

Patellaspitzensyndrom als Komorbidität einer LCA-Plastik

Ursache und Behandlung

Dr. Max Wittenberg
*Oberarzt für Orthopädie und Unfallchirurgie
Sportmedizin*

Kira Böddeker
*M.Sc. Exercise Science and Coaching
B.Sc. Physiotherapie*

Orthopädie
MediaPark



IFD
COLOGNE

Agenda

I. LCA-Plastik

- Indikation
- OP-Verfahren
- Rehabilitation

II. Patellaspitzensyndrom

- Definition
- Risikofaktoren

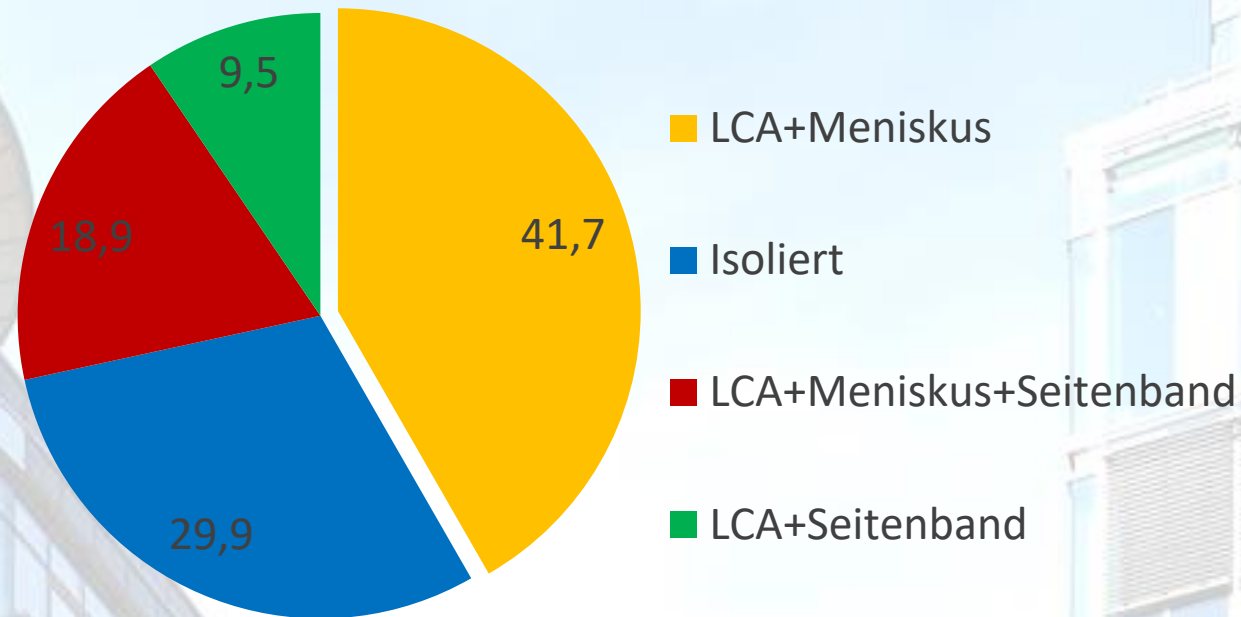
III. Zusammenhang LCA-Plastik und Patellaspitzensyndrom

- Funktionelle Diagnostik anhand eines Fallbeispiels
- Behandlungsansätze

Indikation einer LCA-Plastik

- Instabilität des Kniegelenks
- **Begleitverletzungen**

Verteilung LCA-Ruptur



OP Verfahren LCA-Plastik

Transplantatwahl

- I. Hamstrings ipsilateral
- II. Hamstrings kontralateral
- III. Patellasehne
- IIII. Quadricepssehne

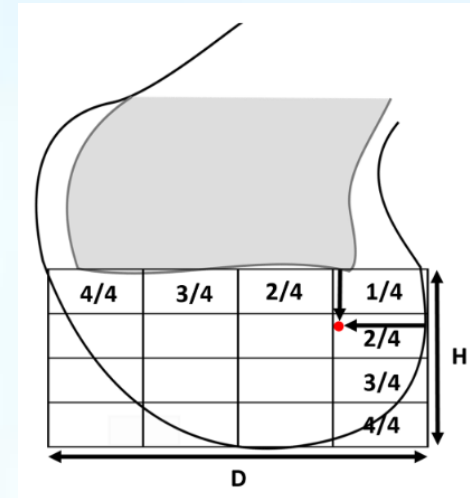
OP Verfahren LCA-Plastik

Transplantatwahl - Anatomie Rekonstruktion

- ➔ Semitendinosus **bevorzugte Transplantatwahl**
- ➔ Rekonstruktion abhängig von deren **Länge und Durchmesser**

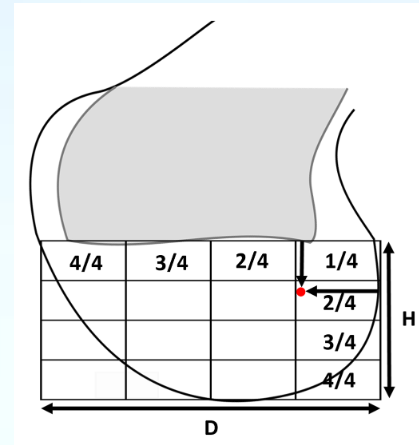
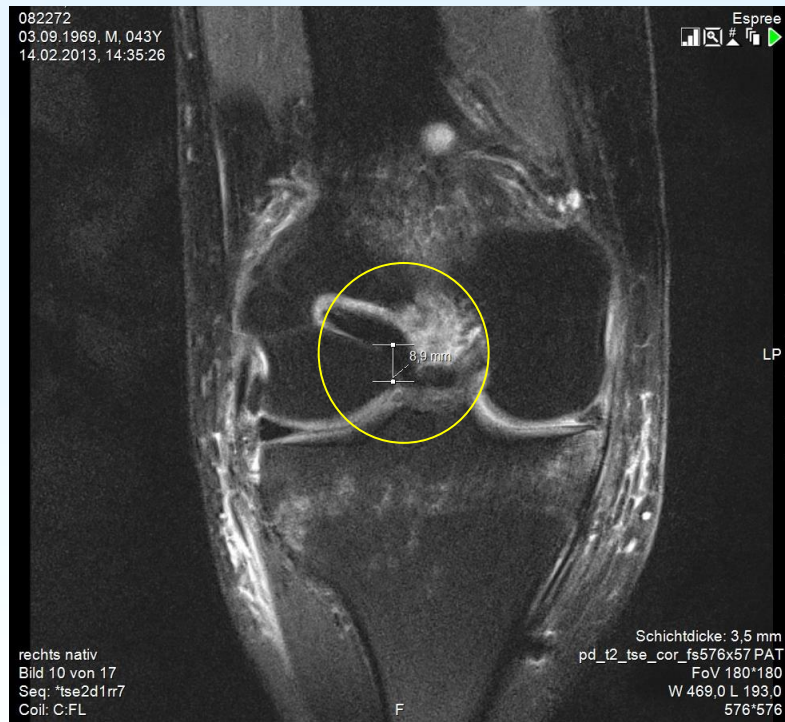
OP Verfahren LCA-Plastik

