ging in seinem Kurzvortrag der Frage nach, was an der HWS eigentlich wirkt: Fine tuning oder Stiernacken? Letztendlich sei diese Frage nicht zu beantworten, da unterschiedliche Trainingsformen zu identischen klinischen Ergebnissen führen. Die Patientenpräferenz sollte daher mit in den Mittelpunkt gestellt werden.

Katrin Veit ■  
[katrin.veit.1989@gmail.com](mailto:katrin.veit.1989@gmail.com)

**Ein großes Dankeschön an alle Teilnehmenden**

Wir bedanken uns ganz herzlich bei allen Referenten, Teilnehmer\*innen, Helfenden und Partnern für einen spannenden Tag und intensiven fachlichen Austausch. Tobias Horel vom Physio Meets Science Team schlussfolgerte am Ende des Tages mit den Worten „fachlich qualitativ auf sehr hohem Niveau und auf den Punkt gebracht“ und wird auf jeden Fall beim nächsten MTT-Symposium in Waldenburg wieder mit dabei sein.



## Die Bedeutung von psychosozialen Faktoren für die Rückkehr zum Sport nach vorderer Kreuzbandruptur

Angst vor einer erneuten Verletzung kann eine Rolle dabei spielen, wenn Sportler\*innen nach einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes nicht mehr zum Sport zurückkehren. Doch wie kann die Angst gemessen und in der Therapie adressiert werden? Johannes Christ stellt geeignete Assessments vor und diskutiert aktuelle Interventionen.



### Hintergrund

Bereits in den 1970er Jahren wurde von George Engel die alleinig auf der Bildgebung basierende Beurteilung von Symptomen, im Sinne des biomedizinischen Denkmodells, als reduktionistisch und unwissenschaftlich beschrieben, weshalb er das biopsychosoziale Modell entwickelte (Engel 1977). Durch dieses Modell sollte die Bedeutung von sozialen, psychologischen und verhaltensbezogenen Aspekten auf die Entstehung und Chronifizierung von Krankheiten hervorgehoben werden und diente in der Zukunft als Grundlage für weitere Modelle: Beispielsweise publizierte die Weltgesundheitsorganisation (WHO), basierend auf dem biopsychosozialen Modell, das Modell zur „Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit“ (ICF-Modell) und die Forschungsgruppe um Tousignant-Laflamme das Treibermodell (Tousignant-Laflamme et al. 2017; Wade and Halligan 2017; World Health Organization 2001). Unter anderem durch diese Arbeiten wurde in der Medizin anerkannt, dass Krankheit und Gesundheit ein Ergebnis der Interaktion zwischen biologischen, psychologischen und sozialen Faktoren ist (Wade and Halligan 2017; World Health Organization 2001).

Diese Interaktion ist auch bei der vorderen Kreuzbandruptur (VKB) von großer Bedeutung, die neben dem Meniskusriss zu den häufigsten traumatischen Knieverletzungen zählt (Starkey, 2000; Zbrojkiewicz et al., 2018). Traditionell fokussiert sich die Rehabilitation nach einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes (VKBs) hauptsächlich auf die Wiederherstellung der physischen Funktion (Truong et al. 2020). Jedoch zeigt sich bereits an der Erwartungshaltung von sportlich aktiven Patient\*innen – vor allem nach einer VKB-Rekonstruktion – der Stellenwert von kognitiv-emotionalen Faktoren in der Therapie:

So erwarten 88% der Sportler\*innen nach der Operation, dass sie ihr vorheriges Leistungsniveau erreichen (Webster and Feller 2019). In der Realität erreichen allerdings nur 65% der Patient\*innen ihr vorheriges Leistungsniveau und nur 55% der Operierten kehren tatsächlich zum Sport wieder zurück (Ardern et al. 2014). Einer der Hauptgründe für die Abkehr vom Sport sind psychische Faktoren, wie die Angst vor einer erneuten Verletzung, mangelndes Vertrauen in die Kniefunktion oder Depressionen (Nwachuku et al. 2019). Selbst im deutschen Fußball müssen ungefähr 20% der Vollprofis nach einer VKB-Ruptur innerhalb der nächsten drei Jahre ihre Karriere beenden, was einerseits auf die Schwere der Verletzung hinweist, andererseits aber auch zeigt, dass ein Goldstandard für eine möglichst sichere Rückkehr in den Sport noch nicht gefunden wurde (Dingenen and Gokeler 2017; Szymiski et al. 2023).

Hieraus resultieren folgende Forschungsfragen:

Wie können psychosoziale Faktoren für eine möglichst erfolgreiche Rückkehr zum Sport nach einer VKB-Ruptur bewertet werden?

Und ..

Welche Möglichkeiten haben Therapeut\*innen in der Therapie, um Sportler\*innen mental auf ihren Sport wieder vorzubereiten?

Zur Beantwortung der Fragen wird zunächst der Zusammenhang zwischen Athlet\*innen und Psyche erläutert. Anschließend werden Messmethoden zur Erhebung kognitiv-emotionaler Faktoren beschrieben und in einem letzten Punkt mögliche Therapieansätze diskutiert.



## Zusammenhang von Psyche und Outcome

Die psychische Reaktion von Sportler\*innen nach einer Verletzung wird stark von Emotionen wie Wut, Depression, Angst, einem Mangel an Selbstvertrauen oder Furcht vor einer neuen Verletzung geprägt, welche die Heilung stören und sich auch negativ auf die Rückkehr in den Sport auswirken können. (Arderm et al. 2016). In den ersten Wochen nach dem Trauma ist beispielsweise ein vermehrter Anstieg von depressiven Symptomen zu beobachten, die ihren Höhepunkt nach sechs Wochen erreichen, im weiteren Verlauf der Therapie allerdings wieder nachlassen (Piussi et al. 2022b). Gegenteilig zu den negativen Gefühlen, können nach dem Trauma aber auch positive Emotionen wie Erleichterung entstehen, da Athlet\*innen nicht mehr den ständigen Druck, Leistung erbringen zu müssen, verspüren (Wiese-bjornstal et al. 1998). Auch kann sich Hoffnung, dass sie das gleiche Leistungsniveau wie vor der Verletzung erreichen, als weiteres positives Gefühl bei den Patient\*innen direkt nach der Operation einstellen (Karlström et al. 2022).

### Erwartung

Diese Gefühlsachterbahn, die Patient\*innen durchleben, ist auch stark von der kognitiven Bewertung der Verletzung abhängig: So zeigten in einer Studie professionelle Australian-Football Spieler stärkere negative Emotionen, wenn sie sich eine als schwer eingeschätzte Verletzung zugezogen haben, die möglicherweise sogar die weitere Karriere bedrohen könnte, im Vergleich zu Verletzungen, die sie selbst als weniger schlimm einstufte (Ruddock-Hudson et al. 2012). Die Erwartung einer langen Isolation vom eigenen Team und dem Spiel während der Rehabilitation, kann sich für die Athlet\*innen zudem wie ein Verlust der eigenen sportlichen Identität anfühlen, der mit einem geminderten Selbstwertgefühl einhergeht, das normalerweise stark durch den Sport definiert wird (Karlström et al. 2022; Trainor et al. 2020). In manchen Fällen wirkt sich dies auch auf die Aktivitäten des täglichen Lebens aus, sodass sogar das Spielen

mit den eigenen Kindern im Garten als schwierig erachtet wird (Arderm et al. 2016; Karlström et al. 2022).

### Soziales Umfeld

Das Gefühl, dass die Sportler\*innen durch die Verletzung aus ihrem sozialen Umfeld herausgerissen werden, trägt zu der negativen Einstellung bei, weshalb eine Unterstützung durch die Trainer\*innen, das Team und die Familie während der Rehabilitation benötigt wird (Karlström et al. 2022). Als besonders wichtig wird auch der Support von Personen gesehen, die bereits selbst eine Sportverletzung durchlebt haben, da sich die Athlet\*innen von diesen richtig verstanden fühlen (Trainor et al. 2020).

### Angst und Übermut

Die Bedeutung der psychosozialen Faktoren für eine erfolgreiche Rückkehr in den Sport wird in der Übersichtsarbeit von Nwachukwu und Kolleg\*innen deutlich, die zeigt, dass 65% der Sportler\*innen nach einer Rekonstruktion des VKBs aufgrund von psychischen Faktoren nicht wieder zum Sport zurückgekehrt sind (Nwachukwu et al. 2019). Den größten Stellenwert nimmt hierbei die Angst vor einer erneuten Verletzung ein, die nachweislich auch zu einer schlechteren, auf das Knie bezogene, Lebensqualität führt (Karlström et al. 2022; Nwachukwu et al. 2019). Ein Grund für eine entwickelte Bewegungsangst kann auch aus der Unwissenheit der Patient\*innen resultieren, die in der rehabilitativen Physiotherapie oftmals keine klaren Antworten auf ihre Fragen in Bezug auf aktuelle Symptome und zukünftige mögliche Limitationen erhalten und deshalb ihrem Knie nicht vertrauen (Piussi et al. 2023).

Im Hinblick auf das Risiko eines Rezidivs nach einer Rekonstruktion des VKBs sind vor allem jüngere Patient\*innen unter 20 Jahren mit einem hohen Aktivitätslevel gefährdet, da in dieser Subgruppe die anatomischen und neuromuskulären Strukturen noch nicht komplett ausgebildet sind (Cronström et al. 2023). Außerdem scheinen junge Athlet\*innen schneller und in einem größeren Ausmaß am Leistungs-

sport zu partizipieren, obwohl eine angemessene Funktion im Kniegelenk noch nicht erreicht wurde (Cronström et al. 2023). Durch die Rückkehr zum Sport, der meist mit einer großen Belastung für das Kniegelenk verbunden ist, wird folglich auch das Transplantat einem größeren Risiko für ein Rezidiv ausgesetzt. Dieses Risiko wird allerdings von den Athlet\*innen aufgrund der hohen Bereitschaft zum Sport und dem großen Vertrauen in die eigene Kniestabilität nicht realistisch eingeschätzt und in Kauf genommen (Piussi et al. 2022a). Neben den Sportler\*innen, die sich nach einer Rekonstruktion überschätzen, sind auch die Patient\*innen, die trotz einer geringen psychischen Bereitschaft bereits zum Sport zurückkehren, für ein Rezidiv exponiert (McPherson et al. 2019). Ein Grund hierfür kann ein verändertes Aktivierungsmuster während Bewegungen auf supraspinaler Ebene darstellen, das sich nach einer VKB-Ruptur in Folge von Bewegungsängsten im Gehirn manifestiert hat (Kim et al. 2023).

Sowohl Angst als auch Übermut erhöhen das Risiko für eine erneute Ruptur des VKBs und verdeutlichen die Notwendigkeit, das richtige Maß an Bereitschaft zur Rückkehr in den Sport zu finden.

Dennoch kehren Patient\*innen generell eher zum Sport zurück, wenn sie eine große psychische Bereitschaft, höhere Selbstwirksamkeit und geringere Bewegungsangst präsentieren (Xiao et al. 2023). Eine gute psychologische Bereitschaft wird von Podlog und Kolleg\*innen als multidimensional beschrieben (Podlog et al. 2015). Sie beinhaltet drei Hauptaspekte: 1. Zuversicht in die Rückkehr zum Sport, 2. realistische Einschätzung der sportlichen Kapazitäten und 3. Motivation für die Wiedererlangung des Leistungslevels vor der Verletzung (Podlog et al. 2015). Durch diese drei Säulen soll eine möglichst erfolgreiche Rückkehr zum Sport gewähr-

leistet werden (Podlog et al. 2015).

