

Richtungswechseln und Landungen) finden sich wenig Interventionsstudien, in denen biomechanische und neuromuskuläre Kontrollparameter in sportspezifischen Risikosituationen analysiert werden, um die Effektivität verletzungsprophylaktischer Trainingsprogramme zu überprüfen. Konkretes Ziel der Studie war es, die Auswirkungen eines kraft- versus koordinationsbetonten Athletiktrainings auf die Kniegelenkstabilität und die neuromuskuläre Aktivierung von Handballerinnen bei hochdynamischen Belastungen zu untersuchen.

Methodik: An der experimentellen Pilotstudie mit Prä-Post-Design nahmen 13 dritte Bundesliga Handballerinnen teil, die mittels gepaarter Randomisierung einer Koordinationsgruppe (KOG: 21.3 ± 3.4 J., 171 ± 3.7 cm, 72.5 ± 4.1 kg, $n = 6$) und einer Kraftgruppe (STG: 24.9 ± 7.2 J., 173.3 ± 4.6 cm, 69.0 ± 6.0 kg, $n = 7$) zugelost wurden sowie sechs Sportstudentinnen (22.7 ± 1.5 J., 168.0 ± 3.2 cm, 59.2 ± 4.1) für eine Reliabilitätsanalyse. Die Interventionsprogramme erstreckten sich über einen Zeitraum von 6 Wochen. Alle Probandinnen erhielten zu Beginn eine klinische Untersuchung der Kniegelenke. Die Datenerhebung erfolgte mittels 3D Bewegungsanalyse, Kraftmessplatten und Oberflächen EMG-Ableitungen beim beidbeinigen Drop Jump und modifizierten Heidelberger-Sprungkoordinationstest (mHDST, modifiz. nach Kuni et al., 2008). Der mHDST ist ein komplexer einbeiniger Sprungtest mit „Überkopf-Ballaktion“ und unerwarteten Richtungswechseln nach der Landung („side-cut“, „cross-cut“, „stabilize“), der es ermöglicht, die sportspezifische Risikosituation von VKB-Verletzungen abzubilden. Das EMG wurde vom M. gluteus medius (GluM), M. vastus medialis (VM), M. biceps femoris (BF) und

M. gastrocnemius medialis (GM) erhoben.

Ergebnisse und Schlussfolgerung:

Die Test-Retest-Reliabilität zeigte variable Ergebnisse. Auffällig war die durchweg exzellente Reliabilität der Kinematik für die Kondition „stabilize“ des nichtdominanten Beines. Bei der Interventionsstudie fanden sich drei Gruppeneffekte für die Kinematik des nicht dominanten Beines. Die KOG präsentierte nach der Intervention im Gegensatz zum KRG eine verbesserte Rotationsstabilität für die Kondition „stabilize“ und eine reduzierte maximale Flexion für die Kondition „side-cut“. Die KRG zeigte im Vergleich zur KOG einen verstärkten maximalen Valgus für die Kondition „stabilize“. Es ließen sich verschiedene neuromuskuläre Veränderungen nachweisen, die im Gruppenvergleich nicht signifikant erschienen. In Bezug auf die Gruppeneffekte zeigte sich das Koordinationstraining gegenüber dem Krafttraining für die Reduktion der biomechanischen Risikofaktoren als überlegen. Die Ergebnisse können helfen, bestehende Präventionsprogramme weiter zu optimieren, um einen maximal protektiven Effekt zu erzielen.

Schlüsselwörter: Vordere Kreuzbandverletzung, neuromuskuläre Kontrolle, Elektromyographie, 3D Bewegungsanalyse, Koordination, Kraft

<http://dx.doi.org/10.1016/j.orthtr.2019.04.031>

SY08-93

Posturale Stabilität und Regulation vor und nach vorderer Kreuzbandruptur – 2 Jahres-Follow-up

R. Schwesig¹, T. Bartels²,
M. Pyschik², K. Brehme²,

N. Schaffrath¹, R. Pollak¹,
S. Pröger², K.-S. Delank¹

¹Universitätsklinikum Halle,
Department für Orthop., Unfall- u.
Wiederherstellungschir, Halle,
Germany

²Sportklinik Halle, Halle/Saale,
Germany

E-Mail: rene.schwesig@uk-halle.de

Fragestellung: Der längsschnittliche Rehabilitationsverlauf bei Patienten mit vorderer Kreuzbandruptur und- rekonstruktion ist bislang seitens der posturalen Stabilität und Regulation noch nicht umfassend untersucht. Deshalb war es das Ziel dieser Studie, den Einfluss einer Kreuzbandruptur sowie der anschließenden Rekonstruktion und Rehabilitation auf die posturale Stabilität und Regulation im 2 Jahres-Follow-up posturographisch zu untersuchen.

Methodik: Initial wurden 77 Patienten mit isolierter und kernspintomographisch gesicherter vorderer Kreuzbandruptur in die Studie eingeschlossen. 30 Patienten (Alter: $32,0 \pm 12,2$ Jahre; 14 Männer) absolvierten alle 6 posturographischen (Interactive Balance System (IBS)) Messzeitpunkte (MZP): MZP 1: präoperativ; MZP 2: 6 Wochen postoperativ; MZP 3: 12 Wochen postoperativ; MZP 4: 6 Monate postoperativ; MZP 5: 1 Jahr postoperativ; MZP 6: 2 Jahre postoperativ. Alle Patienten wurden vom gleichen Operateur mittels Quadruple-Technik mit bone wedge versorgt. Die sich anschließende Rehabilitation war standardisiert. Das Zeitintervall zwischen Verletzung und Operation betrug im Mittel 48 Tage.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Signifikante Haupteffekte ließen sich für die Parameter Gewichtsverteilungsindex ($\eta^2 = 0.360$),