Transplantatwahl - Anatomie Rekonstruktion



OP Verfahren LCA-Plastik

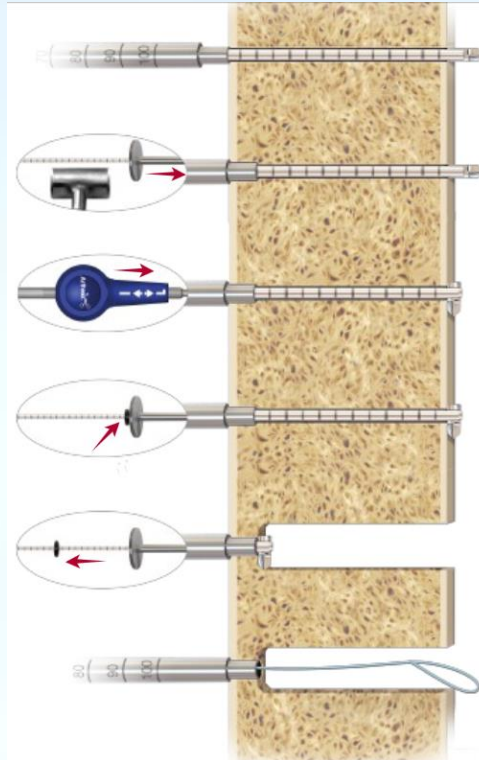
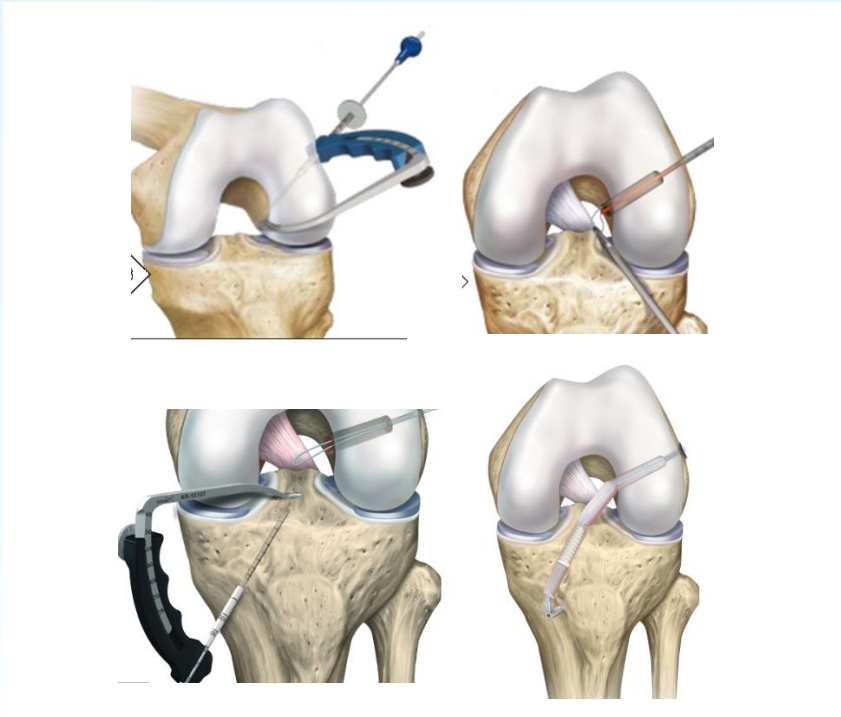
Transplantatwahl - Anatomie Rekonstruktion



~8,9mm Distanz von Knochen-Knorpel-Grenze bis zur femoralen Insertion

OP Verfahren LCA-Plastik

Transplantatwahl - Anatomie Rekonstruktion



OP Verfahren LCA-Plastik

Transplantatwahl - Anatomie Rekonstruktion

femoral

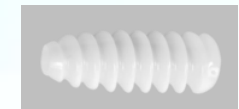


tibial



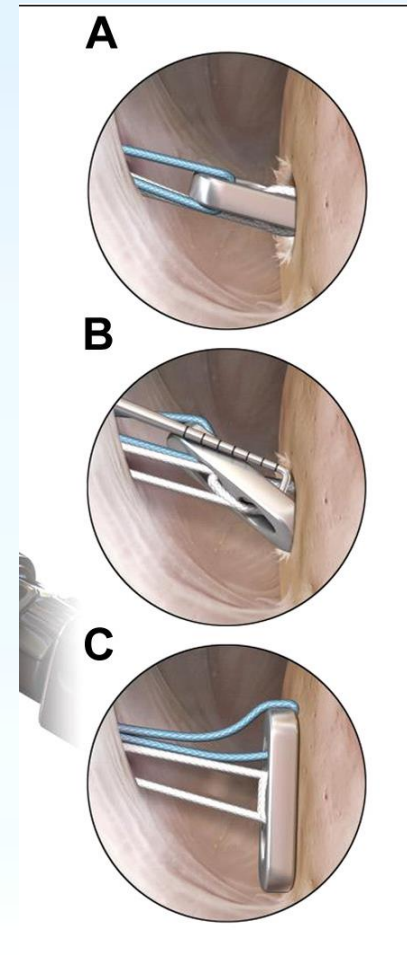
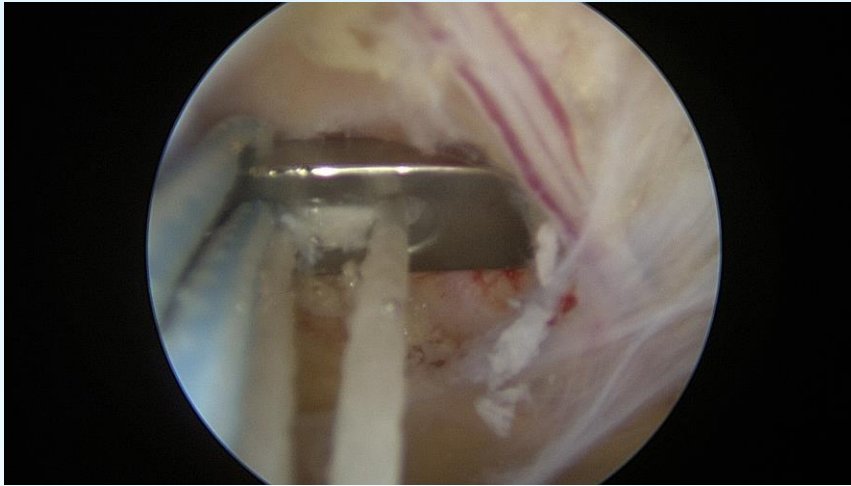
OP Verfahren LCA-Plastik

Einziehen der Sehne – TightRope + DeltaScrew



OP Verfahren LCA-Plastik

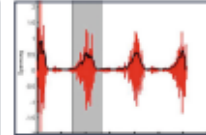
TightRope Platzierung lateral femoral

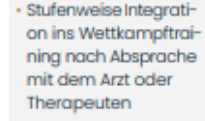


Reha Vorderes Kreuzband®

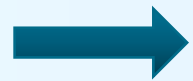
Allgemeine
Arbeitsfähigkeit

Ab 1. Tag	Ab 1. Woche	Ab 2.-3. Woche	Ab 4. Woche
	PHYSIO		
POST-OP / ENTLASSUNG	VORAUSSETZ- UNG FÜR VOLL- BELASTUNG	GANGSCHULE / VOLLBELASTUNG	EIGENES KÖRPER- GEWICHT
• Adäquater Dreipunkt-gang/Treppe • Extension / Aktivierung der vorderen Oberschenkel-muskulatur	Reizfreies Knie Ziel: Beweglichkeit 0/0/90 innerhalb der ersten 2 Wochen • Fahrradergo-meter (kurze Kurbel) • Unterschenkel-rotation+Flexion (90°) im Sitz	• Knieextension • Freies oberes Sprunggelenk/ Freie Hüfte • Fahrradergo-meter • Kurzer Fuß / Propriozeption	• Treppe hoch+ runter • Zehenstand einbeinig (Ziel: 25x) • Minibandwalks gestreckt
			
• Lymphdrainage	• Abduktion/ Außenrotation Hüfte in SL	• Aufstehen mit gleichmäßiger Gewichtsverteilung • Einbeinstand/ Beinachse	• Unterstützte Squats
			
• Manuelle Therapie		• Gangschule mit Videoanalyse	
10 % (Phase 1)	20 % (Phase 2)	30 % (Phase 3)	40 % (Phase 4)

