

Michael Köpf  
Dr. med. dent.

**Arthroskopische Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mittels  
Quadrizepssehnentransplantat in Pressfit-Technik. Eine retrospektive klinische Studie 7  
Jahre postoperativ.**

Promotionsfach: Orthopädie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Holger Schmitt

Das Ziel dieser Studie war es klinische, funktionelle, radiologische und subjektive Aspekte retrospektiv sieben Jahre nach Ersatz des vorderen Kreuzbandes durch eine neue Operationstechnik mittels autologem Quadrizepssehnentransplantat in Pressfit-Technik zu evaluieren, um diese gewonnenen Ergebnisse mit den Daten anderer etablierter Methoden zur Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes vergleichen zu können.

Im Zeitraum von Januar 2000 bis Dezember 2001 wurde bei 234 Patienten die Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mittels dieser neuen Operationsmethode von Dr. Jürgen Huber durchgeführt. 69 Patienten konnten nach Überprüfen der Einschlusskriterien in die Studie eingeschlossen werden. Diese wiesen ein durchschnittliches Alter bei der Operation von 27,1 Jahren (Range: 14 Jahre - 43 Jahre) auf und gliederten sich in 27 Frauen (39%) und 32 Männer (61%). Hiervon konnten sechs Patienten (9%) aus persönlichen und zeitlichen Gründen nicht zur Nachuntersuchung erscheinen, und sechs weitere Patienten (9%) erlitten Rerupturen der Plastik des vorderen Kreuzbandes durch ein erneutes adäquates Trauma im Verlauf der sieben Jahre. Die Nachuntersuchung erfolgte mit einem durchschnittlichen Follow-up von 90 Monaten, was 7,5 Jahren entspricht (Range: 85 Monate - 104 Monate).

Bei der Untersuchung der Kniefunktion im Alltag mittels des Lysholm-Scores errechnete sich ein durchschnittlicher Punktwert von 92 Punkten (Range: 60 – 100 Punkte). 74% der Patienten erreichten im Lysholm-Score ein sehr gutes und neun Prozent ein gutes Ergebnis. Mit dem IKDC- Formblatt zur subjektiven Beurteilung der Kniefunktion wurde ein durchschnittlicher Punktwert von 90 Punkten (Range 47 Punkte – 100 Punkte) errechnet. 88% der Patienten gaben eine normale oder fast normale Kniefunktion an. Beim abschließenden Formblatt zur Untersuchung des Knies des IKDC konnten 38 Patienten (67%) der Kategorie A (normale Kniefunktion) und 19 Patienten (33%) der Kategorie B (fast normale Kniefunktion) zugeordnet werden. Den Kategorien C (abnormale Kniefunktion) und D (stark abnormale Kniefunktion) konnte kein Patient zugeordnet werden. Alle Patienten gaben an, sich erneut mit dieser Operationsmethode operieren zu lassen. Diese Ergebnisse sind ver-

gleichbar gut wie Ergebnisse aktueller Studien zum Quadrizepssehnen-Transplantat in fremdmaterialgestützter Verankerungstechnik und aktueller Studien zu den „Goldstandardtransplantaten“, der autologen Patellar- oder Semitendinosussehe.

Das Aktivitätsniveau der Patienten, gemessen mit dem Tegner Aktivitätsscore, fiel in dieser Studie im Median um eine Leistungsstufe ab. 63% der Patienten erreichten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung mindestens das gleiche Aktivitätsniveau wie vor der Verletzung, die anderen 37% der Patienten blieben darunter. Auch dieses Ergebnis ist vergleichbar mit Ergebnissen aktueller Studien zu den „Goldstandardtransplantaten“ und zum Quadrizepssehnen-Transplantat in fremdmaterialgestützter Verankerungstechnik.

Die Untersuchung der Entnahmestellenmorbidity ergab, dass ein Patient (2%) geringe Empfindungsstörungen an der Entnahmestelle aufwies. Hiermit stellte sich die Entnahmestellenmorbidity verglichen mit der aktuellen Literatur zu den „Goldstandardtransplantaten“ im Durchschnitt sehr gering dar. Die Auswertung des KOOS-Scores zur Feststellung vorhandener Schmerzsymptomatik erbrachte folgende durchschnittliche Punktwerte der einzelnen Unterthemen: Symptome: 90 Punkte (Range: 32 Punkte – 100 Punkte), Schmerz: 94 Punkte (Range: 69 Punkte – 100 Punkte), Aktivitäten des täglichen Lebens: 97 Punkte (Range: 74 Punkte – 100 Punkte), Sport und Freizeit: 91 Punkte (Range: 25 Punkte – 100 Punkte), Beeinflussung der Lebensqualität: 84 Punkte (Range: 19 Punkte – 100 Punkte). Diese Ergebnisse sind geringfügig besser als die Ergebnisse aktueller Studien zu Patellarsehnen- und zu Hamstringsehnen-Transplantaten.

