

Probanden zeigt, dass BFRT zu einer höheren lokalen metabolischen Belastung führt ((pCO₂) venös; Non-BFR, Post 4.Satz: 48.4 ± 2.1 mmHg; BFR, Post 4.Satz: 66.3 ± 3.7 mmHg). Während der arterielle pCO₂ ohne BFR zu allen post-Messzeitpunkten im Mittel leicht zunahm (Post 4.Satz: +5%), war der arterielle pCO₂ mit BFR konstant verringert (Post 4.Satz: –15%). Trotz einer verringerten Wiederholungszahl (Non-BFR: 75, BFR: 61) und Time-Under-Tension (Non-BFR: 292s, BFR: 250s) durch zusätzliches BFR, weisen die arteriellen und venösen Laktatkonzentrationen kaum deskriptive Unterschiede auf (Non-BFR, Post 4.Satz: 3.1 ± 0.7 mmol/L; BFR, Post 4.Satz: 3.5 ± 0.8 mmol/L). Die Analyse der intravasalen Druckunterschiede zwischen den Trainingsvarianten zeigt, dass der hydrostatische Druck beim BFRT im venösen System über die gesamte Belastung höher liegt als beim Training ohne BFR. Weiterhin führt BFRT zu einer stärkeren Reduktion der muskulären Kontraktilität (Maximal Displacement (Dm), BFR: –46%) nach der Belastung als Training ohne venöse Blutflussrestriktion (Dm, Non-BFR: –10%). Die indirekte Darstellung der Muskelschädigung ergab einen größeren Gewebescha-den beim BFRT (CK; 48 h post; Non-BFR: 353.4 ± 70.4 U/l; BFR: 702.4 ± 133.4 U/l).

Die vorliegende Studie zeigt erstmals die zu Grunde liegenden physiologischen Prozesse während eines BFRT. BFRT induziert einen größeren metabolischen Stress als Training ohne venöse Okklusion und ermöglicht bei gleichzeitiger Reduktion der mechanischen Belastung weitreichende Anwendungsmöglichkeiten im klinischen Kontext.

Schlüsselwörter: Blood-Flow-Restriktion Training, BFR, Blutflussrestriktion, Muskelhypertrophie, Tensiomyographie

<http://dx.doi.org/10.1016/j.orthtr.2019.04.037>

SY10-130

In-vivo-Kinematik von Knorpel- und Meniskuskontaktflächen des Kniegelenks unter Last

M. Mayr¹, Y. Tayfun¹, G. Bode¹, H. Meine², J. Georgii², N.P. Südkamp¹, K. Izadpanah¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Freiburg, Germany

²University of Bremen, Medical Imaging Group, Bremen, Germany

E-Mail: moritz.florian.mayr@gmail.com

Fragestellung: Wie verhalten sich die Knorpel-Meniskus- und Knorpel-Knorpel-Kontaktflächen des tibiofemorales Gelenks unter Belastung?

Methodik: In der vorliegenden Studie wurden die Kniegelenke von 9 gesunden männlichen Probanden mit physiologischer Beinachse ohne Kniegelenksschmerzen oder Trauma des Kniegelenks in der Vorgeschichte in unbelastetem und belastetem Zustand mittels 3 Tesla MRT untersucht. Die Untersuchung wurde am gestreckten Kniegelenk durchgeführt. Die axiale Lastapplikation von 400 Newton auf das Kniegelenk erfolgte mit einem nicht-ferromagnetischen MRT-kompatiblen pneumatischen Gerät. Durch den Einsatz einer prospektiven Bewegungskorrektur wurden Bewegungsartefakte bei den MRT-Messungen vermieden. Die Knorpelstrukturen und die Menisken wurden unter Verwendung der MeVisLab-Plattform manuell segmentiert. Die Knorpel-Knorpel- und Knorpel-Meniskus-Kontaktflächen

wurden aus den segmentierten Daten errechnet. Untersucht wurden die belastungsabhängigen Änderungen der Knorpel-Knorpel- und Knorpel-Meniskus-Kontaktflächen am gesamten tibiofemorales Gelenk als auch unterteilt in das mediale und laterale Kompartiment.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Knorpel-Knorpel-Kontaktfläche:

Die mediale Knorpel-Knorpel-Kontaktfläche war ohne und mit Lastapplikation signifikant größer als lateral. Die totale und die mediale Knorpel-Knorpel-Kontaktflächen nahmen unter Belastung signifikant um 10,4% ± 6,8% beziehungsweise 13,5% ± 5,7% zu.

Knorpel-Meniskus-Kontaktfläche: Die Untersuchung der Knorpel-Meniskus-Kontaktflächen zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen dem medialen und lateralen Kompartiment. Auch zwischen meniskofemoraler und meniskotibialer Kontaktfläche zeigte sich kein signifikanter Unterschied. Im medialen Kompartiment verringerte sich die meniskofemorale Kontaktfläche unter Belastung signifikant um 9,4% ± 10,4%.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass die Knorpel-Knorpel-Kontaktfläche medial größer als lateral ist. Trotz physiologischer Beinachse nimmt die Knorpel-Knorpel-Kontaktfläche unter Last nur im medialen Kompartiment signifikant stärker zu. Die Verringerung der Knorpel-Meniskus-Kontaktfläche ist Folge der Meniskusextrusion unter Last. Unsere Ergebnisse zeigen, dass bei Belastung des Kniegelenks nur die mediale meniskofemorale Kontaktfläche signifikant abnimmt. Die tibiale Anheftung des medialen Meniskus durch das Ligamentum coronarium kann einer Meniskusextrusion entgegenwirken.