Ab 6. Woche	Ab 2½ Monaten	Ab 3½ Monaten
PHYSIO + MEDIZINISCHE TRAININGSTHERAPIE (MTT)		
BASISTRAINING UND GERÄTE	FUNKTIONELLES TRAI- NING (Freihanteln)	LAUFEN
• Isokinetik passiv • Minibandwalks ge- beugt und einbeinig	• Isokinetik aktiv/ Flex assistiv • Erarbeitung Voraus- setzung Sprünge • Squats	• Isokinetiktest • Muskelaktivitätstest (EMG im IFD)
		
• Beinpresse beidbeinig • Squats	• Lunges	• Lauf-ABC / Leiter • Lineare Einbein- sprungtests im Seitenvergleich
		
• Beinbeuger + IR am Seilzug	• Lunges seitlich Minitrampolin >> Weichbodenmatte	• Laufband 1Min. ge- hen/1Min. laufen • Fersensitz = ohne Befund • Erst Außentraining wenn 20 Min. Lauf- band = ohne Befund
		
• Rumpfstabilisation		
50 % (Phase 5)	60 % (Phase 6)	70 % (Phase 7)

Ab 4½ Monaten	Ab 5./6. Monat	Ab 6.-9. Monat
PHYSIO + MEDIZINISCHE TRAININGSTHERAPIE (MTT) + OUTDOOR		
SPRÜNGE / TECHNIK	SPORTARTSPEZIFISCH (DRAUSSEN)	WETTKAMPFTRAINING
• Flexion seitengleich • Sprünge beid- und einbeinig	• Return-to-Sport (IFD): objektiver Check-up der Kniestabilität zur vollständigen Sport- freigabe	ZIEL: gleiche Leistungs- fähigkeit wie zuvor (oder besser) • Return-to-Play-Test
		
• Lineare/ Laterale/ Reaktive Sprungtests im Seitenvergleich	• Adäquater Isokinetik- test • Stop 'n' Go • + Ball	
		
• Tief- /Hochsprünge	• Pässe kurz/lang	
		
• Sprungparcours		
		
80 - 95 % (Phase 8)		95 - 100 % (Phase 9)

Rehabilitation LCA-Plastik



Bei LCA Verletzungen wird in vielen Fällen eine Ausfallzeit von **6 Monaten** angenommen!

Durchschnittliche Ausfallzeit in den 4 Hauptsportarten:

- **241 Tage** → *Isolierte LCA Ruptur*
- **268 Tage** → *LCA + Meniskus*
- **285 Tage** → *LCA + Seitenband+Meniskus*



Durchschnittlich **258 Tage (~8,5 Monate)** bis zur **Rückkehr ins Mannschaftstraining/Sport**

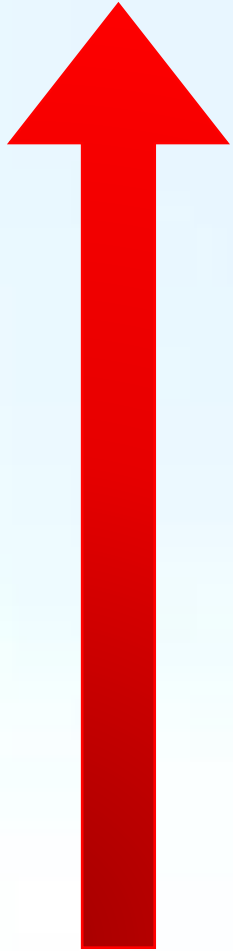
Definition Patellaspitzenyndrom

- **Synonym für Patella Tendinopathie**
- **Klinische Symptome: belastungsabhängige Schmerzen am Ansatz der Patellasehne**

Definition Patellaspitzensyndrom

- **Synonym für Patella Tendinopathie**
- Klinische Symptome: belastungsabhängige **Schmerzen am Ansatz der Patellasehne**
- Diagnostik:
 - Klinische Testung: **Belastungstest**, Druckempfindlichkeit Patella Spitze
 - Sonographie/MRT: **Verdickung der Sehne**, Hypoechogenität, Neovaskularisation, **Inhomogene Sehnenstruktur**

Risikofaktoren des Patellaspitzensyndrom



Erhöhte **Knieabduktion- und Innenrotation** während Landungen

Hohe **vertikale Bodenreaktionskräfte** (vGRF) während Landungen

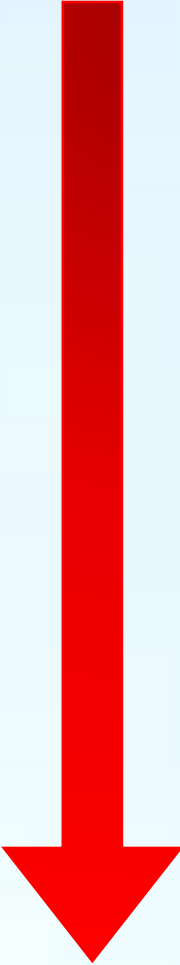
Hohe **Sprunghöhe** Counter Movement Jump

Hohes **Trainingsvolumen**

Hoher **Umfang des Sprungtrainings** (insb. bei Sportarten wie Volleyball und Basketball)



Risikofaktoren des Patellaspitzensyndrom



Verringerte **Dorsalextension (ROM)** des Sprunggelenks (während Landungen)

Erhöhte **Beinsteifigkeit** während Landungen

Größerer **Knieflexionswinkel bei IC** während Landungen

Reduzierte **Flexibilität der Hamstrings und des Quadriceps**

Unflexible Bewegungsmuster während Landungen

Reduzierte **Kraftfähigkeiten der Hamstrings und des Quadriceps**

Inadäquate **Aktivierung der Gluteal Muskulatur und Quadriceps Hemmung**

Risikofaktoren des Patellaspitzensyndrom

Sprunghöhe Counter Movement Jump

Hohe vertikale Bodenreaktionskräfte (vGRF) während Landungen

Erhöhte Beinsteifigkeit während Landungen

Unflexible Bewegungsmuster während Landungen

Hohes Trainingsvolumen

Erhöhte Knieabduktion- und Innenrotation während Landungen

Das Patellaspitzensyndrom ist multifaktoriell bedingt

**Inadäquate Aktivierung der Gluteal Muskulatur und
Quadriceps Hemmung**

Reduzierte Flexibilität der Hamstrings und des Quadriceps

**Reduzierte Kraftfähigkeiten der Hamstrings und
des Quadriceps**

Größerer Knieflexionswinkel bei IC während Landungen

Verringerte Dorsalextension (ROM) des Sprunggelenks (während Landungen)

Hoher Umfang des Sprungtrainings (insb. bei Sportarten wie Volleyball und Basketball)