Bei der Untersuchung der objektiven klinischen Parameter zeigte sich bezüglich des Bewegungsausmaßes, dass 2 Patienten (4%) ein Beugedefizit größer als fünf Grad (Range: 5 Grad – 15 Grad) aufwiesen und kein Patient ein Streckdefizit. Dieses Ergebnis bezogen auf das Streckdefizit beruht darauf, dass Patienten mit Streckdefizit in der frühen postoperativen Phase einer magnetresonanztomographischen Untersuchung zugeführt wurden. Hierbei stellten sich Cyclopsbildungen dar, welche in einer weiteren Arthroskopie reseziert wurden, wodurch alle Streckdefizite vollständig beseitigt werden konnten und nicht mehr auftraten. Aktuelle Studien zu den „Goldstandardtransplantaten“, sowohl mit implantatgestützter Verankerung wie auch in Pressfit-Verankerung, weisen hinsichtlich der Flexion vergleichbare Ergebnisse mit den in dieser Studie ermittelten Ergebnissen auf. Bezüglich der Extension weisen alle anderen Studien, die zum Vergleich herangezogen wurden, einen gewissen Prozentsatz an Patienten auf, bei denen bei der Nachuntersuchung Streckdefizite festgestellt werden konnten.

Die Messung der anterior-posterioren Translation mit dem KT-1000-Knee-Arthrometer

erbrachte in dieser Studie einen durchschnittlich vermehrten Weg von 0,86 mm (Range: 4 mm - (-2 mm)) im Seitenvergleich. Der Lachmann-Test fiel bei 51 Patienten (89%) ohne pathologische Translation der Tibia (=negativ) und bei sechs Patienten (11%) mit einer leichten pathologischen Translation der Tibia (= +) aus. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit den Werten der aktuellen Studien zum Quadrizepssehnentransplantat in fremdmaterialgestützter Verankerungstechnik wie auch verglichen mit den Ergebnissen aktueller Studien zu den „Goldstandardtransplantaten“. Der Pivot-shift-Test zeigte, dass alle Patienten mindestens einen fast normalen Zustand des Knies bezüglich der Rotationsstabilität aufwiesen. Bei 45 Patienten (79%) fiel der Pivot-shift-Test negativ aus, und bei 12 Patienten (21%) war eine geringe gleitende Reposition spürbar. Dumpfe oder laute Repositionen wurden bei keinem Patient festgestellt. Die ermittelte Rotationsstabilität dieser Studie wies vergleichbar gute Werte wie die „Goldstandardtransplantate“ mit implantatgestützter Verankerung auf. Verglichen mit den Resultaten der „Goldstandardtransplantate“ in implantatfreier Verankerung und den Resultaten anderer Studien zum Quadrizepssehnentransplantat in fremdmaterialgestützter Verankerungstechnik war die Rotationsstabilität dieser Studie minimal besser.

Die Ergebnisse der muskulären Befunde zeigten beim Single-leg-triple-hop-Test, dass 49 Patienten (89%) mindestens 90% der Weite des nicht operierten Beines erreichten, und die durchschnittliche Sprungweite des operierten Beines 98% der Sprungweite des nicht operierten Beines betrug. Die Ergebnisse dieser Studie bezüglich des Anteils an Patienten, die mit dem operierten Bein mindestens 90% der Weite des nicht operierten Beines erreichten, sind vergleichbar mit den Ergebnissen anderen Studien zu Quadrizepssehnen-, bzw. den „Goldstandardtransplantaten“. Die Differenz des Oberschenkelumfangs zwischen dem operierten und dem nicht operierten Bein wies im Durchschnitt, 10 cm proximal der Patella gemessen, eine Abnahme des Umfangs am operierten Bein von 0,79 cm (Range: (3,0 cm - (-7,0 cm)) auf. 20 cm proximal der Patella gemessen ergab sich eine Differenz von 0,58 cm (Range: 5,0 cm – (-6,0 cm)). Die Ergebnisse der isokinetischen Kraftmessung zeigten bezüglich der Extensionskraft verglichen mit dem Quadrizepssehnentransplantat in fremdmaterialgestützter Verankerungstechnik etwas bessere und bezüglich der Patellarsehnentransplantate vergleichbar gute Werte. Im Vergleich zu Ergebnissen aktueller Studien zum Hamstringsehnentransplantat zeigte sich bei der Muskelgruppe, welche als Transplantatspender diente, ungefähr das gleiche Kraftdefizit. Bei der antagonistischen Muskelgruppe hingegen war in dieser Studie im Gegensatz zu den Ergebnissen aktueller Studien zum Hamstringsehnentransplantat kein Kraftdefizit festzustellen.