### Unzureichende Kenntnisse der Therapeut\*innen

Obwohl sich Physiotherapeut\*innen durchaus im Klaren über die Bedeutung von psychosozialen Faktoren in der Rehabilitation nach einer VKB-Ruptur sind, ist ein wiederkehrendes Thema in einer Interviewserie mit Sportphysiotherapeut\*innen, dass diese nicht über ausreichend Kenntnisse im Umgang mit psychischen Beeinträchtigungen verfügen und sich deshalb manchmal in der Therapie unzureichend fühlen (Piussi et al. 2021). Im gleichen Zug gaben die Therapeut\*innen an, dass sie zwar sehr selbstsicher Feedback zu den Ergebnissen von physischen Tests geben können, aber beim Fragen nach dem psychischen Wohlbefinden zögern und psychische Aspekte nicht speziell bewerten (Piussi et al. 2021). Aus diesem Grund sollen nun im folgenden Abschnitt verschiedene Testmöglichkeiten vorgestellt werden, mittels derer Therapeut\*innen die Bereitschaft für eine Rückkehr zum Sport bei Athlet\*innen objektiv messen können.

## Messmethoden

Es gibt zwei Fragebögen mit guter Validität, die sich speziell auf psychische Faktoren und die Rückkehr zum Sport nach einer VKB beziehen (Arderm et al. 2016).

### ACL-RSI

Einer der beiden Skalen ist die „ACL – Return to Sport after Injury Skala“ (ACL-RSI), von der es auch eine validierte deutschsprachige Version gibt (siehe Tabelle 1) (Müller et al. 2014; Webster et al. 2008). Die ACL-RSI beinhaltet insgesamt zwölf Fragen, von denen sich fünf auf die Emotionen der Sportler\*innen, fünf auf das Vertrauen in die eigene Leistung und zwei Fragen auf die Risikoeinschätzung beziehen (Webster et al. 2008). Die Fragen werden von den Patient\*innen in Zehnerschritten im Sinne einer Likert-Skala beantwortet, wobei hohe Werte für eine positive psychologische Einschätzung stehen. Die Antworten werden anschließend addiert

Tabelle 1: ACL-RSI, validierte deutschsprachige Version (Müller 2014)

1. Sind Sie zuversichtlich, dass Sie den Sport auf demselben Niveau wie vorher ausüben können?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Überhaupt nicht zuversichtlich						↔	völlig zuversichtlich			
2. Halten Sie es für wahrscheinlich, Ihr Knie durch die Teilnahme an Ihrem Sport wieder verletzen zu können?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sehr wahrscheinlich						↔	völlig unwahrscheinlich			
3. Macht Sie der Gedanke an die Ausübung Ihres Sports nervös?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sehr nervös						↔	gar nicht nervös			
4. Sind Sie zuversichtlich, dass Ihr Knie bei der Ausübung Ihres Sports nicht nachgeben wird?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Überhaupt nicht zuversichtlich						↔	völlig zuversichtlich			
5. Sind Sie zuversichtlich, dass Sie Ihren Sport ausüben können, ohne Bedenken wegen Ihres Knies zu haben?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Überhaupt nicht zuversichtlich						↔	völlig zuversichtlich			
6. Finden Sie es frustrierend, dass Sie in Bezug auf Ihren Sport Ihr Knie berücksichtigen müssen?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sehr frustrierend						↔	Überhaupt nicht frustrierend			
7. Befürchten Sie, dass Sie Ihr Knie bei der Ausübung Ihres Sports wieder verletzen könnten?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Habe große Sorge						↔	Habe überhaupt keine Sorge			
8. Sind Sie zuversichtlich, dass Ihr Knie unter Belastung standhält?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Überhaupt nicht zuversichtlich						↔	völlig zuversichtlich			
9. Haben Sie Angst, dass Sie Ihr Knie bei der Ausübung Ihres Sports versehentlich wieder verletzen könnten?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Habe große Angst						↔	Habe überhaupt keine Angst			
10. Hält Sie der Gedanke daran, nochmals operiert und nachbehandelt werden zu müssen, davon ab, Ihren Sport auszuüben?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Die ganze Zeit						↔	Zu keinem Zeitpunkt			
11. Sind Sie zuversichtlich, Ihren Sport gut ausüben zu können?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Überhaupt nicht zuversichtlich						↔	völlig zuversichtlich			
12. Sind Sie gelassen, wenn es um die Ausübung Ihres Sports geht?										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Gar nicht gelassen						↔	völlig gelassen			

und die Summe durch die Anzahl der Fragen geteilt. Der Cut-Off-Wert zur Unterscheidung liegt bei 51,3 Punkten und die Wahrscheinlichkeit zum Sport zurückzukehren ist für Athlet\*innen, die unter diesem Wert liegen, geringer (Müller et al. 2014). Die Skala eignet sich sechs Monate postoperativ mit einer Sensitivität von 0,97 und einer Spezifität von 0,63 zur Unterscheidung zwischen Rückkehrer\*innen und Nicht-Rückkehrer\*innen zum Sport und weist zudem eine sehr gute interne Konsistenz mit Cronbach's  $\alpha=0,954$  auf (Müller et al. 2014).

**K-SES**

Die „Knee – Self Efficacy Scale“ (K-SES) ist ein weiterer Fragebogen, der speziell nach einer Rekonstruktion des VKBs prospektiv die Wahrnehmung der Sportler\*innen erhebt, wie wahrscheinlich sie das gleiche Leistungsniveau wie vor der Verletzung erreichen werden (Thomeé et al. 2006). Die präoperativen Werte dieses Tests können sowohl die Intensität und den Umfang an sportlicher Aktivität als auch die Muskelfunktion und Symptome ein Jahr nach der Rekonstruktion tendenziell vorhersagen (Thomeé et al. 2008). Von dem Fragebogen, der ursprünglich in schwedischer Sprache entwickelt wurde, liegt zwar eine validierte englische Version, aber keine validierte deutsche Version vor (Ezzat et al. 2021).

**I-PRRS-Scale**

Außer den beiden bereits genannten Fragebögen ist die „Injury – Psychological Readiness to Return to Sport Scale“ (I-PRRS-Scale) eine weitere Möglichkeit, allgemein nach Sportverletzungen die Zuversicht der Athlet\*innen in den Sport zurückzukehren zu messen (Glazer 2009; Slagers et al. 2019). Auch dieser Test wurde hinsichtlich seiner Validität und Reliabilität überprüft, jedoch liegt auch hier keine validierte deutsche Version vor (Glazer 2009; Slagers et al. 2019).

**Fragebogen für einzelne Phänomene**

Weiterhin können, unabhängig von der Rückkehr in den Sport, auch einzelne Phänomene, z.B. eine Kinesiophobie, bei den Patient\*innen ob-

jektiv mittels diverser Fragebögen quantifiziert werden (Rusu et al. 2014)

**Therapeutische Maßnahmen**

Im folgenden Abschnitt werden nun mögliche Behandlungsansätze zur Verbesserung der psychischen Bereitschaft vorgestellt.

**Expositionstherapie**

Aktuell wird in der Rehabilitation von VKB-Rupturen in Bezug auf psychosoziale Faktoren eine Expositionstherapie diskutiert (Kvist et al. 2023; Van Lankveld et al. 2017). Die Expositionstherapie konfrontiert die Athlet\*innen systematisch und wiederkehrend mit furchtauslösenden Stimuli wie Drehbewegungen oder Sprüngen (Kvist et al. 2023; Van Lankveld et al. 2017). Ziel der Expositionstherapie, die zur Behandlung von Angststörungen bereits etabliert ist, ist eine Extinktion der erwarteten negativen Konsequenz durch einen bestimmten Reiz (Pittig et al. 2015). Im Fall einer VKB-Ruptur bedeutet dies, dass Sportler\*innen einer Situation ausgesetzt werden, die sie selbst zwar als potenziell gefährlich für ihr Knie einstufen, aber die negative Reaktion im Sinne einer erneuten Verletzung ausbleibt. Der zentrale Mechanismus einer Extinktion ist hierbei nicht die Auslöschung der gelernten Verknüpfung zwischen Reiz und negativer Konsequenz, sondern ein inhibitorisches Lernen, was eine Neubewertung des furchtauslösenden Reizes bedeutet und die Angst verringern soll (Pittig et al. 2015). Wird diese Theorie auf eine Person mit VKB-Ruptur übertragen, die beispielsweise noch vor Sprüngen Angst hat, obwohl die funktionellen Parameter bereits erfüllt sind, soll sie so lange Sprünge mit einem steigenden Schwierigkeitslevel ausführen, bis eine Neubewertung der Sprünge erfolgt ist. Diese neue Einschätzung gelingt durch die Vielzahl an Sprüngen, die verletzungsfrei abgelaufen sind.

In einer Pilotstudie mit zwölf Teilnehmenden wurde bereits die Machbarkeit einer Studie zur Expositionstherapie bei der Rehabilitation nach VKB-Ruptur getestet (Baez et al. 2021). In der

Studie mussten zwölf Frauen, die alle mindestens ein Jahr post-operativ nach ihrer VKB-Ruptur waren und eine Sportfreigabe erhalten hatten, die zwölf Aktivitäten der „Photographic Series of Sports Activities for ACL Reconstruction“ (PHOSA-ACLR), die zur Erfassung der Angst vor Schädigung geeignet ist, bewerten (Baez et al. 2021; Van Lankveld et al. 2017). Anschließend erhielten die sechs Probandinnen der Interventionsgruppe für die drei Zielbewegungen, die individuell als am schädlichsten eingestuft wurden, ein fünfwöchiges Expositionsprogramm mit vier methodisch aufeinander aufbauenden Übungen (Baez et al. 2021). Beispielsweise mussten Teilnehmerinnen, die Sprünge als gefährlich eingestuft hatten, zunächst beidbeinige Sprünge in die Höhe, anschließend beidbeinige Sprünge nach vorne, gefolgt von einbeinigen Sprüngen in die Höhe und zuletzt einbeinige Sprünge nach vorne durchführen (Baez et al. 2021). Nach dem fünfwöchigen Programm zeigten sich in Bezug auf die Angst vor einer erneuten Verletzung bei den speziellen Aufgaben der PHOSA-ACLR Verbesserungen, allerdings bestand kein signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe, die im Gegensatz zur Interventionsgruppe nur eine Scheinbehandlung durch ein Überwachen der täglichen Aktivität mittels Schrittzähler erhielt (Baez et al. 2021). In Bezug auf die Kinesiophobie gab es weder statistisch signifikante Unterschiede noch klinisch relevante Veränderungen (Baez et al. 2021). Da es sich bei dieser Untersuchung allerdings nur um eine Machbarkeitsstudie mit einer kleinen Probandinnenzahl handelt, sind weitere Untersuchungen notwendig (Baez et al. 2021). Neben der Anzahl an Teilnehmenden könnte in zukünftigen Arbeiten auch die Expositionstherapie optimiert werden, beispielsweise durch eine vertiefte Extinktion, die durch eine Kombination angstbesetzter Bewegungen erfolgen könnte, nachdem zuvor die einzelnen Komponenten isoliert geübt wurden (Craske et al. 2014). So könnten zum Beispiel bei einer Angst vor Sprüngen und Drehbewegungen Sprünge mit Drehungen geübt werden, nachdem beide Komponenten einzeln erfolgreich trainiert wurden.

### Kognitiv-verhaltensorientierte Physiotherapie

Neben der Expositionstherapie wurde in einer weiteren Pilotstudie der Effekt einer kognitiv-verhaltensorientierten Physiotherapie bei acht Patient\*innen mit vorderer Kreuzbandruptur in sieben Sitzungen per Telefon rund um die Operation geprüft (Coronado et al. 2020). Die Outcomes der Studie waren positiv und alle Teilnehmer\*innen waren mit ihrer Rehabilitation zufrieden, was ein Grund für weitere Forschungsarbeit in diesem Themengebiet darstellt (Coronado et al. 2020).