Risikofaktoren des Patellaspitzensyndrom

Sprunghöhe Counter Movement Jump

Hohe vertikale Bodenreaktionskräfte (vGRF) während Landungen

Erhöhte Beinsteifigkeit während Landungen

Unflexible Bewegungsmuster während Landungen

Hohes Trainingsvolumen

Erhöhte Knieabduktion- und Innenrotation während Landungen

Das Patellaspitzensyndrom ist multifaktoriell bedingt

Inadäquate Aktivierung der Gluteal Muskulatur und
Quadriceps Hemmung

Reduzierte Kraftfähigkeiten der Hamstrings und
des Quadriceps

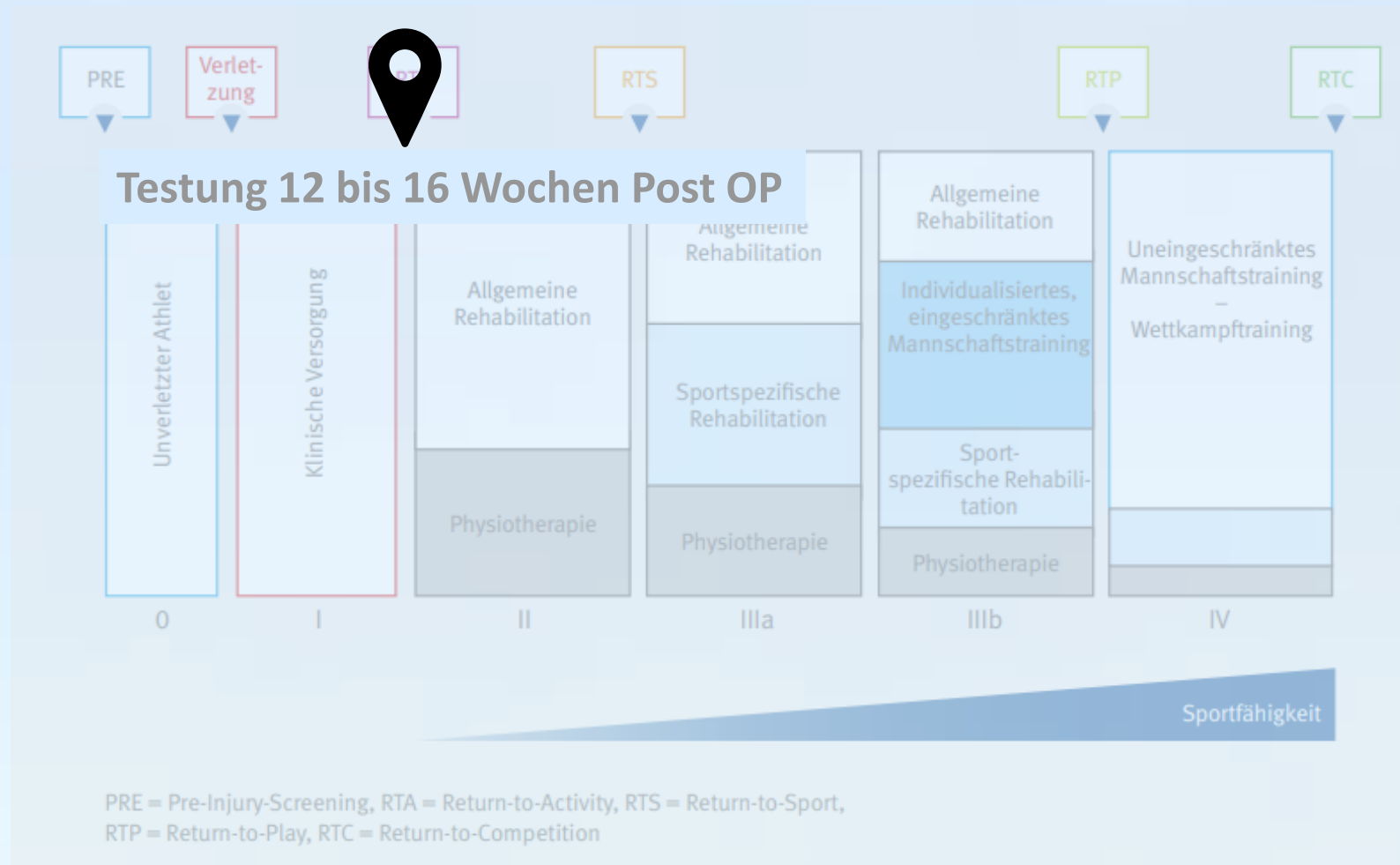
Reduzierte Flexibilität der Hamstrings und des Quadriceps

Größerer Knieflexionswinkel bei IC während Landungen

Verringerte Dorsalextension (ROM) des Sprunggelenks (während Landungen)

Hoher Umfang des Sprungtrainings (insb. bei Sportarten wie Volleyball und
Basketball)

Fallbeispiel – Return to Activity



Fallbeispiel – Return to Activity

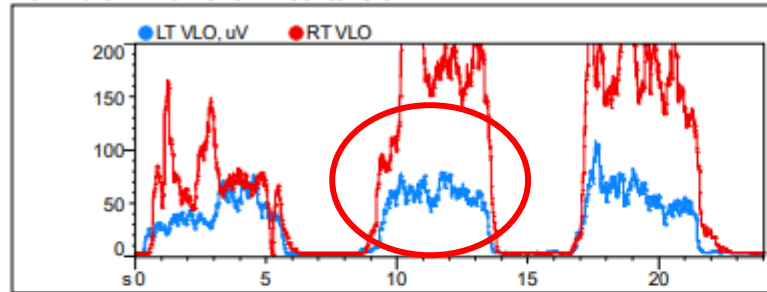
Steckbrief der Patientin (Fußballerin, 31 Jahre alt)

- Diagnose:
Z.n. **LCA-Plastik** und Außenmeniskusteilresektion links, **3 Monate Post OP**
- Anamnese:
einschießende **Schmerzen an der Patellaspitze (VAS 8)**
insbesondere **bei Kniebeugen**
Gehstrecke auf ca. 1km **limitiert**
geht regelmäßig zur **Physiotherapie** (Fokus **Krafttraining**)

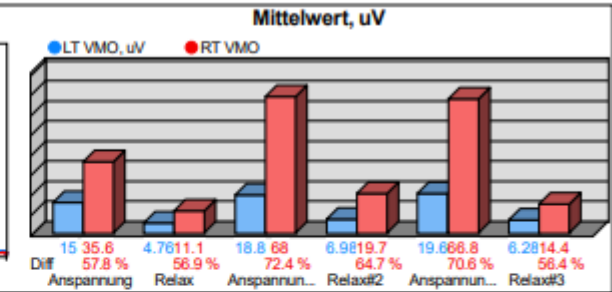
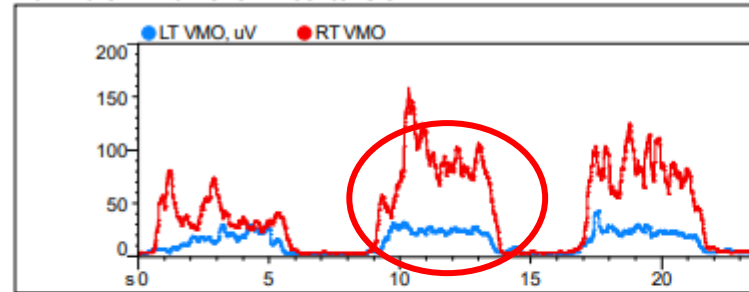
Fallbeispiel – Return to Activity

Elektromyographische Diagnostik

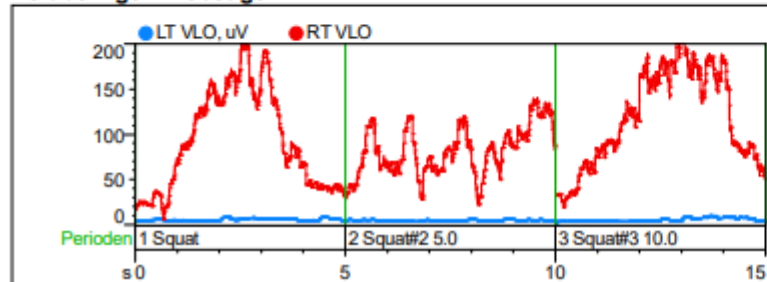
Maximale willkürliche Knieextension



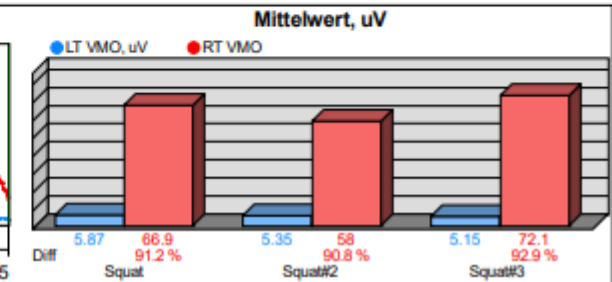
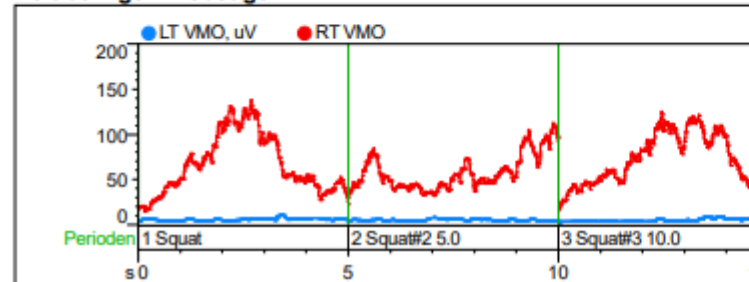
Maximale willkürliche Knieextension