Postoperative Komplikationen wurden folgende dokumentiert: Ein Patient (2%) erlitt eine tiefe Beinvenenthrombose, ein Patient (2%) eine Infektion des operierten Kniegelenks und ein Patient (2%) eine Infektion des operierten Kniegelenks und einen Cyclops nach ca. einem halben Jahr. Der Patient mit der tiefen Beinvenenthrombose und der Patient mit der Infektion des operierten Kniegelenks zeigten bezüglich der subjektiven, sowie der objektiven Ergebnisse mindestens vergleichbare Werte wie das Patientenkollektiv ohne postoperative Komplikationen. Lediglich der Patient, welcher postoperativ eine Infektion des operierten Kniegelenks und einen Cyclops aufwies, zeigte bei den subjektiven Ergebnissen, trotz vergleichbar guter objektiver Ergebnisse, geringfügig schlechtere Werte als das Patientenkollektiv ohne postoperative Komplikationen. Sieben weitere Patienten (12%) entwickelten ebenfalls einen Cyclops nach einem halben Jahr. Bei den Patienten, die einen Cyclops entwickelten, wurde nach ca. einem halben Jahr postoperativ eine weitere Arthroskopie des Kniegelenks durchgeführt und der Cyclops entfernt, wodurch auch die endgradige Streckhemmung beseitigt wurde und nicht mehr auftrat. Darüberhinaus wiesen die Patienten mit Cyclopsentwicklung auch im Vergleich zu den Patienten ohne Cyclopsentwicklung bei allen objektiven klinischen Parametern (Stabilität, Bewegungsausmaß, Krepitieren, Entnahmemorbidität, Kraftwerte, Röntgenparameter), beim Aktivitätsniveau, sowie bei den subjektiven Parametern, mit Ausnahme der Zufriedenheit innerhalb der ersten sechs postoperativen Monate, keine signifikant schlechteren Ergebnisse auf.

Die radiologische Auswertung des Röntgenmaterials dieser Studie zeigte, dass kein Tunnelwidening-Phänomen der Bohrkanäle auftrat. Des Weiteren zeigte sich ein sehr geringes Auftreten osteoarthritischer Veränderungen, welches mindestens vergleichbar zu den radiologischen Ergebnissen anderer aktueller Studien ist. Die Reduzierung des Auftretens osteoarthritischer Veränderungen stellt ein langfristiges Hauptziel der Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes dar.

Die Subgruppenanalyse erbrachte zusammenfassend folgende Erkenntnisse: Bei Patienten, die zusätzlich zur Ruptur des vorderen Kreuzbandes Begleitverletzungen in Form von Meniskusläsionen und Knorpelschäden aufwiesen, wurde eine geringere Stabilität des operierten Kniegelenks und geringere Kraftwerte des operierten Beines festgestellt. Darüberhinaus verspürten einerseits Patienten mit geringeren Stabilitätswerten (KT-1000-Arthrometer-Messung, Pivot-shift-Test) subjektiv tendenziell mehr Beschwerden am operierten Kniegelenk. Andererseits sanken Patienten mit geringeren Kraftwerten (Single-leg-

triple-hop-Test, Oberschenkelumfangsmessung) stärker im Aktivitätsniveau ab, stellten sich subjektiv unzufriedener mit ihrem operierten Kniegelenk dar und gaben ebenfalls mehr Beschwerden am operierten Kniegelenk an. Patienten mit postoperativer Cyclopsbildung zeigten sich in der frühen postoperativen Phase vor der arthroskopischen Entfernung des Cyclops subjektiv unzufriedener. Bei der Bewertung der subjektiven Zufriedenheit zum Nachuntersuchungszeitpunkt war kein signifikanter Unterschied zu Patienten ohne Cyclopsbildung mehr festzustellen.

Diese Ergebnisse zeigen, dass Patienten mit Begleitverletzungen erstens schlechtere Voraussetzungen für optimale Ergebnisse bezüglich der Kniegelenksstabilität mit sich bringen und zweitens im Verlauf der Rehabilitation größere Schwierigkeiten aufweisen einen vollständigen Krafrückgewinn zu erreichen. Darüberhinaus scheint die postoperative Entwicklung eines Cyclops keine Auswirkungen auf die ermittelten Ergebnisse nach dessen arthroskopischer Entfernung zu haben. Nichtsdestotrotz muss es weiterhin ein Ziel sein, herauszufinden, welche Faktoren die Cyclopsentwicklung begünstigen und diese als Komplikation zu minimieren. Rückschlüsse auf das Auftreten osteoarthritischer Veränderungen des operierten Kniegelenks im Zusammenhang mit Begleitverletzungen konnten in dieser Studie, aufgrund des sehr geringen Auftretens osteoarthritischer Veränderungen zu diesem Nachuntersuchungszeitpunkt und der geringen Fallzahl, nicht gezogen werden. Hierzu sollten weitere Studien zu späteren Nachuntersuchungszeitpunkten durchgeführt werden. Des Weiteren verdeutlichen die Erkenntnisse der Subgruppenanalyse nochmals die Wichtigkeit der Stabilität des operierten Kniegelenks, welche zu den Primärzielen der Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes zählt. Sie unterstreichen aber auch die Wichtigkeit eines Rehabilitationsprogramms, welches zum vollständigen Krafrückgewinn führen sollte.

Abschließend lässt sich feststellen, dass die Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mittels Quadrizepssehnentransplantat in Pressfit-Technik bezüglich der nachuntersuchten Parameter gleich gute Ergebnisse liefert wie etablierte Verfahren zur Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes. Um dies jedoch zu bestätigen sind weitere Studien mit prospektivem randomisiertem Design notwendig.