### Weitere psychosoziale Interventionen

In einer systematischen Übersichtsarbeit, die allerdings nur vier Studien zur Wirkung von psychosozialen Interventionen bei der Rehabilitation nach Rekonstruktion des VKBs inkludierte, zeigten sich ernüchternde Ergebnisse (Coronado et al. 2018). Die Maßnahmen beinhalteten ein geleitetes mentales Training, Modellierung des Copings, Entspannung und ein visuelles Training durch ein Video eindrucksvoller Kunstbilder, das eine positive Einstellung der Patient\*innen fördern soll (Coronado et al. 2018). Die Outcomes in Bezug auf die Kniefunktion und den Schmerz waren inkonsistent und im Hinblick auf Angst oder Furcht vor einer erneuten Verletzung bestand nur eine geringe Evidenz (Coronado et al. 2018).

So besteht weiterhin ein großer Bedarf an Studien, um die Wirkung von Interventionen zur Verbesserung der psychosozialen Faktoren nach einer VKB-Ruptur zu untersuchen.

### Fazit

In der Rehabilitation sollte den psychosozialen Faktoren der Patient\*innen, z.B. der Angst vor einer erneuten Ruptur oder Depressionen, eine große Bedeutung beigemessen werden, da diese für die Rückkehr in den Sport entscheidend sein können (Nwachukwu et al. 2019). Viele Athlet\*innen erreichen aus diesen Gründen nicht wieder ihr vorheriges Leistungsniveau oder kehren nicht mehr in den Sport zurück (Ardern et al. 2014). Zudem steigt das Risiko einer erneuten

Verletzung des VKBs, wenn Patient\*innen mit zu viel Angst oder zu viel Übermut in den Sport zurückkehren (Cronström et al. 2023; McPherson et al. 2019). Die validierte deutschsprachige Version der ACL-RSI erweist sich als zuverlässiger Score, um die psychische Bereitschaft zur Rückkehr zum Sport objektiv zu quantifizieren (Müller et al. 2014). Als Therapieansatz zur Behandlung psychosozialer Faktoren bei einer

VKB-Ruptur wird unter anderem eine Expositionstherapie diskutiert (Kvist et al. 2023). Allerdings ist in Bezug auf Patient\*innen mit Knieverletzungen die Studienlage noch zu dünn, um Aussagen über die Wirksamkeit zu treffen (Baez et al. 2021).

Johannes Christ ■  
johannes\_christ@web.de

### Literaturverzeichnis

Ardern CL, Kvist J, Webster KE. Psychological Aspects of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Oper. Tech. Sports Med.* 2016; 24, 77–83.

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; 48, 1543–1552.

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. *Phys. Ther. Sport.* 2021; 52, 217–223.

Coronado RA, Bird ML, Van Hoy EE, et al. Do psychosocial interventions improve rehabilitation outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction? A systematic review. *Clin. Rehabil.* 2018; 32, 287–298.

Coronado RA, 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. *Phys. Ther. Sport.* 2020; 42, 82–90.

Craske MG, Treanor M, Conway CC, et al. Maximizing exposure therapy: An inhibitory learning approach. *Behav. Res. Ther.* 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 Med.* 2023; 53, 91–110.

Dingenen B, Gokeler A. Optimization of the Return-to-Sport Paradigm After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Critical Step Back to Move Forward. *Sports Med.* 2017; 47, 1487–1500.

Engel GL. The Need for a New Medical Model: A Challenge for Biomedicine. *Science.* 1977; 196, 129–136.

Ezzat AM, Whittaker JL, Brussoni M, et al. The English Knee Self-Efficacy Scale is a valid and reliable measure for knee-specific self-efficacy in individuals with a sport-related knee injury in the past 5 years. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2021; 29, 616–626.

Glazer DD. Development and Preliminary Validation of the Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS) Scale. *J. Athl. Train.* 2009; 44, 185–189.

- Karlström J, Wiklund M, Tengman E. Disrupted knee – disrupted me: a strenuous process of regaining balance in the aftermath of an anterior cruciate ligament injury. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2022; 23, 290.
- Kim H, 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 Behav.* 2023; 13, e2879.
- Kvist J, Bengtsson J, Lundqvist C. The experience and influence of fear after anterior cruciate ligament reconstruction: an interview study with young athletes. *BMC Sports Sci. Med. Rehabil.* 2023; 15, 50.
- McPherson AL, Feller JA, Hewett TE, et al. Psychological Readiness to Return to Sport Is Associated With Second Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Am. J. Sports Med.* 2019; 47, 857–862.
- Müller U, Schmidt M, Krüger-Franke M, et al. Die ACL-Return to Sport after Injury Skala als wichtiger Parameter bei der Beurteilung Rückkehr zum Sport Level I und II nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbands (deutsche Version). *Sport-Orthop. - Sport-Traumatol. - Sports Orthop. Traumatol.* 2014; 30, 135–144.
- Nwachukwu BU, Adjei J, Rauck RC, et al. How Much Do Psychological Factors Affect Lack of Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Systematic Review. *Orthop. J. Sports Med.* 2019; 7, 232596711984531.
- Pittig A, Stevens S, Vervliet B, et al. Optimierung expositionsbasierter Therapie: Ein Ansatz des inhibitorischen Lernens. *Psychotherapeut.* 2015; 60, 401–418.
- Piussi R, Beischer S, Thomeé 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. *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.* 2022a; 38, 1267-1276.e1.
- Piussi R, Berghdal T, Sundemo D, et al. Self-Reported Symptoms of Depression and Anxiety After ACL Injury: A Systematic Review. *Orthop. J. Sports Med.* 2022b; 10, 232596712110664.
- 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. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 2021; 31, 1508–1517.
- Piussi R, Simonson R, Kjellander M, et al. When context creates uncertainty: experiences of patients who choose rehabilitation as a treatment after an ACL injury. *BMJ Open Sport Exerc. Med.* 2023; 9, e001501.
- Podlog L, Banham SM, Wadey R, et al. Psychological Readiness to Return to Competitive Sport Following Injury: A Qualitative Study. *Sport Psychol.* 2015; 29, 1–14.
- Ruddock-Hudson M, O'Halloran P, Murphy G. Exploring Psychological Reactions to Injury in the Australian Football League (AFL). *Journal of Applied Sport Psychol.* 2012; 24:4, 375-390
- Rusu AC, Kreddig N, Hallner D, et al. Fear of movement/(Re)injury in low back pain: confirmatory validation of a German version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2014; 15, 280.
- Slagers AJ, Van Den Akker-Scheek I, Geertzen JHB, et al. Responsiveness of the anterior cruciate ligament – Return to Sports after Injury (ACL-RSI) and Injury – Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS) scales. *J. Sports Sci.* 2019; 37, 2499–2505.
- Starkey, C. Injuries and illnesses in the national basketball association: a 10-year perspective. *J. Athl. Train.* 2000; 35, 161–167.
- Szymiski D, Achenbach L, Weber J, et al. Reduced performance after return to competition in ACL injuries: an analysis on return to competition in the 'ACL registry in German Football.' *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2023; 31, 133–141.
- Thomeé P, Währborg P, Börjesson M, et al. Self-efficacy of knee function as a pre-operative predictor of outcome 1 year after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2008; 16, 118–127.
- Thomeé P, Währborg P, Börjesson M, et al. A new instrument for measuring self efficacy in patients with an anterior cruciate ligament injury. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 2006; 16, 181–187.
- Tousignant-Laflamme Y, Martel MO, Joshi A, Cook C. Rehabilitation management of low back pain – it's time to pull it all together! *J. Pain Res.* 2017; Volume 10, 2373–2385.
- Trainor LR, Crocker PRE, Bundon A, et al. The rebalancing act: Injured varsity women athletes' experiences of global and sport psychological well-being. *Psychol. Sport Exerc.* 2020; 49, 101713.
- 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. *Br. J. Sports Med.* 2020; 54, 1149–1156.
- 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 Disord.* 2017; 18, 287.
- Wade DT, Halligan PW. The biopsychosocial model of illness: a model whose time has come. *Clin. Rehabil.* 2017; 31, 995–1004.
- Webster KE, Feller JA. Expectations for Return to Preinjury Sport Before and After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am. J. Sports Med.* 2019; 47, 578–583.
- Webster KE, Feller JA, Lambros C. Development and preliminary validation of a scale to measure the psychological impact of returning to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Phys. Ther. Sport.* 2008; 9, 9–15.
- Wiese-bjornstal DM, Smith AM, Shaffer SM, et al. An integrated model of response to sport injury: Psychological and sociological dynamics. *J. Appl. Sport Psychol.* 1998; 10, 46–69.
- World Health Organization (Ed.). International classification of functioning, disability and health: ICF. World Health Organization, Geneva; 2001.
- 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: A Systematic Review and Meta-analysis of 3744 Patients. *Am. J. Sports Med.* 2023; 51, 2774–2783.
- Zbrojkiewicz D, Vertullo C, Grayson JE. Increasing rates of anterior cruciate ligament reconstruction in young Australians, 2000–2015. *Med. J. Aust.* 2018; 208, 354–358.

# 20. Symposium SSMT 2024

## Swiss Sports Medicine for Tennis

### Konservative Orthopädie: Knie

#### Hands on mit Evidenz in der Hinterhand?

Mittwoch, 23. Oktober 2024  
Haus der Wirtschaft, Pratteln Schweiz

Das SSMT-Symposium findet seit 2003 statt und bietet ExpertInnen und interessierten Kreisen; v.a. PhysiotherapeutInnen, ÄrztInnen, TrainerInnen und sport-medizinisch interessierten Fachpersonen, mit Fachreferaten, Workshops und Ständen einen kommunikativen Erfahrungsaustausch im Umfeld der Swiss Indoors Basel. Ein anschliessender Besuch der Tennismatches zu ermässigten Konditionen ist möglich.

save  
the  
date

[ssmt-tennis.ch](https://ssmt-tennis.ch) | [sart.ch](https://sart.ch)

 **SART**  
aktiv vernetzt

Eine folgenreiche Problematik, gerade für Kinder- und Jugendliche



Die traumatische Patellaluxation ist eine häufige Knieverletzung bei Kindern und Jugendlichen. Wichtig ist, nach einer ersten Luxation die Risikofaktoren zu screenen, die eine Reluxation wahrscheinlich machen. Je nach Risikoeinschätzung wird im Anschluss eine konservative oder operative Maßnahme empfohlen.

Die traumatische Patellaluxation ist eine häufige Knieverletzung bei Kindern und Jugendlichen. Über die letzten fünf Jahre wurden mehrere systematische Übersichtsarbeiten, teils mit Meta-Analyse, speziell mit dieser Population veröffentlicht (D'Ambrosi et al. 2021, Gao et al. 2019, Lee et al. 2023, Migliorini et al. 2023, 2022, Nwachukwu et al. 2016, Samelis et al. 2023, Zhang et al. 2020) und dazu eine Reihe von Übersichtsarbeiten (Baier et al. 2011, Beasley & Vidal 2004, Chotel et al. 2014, Clark et al. 2017, Fuller et al. 2018, Gao et al. 2020, Grimm et al. 2020, Hinton & Sharma 2003, Kim & Parikh 2022, Meyers et al. 2016, Obermeyer et al. 2019, Parikh et al. 2022, Parikh & Lykissas 2016, Ries & Bollier 2015, Schlichte et al. 2019, Schützenberger 2019, Vellios et al.

2020, Vivekanantha et al. 2023). Dieser Artikel stellt eine Zusammenfassung dieser Arbeiten dar und gibt insbesondere eine Einsicht in das typische Verletzungsmuster, die Inzidenz, Risikofaktoren, klinische Präsentation und Behandlungsmöglichkeiten.