Beidbeinige Kniebeuge

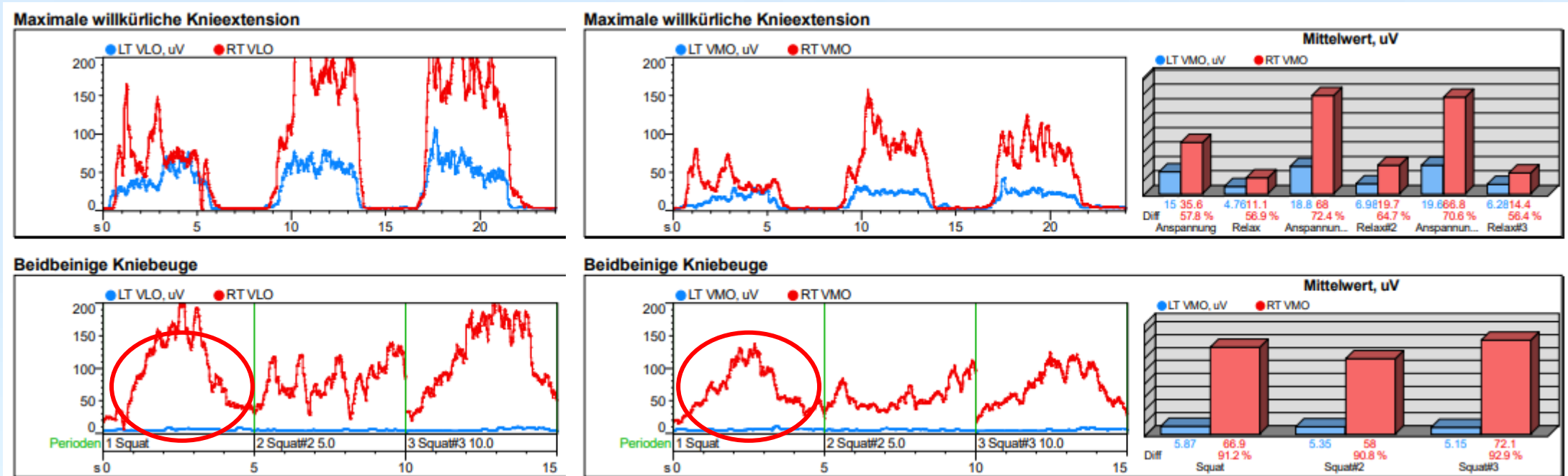


Beidbeinige Kniebeuge



Fallbeispiel – Return to Activity

Elektromyographische Diagnostik



→ Anzeichen der Manifestierung einer arthrogenen muskulären Inhibition

Fallbeispiel – Return to Activity

Extra tibits on the side - arthrogenen muskuläre Inhibition

„ [...] die **Unfähigkeit** des Patienten, die **umgebende Muskulatur zu kontrahieren**.
[...] Der Muskel schalten sich ab, obwohl er **nicht geschädigt ist.**“

(Hopkins & Ingersoll, 2000)