Synchronisation (Fußkoordination) ($\eta^2 = 0.228$), Stabilitätsindikator ($\eta^2 = 0.179$) sowie für das peripher-vestibuläre System ($\eta^2 = 0.182$), das visuelle und nigrostriatale System ($\eta^2 = 0.136$), das somatosensorische System ($\eta^2 = 0.126$) und das cerebelläre System ($\eta^2 = 0.121$) ermitteln. In Abhängigkeit von der Seitigkeit der Verletzung waren enorme laterale Seitenunterschiede (linksseitig verletzt: $\eta^2 = 0.381$) zu beobachten. Die anterior-posteriore Gewichtsverteilung veränderte sich signifikant ($\eta^2 = 0.294$) zwischen dem 4. und 6. MZP. Dennoch war auch 2 Jahre postoperativ noch eine deutliche Vorfußmehrbelastung festzustellen.

Die laterale Gewichtsverteilung war zugleich der Parameter mit den meisten (4), signifikanten postoperativen Veränderungen.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass die vordere Kreuzbandruptur, die operative Versorgung und die sich anschließende Rehabilitation nachhaltigen Einfluss auf die posturale Regulation und Stabilität besitzen. Die verletzungsbedingten Seitigkeitsdifferenzen nahmen über den 2-Jahreszeitraum signifikant ab. Die hohen sensomotorischen Rehabilitationsinhalte spiegeln sich insofern in den posturographischen Befunden wider, als dass das somatosensorische System bereits 3 Monate postoperativ das Niveau einer alters- und geschlechtsgematchten Kontrollgruppe erreichte. Einzig seitens der posturalen Stabilität konnte auch 2 Jahre postoperativ nicht das Niveau der „gesunden“ Kontrollgruppe erreicht werden.

Die präventive, posturographische Testung von gesunden Personen würde die Diagnostik und Rehabilitation von Kreuzbandpatienten nachhaltig qualifizieren und die Interpretation der Daten deutlich erleichtern. Im Verletzungsfall würden somit nicht nur präoperative Mess-

werte, sondern auch „ante quod injuriam“ Daten vorliegen.

Schlüsselwörter: ACL-Rekonstruktion, Posturographie, Rehabilitation, posturale Subsysteme

<http://dx.doi.org/10.1016/j.orthtr.2019.04.032>

SY08-29

Einfluss der Meniskusnaht auf die Kraftfähigkeit 6 Monate nach VKB-Plastik

M. Wenning¹, A. Heitner²,
D. Gehring³, M. Mauch², J. Paul²

¹Institut für Sport und Sportwissenschaft, Orthopädie und Unfallchirurgie, Uniklinik Freiburg, Freiburg, Germany

²Rennbahnklinik, MuttENZ, Switzerland

³Institut für Sport und Sportwissenschaft, Freiburg, Germany

E-Mail: wenning.markus@gmail.com

Fragestellung: Welchen Einfluss hat eine zusätzliche Meniskusnaht auf die isokinetische Kraftfähigkeit sechs Monate nach VKB-Plastik?

Methodik: Retrospektive matched-control Kohortenanalyse zweier Gruppen: Kontrollgruppe (KON) mit isolierter VKB-Plastik (n = 122) und Naht-Gruppe mit VKB-Plastik + Meniskusnaht (MEN, n = 61). In der Gruppe mit Meniskusnaht entfielen 31 Nähte auf den medialen Meniscus (MM), 19 Nähte auf den lateralen Meniscus (LM) und 12 Nähte auf beide Menisci (BM). Es wurde sowohl präoperativ als auch 6 Monate postoperativ eine isokinetische Kraftmessung (Cybex Isokinet) der Knieflexion und -extension durchge-

führt. Statistisches Vorgehen: Querschnittsanalyse zum Zeitpunkt sechs Monate nach VKB-Plastik als auch eine Längsschnitt-Analyse innerhalb der Gruppen durchgeführt.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Sechs Monate nach Meniskusnaht zeigten sich geringfügige und nicht-signifikante Unterschiede: Das Seitendefizit in der Extensionskraft war nach Meniskusnaht geringfügig größer (KON 15,8% vs. MEN 20,01%, p = 0,09). Für die Flexionskraft ergab sich kein signifikanter Unterschied (KON 11,7% vs. MEN 10,7%, p = 0,83). Die weitere Subgruppen-Analyse zeigte ein Extensionsdefizit von 18,8% für MM, 22,9% für LM sowie 18,5% für BM. In der Flexion erreichten die Subgruppen MM und BM bessere Werte als die Kontrollgruppe (KON 11,7 vs. 8,8% MM vs. 9,9% BM, nicht signifikant). Die laterale Meniskusnaht resultiert allerdings in einem größeren Defizit der Flexionskraft mit 14,7% (ns).

In der Längsschnitt-Analyse zeigten MEN sowohl in der Extensions- als auch in der Flexionskraft einen Kraftzuwachs von 6% respektive 7% zwischen prä- und postoperativer Messung des operierten Beines. KON zeigt im selben Zeitraum einen Zuwachs von 10% (Extension) bzw. 7% (Flexion). Weiter zeigt die Reduktion des Seitendefizits der Flexionskraft die größte Effektstärke: eine Reduktion um ca. 10% für MEN und um 11% für KON mit Eta2 von 0,16 respektive 0,21.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass die Meniskusnaht im Rahmen der VKB-Plastik die Kraftdefizite sechs Monate postoperativ nur geringfügig verändert. Jedoch kann in der Return-to-play-Entscheidung das Kraftdefizit von 16% (KON) vs. 20% (MEN) in der Extension klinisch relevant werden. Die Differenz erreicht trotz der großen Kohorte aber keine Signifikanz. Für die