### Verletzungsmuster

Bei Kindern und Jugendlichen tritt die traumatische Patellaluxation in 52–72% der Fälle während einer sportlichen Aktivität, meist in der Freizeit, auf. Das typische Verletzungsmuster ist ähnlich dem einer vorderen Kreuzbandruptur. Sie kann mit und ohne Kontakteinwirkung entstehen, wobei Letzteres häufiger vorkommt.

Durch eine Kraft in Knie-Valgus, in Verbindung mit einer leichten Flexion im Hüft- und Kniegelenk, Innenrotation des Femurs sowie Außenrotation der Tibia tendiert die Patella nach lateral. Das mediale patellofemorale Ligament (MPFL) wirkt dieser Translation entgegen. Kommt es jedoch zur Ruptur, dann luxiert die Patella, insbesondere bei einer anatomischen Prädisposition des patellofemorales Gelenks. Somit steht die laterale Patellaluxation in bis zu 94% der Fälle mit einer Ruptur bzw. einem Ausriss des MPFL, meist an der patellaren Insertion, in Verbindung. Als Begleitverletzung tritt in mehr als zwei Dritteln eine Verletzung des medialen patellaren und/oder lateralen femoralen Knorpels auf, was die erforderlichen Therapiemaßnahmen, Genesungszeit und Komplikationen stark beeinflusst. Etwa 20% mit einer osteochondralen Läsion entwickeln innerhalb von 20 Jahren nach der Erstluxation eine Arthrose im Kniegelenk.

### Inzidenz und Risiko

Die Inzidenz ist am höchsten im Alter zwischen zehn und 17 Jahren. Sie beträgt hier zwischen 31 und 77 pro 100.000. Im Alter darunter und darüber ist sie deutlich geringer. Gerade in der dritten und speziell ab der vierten Lebensdeka-

de kommt es fast nie zu einer Patellaluxation. Die Inzidenz beträgt hier nur noch elf bzw. zwei pro 100.000. Etwa 60% aller Luxationen der Patella finden in der zweiten Lebensdekade statt.

Bei jungen Erwachsenen ist das Verhältnis zwischen Frauen und Männern ähnlich, bei Jugendlichen im Alter zwischen zehn und 17 Jahren zeigen dagegen Mädchen deutlich häufiger eine Patellaluxation. Die Inzidenz beträgt bei ihnen 108 von 100.000. Für eine Reluxation liegt in diesem Alter das Risiko bei Mädchen und Jungen zusammen bei 23%, bei Mädchen allein bei 37%. Das könnte mit einer größeren Bandlaxität und einem größeren Q-Winkel gegenüber Jungen zusammenhängen. In anderen Untersuchungen ist das Risiko für eine Reluxation sogar mit bis zu 70% angegeben. In jedem Fall ist sie erheblich höher als bei einer Erstluxation, da der mediale Kapsel-/Bandapparat bereits geschwächt ist. Die meisten Reluxationen passieren innerhalb eines Jahres.

Das Risiko für eine kontralaterale Luxation beträgt bei jungen Erwachsenen etwa 6%, bei zehn bis 17-Jährigen ist sie mit 11% nahezu doppelt so groß.

### Klassifikation

Mehrere Klassifikationssysteme für die Patellaluxation sind in der Literatur vorgeschlagen. Folgendes orientiert sich in erster Linie an den verschiedenen Ursachen (Tab. 1). Am häufigsten ist die Luxation der Patella traumatisch bedingt.

### Risikofaktoren

Die traumatische Patellaluxation ist eine komplexe Problematik, der eine Reihe von anatomischen und mechanischen Faktoren zugrunde liegt. Die patellofemorale Artikulation mit ihrer einzigartigen Architektur, zusammen mit den hohen Belastungen, die gerade beim Sport auf das Knie wirken, machen die Patella besonders anfällig für eine Luxation. Zu den wichtigsten Risikofaktoren zählen:

- ein Alter mit bislang nicht verknöcherten Wachstumsfugen,
- eine Dysplasie der Trochlea ossis femoris,
- ein Patellahochstand (Patella alta),
- ein Patellatilt,
- eine Lateralisierung der Tuberculum tibiae oder Medialisierung der Trochlearrinne, was mit einem vergrößerten Abstand zwischen den beiden Strukturen einhergeht,
- eine übermäßige Anteversion des Femurs und Torsion der Tibia (Genu valgum),
- eine funktionelle Fehlstellung der unteren Extremität, insbesondere in der Frontal- und Transversalebene,
- einer Hyperlaxität,
- syndromale Assoziationen und
- eine positive Familiengeschichte.

Die drei erstgenannten Faktoren sind die am häufigsten vorkommenden und je mehr Risikofaktoren zusammenkommen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass es nach einer Luxation zu einer Reluxation kommt. Ein junges Alter in Verbindung mit einer Dysplasie der Trochlea

ossis femoris führt mit einem etwa dreifach erhöhten Risiko in 67% zu einer Reluxation. Bei mehreren Risikofaktoren steigt die Rate auf bis zu 88%.

Bei einer **Dysplasie der Trochlea ossis femoris** zeigt diese eine abnormale Form und Tiefe ihrer Rinne. Die Trochlea kann abgeflacht (Typ A), flach (Typ B) und konvex (Typ C) sein, sowie ein Klippenmuster (Typ D) aufweisen. Dabei ist die laterale Trochlea konvex und der mediale Femurkondylus hypoplastisch. Die Trochleadysplasie gilt als der größte anatomische Risikofaktor für eine Luxation und Reluxation der Patella. In schweren Fällen ist eine operative Trochleaplastik erforderlich. Sie wird jedoch überwiegend erst im Erwachsenenalter nach dem Verschluss der Wachstumsfugen durchgeführt.

Bei einem **Patellahochstand** (Patella alta) sitzt die Patella in Kniestreckung etwas oberhalb der Trochlearrinne und bleibt dort während der Beugung für eine längere Zeit, bis sie in ihr Gleitlager eintaucht. So wird sie knöchern weniger nach medial und lateral stabilisiert. Bei 50–60% mit einer Erstluxation ist eine Patella alta zu erkennen. Ein Caton-Deschamps Index von mehr als 1,2 zeigt sich in einer hohen Prädisposition für eine Patellainstabilität bei Kindern (Abb. 1). Dieser Effekt steigt mit zunehmendem Alter. Zur Korrektur sind operative Verfahren erforderlich. Eine Rekonstruktion des MPFL kann bereits zur Besserung beitragen. In schwereren Fällen ist eine distale Versetzung oder Verkürzung der Patellasehne erforderlich.

Ein **Patellatilt**, definiert ab einer Kippung von mehr als 20° nach lateral, ist in der Regel kein eigenständiger Risikofaktor. Es ist viel mehr eine Konsequenz anderer anatomischer Risikofaktoren, wie einem vergrößerten Abstand zwischen dem Tuberculum tibiae und dem tiefsten Punkt der Trochlearrinne, einer Patella alta, einer Dysplasie der Trochlea ossis femoris, einer medialen Bandlaxität oder eines straffen lateralen Retinakulums. Zur Korrektur wird ein Release des lateralen Retinakulums und eine Rekonstruktion des medialen patellofemorales Bandes

Typ	Merkmale
Traumatisch bedingt	Erstluxation vs. Reluxation (mit Ruptur des MPFL)
Syndrom bedingt	Erkrankungen des Bindegewebes (z. B. Marfan-Syndrom, Ehlers-Danlos-Syndrom, Down-Syndrom)
Habituell bedingt	Patella disloziert bei jeder Beugung im Kniegelenk (selten bei Streckung)
Fixiert	Nicht reduzierbar, Patella bleibt lateral über das gesamte Bewegungsausmaß

Tab.1: Klassifikation

durchgeführt, gegebenenfalls in Verbindung mit einem distalen Realignment.

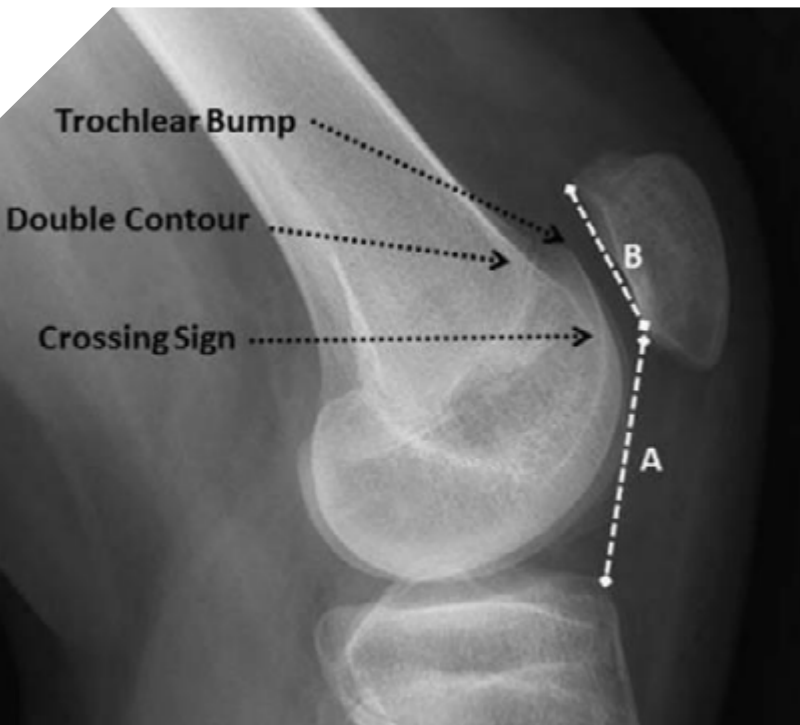


Abb. 1: Berechnung des Caton-Deschamps Index (CDI = A/B)

Bei Kindern und Jugendlichen vergrößert sich der **Abstand zwischen dem Tuberculum tibiae und dem tiefsten Punkt der Trochlearrinne** mit zunehmendem Alter. Wenn bei Jugendlichen bereits ein Abstand von 12,1mm mit einer deutlichen Patellainstabilität einhergeht, so ist dies bei Erwachsenen erst bei 20mm oder mehr zu erkennen. Bei Letzteren wird dann eine Osteotomie in Erwägung gezogen. Bei Kindern und Jugendlichen besteht dabei die Gefahr einer Verletzung der Wachstumsfuge, weshalb hier eher Verfahren zur Neuausrichtung des Weichteilgewebes in Betracht gezogen werden, wie eine Versetzung der Patellasehne an der Tibia.

Eine übermäßige **Anteversio des Femurs und Torsion der Tibia**, was oftmals in Verbindung mit einem Genu valgum steht, ist eine sehr ungünstige Fehlstellung der unteren Extremität, welche die Beanspruchung des MPFL erhöht und den Druck auf den lateralen Aspekt des patellofemorales Gelenks steigert. Zur Korrektur wird

bei Erwachsenen eine distale femorale Osteotomie durchgeführt. Bei Kindern und Jugendlichen wird dagegen eine Wachstumsmodulation mittels eines speziellen Implantats in Betracht gezogen.

Bei einer **funktionellen Fehlstellung der unteren Extremität** in der Frontal- und Transversalebene, was sich ebenso in einem Knie-Valgus zeigt, vergrößert sich der Q-Winkel und der Druck auf den lateralen Aspekt der Patella. Dadurch tendiert die Patella stärker nach lateral. Im Alter von drei bis vier Jahren kann der Knie-Valgus physiologisch noch sehr groß sein, bis zum Alter von zwölf Jahren sollte er sich aber normalisiert haben.

Eine **Hyperlaxität** bezieht sich auf eine vergrößerte Gelenkbeweglichkeit aufgrund einer zu hohen Elastizität von Weichteilgewebe. Die häufigste Diagnose, die bei Kindern und Jugendlichen damit einhergeht, ist das Ehlers-Danlos-Syndrom.