Fallbeispiel – Return to Activity

Extra tibits on the side - arthrogenen muskuläre Inhibition

Traumata oder OP

Verletzung von Band-,
Sehnen-, Muskel-,
Knochen-, Knorpelgewebe

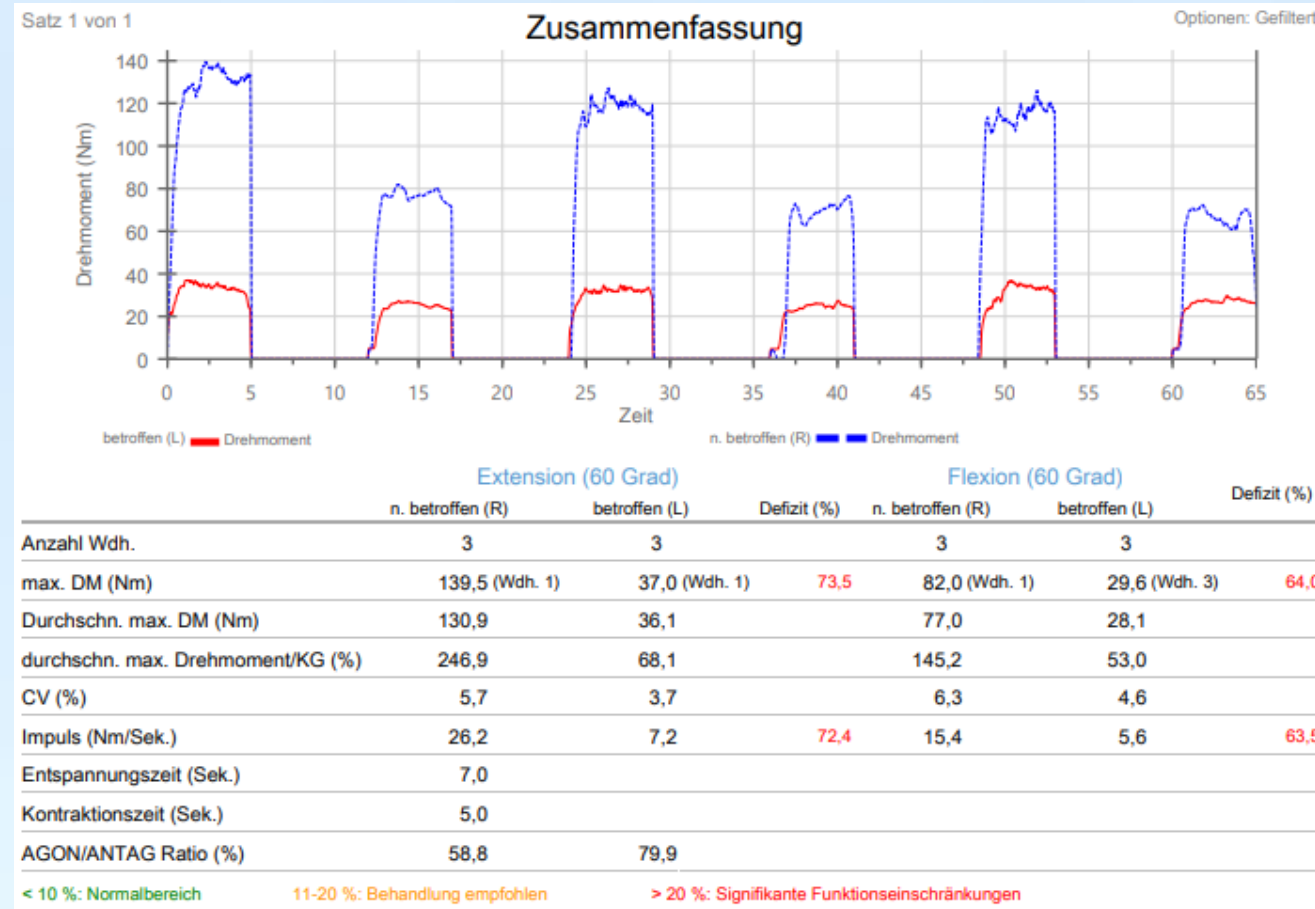
Erguss, Schmerz,
Entzündung

AMI

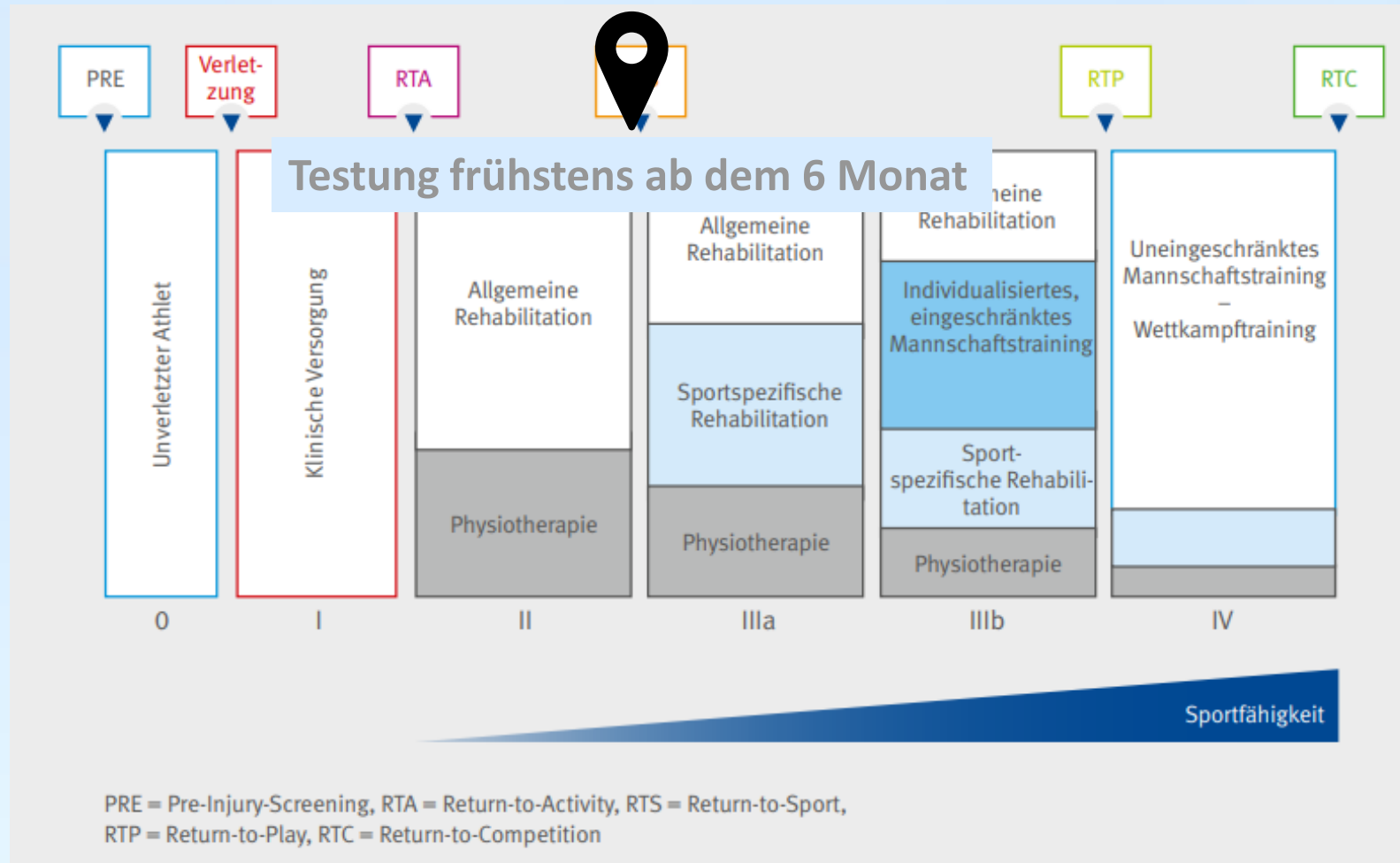
→ Schutz des Gelenks vor weiteren Schäden

Fallbeispiel – Return to Activity

Isometrische Kraftdiagnostik



Fallbeispiel – Return to Sport

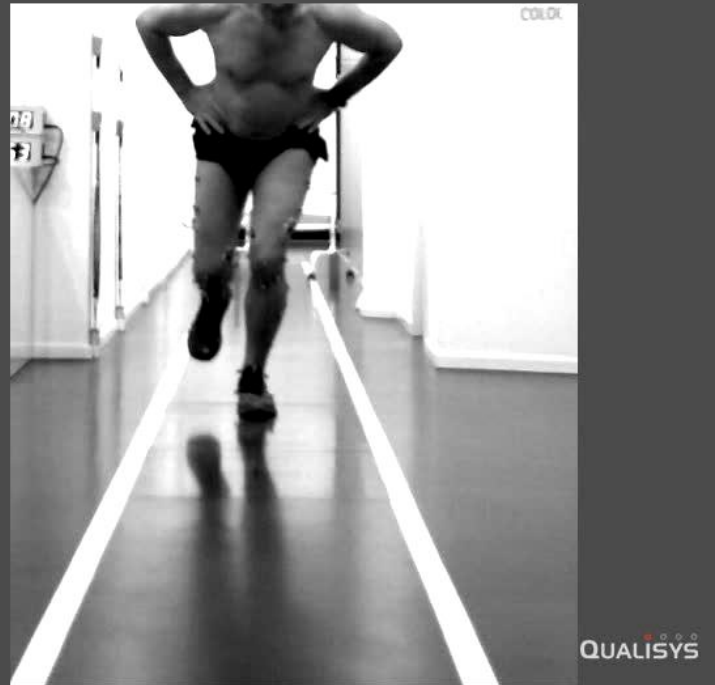


Fallbeispiel – Return to Sport

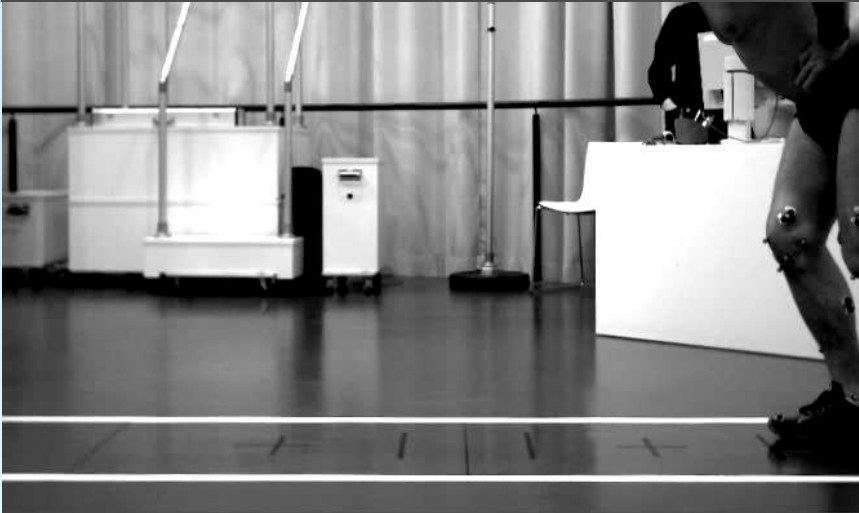
Steckbrief des Patienten (Läufer, 48 Jahre alt)

- Diagnose:
Z.n. **LCA-Plastik** (Quadricepssehne) rechts, **7 Monate Post OP**
- Anamnese:
Alltag beschwerdefrei
Schmerzen an der Patellaspitze beim Joggen (insbesondere bergab Joggen)
geht regelmäßig zur **Physiotherapie** (Fokus **Krafttraining**, **sportartspezifisches Rehabilitationstraining**)

