

Leonie Pauline Bartsch
Dr. med.

Klinische und biomechanische Wirkungen einer Unterschenkelorthese und einer Einlage mit Außenranderhöhung zur Behandlung der medialen Gonarthrose unter Berücksichtigung der Beweglichkeit des Sprunggelenkkomplexes

Fach/Einrichtung: Orthopädie

Doktorvater: Prof. Dr. rer. nat. Sebastian Immanuel Wolf

Orthopädiotechnische Hilfsmittel bei medialer Gonarthrose zielen auf eine Reduktion der Belastung im medialen Kompartiment des Kniegelenks ab. Dadurch sollen Schmerzen gelindert sowie Funktion und Lebensqualität verbessert werden. Zwei einfach anzuwendende Hilfsmittel sind die lange etablierten Einlagen mit Außenranderhöhung sowie die neueren Unterschenkelorthesen, die ihre Wirkung beide auf Ebene des Sprunggelenkes entfalten. Die Wirkung auf die mediolaterale Lastverteilung im Kniegelenk kann anhand des Knieadduktionsmoments in der Ganganalyse beurteilt werden. Jedoch ist die Literaturlage zu Außenranderhöhungen durchwachsen und zu Unterschenkelorthesen noch spärlich.

Die Literaturbasis zu Außenranderhöhungen weist auf einen relevanten Anteil von Non-Respondern mit Erhöhung des Knieadduktionsmoments hin. Dieser wird mit frontalen Ausweichbewegungen im Sprunggelenkkomplex begründet, die noch nicht eindeutig identifiziert worden sind. Unterschenkelorthesen bei medialer Gonarthrose wurden ursprünglich als Ergänzungen zur Außenranderhöhung entwickelt, um genau solche Ausweichbewegungen zu verhindern. Sie erreichen zwar in den wenigen bisherigen Studien vielversprechende Reduktionen des Knieadduktionsmoments, doch über ihre klinischen Effekte liegen noch keine eindeutigen Daten vor.

Angesichts der unklaren Literaturlage war zu klären, ob sich die beiden Hilfsmittel günstig auf Klinik und Biomechanik bei Gonarthrose auswirken. Zusätzlich sollte überprüft werden, welchen Einfluss die frontale Beweglichkeit des Sprunggelenkkomplexes auf die biomechanische Wirkung der Hilfsmittel hat. Die Ausgangshypothese war, dass eine hohe Flexibilität des Sprunggelenks die Wirkung der Außenranderhöhung durch eine kompensatorische Valgisierung abschwächt.

Die Studie wurde als Cross-Over-Studie an 39 Patienten mit medialer Gonarthrose durchgeführt, die beide Hilfsmittel in randomisierter Reihenfolge für jeweils 6 Wochen erhielten. Mittels instrumentierter 3D-Ganganalysen nach 0, 6 und 12 Wochen wurden die biomechanischen Effekte evaluiert. Klinisch wurden gesundheitsbezogene Lebensqualität (EQ-5D-5L), Knieschmerzen auf der numerischen Ratingskala und mehrere Beschwerde- und Funktionsscores für Gonarthrose erhoben. Zur Charakterisierung der Sprunggelenkeigenschaften erhielten 20 Patienten eine Ganganalyse barfuß mit der Heidelberg foot measurement method. Dabei wurde der Rückfußvaruswinkel beim Gehen in der Ebene sowie unter provozierte Valgisierung auf einer 5° quer zur Laufrichtung geneigten Fläche aufgenommen. Außerdem wurden Daten im Stehen auf Querneigungen von 0°, 5°, 10° und 20° aufgenommen und mit gesunden Referenzprobanden verglichen. Die Reaktion des

Rückfußvarus auf die verschiedenen Neigungswinkel wurde mit der Veränderung des Knieadduktionsmoments durch die Hilfsmittel korreliert.

Beide Hilfsmittel konnten im Studienkollektiv das 1. Maximum des Knieadduktionsmoments und sein Integral über die Standphase signifikant reduzieren. Diese Effekte waren mit der Unterschenkelorthese signifikant stärker. Mit der Einlage kam es allerdings bei einem Viertel der Patienten zur Erhöhung des Knieadduktionsmoments im Sinne einer Non-Response.

Auf der Querneigung bestätigte sich die Hypothese, dass die biomechanische Wirkung beider Hilfsmittel mit der Beweglichkeit des Sprunggelenks beim Gehen korreliert: Je stärker die Rückfußvalgisierung als Reaktion auf die Querneigung ausfiel, desto besser reduzierte die Unterschenkelorthese das Knieadduktionsmoment. Diese Tendenz zeigte sich auch in den statischen Tests. Mit der Außenranderhöhung war die Korrelation umgekehrt mit Tendenz zu besserer Wirkung bei steiferem Sprunggelenk.

Klinische Outcomes wurden durch beide Hilfsmittel gleichermaßen leicht verbessert. Beide Hilfsmittel erzielten bei Patienten mit ausgeprägter Varusdeformität schlechtere klinische Ergebnisse, sodass hier von einem begrenzten Potential bei biomechanisch dekompenzierter Situation auszugehen ist. Überraschenderweise korrelierten die klinischen Verbesserungen nicht mit der Reduktion des Knieadduktionsmoments mit beiden Hilfsmitteln.

Aus den Ergebnissen wurde gefolgert, dass mit der Unterschenkelorthese trotz vergleichbarer klinischer Verbesserungen eine effektivere Entlastung des medialen Kniegelenkkompartiments zu erwarten ist als mit der Einlage. Die Ergebnisse auf der Querneigung erklären den hohen Non-Responder-Anteil der Einlage durch eine Kompensation der Außenranderhöhung bei flexiblem Sprunggelenk. Bei solch hoher Beweglichkeit scheint gleichzeitig der stabilisierende Effekt der Unterschenkelorthese besonders zum Tragen zu kommen.

Für die klinische Praxis erscheint bei Patienten mit geringer Sprunggelenkbeweglichkeit die Einlagenversorgung gerechtfertigt, da hier eine entlastende Wirkung am Kniegelenk zu erwarten ist. Bei höherer Beweglichkeit ist dagegen einem Hilfsmittel mit stabilisierender Funktion wie beispielweise einer Unterschenkelorthese der Vorzug zu geben. Zukünftige Studien sollten den Einfluss der Sprunggelenkbeweglichkeit auf die Hilfsmittelwahl weiter untersuchen und insbesondere einfache klinische Tests validieren, die eine Vor-Ort-Entscheidung für ein Hilfsmittel ermöglichen.

Die fehlende Korrelation mit patientenorientierten Outcomes zwingt dazu, das Knieadduktionsmoment als Zielparameter zu hinterfragen. Da der Einfluss des Knieadduktionsmoments auf die Krankheitsprogression als gesichert betrachtet werden kann, sind Langzeitstudien nötig, die den Nutzen einer biomechanisch wirksamen Hilfsmitteltherapie für die Progression erfassen.