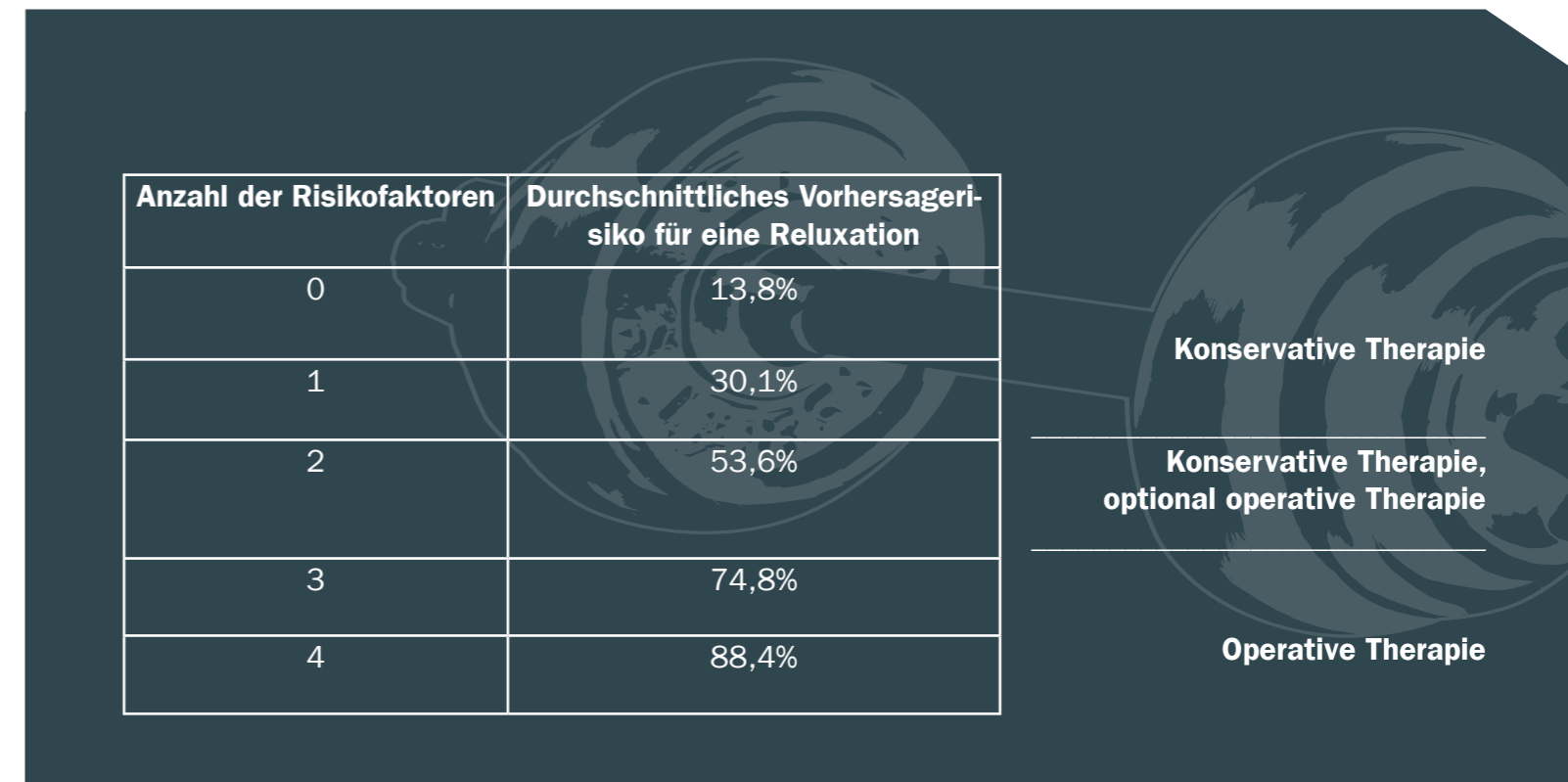
Weitere **Syndrome** stehen in Verbindung mit der Patellainstabilität, etwa das Down-Syndrom, Kabuki-Syndrom und Nagel-Patella-Syndrom.

### Vorhersagemodelle für eine Reluxation der Patella

Mehrere Vorhersagemodelle wurden entwickelt, um das Risiko für eine Reluxation der Patella nach einer Erstluxation zu bestimmen. Das Ziel ist es, bei der Entscheidung zu unterstützen, ob die Therapie nach der Erstluxation operativ oder konservativ erfolgen sollte.

Jaquith und Parikh identifizierten z.B. vier Risikofaktoren (Jaquith & Parikh 2017):

- 14 Jahre oder jünger
- Dysplasie der Trochlea ossis femoris
- Patella alta (Caton-Deschamps Index > 1,45)
- Kontralaterale Luxation der Patella in der Vergangenheit



Je mehr dieser Faktoren präsent waren, desto höher war das Risiko für eine Reluxation der Patella. Die bedeutendsten Risikofaktoren waren die beiden erstgenannten.

### Klinische Präsentation

Die Patella(re)luxation ist ein Ereignis, das in der Regel lange Zeit in Erinnerung bleibt. Den meist jugendlichen Patientinnen und Patienten fällt es jedoch oftmals schwer, ihre Beschwerden konkret zu beschreiben, weshalb sie häufig ganz unterschiedliche Aussagen treffen. Entweder war es die erste Luxation, die sie plötzlich bei sportlicher Aktivität und überwiegend ohne Kontakteinwirkung verspürten, oder die Luxation war bereits zum wiederholten Male aufgetreten. In der Regel rückte die Patella spontan wieder an die richtige Stelle zurück, nur selten war eine ärztliche Manipulation unter Analgesie erforderlich. Anschließend trat ein Schmerz und eine Schwellung im Bereich des Kniegelenkes auf.

An den Insertionen des MPFL, am Tuberculum

adductorium und an der Patella verspüren Betroffene im akuten Zustand einen Palpationsschmerz, manchmal aber auch im Verlauf des Bandes. Bei passiver und aktiver Bewegung des Knies von einer Beugeposition in die Streckung bewegt sich die Patella normalerweise entlang einer geraden Linie. Bei einer Laxität oder Ruptur des MPFL bewegt sich die Patella dagegen in Form eines »J« (»J-Sign«). Das bedeutet, die Patella wandert in den letzten Graden der Streckung nach lateral und innerhalb der ersten 30° zurück in die Beugung wieder in ihre Ursprungsposition. Weitere drei Tests sind beschrieben, die einen Hinweis auf die Funktion des MPFL geben:

1.) **Patellar Apprehension Test:** Drückt die Untersucherin oder der Untersucher bei gestrecktem Kniegelenk gegen die mediale Kante der Patella, um sie nach lateral zu schieben, so äußert die Patientin oder der Patient Angst und Sorge, dass die Patella erneut herausspringen könnte.

2.) **Patellar Transveral Mobility Test:** Bei die-

sem Test wird bestimmt, wie weit die Patella bei manuellem Druck an der medialen Patellakante nach lateral durch die Untersucherin oder den Untersucher nach außen gleiten kann und wie dabei das Endgefühl ist. Der Test wird mit gestrecktem oder bis 30° gebeugten Kniegelenk durchgeführt.

3.) **Patellar Tilt Test:** Mit beiden Daumen drückt die Untersucherin oder der Untersucher die Patella auf der lateralen Seite nach unten und hebt sie gleichzeitig mit beiden Zeigefingern auf der medialen Seite an. Bestimmt wird dabei der Winkel, den die Patella dabei in Bezug auf die Horizontale einnimmt.

Nach einer Erstluxation und insbesondere nach einer (wiederholten) Reluxation nehmen die Betroffenen oftmals eine Instabilität mit einer lateralen Fehlbewegung der Patella wahr. Gerade bei Aktivität geht das mit Unbehagen und Angst bezüglich einer weiteren Luxation einher, weshalb sie das Aktivitätsniveau reduzieren. Zudem berichten sie in vielen Fällen über anhaltende anteriore Knieschmerzen und funktionelle Einschränkungen, manchmal sogar davon, dass sie ihren bisherigen sportlichen Aktivitäten nicht mehr nachgehen können.

## Bildgebung

Als Standard wird eine Röntgenuntersuchung und häufig auch die Magnetresonanztomografie (MRT) durchgeführt. Die MRT zeigt eine Sensitivität von 85% und eine Spezifität von 70% bezüglich einer Verletzung des MPFL. Zudem können dabei intraartikuläre Anomalitäten und Begleitverletzungen, wie osteochondrale Frakturen, gut erkannt werden. Ultraschall ist ebenso eine Option zur bildgebenden Diagnostik. Dieses Verfahren kommt aber bedeutend seltener zur Anwendung.

## Konservative oder operative Therapie?

Traumatische Erstluxationen ohne bedeutende Begleitverletzungen werden in der Regel konser-

vativ behandelt. Das übergeordnete Ziel dabei ist, die Stabilität der Patella und die Funktion im patellofemorale Gelenk wiederherzustellen sowie das Risiko für eine Reluxation möglichst gering zu halten. Erst bei einer Reluxation, oder wenn relevante Begleitverletzungen entstanden sind, wird standardmäßig operiert. Das gängigste Operationsverfahren ist zwischenzeitlich die Rekonstruktion des MPFL.

Einige Expertinnen und Experten empfehlen diese Operation bereits bei einer Erstluxation, vor allem wenn Risikofaktoren bestehen, die eine patellofemorale Instabilität begünstigen. Laut Studien reduziert das die Reluxationsrate erheblich und führt zu einer schnelleren Wiederherstellung der alltäglichen und sportlichen Kniefunktion. Jedoch gibt es auch konträre Studienergebnisse. Eine kürzlich erschienene systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse, allerdings nur mit drei RCTs, widersprach der positiven Bewertung der Operation speziell bei Kindern und Jugendlichen. Nach den Ergebnissen der Autoren ist die konservative Therapie gegenüber der operativen bezüglich Schmerz im Vorteil, hinsichtlich Reluxationsrate und Kniefunktion besteht kein Unterschied (Lee et al. 2023).

Weitere ergänzende Operationsverfahren können bei entsprechenden vorhandenen Risikofaktoren sinnvoll sein. Bei den Heranwachsenden ist dabei jedoch Vorsicht geboten, um die Wachstumsfugen um das Knie nicht zu schädigen. Degenerative Veränderungen im patellofemorale Gelenk, welche die Kniefunktion einschränken, lassen sich aber auch damit auf lange Sicht nicht ausschließen.

In der Vergangenheit bestand eine absolute Indikation für eine Operation nur bei einer nicht gelungenen konservativen Therapie und/oder osteochondralen Läsionen, insbesondere dann, wenn das Fragment mehr als 5mm<sup>2</sup> betrug oder die Läsion sich in der Belastungszone befand. Die Heilungsrate ist hierbei bei Kindern und Jugendlichen gegenüber Erwachsenen recht gut. Osteochondrale Läsionen sind bei etwa 30%

nach einer traumatischen Patellaluxation zu erkennen. Das Risiko ist erhöht, wenn eine Patella alta besteht und/oder bereits eine leichte Dysplasie der Trochlea ossis femoris besteht.