Fallbeispiel – Return to Sport

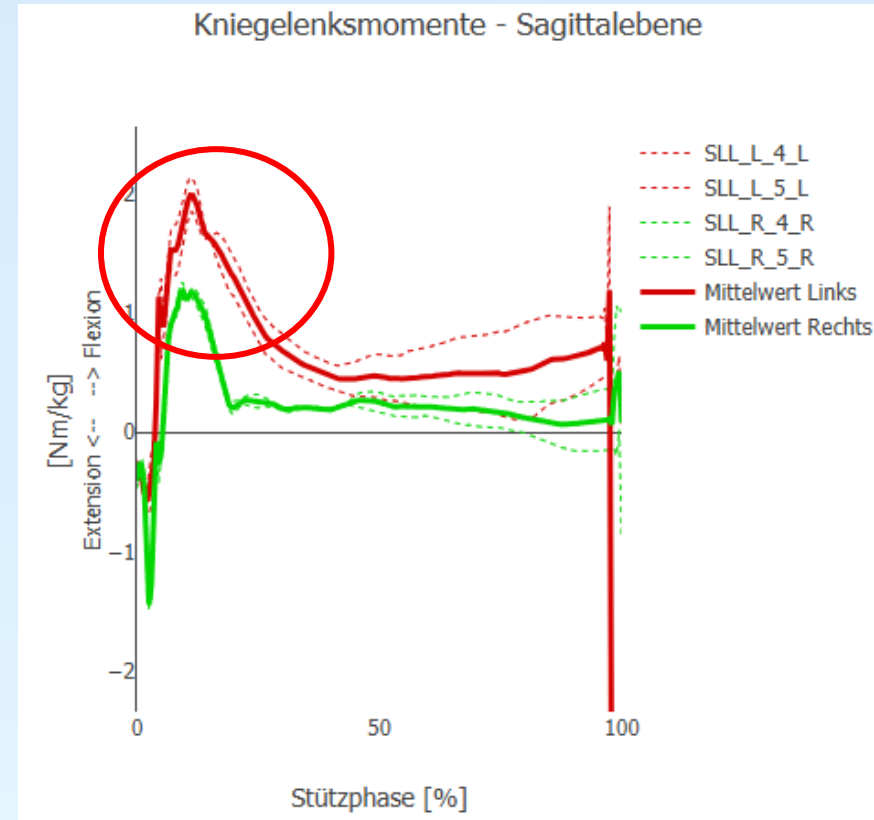
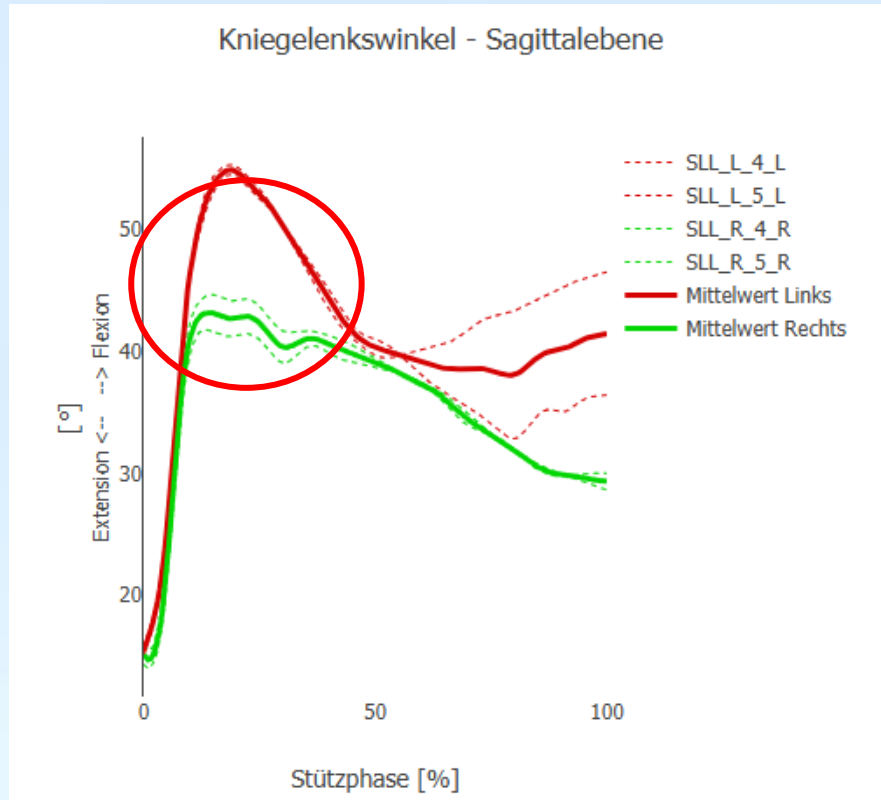


Fallbeispiel – Return to Sport



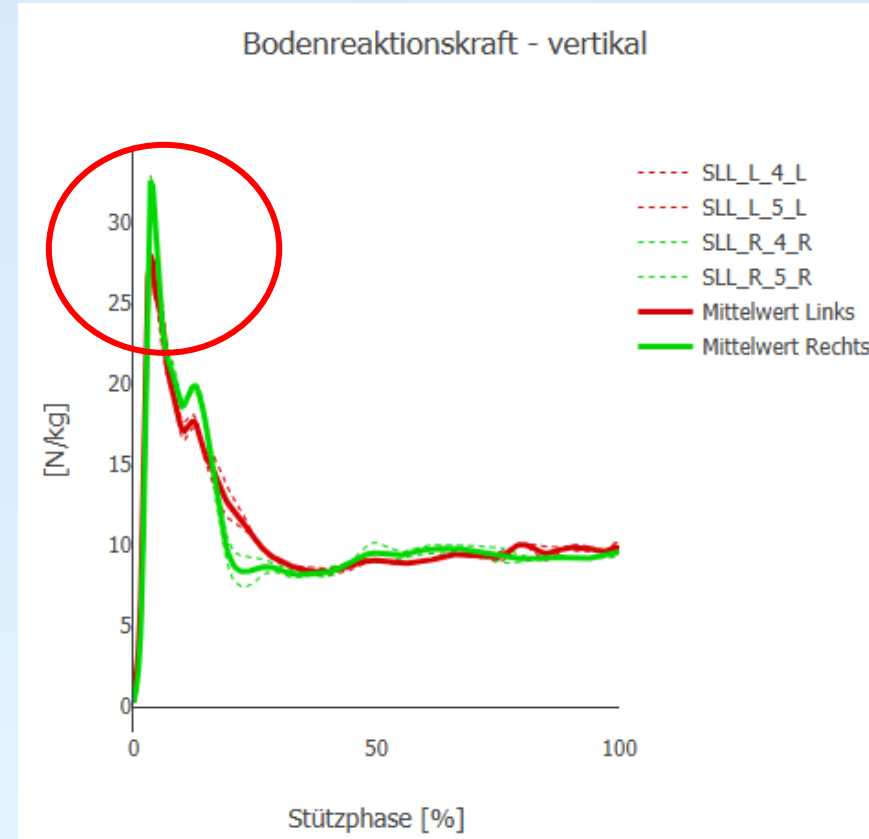
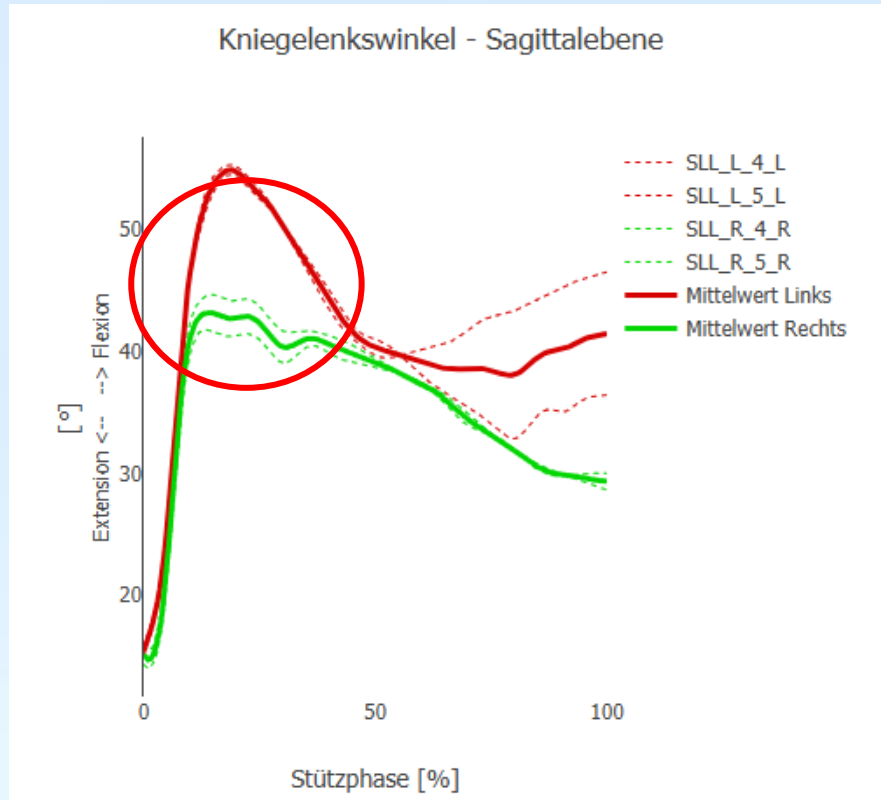
Fallbeispiel – Return to Sport

