

## **Leseempfehlung des AGA Research Komitees**

### **Titel:**

Autologous semitendinosus tendon graft could function as a meniscal transplant

### **Autoren:**

E. Rönnblad, P. Rotzius, K. Eriksson

### **Referenz:**

Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2022 May;30(5):1520-1526.

doi: 10.1007/s00167-021-06606-8.

### **Hintergrund:**

Die Behandlung von Meniskusverletzungen stellt eine der häufigsten Operationen in der Orthopädie dar. Hierbei ist, wenn immer möglich, die Meniskusnaht das favorisierte Verfahren, um sowohl die gelenksstabilisierende als auch chondroprotektive Funktion des Meniskus zu erhalten. Die Entfernung von Meniskusgewebe hingegen ist mit schlechteren Langzeit-Ergebnissen und erhöhter Arthroserate assoziiert, jedoch in gewissen Fällen unumgänglich. Bei jungen, symptomatischen Patienten mit Zustand nach totaler oder subtotaler Meniskektomie zeigt die Transplantation mit einem allogenen Meniskustransplantat (MAT) seit vielen Jahren gute Ergebnisse. Aufgrund der hohen Kosten, der limitierten Verfügbarkeit, des hohen Verwaltungsaufwands und teilweise fehlenden Kostenübernahme hat sich die MAT jedoch noch nicht weltweit durchsetzen können. Alternativ konnten der Implantation von autologen Sehnen als Meniskusersatz in Tiermodellen eine erfolgreiche Einheilung und chondroprotektive Eigenschaften nachgewiesen werden. [2, 4] Die einzige bisher publizierte humane Studie zeigte jedoch eine hohe Versagensrate ohne nachgewiesene Symptomlinderung. [3]

### **Fragestellung:**

Das Ziel dieser Arbeit war es, im Rahmen einer Pilot-Studie zu untersuchen, ob die Verwendung einer autologen Sehne des M. semitendinosus als Meniskustransplantat bei symptomatischen Patienten nach totaler oder subtotaler Meniskektomie sicher ist und zu einer Beschwerdelinderung führen kann.

### **Methodik:**

Es wurden sieben Patienten eingeschlossen, welche folgende Kriterien erfüllen mussten: Alter zwischen 20 und 50 Jahren, Status nach totaler oder subtotaler Meniskektomie (medial oder lateral), keine signifikante Arthrose (Ahlbäck 0-1), koronare Achsabweichung von maximal 3° in das betroffene Kompartiment, mediale oder laterale Knieschmerzen mit Akzentuierung bei Belastung (post-Meniskektomie Symptome), kein Nikotinabusus. Im Falle einer vorliegenden vorderen Kreuzband (VKB) Insuffizienz wurde die gleichzeitige VKB-Plastik durchgeführt. Bei allen Patienten wurde die Semitendinosussehne entnommen, einfach gefaltet und mittels Fiberwire® Fäden sowohl zusammengenäht als auch am gefalteten Ende durchgefädelt. Das Ende mit den beiden freien Schenkeln des Grafts wurde mittels SutureTape im Sinne eines Mädchenfängers

armiert. Die Sehne wurde arthroskopisch nach intraartikulär gebracht und über zwei transtibiale Bohrkanäle an der anterioren und posterioren Meniskuswurzel sowie über vertikale Matratzennähte an der Kapsel fixiert. Das postoperative Protokoll umfasste Teilbelastung für 6 Wochen in einer beweglichen Knie-Orthese mit 0-30° Flexion für 3 Wochen, 0-60° für 3 Wochen und 0-90° für weitere 2 Wochen. Anschließend erfolgte die freie Mobilisation in der Knie-Orthese für weitere 4 Wochen, bevor auch diese abgelegt werden durfte. Sowohl die klinische Nachuntersuchung der eingeschlossenen Patienten als auch die Evaluation der Integrität des Transplantats mittels Magnetresonanztomographie (MRT) erfolgten 3, 6, 12 und 24 Monate postoperativ. Das klinische Outcome wurde mit Hilfe des Global Scores, des Knee Injury and Osteoarthritis and Outcome Scores (KOOS), des Lysholm Scores and der Tegner Aktivitätsskala erhoben. Aufgrund der geringen Patientenzahl wurden die Ergebnisse nicht statistisch ausgewertet, sondern nur deskriptiv präsentiert.

### **Ergebnisse:**

Von den insgesamt sieben eingeschlossenen Patienten konnten vier Patienten bis 12 Monate postoperativ nachkontrolliert werden. Insgesamt wurden sechs mediale und ein lateraler Meniskus ersetzt, sowie vier VKB-Plastiken durchgeführt. Das Alter der Patientenkohorte betrug im Median 28 Jahre mit einem Body Mass Index von 25,4 kg/m<sup>2</sup>, und die Patienten waren überwiegend weiblich (n = 6). Es wurden keine frühen postoperativen Komplikationen (z. B. Infektion oder Venenthrombose) in der untersuchten Kohorte beobachtet. Das klinische Outcome zeigte sich in allen erhobenen Scores postoperativ verbessert. Der Global Score stieg von 3 auf 6,5 Punkte. Die Subskalen des KOOS veränderten sich wie folgt: KOOS Symptoms von 45 ± 14 auf 65 ± 7, KOOS Pain von 51 ± 15 auf 78 ± 8, KOOS ADL von 62 ± 26 auf 88 ± 10, KOOS Sports/Recreation von 20 ± 30 auf 30 ± 24, KOOS Quality of Life von 16 ± 20 auf 38 ± 5. Der Lysholm Score stieg von 41 ± 14 auf 73 ± 10.