## Konservative Therapie

Die weitläufige Empfehlung für die konservative Therapie ist, mit einer Ruhigstellung des Kniegelenks in leichter Flexion mittels Gips oder einer Schienenversorgung für vier bis sechs Wochen und einer schmerzadaptierten Gewichtsbelastung beim Gehen zu beginnen. Anschließend gilt es, ein Rehabilitationsprogramm bis zur Wiederherstellung der vollen Funktion zu absolvieren. Wie dieses jedoch konkret aussehen sollte, um bestmöglich Ergebnisse zu erzielen, ist unbekannt. In der Regel startet es damit, ein physiologisches Gangmuster wiederzuerlernen sowie Beweglichkeit, Koordination und Kraft wiederherzustellen. Eine Rückkehr in den Sport kann nach etwa zwölf Wochen nach der Verletzung in Betracht gezogen werden, vorausgesetzt, erforderliche funktionelle Meilensteine wurden erreicht. Durchaus können dafür aber auch bis zu sechs Monate erforderlich sein. Eine stabilisierende Schiene für die Patella ist bei Aktivität und Sport in den ersten zwölf Monaten nach der Erstluxation empfohlen und danach nach dem Ermessen der Patientin oder dem Patienten. Einem nicht zufrieden stellenden Ergebnis der konservativen Therapie könnte eine übersehene Gelenkverletzung zugrunde liegen.

Physiotherapie sollte bereits innerhalb der ersten drei Wochen nach der Verletzung mit Maßnahmen zur Schmerz- und Schwellungslinderung sowie Ansteuerung des Quadrizeps beginnen. Anschließend kann das Training in Abhängigkeit von Symptomen gesteigert werden. Wichtig ist insbesondere, den gesamten Quadrizeps zu kräftigen, sowie die Hüftabduktoren. Zudem muss eine gute Rumpfkontrolle erarbeitet werden. Taping zur Medialisierung der Patella kann ergänzt werden. Der größte Einfluss des Tapes ist jedoch weniger mechanisch zu sehen, sondern viel mehr propriozeptiv und evtl. auch psychologisch.

## Operative Therapie

Über die letzten Jahrzehnte sind mehr als 100 operative Prozeduren zur operativen Stabilisierung der Patella beschrieben worden. Das zeigt, dass bislang der optimale Weg nicht gefunden wurde. Der Grund hierfür kann sein, dass die Patientinnen und Patienten unterschiedliche Risikofaktoren in verschiedenen Kombinationen und Ausprägungen aufweisen und es demnach nicht eine einzige Lösung geben kann. Bei Kindern und Jugendlichen erschwert das noch heranwachsende Skelett die Operation zusätzlich.

Techniken zur Rekonstruktion des MPFL gewinnen jedoch zunehmend an Bedeutung und traditionelle Verfahren, wie die primäre Bandnaht, mediale Raffung und das laterale Release rücken in den Hintergrund. Für die Rekonstruktion des MPFL wurden verschiedene schonende Techniken für die Wachstumsfugen entwickelt. Als Graft kommen hauptsächlich die Quadrizepssehne, Patellasehne und Hamstringssehnen zum Einsatz. Jedes hat Vor- und Nachteile, die vom Operateur oder von der Operateurin abgewogen werden müssen. Auch ein Allograft kann eine Option sein. Bezüglich der Fixation stehen extraossäre und intraossäre Methoden zur Verfügung. Komplikationen treten bei der Rekonstruktion des MPFL nur selten auf. Die Rate beträgt etwa 16%. Die Hälfte davon ist auf eine fehlerhafte Operation zurückzuführen.

Beim Vorliegen anatomischer Risikofaktoren kann im Erwachsenenalter zusätzlich eine entsprechende Korrektur in Erwägung gezogen werden, denn die Patellaluxation wurde bereits vor Langem als Endpunkt einer Reihe anatomischer Anomalien beschrieben. Bei Kindern und Jugendlichen gilt das aufgrund des noch wachsenden Skeletts jedoch als problematisch, auch wenn für sie ebenso Verfahren beschrieben wurden.



## Ligamentum patellofemorale mediale

Der Lauf und die Stabilisierung der Patella in ihrem Gleitlager erfordern ein komplexes Zusammenspiel von aktiven und passiven Stabilisatoren. Von der Streckstellung bis etwa 30° Beugung im Kniegelenk ist das MPFL mit 50–80% der wichtigste passive Stabilisator gegen eine laterale Subluxation oder Luxation. In diesen Winkeln ist es angespannt. Bei weiterer Beugung, wenn die Patella in ihre Trochlea ossis femoris eintaucht und knöchern stabilisiert wird, erschlafft es. Ab einer Flexion von 60° wird die Patella zudem stark vom Vastus medialis obliquus stabilisiert.

Das MPFL erstreckt sich über den anteromedialen Aspekt des Knies, vom Tuberculum adductorium auf dem medialen Epicondylus femoris zum superomedialen Aspekt der Patella. Die femorale Insertion ist bei Erwachsenen etwas anterior vom Mittelpunkt zwischen dem Epicondylus medialis femoris und dem Tuberculum adductorium femoris. Bei Jugendlichen (12–16 Jahre) befindet sich das Zentrum der femoralen Insertion des MPFL meist 5–6mm (2,9–8,5mm) unterhalb der distalen femoralen Wachstumsfuge. Bei einer Rekonstruktion des Bandes ist das von entscheidender Bedeutung, um Komplikationen während des weiteren Wachstums zu

vermeiden. Wird es proximal der Wachstumsfuge inseriert, so kommt es zur ungewollten Straffung bei Beugung im Kniegelenk und somit zu Beschwerden.

Die patellare Insertion des MPFL befindet sich bei Kindern etwas unterhalb deren Mittelpunkts und bei Jugendlichen im proximalen Drittel der medialen Patellakante, ähnlich wie bei Erwachsenen. Auch hier stehen zur Fixierung des Transplantats unterschiedliche Optionen zur Verfügung.

## Fazit

Die Patellaluxation ist bei Kindern und Jugendlichen keinesfalls eine Bagatellverletzung. Bereits die Erstluxation sollte genau untersucht werden, insbesondere auf das Vorhandensein von Risikofaktoren, die eine Reluxation wahrscheinlicher machen. Abhängig davon sollten die erforderlichen konservativen oder operativen Therapiemaßnahmen gewählt werden, um eine Rückkehr zu (sportlichen) körperlichen Aktivitäten nicht zu gefährden und Langzeitkomplikationen zu vermeiden. Das MPFL nimmt eine zentrale Rolle bei der Stabilisierung der Patella während Kniebewegungen ein.

Patrick Hartmann ■  
[mail@patrick-hartmann.de](mailto:mail@patrick-hartmann.de)

## Literatur

Baier C, Springorum HR, Beckmann J, et al. Therapie der patellaren Instabilität bei Kindern und Jugendlichen. *Orthop*. 2011;40: 868–76.

Beasley LS, Vidal AF. Traumatic patellar dislocation in children and adolescents: treatment update and literature review. *Curr Opin Pediatr*. 2004;16: 29–36.

Chotel F, Bérard J, Raux S. Patellar instability in children and adolescents. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100: S125–37.

Clark D, Metcalfe A, Wogan C, et al. Adolescent patellar instability: current concepts review. *Bone Jt J*. 2017;99-B: 159–70.

D'Ambrosi R, Corona K, Capitani P, et al. Complications and Recurrence of Patellar Instability after Medial Patellofemoral Ligament Reconstruc-

tion in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Children*. 2021;8: 434.

Fuller JA, Hammil HL, Pronschinske KJ, et al. Operative Versus Nonoperative Treatment After Acute Patellar Dislocation: Which Is More Effective at Reducing Recurrence in Adolescents? *J Sport Rehabil*. 2018;27: 601–4.

Gao B, Dwivedi S, Fabricant PD, et al. Patterns in Outcomes Reporting of Operatively Managed Pediatric Patellofemoral Instability: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2019;47: 1516–24.

Gao B, Shi Y, Zhang F. Pediatric patellar dislocation. *Minerva Pediatr*. 2020;72.

Grimm NL, Levy BJ, Jimenez AE, et al. Traumatic Patellar Dislocations in Childhood and Adolescents. *Orthop Clin North Am*. 2020;51: 481–91.

Hinton RY, Sharma KM. Acute and recurrent patellar instability in the young athlete. *Orthop Clin North Am*. 2003;34: 385–96.

Jaquith BP, Parikh SN. Predictors of Recurrent Patellar Instability in Children and Adolescents After First-time Dislocation. *J Pediatr Orthop*. 2017;37: 484–90.

Kim HK, Parikh S. Patellofemoral Instability in Children: Imaging Findings and Therapeutic Approaches. *Korean J Radiol*. 2022;23: 674.

Lee D-Y, Kang D-G, Jo H-S, et al. A systematic review and meta-analysis comparing conservative and surgical treatments for acute patellar dislocation in children and adolescents. *Knee Surg Relat Res*. 2023;35: 18.

Meyers AB, Laor T, Sharafinski M, et al. Imaging assessment of patellar instability and its treatment in children and adolescents. *Pediatr Radiol*. 2016;46: 618–36.

Migliorini F, Maffulli N, Bell A, et al. Outcomes, Return to Sport, and Failures of MPFL Reconstruction Using Autografts in Children and Adolescents with Recurrent Patellofemoral Instability: A Systematic Review. *Children*. 2022;9: 1892.

Migliorini F, Maffulli N, Söllner S, et al. Allografts for Medial Patellofemoral Ligament (MPFL) Reconstruction in Adolescent Patients with Recurrent Patellofemoral Instability: A Systematic Review. *Children*. 2023;10: 840.

Nwachukwu BU, So C, Schairer WW, et al. Surgical versus conservative management of acute patellar dislocation in children and adolescents: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24: 760–7.

Obermeyer C, Hoffmann DB, Wachowski MM. Patellaluxation im Kindes- und Jugendalter: Aktuelle Entwicklung bei Diagnostik und Therapie. *Orthop*. 2019;48: 868–76.

Parikh SN, Lykissas MG. Classification of Lateral Patellar Instability in Children and Adolescents. *Orthop Clin North Am*. 2016;47: 145–52.

Parikh SN, Veerkamp M, Redler LH, et al. Patellar Instability in Young Athletes. *Clin Sports Med*. 2022;41: 627–51.

Ries Z, Bollier M. Patellofemoral Instability in Active Adolescents. *J Knee Surg*. 2015;28: 265–78.

Samelis PV, Koulouvaris P, Savvidou O, et al. Patellar Dislocation: Workup and Decision-Making. *Cureus*. 2023.

Schlichte LM, Sidharthan S, Green DW, et al. Pediatric Management of Recurrent Patellar Instability. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2019;27: 171–80.

Schützenberger S. Patellofemorale Instabilität bei Kindern und Jugendlichen. *Unfallchirurg*. 2019;122: 22–32.

Vellios EE, Trivellas M, Arshi A, et al. Recurrent Patellofemoral Instability in the Pediatric Patient: Management and Pitfalls. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020;13: 58–68.

Vivekanantha P, Cohen D, Peterson D, et al. Patellofemoral Instability in the Pediatric Population. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2023;16: 255–62.

Zhang K, Jiang H, Li J, et al. Comparison Between Surgical and Nonsurgical Treatment for Primary Patellar Dislocations in Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies. *Orthop J Sports Med.* 2020;8: 232596712094644.

## Bundesweite Zertifikatskurse in Manueller Therapie und Krankengymnastik am Gerät

→ Osteopathieausbildung → Themenkurse in MTT und klinischer Orthopädie  
→ Cranio-mandibuläre Therapie → Inhouse-Schulungen → u.v.m.

Fon +49 175 1202791  
E-Mail info@digotor.info  
Internet www.digotor.info



### Der Timed-up-and-go-Test (TUG-Test)

#### Einleitung

Körperliche Fitness gilt als eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine hohe Lebensqualität bei älteren Menschen. Eine eingeschränkte Mobilität beeinträchtigt somit die Unabhängigkeit und Lebensqualität im Alter. Funktionelle Mobilitätsprobleme bei älteren Menschen können Therapeut\*innen mit Tests wie dem Timed-Up-and-Go-Test (TUG) feststellen. Diese Tests sind nützlich, um Stürze vorherzusagen und um das Sturzrisiko festzustellen (Ascencio et al. 2022, Choo et al. 2021, Kear et al. 2017, Tan et al. 2023). Eine praktikable, reliable und valide Messung der Mobilität ist sowohl für die Forschung als auch für die klinische Praxis von entscheidender Bedeutung (Portney et al. 2009). Die Gruppe „Osteoarthritis Research Society International“ (OARSI) empfiehlt zudem eine Reihe von leistungsbezogenen Funktionstests, die typische Aktivitäten repräsentieren, die für Personen mit diagnostizierter Gon- oder Koxarthrose relevant sind (Dobson et al. 2013; McAlindon et al. 2015). Dazu gehört unter anderem auch der TUG.