3-D-Bewegungsanalyse



Fallbeispiel – Return to Sport

3-D-Bewegungsanalyse



Zusammenhang LCA-Plastik und Patellaspitzensyndrom

Beobachtung der Ärzte der Mediapark Klinik im Rahmen der Rehabilitation und des IFD im Rahmen des Return to Activity /Run und Return to Sport nach LCA-Plastik

→ Patienten nach einer LCA-Plastik geben belastungsabhängige Schmerzen an der Patellaspitzen an

→ Anhand der Return to [...] Diagnostik zeigen sich häufig Risikofaktoren einer Patella Tendinopathie



→ Häufig zeigen sich anhand der **Bildgebung** (Sonographie/MRT) **keine Anzeichen einer Patella Tendinopathie**



~~Patellaspitzensyndrom~~ als Komorbidität einer LCA-Plastik

**Anteriorer
Knieschmerz**

**Reizung der
Patellasehne**

~~**Patellaspitzenyndrom**~~ als
**Komorbidität einer LCA-
Plastik**

Reizung Patellasehne vs. Patella Tendinopathie



Return to Activity/Run
Allgemeine Rehabilitation
(gezieltes Kraft- und Funktionstraining)



Patella Tendinopathie

- Regeneration der Sehne
- Schmerzreduktion

3-4 Monate Post OP

Ab 6. Monat Post OP

LCA-Rekonstruktion
Beginn Rehabilitation

Return to Sport
Sportspezifische Rehabilitation



Akute Reizung

- Schmerzlinderung
- Entzündungshemmung



Akute Reizung

- Schmerzlinderung
- Entzündungshemmung
- Isometrisches und exzentrisches Training
- Progressive Belastungsübungen (angepasst an die Defizite des Patienten)

Schmerzadaptierte Intensität und Erholungszeiten

→ Vermeidung der Überbelastung

- Eis- und Wärmeanwendungen
- NSAR

Patella Tendinopathie

- Regeneration der Sehne
- Schmerzreduktion
- Isometrisches , exzentrisches und Heavy-Slow-Resistance Training
- Progressive Belastungsübungen (angepasst an die Defizite des Patienten)

Hohe schmerzadaptierte Intensitäten

→ Stimulation der Sehne

- Stoßwellentherapie

Fazit

Im Verlauf der **Rehabilitation** einer LCA-Plastik treten belastungsabhängige Schmerzen im Bereich der **Patella Spitze** auf

- Anhand der funktionellen **Diagnostik** zeigen sich Auffälligkeiten/Defizite, die **als Risikofaktoren** einer Patella Tendinopathie gewertet werden können
- Die **Bildgebung** zeigt häufig keine Anzeichen einer Patella Tendinopathie
- Die anfängliche **Behandlung** der Patellasehnen Reizung ist von einer Patellasehnen Tendinopathie abzugrenzen

Frühzeitige individuelle Behandlung anhand der funktionellen Defizite **zur Vermeidung Komorbiditäten bei einer LCA-Plastik**



Viele Dank für die Aufmerksamkeit!

Dr. Max Wittenberg

*Oberarzt für Orthopädie und Unfallchirurgie
Sportmedizin*

Kira Böddeker

*M.Sc. Exercise Science and Coaching
B.Sc. Physiotherapie*

Literatur Verzeichnis

- 1) Bravo-Sánchez, A., Abián, P., Sánchez-Infante, J., Jimenez, F., & Abián-Vicén, J. (2021). Influence of Bias in the Assessment of Patellar Tendon Stiffness: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 47(5), 1151–1162. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2021.01.015>
- 2) Burton, I. (2022). Interventions for prevention and in-season management of patellar tendinopathy in athletes: A scoping review. *Physical Therapy in Sport*, 55, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2022.03.002>
- 3) Davi, S. M., Lepley, A. S., Denegar, C. R., DiStefano, L. J., Edgar, C. M., & Lepley, L. K. (2020). Quadriceps Inhibition After Naturally Occurring Patellar Tendon Damage and Pain. *Journal of Athletic Training*, 55(6), 608–614. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-27-19>
- 4) De Bleecker, C., Vermeulen, S., De Blaiser, C., Willems, T., De Ridder, R., & Roosen, P. (2020). Relationship Between Jump Landing Kinematics and Lower Extremity Overuse Injuries in Physically Active Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 50(8), 1515–1532. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01296-7>
- 5) Domnick, C., Raschke, M. J., & Herbort, M. (2016). Biomechanics of the anterior cruciate ligament: Physiology, rupture and reconstruction techniques. *World Journal of Orthopedics*, 7(2), 82–93. <https://doi.org/10.5312/wjo.v7.i2.82>

Literatur Verzeichnis

- 6) Gwinner, C., Janosec, M., Wierer, G., Wagner, M., & Weiler, A. (2021). Graft Survivorship After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Based on Tibial Slope. *The American Journal of Sports Medicine*, 49(14), 3802–3808. <https://doi.org/10.1177/03635465211049234>
- 7) Kongsgaard, M., Kovanen, V., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Laursen, A. H., Kaldau, N. C., Kjaer, M., & Magnusson P. (2009). Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(6), 790–802. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00949.x>
- 8) Santana, J. A., Mabrouk, A., & Sherman, A. L. (2024). Jumpers Knee. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532969/>
- 9) Sprague, A. L., Smith, A. H., Knox, P., Pohlig, R. T., & Silbernagel, K. G. (2018). Modifiable risk factors for patellar tendinopathy in athletes: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(24), 1575–1585. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-099000>
- 10) Worp, H. van der, Ark, M. van, Roerink, S., Pepping, G.-J., Akker-Scheek, I. van den, & Zwerver, J. (2011). Risk factors for patellar tendinopathy: A systematic review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 45(5), 446–452. <https://doi.org/10.1136/bjism.2011.084079>

Extra tibits on the side - Stimulation der Sehne

Sehnentraining

- *Magnitude* = Muskelkrafteinsätze $> 85\%$ 1RM
- *Frequenz* = z.B. 4 x 5
- *Dauer* = Muskelkontraktion für mindestens 3 Sekunden
- *Rate* = Dehnungszunahme pro Zeiteinheit

→ Trainingsdauer von mindestens drei Monaten