Schlüsselwörter: Knorpel, Meniskus, Kontaktfläche, Knie, Kniegelenk, Biomechanik, Kraft, MRT, Bildgebung, Radiologie, Kinematik, Last, Belastung

<http://dx.doi.org/10.1016/j.orthtr.2019.04.038>

HT09 Sport & Prothesen

HT09-95

Return to sports und Lebensqualität nach medialen Schlittenprothesen

G. Gruber, G. Bernhardt,
P. Ruckenstein, M. Wolf, A. Leithner

Medizinische Universität Graz, Graz,
Austria

E-Mail: info@orthopaede-graz.at

Fragestellung: Patienten mit unilateralen Arthrosen werden immer jünger und sind zum Zeitpunkt der Operation oft noch sehr aktiv oder gehen sogar regelmäßig sportlichen Aktivitäten nach. Die postoperative Kniegelenksfunktion, die Lebensqualität und die postoperative Sportfähigkeit sind besonders für diese Patienten von großer Bedeutung. In dieser prospektiv geplanten Fallkontrollstudie untersuchten wir die Unterschiede zwischen Knie totalendoprothesen und medialen Schlittenprothesen hinsichtlich Sportfähigkeit und Mobilität und Lebensqualität.

Methodik: Die Studie vergleicht 70 Patienten, die in einem 2-Jahres-Zeitraum an der Univ.-Klinik für Orthopädie und Traumatologie Graz operiert wurden.

Patienten erhielten entweder eine Knie totalendoprothese (DePuy Synthes, PFC CR, fixed, zementiert) (n = 35) oder eine mediale Schlittenprothese (DePuy Synthes, Sigma HP partial knee) bei entsprechend

medial betonter Gonarthrose (n = 35). Zur Datenerhebung wurden der Knee Society Score (KSS), die Tegner Activity Scale (TAS) und der SF-36 Score herangezogen und mittels deskriptiver Statistik, χ^2 -Test, Mann Whitney U-Test und t-Test für unabhängige Stichproben statistisch ausgewertet.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Ergebnisse: Das durchschnittliche Patientenalter lag in beiden Gruppen bei 66 Jahren. Soziodemografische Charakteristika waren in beiden Gruppen vergleichbar.

Das durchschnittliche Follow-up betrug 2,5 Jahre. In der Analyse der klinischen Scores konnten signifikant bessere Ergebnisse im KSS ($p < 0,001$) und in der Range of Motion (ROM) ($p < 0,001$) in der Gruppe der Schlittenprothesen identifiziert werden.

In der Domäne social function des SF-36 zeigten sich in der Gruppe der Schlittenprothesen ($p = 0,01$) signifikant bessere Ergebnisse. Der TAS verbesserte sich signifikant in der Gruppe der Schlittenprothesen im Vergleich zur Totalendoprothese ($p = 0,021$).

Schlussfolgerung: In dieser Studie konnten wir eine signifikant bessere Beweglichkeit, soziale Rollenfunktion des SF-36 und postoperative Sportfähigkeit bei Patienten mit medialen Schlittenprothesen gegenüber Knie totalendoprothesen zeigen. Bei gegebenen Voraussetzungen für die Implantation einer Schlittenprothese sollte aufgrund der vorliegenden Daten dieser gegenüber der Knie totalendoprothese bei sportlich aktiven Patienten der Vorzug gegeben werden. Prospektiv randomisierte Studien bleiben abzuwarten, um diese Ergebnisse zu untermauern.

Schlüsselwörter: Schlittenprothese, return to sports, Lebensqualität

<http://dx.doi.org/10.1016/j.orthtr.2019.04.039>

HT09-102

Einfluss der Pfannen- und Stielposition von Hüftendoprothesen auf sportliche Aktivität

T. Tischer, W. Mittelmeier, D. Klüss

Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Rostock, Germany

E-Mail: thomas.tischer@gmx.net

Fragestellung: Der endoprothetische Ersatz des Hüftgelenkes ist eine große Erfolgsgeschichte der Orthopädie. Heutzutage sind nicht nur Schmerzfreiheit, sondern auch körperliche Aktivität und sportliche Belastung mit Hüftendoprothese für viele Patienten wichtig. Allerdings kann es nach künstlichem Hüftgelenkersatz durch Impingement zu Bewegungseinschränkungen und Implantatschäden kommen. Ziel war es daher, verschiedene Implantatpositionen von Pfanne und Stiel hinsichtlich Impingement und damit Voraussetzung für sportliche Aktivität mittels Finite-Elemente-Analyse zu untersuchen.

Methodik: Unter Berücksichtigung geometrischer und physikalischer Nichtlinearitäten wurden ein FE-Modell (Solver: ABAQUS, RI, USA) entwickelt und verschiedene Bewegungskombinationen bei definierten Implantatpositionen (Pfanneninklination und Version, sowie Stielanteversion) untersucht. Nach Validierung der numerisch ermittelten Daten mittels experimenteller Untersuchungen wurden verschiedene Implantatpositionen und Kopf-Designs analysiert. Dabei wurden maximal mögliche Bewegungsumfänge (ROM) berechnet.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Adäquate mittlere ROM bis zum Impingement wurden bei einer Pfannen-Inklination von 45° und