#### Hintergrund

Der TUG ist ein „Übergangstest“ auf dem Weg zur Gehfähigkeit und erfasst alltagsrelevante Mobilitätseinschränkungen. Er deckt mehrere Aktivitätsbereiche ab und misst dabei die Kraft, Beweglichkeit und das dynamische Gleichgewicht der unteren Extremität. Er umfasst mehrere Aktivitäten wie den Transfer vom Sitzen zum Stehen, das Gehen kurzer Strecken und die Richtungsänderung beim Gehen sowie die Übergänge zwischen diesen einzelnen Aktivitäten (Choo et al. 2021, Dobson et al. 2017, Fuchs et al. 2013, Long et al. 2020). Insgesamt erleiden 25% der älteren Bevölkerung mindestens einen Sturz pro Jahr; ab einem Alter von >70 Jahren sogar zwei Stürze pro Jahr. Daher ist es wichtig, Risikofaktoren für Stürze und Gleichgewichts-

störungen frühzeitig zu erkennen, um wirksame und spezifische präventive klinische Strategien umzusetzen (Ortega-Bastidas et al. 2023).

#### Bei welchen Personen wende ich den Test an?

Die benötigte TUG-Zeit steigt mit zunehmendem Alter, insbesondere bei älteren Menschen >80 Jahren, was wiederum bestätigt, dass der TUG ein sensibler Indikator für den Alterungsprozess ist (Long et al. 2020, Tan et al. 2023). Ursprünglich vor allem für Ältere entwickelt, wird der TUG aber auch bei anderen Populationen eingesetzt, z.B. bei Personen mit Morbus Parkinson, multipler Sklerose, nach Schlaganfall, mit Hüftgelenkfrakturen, amyotropher Lateralsklerose, demenzieller Erkrankung oder Alzheimer-Krankheit, nach Knie- oder Hüft-TEP oder mit Kox- oder Gonarthrose. Er eignet sich zur Bestimmung des Sturzrisikos und zur Messung der Fortschritte beim Gleichgewicht, beim Übergang vom Sitzen zum Stehen und beim Gehen (Bohannon 2006, Choo et al. 2021, Doll et al. 2018, Herman et al. 2011, McGough et al. 2019, Yuksel et al. 2017). Voraussetzung für die Durchführung ist die Gehfähigkeit. Eine im Jahr 2022 veröffentlichte Studie ergab, dass der TUG-Test zudem ein starker Prädiktor für die Mortalität war (Ascencio et al. 2022).

#### Ablauf

Therapeut\*innen messen mittels Stoppuhr die Zeit (in Sekunden), die benötigt wird, um in normalem Tempo von einem Stuhl aufzustehen (Phase 1 siehe Abbildung 1), 3m bis zu einer Bodenmarkierung zu gehen (Phase 2), sich umzudrehen (Phase 3), zurück zum Stuhl zu gehen (Phase 4), sich erneut zu drehen (Phase 5) und wieder hinzusetzen (Phase 6), wobei normales Schuhwerk getragen und bei Bedarf eine Gehhilfe benutzt wird. Die Zeitmessung beginnt und

endet mit der sitzenden Position.

Der Stuhl sollte standardisiert so aussehen: mit Armlehnen, einer Sitzhöhe von ca. 44cm und einer Armlehnen-Höhe von ca. 65cm. Er sollte gegen eine Wand gelehnt werden, sodass er nicht nach hinten wegrutschen kann. Ein Klebeband oder eine andere Markierung auf dem Boden befindet sich 3m vom Stuhl entfernt, sodass die Testperson sie gut sehen kann und genügend Platz hat, um sich sicher zu drehen. Die Testperson sollte bequemes Schuhwerk (z.B. Turnschuhe) tragen und sich zu Beginn mit ihrem Rücken an der Rückenlehne anlehnen, mit ihren Händen auf den Armlehnen ruhend. Der Abstand von 3m ist entweder mit einem Kegel oder einer Markierung auf dem Boden gekennzeichnet. Die Armlehnen dürfen zum Aufstehen benutzt werden. Das ggf. verwendete Hilfsmittel muss dokumentiert werden. Vor dem Zeitversuch sollte ein Übungsversuch durchgeführt werden, um die Vorgehensweise zu erklären.

Es werden zwei Durchläufe unternommen, von denen der schnellere auf die Zehntelsekunde genau aufgezeichnet wird (Bohannon 2006, Dobson et al. 2017, Fuchs et al. 2013, Kear et al. 2017, Herman et al. 2011, Tan et al. 2023). Die Untersucher\*innen beobachten die posturale Stabilität, den Gang, die Schrittlänge und mögliche Schwankungen. Sie notieren alles, was ihnen aufgefallen ist: Langsame, zögerliche Schritte, Gleichgewichtsverlust, kurze Schritte, wenig oder gar keinen Armschwung, Abstützen an Wänden, schlurfender Gang und Verwendung der Hilfsmittel. Für den Re-Test sollte derselbe Stuhl benutzt werden.

### Gütekriterien

In Bezug auf die Intra- und Inter-Rater-Reliabilität erreichte der TUG in der Studie von Dobson et al. 2017 nicht die minimal akzeptablen Werte (ICC = 0,78 und ICC = 0,78-0,85). Andere Studien fanden Werte von bis zu 0,96 bei der

$$\text{TUG (Sekunde)} = 9,11 + (0,063 \times \text{Alter in Jahren}) - (3,19 \times \text{Größe in m}) + (0,026 \times \text{Gewicht in kg})$$

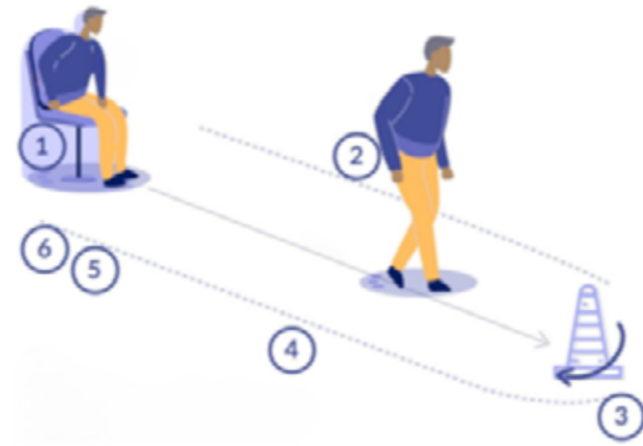


Abbildung 1: Timed Up and Go Test mit den verschiedenen Teilphasen: (1) Aufstehen, (2) Gehen, (3) Drehen nach 3m (normalerweise keine Pylone, sondern lediglich Bodenmarkierung), (4) Zurückgehen, (5) Drehung vor dem Sitzen, (6) Sitzen; Abb. aus: Ortega-Bastidas et al. 2023

Inter-Rater-Reliabilität (Kear et al. 2017). Doll et al. 2018 ermittelten einen MDC von 2,8-3,2s bei Personen mit Hüft- oder Knie-TEP. Laut Yuksel et al. (2017) hat der TUG eine ausgezeichnete Test-Retest-Reliabilität (0,96-0,98) bei Personen mit Knie- bzw. Hüft-TEP. Veränderungen der TUG-Zeit über 2,27s bzw. 1,62s stellen in dieser Studie eine „echte“ klinische Veränderung bei Patient\*innen mit Knie- bzw. Hüft-TEP dar (Yuksel et al. 2017 und 2021).

### Normwerte

Die Normwerte liegen für Frauen bei 11s und für Männer bei 10,4s (Fuchs et al. 2013). Die mittlere TUG-Zeit für Personen im Alter von mindestens 60 Jahren Alter betrug laut Bohannon (2006) 9,4s.

Die Arbeitsgruppe um Tan et al. (2023) stellte eine Regressionsformel zur Berechnung der Normwerte in einer gesunden asiatischen Population auf (21-85 Jahre alt):

Alter	Normwerte		
	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89
Normwerte nach Bohannon 2006	8,1s (7,1-9,0 s)	9,2s (8,2-10,2 s)	11,3s (10,0-12,7 s)
Normwerte nach Long et al. 2020	7,91s (6,62-9,20s)	8,67s (7,23-10,12s)	11,68s (8,11-15,26s)
Normwerte nach Svinøy et al. 2021	Männer: 8,2s Frauen: 8,1s	Männer: 9,1s Frauen: 9,4s	Männer: 10,8s Frauen: 11,5s

Tabelle 1: Normwerte des TUG; nach Bohannon 2006, Long et al. 2020, Svinøy et al. 2021

Alter	Normwerte									
	21-30	31-40	41-50	51-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80	Gesamt
Männer	8,41s (1,01s)	8,93s (1,55s)	8,49s (0,96s)	9,10s (1,22s)	9,21s (1,78s)	9,49s (1,57s)	10,91s (1,36s)	12,01s (3,21s)	13,51s (4,34s)	10s (2,67s)
Frauen	8,51s (1,2s)	8,85s (1,37s)	8,59s (1,48s)	8,86s (1,26s)	9,29s (1,37s)	10,17s (2,45s)	10,42s (1,80s)	12,54s (3,27s)	13,58s (3,98s)	10,10s (2,83s)

Tabelle 2: Normwerte einer asiatischen Population; nach Choo et al. 2021 (Standardabweichung in Klammer)

Alter	Normwerte			
	20-29	30-39	40-49	50-59
Normwerte	8,57s (1,4s)	8,56s (1,23s)	8,86s (1,88s)	9,9s (2,29s)

Tabelle 3: Normwerte von Patient\*innen aus einer Klinik; nach Kear et al. 2017 (Standardabweichung in Klammer)

Ältere Erwachsene benötigen demnach mehr Zeit, um den TUG zu absolvieren. Dies war zu erwarten, da die Testbestandteile wie Gleichgewicht, Kraft und Gehgeschwindigkeit mit zunehmendem Alter immer mehr abnehmen. Die Reaktionszeit, die Nervenleitgeschwindigkeit sowie die sensomotorischen und propriozeptiven Reaktionen sind ebenfalls reduziert, was zu Mobilitätsdefiziten bei älteren Personen führt (Choo et al. 2021).

Bei Personen mit langsameren Zeiten als in der Tabelle angegeben, sollten Therapeut\*innen Maßnahmen zur Verbesserung der Kraft, des Gleichgewichts und der Mobilität in die Behandlung integrieren (Bohannon 2006). Der Cut-off-Wert von 12,47s zeigt eine mittlere bis hohe Sensitivität und Spezifität bei der Vorhersage von Stürzen bei älteren Erwachsenen (Bergquist et al. 2019). In einer älteren asiatischen Population fanden Choo et al. (2021) einen Cut-off-Wert von 10,2s, der zwischen einem hohen und niedrigen Sturzrisiko mit einer Sensitivität von 84,4% und einer Spezifität von 72,6% differenzierte. Der Cut-off-Wert für die Beobachtung eines signifikant erhöhten Behinderungsrisikos lag in der Studie von Choo et al. (2021) bei 9,45s für bestehende Beeinträchtigungen (Odds Ratio 2,98), Funktionseinbußen (OR 2,68) und geringfügige Beeinträchtigungen (OR 2,25). Eine verringerte Gehgeschwindigkeit steht im Zusammenhang mit Einschränkungen bei der Durchführung von Alltagsaktivitäten und ist mit mehr Unterstützungsbedarf verbunden. Außerdem erhöht sich das Sturzrisiko. Prognostisch relevante Grenzwerte für die Einstufung von Personen mit hohem Sturzrisiko variieren in Abhängigkeit von der untersuchten Studienpopulation und der betrachteten Zielgröße. Ab einer benötigten Zeit von 20s gehen Fuchs et al. (2013) von einer alltagsrelevanten Mobilitätsstörung aus.