In der MRT-Untersuchung zeigten sich die Transplantate an den Wurzeln verankert und meniskusähnlich keilförmig ausgebildet. Ein Patient wurde aufgrund generalisierter Progression von Arthrose und Versagen des posterioren Anteils des Transplantats retrospektiv bezüglich der weiteren Analyse ausgeschlossen.

### **Schlussfolgerung:**

Obwohl dies in erster Linie ein technischer Bericht ist, zeigen die Daten, dass das Transplantat in der überwiegenden Anzahl der Patienten überlebt und sich in seiner Form an einen ursprünglichen Meniskus anpassen kann. Es traten keine unerwünschten Ereignisse auf und die Patienten scheinen sich in Bezug auf Schmerzen und Lebensqualität zu verbessern.

### **Kritische Interpretation:**

Diese Arbeit zeigt die vorläufigen Ergebnisse einer derzeit laufenden klinischen Studie am Karolinska Institut in Stockholm (No: NCT04753424). Die präsentierten vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass die Transplantation einer autologen Semitendinosussehne als Meniskusersatz im frühen Follow-up komplikationsarm ist und radiologische Zeichen der Einheilung zeigt. Zudem geben die Autoren an, dass die Patienten bereits in der frühen postoperativen Phase bis 12 Monate nach der Transplantation eine klinische Verbesserung bzgl. Schmerz und Funktion erfahren. Diese Ergebnisse sind jedoch kritisch zu beurteilen, da zum einen nur vier Patienten nach mindestens 12

Monaten postoperativ evaluiert werden konnten und zum anderen die meisten Patienten simultan eine VKB-Plastik erhielten bzw. aus den Daten leider nicht zu entnehmen ist, wie viele dieser vier Patienten eine VKB-Plastik erhielten. Somit kann die beobachtete Verbesserung in den Nachuntersuchungsfragebögen nicht definitiv auf die Meniskusoperation zurückgeführt werden, sondern kann auch das Ergebnis der Gelenkstabilisierung mittels VKB-Plastik sein. Dennoch demonstrieren die ersten Resultate, dass die Transplantation autologen Sehnenmaterials als Meniskusersatz zumindest im kurzen Follow-up eine Alternative bei relevantem Meniskusverlust sein kann und Patienten tendenziell eine Verbesserung der Symptomatik erfahren. Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu denen publiziert im Jahr 2000 von Johnson und Feagin. [3] Damals implantierten die Autoren fünf Patienten autologe Sehnen (4x Semitendinosussehne und 1x Patellasehne) als lateralen Meniskusersatz, wobei vier Patienten eine Second-look Arthroskopie mit Biopsie der Sehne zwischen 9 und 24 Monaten postoperativ erhielten. Vier von fünf Patienten zeigten keine klinische Verbesserung ihrer Symptome und das Sehnengraft zeigte nur eine partielle Integration mit inkompletter Umwandlung in Faserknorpel. Jedoch verschlechterte sich kein Patient durch die Operation. Der fundamentale Unterschied beider Studien ist die untersuchte Patientenkohorte, welche bei Johnson und Feagin älter war (Median: 34 (31-49) vs. 28 (23-41) Jahre), mit fortgeschrittener Arthrose, einem tolerierten koronaren Malalignment von bis zu 15°, insuffizienter Weichteilverankerung der ausschließlich lateralen Transplantate, sowie der längere Follow-Up Zeitraum von bis zu 4 Jahren und 8 Monaten. Rönblad et al. weisen darauf hin, dass die Patientenselektion entscheidend für den Erfolg der Sehnen transplantation ist und Patienten mit fortgeschrittener Degeneration des Kniegelenkes oder höheren Achsabweichungen keine guten Kandidaten für diese Operation seien. Dies spiegelt sich auch in den strikten Indikationskriterien für die MAT wider. [1] In Tiermodellen konnten bereits erfolgsversprechende Resultate beobachtet werden mit Nachweis von chondroprotektiver Wirkung der Sehnen transplantation und Verbesserung der histologischen Eigenschaften mittels simultaner Applikation von Knochenmarkaspirat. [2, 4] In einer erst kürzlich publizierten biomechanischen Studie konnte zudem gezeigt werden, dass die Transplantation der Semitendinosussehne die Kinematik und Druckverteilung innerhalb des Kniegelenkes nach lateraler Meniskektomie wiederherstellen kann. [5] Es bleibt jedoch abzuwarten, wie sich diese Ergebnisse klinisch auf den Menschen übertragen lassen und ob diese Technik eine Zukunft hat. Hierfür sind definitiv mehr Daten notwendig. Jedoch bleibt das Konzept, aufgrund der teilweise hohen Hürden für die MAT, interessant zu verfolgen.

1. Gilat R, Cole BJ (2020) Meniscal Allograft Transplantation: Indications, Techniques, Outcomes. *Arthroscopy* 36:938-939
2. Iida K, Hashimoto Y, Orita K, Nishino K, Kinoshita T, Nakamura H (2022) The Potential of Using an Autogenous Tendon Graft by Injecting Bone Marrow Aspirate in a Rabbit Meniscectomy Model. *Int J Mol Sci* 23:
3. Johnson LL, Feagin JA, Jr. (2000) Autogenous tendon graft substitution for absent knee joint meniscus: a pilot study. *Arthroscopy* 16:191-196
4. Li C, Hu X, Meng Q, Zhang X, Zhu J, Dai L, et al. (2017) The potential of using semitendinosus tendon as autograft in rabbit meniscus reconstruction. *Sci Rep* 7:7033

5. Seitz AM, Leiprecht J, Schwer J, Ignatius A, Reichel H, Kappe T (2023) Autologous semitendinosus meniscus graft significantly improves knee joint kinematics and the tibiofemoral contact after complete lateral meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*;10.1007/s00167-022-07300-z