## Weitere Varianten

- **Get up and Go Test:** Frühere Variante des TUG ohne Zeitmessung. Bei diesem Test wurde ein Video aufgezeichnet und die Mobilität

auf einer Skala von 1 bis 5 klassifiziert, wobei 1 für „normal“ und 5 für „stark beeinträchtigt“ stand (Mollinedo et al. 2020).

### Timed Get up and Go-Modified Version Test:

Diese Modifikation des TUG umfasst neben dem Gehen noch weitere Aufgaben. Insbesondere werden, neben der Kraft der unteren Extremität, die Koordination, das Gleichgewicht und das Gehen zusammen mit einer kognitiven Aufgabe und anderen gleichzeitigen motorischen Aufgaben bewertet. Dies ist von Bedeutung, da die Gehleistung und die zusätzlich gestellte Aufgabe die motorischen Prozesse imitieren, die eher den täglichen Aktivitäten entsprechen (Alfonso et al. 2017).

### Instrumented-Timed-Up-and-Go-Test (iTUG):

Um den positiven Vorhersagewert des Tests zu erhöhen, wurde der iTUG entwickelt, der verschiedene technologische Ansätze beinhaltet, z.B. Beschleunigungssensoren. Dies ermöglicht die zusätzliche objektive Datenerfassung über den Gang, das Gleichgewicht und andere Faktoren, die zum Sturzrisiko beitragen können (Ortega-Bastidas et al. 2023).

## Diskussion

Der TUG ist ein allgemeiner Mobilitätstest, der wenig oder gar keine Informationen über die zugrunde liegenden Gleichgewichtsdefizite liefert. Zudem ist die Durchführung des TUG bei jüngeren Senioren möglicherweise nicht sensibel genug, um frühe Anzeichen einer funktionellen Beeinträchtigung zu erkennen. Außerdem kann der TUG zwar zwischen Personen, die schon mal gestürzt sind, und solchen, die noch mal (mehrfach) stürzen werden, unterscheiden, ist jedoch nicht in der Lage, zwischen Personen, die noch nie gestürzt sind, und solchen, die noch stürzen werden, zu differenzieren. Es ist jedoch der Test, der am häufigsten zur Vorhersage von Stürzen bei gesunden älteren Erwachsenen im Alter von  $\geq 60$  Jahren verwendet wird (Bergquist et al. 2019).

Eine weitere Einschränkung des TUG ist die na-

turgemäß subjektive Interpretation der Aufforderung: „Gehen Sie in normaler Gehgeschwindigkeit!“. Einige Teilnehmende interpretieren dies als ein anstrengendes, zügiges Gehen, während andere „normal“ als ein gemächliches Tempo ansehen. Es ist wahrscheinlich, dass etwaige Diskrepanzen bei der Interpretation von „normaler Gehgeschwindigkeit“ bei Patient\*innen auftauchen (Kear et al. 2017).

Der TUG steht in einem moderaten Zusammenhang mit den kognitiven Fähigkeiten, insbesondere den exekutiven Funktionen (Herman et al. 2011): Die Transfer- und Drehkomponente des TUG können dazu beitragen, diese augenscheinlich relativ einfache motorische Aufgabe in ein komplexere Mobilitätsaufgabe umzuwandeln, die auch von kognitiven Ressourcen abhängt.

Therapeut\*innen sollten die MDC-Werte des TUG kennen, um Veränderungen bei der Testperson adäquat interpretieren zu können. Damit eine Veränderung beim TUG als „echt“ angesehen werden kann, müssten Patient\*innen mit zum Beispiel Gon- bzw. Koxarthrose Werte von mindestens 37% bzw. 41% gegenüber dem Ausgangswert aufweisen (Naylor et al. 2014).

## Literatur

Ascencio EJ, Cieza-Gómez GD, Carrillo-Larco RM et al. Timed up and go test predicts mortality in older adults in Peru: a population-based cohort study. *BMC Geriatr* 2022; 22 (1): 61.

Alfonso Mora ML. Metric properties of the "timed get up and go- modified version" test, in risk assessment of falls in active women. *Colomb Med (Cali)* 2017; 48 (1): 19-24.

Bergquist R, Weber M, Schwenk M et al. Performance-based clinical tests of balance and muscle strength used in young seniors: a systematic

## Fazit

Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass Beeinträchtigungen des Gleichgewichts und eine verminderte Muskelkraft der unteren Extremität wichtige Risikofaktoren für eine frühzeitige altersbedingte Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit, für Stürze, spätere Beeinträchtigungen, Krankenhausaufenthalte und Tod sind. Der TUG ist schnell und einfach durchführbar, reliabel, valide (Bergquist et al. 2019, Kear et al. 2017, Tan et al. 2023) und liefert nützliche Ergebnisse in Bezug auf ein verringertes Sturzrisiko oder bei Patient\*innen im Therapieverlauf mit Knie- oder Hüftpathologien zur Beurteilung der postoperativen Funktionsfähigkeit. Der TUG kann als Ausgangswert dienen, um Fortschritte in der Therapie zu messen, da er gut auf Bewegungsinterventionen reagiert. Darüber hinaus ermöglicht er eine objektive Messung der funktionellen Mobilität und dient dazu, die Patient\*innen auf mögliche Probleme bei der Adhärenz oder Motivation hinzuweisen, wenn die Ergebnisse nicht den Erwartungen entsprechen.

Katrin Veit ■

[katrin.veit.1989@gmail.com](mailto:katrin.veit.1989@gmail.com)

literature review. *BMC Geriatr* 2019; 19 (1): 9.

Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther* 2006; 29 (2): 64-8.

Choo PL, Tou NX, Jun Pang BW et al. Timed Up and Go (TUG) Reference Values and Predictive Cutoffs for Fall Risk and Disability in Singaporean Community-Dwelling Adults: Yishun Cross-Sectional Study and Singapore Longitudinal Aging Study. *J Am Med Dir Assoc* 2021; 22 (8): 1640-1645

Dobson F, Hinman RS, Roos EM et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip

or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2013; 21: 1042-52.

Dobson F, Hinman RS, Hall M et al. Reliability and measurement error of the Osteoarthritis Research Society International (OARSI) recommended performance-based tests of physical function in people with hip and knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2017; 25 (11): 1792-1796.

Fuchs J, Busch MA, Gößwald A et al. Körperliche und geistige Funktionsfähigkeit bei Personen im Alter von 65 bis 79 Jahren in Deutschland – Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt* 2013; 56 (5/6): 723-732.

Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the 'timed up and go' test: more than meets the eye. *Gerontology* 2011; 57 (3): 203-10.

Kear BM, Guck TP, McGaha AL. Timed Up and Go (TUG) Test: Normative Reference Values for Ages 20 to 59 Years and Relationships With Physical and Mental Health Risk Factors. *J Prim Care Community Health* 2017; 8 (1): 9-13.

Long J, Cai T, Huang X, Zhou Y et al. Reference value for the TUGT in healthy older people: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr Nurs* 2020; 41 (3): 325-330.

McAlindon TE, Driban JB, Henrotin Y et al. OARSI Clinical Trials recommendations: design, conduct, and reporting of clinical trials for knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2015; 23: 747e60.

McGough EL, Lin SY, Belza B et al. A Scoping Review of Physical Performance Outcome Measures Used in Exercise Interventions for Older Adults With Alzheimer Disease and Related Dementias. *J Geriatr Phys Ther* 2019; 42 (1): 28-47.

Mollinedo I, Ma Cancela J. Evaluation of the psychometric properties and clinical applications of the Timed Up and Go test in Parkinson disease: a systematic review. *J Exerc Rehabil* 2020; 16 (4): 302-312.

Naylor JM, Hayen A, Davidson E et al. Minimal detectable change for mobility and patient-reported tools in people with osteoarthritis awaiting arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord* 2014; 15: 235.

Ortega-Bastidas P, Gómez B, Aqueveque P et al. Instrumented Timed Up and Go Test (iTUG)-More Than Assessing Time to Predict Falls: A Systematic Review. *Sensors (Basel)* 2023; 23 (7): 3426.

Portney LG, Watkins MP. *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice*. 3rd edn. Upper Saddle River: N.J. Pearson/Prentice Hall; 2009.

Tan TC, Guo YY, Ho DJ et al. Reference Values, Determinants and Regression Equation for the Timed-Up and Go Test (TUG) in Healthy Asian Population Aged 21 to 85 Years. *Int J Environ Res Public Health* 2023; 20 (9): 5712.

Yuksel E, Kalkan S, Cekmece S et al. Assessing Minimal Detectable Changes and Test-Retest Reliability of the Timed Up and Go Test and the 2-Minute Walk Test in Patients With Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2017; 32 (2): 426-430.



# Osteopathieausbildung

inklusive möglicher Zertifikate:

- Manuelle Therapie
- Krankengymnastik am Gerät
- Vorbereitung auf die große Heilpraktikerprüfung

## in München und Stuttgart

Fon +49 175 1202791  
E-Mail [info@digotor.info](mailto:info@digotor.info)  
Internet [www.digotor.info](http://www.digotor.info)



## Das Impressum

### RehaTrain - Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie

Herausgeber:  
Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie  
DIGOTOR GbR  
Austraße 30  
74336 Brackenheim  
Deutschland

ISSN 2566-6932 (Online)  
ISSN 2512-8000 (Print)

Verlag:  
RehaTrain, Selbstverlag  
Austraße 30, 74336 Brackenheim Deutschland

Hauptverantwortliche Redakteurin:  
Maike Küstner (info@digotor.info)

Redaktion:  
Volker Sutor (volker.sutor@digotor.info)  
Frank Diemer (frank.diemer@digotor.info)  
Nedeljko Goreta (nedi.goreta@digotor.info)  
Stephanie Moers (stephaniemoers@googlemail.com)

Abonnement:  
Die Zeitschrift RehaTrain erscheint viermal jährlich kostenlos als digitale Version und ist unter [www.digotor.info](http://www.digotor.info) bei Anmeldung zum Newsletter erhältlich.

Gebrauchsnamen:  
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen; oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe gestattet. Der Verlag hat das Recht, den redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke, in allen Medien weiter zu nutzen. Für unverlangt eingesandte Bilder und Manuskripte übernehmen Verlag und Redaktion keinerlei Gewähr. Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung der Autorin bzw. des Autors.

## Fort- und Weiterbildungen 2024

keep calm  
and call your  
therapist...







heimerer 

Auch im Jahr 2024 profitieren Sie von den Seminarangeboten der Heimerer Akademie. An unseren Standorten in Berlin, Dresden, Leipzig, München und Stuttgart können Sie an unseren hochwertigen und praxisorientierten Fort- und Weiterbildungen teilnehmen.

Informieren Sie sich im Internet oder fordern Sie den **Therapiekatalog** direkt an.

Heimerer Akademie GmbH  
Hohmannstraße 7b, 04129 Leipzig

0800 2325233 | [akademie@heimerer.de](mailto:akademie@heimerer.de)  
[www.heimerer.de](http://www.heimerer.de)    



**DIGOTOR**

Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie  
DIGOTOR GbR

Austraße 30 · D-74336 Brackenheim

[www.digotor.info](http://www.digotor.info)