

ATOSn eWS

• Rotatorenmanschette

Konservative Ruptur-
behandlung

• Kniegelenk

Operative Versorgung
von Knorpelschäden

• Bandscheibenvorfall

Operative Behandlung
an der LWS



Die mikrochirurgische vs endoskopische Behandlung des lumbalen Bandscheibenvorfalls

Die transforaminale endoskopische lumbale Nukleotomie
bei allen Arten von Bandscheibenvorfällen

von Michael Schubert und Armin Helmbrecht



Die offene (mikroskopische) lumbale Diskektomie ist weltweit noch immer die goldene Standardbehandlung bei symptomatischen lumbalen Bandscheibenvorfällen. Bei der herkömmlichen offenen Entfernung eines Bandscheibensequesters in Vollnarkose wird ein Teil der Lamina sowie des Ligamentum flavum reseziert. Zusätzlich muss der Nervenschlauch mobilisiert und beiseite gehalten werden, wobei ein Verletzungsrisiko besteht. Während der Resektion von Bandscheibenmaterial aus dem Intervertebralraum kann es zu einer Perforation des vorderen Längsbandes und der Aorta abdominalis mit ernsthaften und manchmal tödlichen Komplikationen kommen.

Trotz des relativen hohen Verletzungsrisikos von Gefäßen und Nerven, mit zum Teil persistierenden neurologischen Störungen, aber auch das in der Literatur bis zu 24 % innerhalb der ersten 2 Jahre und bis zu 10 % für einen Zeitraum von mehr als 2 Jahren (17,18) beschriebenen Rezidivrisikos sowie weiterer Nachteile der offenen Diskektomie wie Postnukleotomie-Syndrom, langer Rekonvaleszenzphase, Operation in Vollnarkose, konnte sich das schon 1970 von Kambin beschriebene endoskopische transforaminale OP-Verfahren bis heute als Standardeingriff nicht durchsetzen.

Vorbemerkungen

Aus Angst vor Komplikationen wurde nach minimal invasiven Verfahren gesucht (1-9). Studiert man die gängige Literatur, werden minderwertige Optiken, die eine ausreichende Inspektion des Spinalkanals nicht ermöglichen, zu kleine Instrumente (Arbeitskanal), aber auch die foraminale Stenose oder der Zugang zum Segment L5/S1 (hoher Beckenkamm) als limitierende Faktoren genannt. Einig sind sich viele Autoren in der deutlich geringeren Traumatisierung, dabei kommt es nachweislich beim posterolateralen transforaminalen Zugang zum Intervertebral- und Epiduralraum zu keiner Verletzung von Strukturen, welche zu einer Narbenbildung oder gar zu einer Instabilität führen könnten(10). Dieser Zugang reduziert ebenfalls deutlich die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines „Postnukleotomie-Syndroms“. Bei dem noch von Kambin (3) beschriebenen Verfahren sowie dem von ihm benutzten System besteht die Möglichkeit der Verletzung und/oder Kompression der Nervenwurzel oder des Ganglions. Aufgrund der geringeren Größe des Neuroforamens bei foraminale Stenose erhöht sich das Risiko einer Nervenirritation oder gar eines Nervenschadens (Abb. 1).

Die beschriebenen Probleme und schlechten Ergebnisse, bzw. auch die Unmöglichkeit, einen Bandscheibenvorfall bei engem Neuroforamen (Foraminalstenose) (14) oder bei weit nach caudal oder cranial sequestriertem Vorfall zu erreichen, gehören im APEX Spine Center in der ATOS Klinik München der Vergangenheit an.

Die zwischenzeitlich auf dem Markt erhältlichen deutlich veränderten und weiterentwickelten endoskopischen Systeme erlauben es nun, alle Arten von Bandscheibenvorfällen, egal welcher Größe und Lokalisation, transforaminal erfolgreich zu entfernen. Möglich wird dies durch deutlich verbesserte Optiken, welche eine HD-nahe Darstellung des Epiduralraumes bei zusätzlich optimierter Ausleuchtung und gleichzeitig vergrößertem Arbeitskanal sowie bei verringertem Gesamtaußendurchmesser des Endoskops (im Vergleich zu den Endoskopen noch vor 5 Jahren) aufweisen.

Einzige Ausnahme bildet der sehr seltene nach dorsal sequestrierte Bandscheibenvorfall, welcher vom Autor allerdings nicht transforaminal, sondern interlaminal angegangen und erfolgreich entfernt werden kann. →

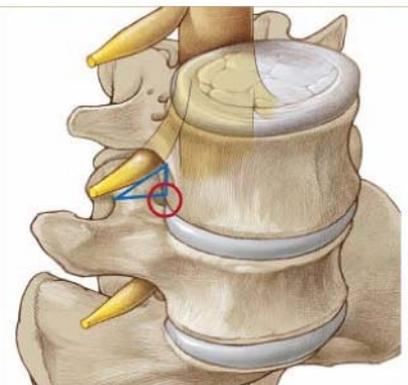


Abb. 1: lumbales Wirbelsäulenmodell.
In blau eingezeichnet Kambin-Dreieck.
Sicherer Bereich für den transforaminalen
Zugang zum Spinalkanal

Vorgehen

Um wirklich alle Arten von Bandscheibenvorfällen transforaminal endoskopisch zu erreichen, ist ein spezielles Instrumentarium mit Fräsen und/oder Bohrern unabdingbar. Mit einfachen Dilatatoren erreicht man über einen lateralen (far lateral) transforaminalen Zugang lediglich Bandscheibenvorfälle im Bereich des Bandscheibenniveaus oder knapp darüber oder darunter. So lassen sich intraforaminale Bandscheibenvorfälle zum Beispiel elegant nur mit Dilatatoren erreichen und unter endoskopischer Kontrolle entfernen.

Desweiteren birgt der weit laterale Zugang die Gefahr der Verletzung des Retroperitoneums und / oder Peritonealraumes und seiner Organe. Ohne entsprechendes Instrumentarium, mit denen eine Erweiterung des foraminalen Fensters möglich ist, können Bandscheibenvorfälle auf Ebene L5/S1 nur durch den ungeliebten interlaminaeren Zugang angegangen und geborgen werden.

Nur mit einem speziellen Instrumentarium, bestehend aus Fräsen und/oder Bohrern ist es möglich, transforaminal jeden Ort im Spinalkanal zu erreichen. Durch diese Fräsen/Bohrer ist es auch möglich, z. B. bei engem Foramen oder bei weit nach caudal versprengten Bandscheibenvorfällen durch vorsichtige Erweiterung des Foramens genügend Platz zu schaffen, um das Arbeitsröhrchen für das Endoskop an den richtigen Ort im ventralen Epiduralraum zu platzieren, um versprengtes Bandscheibengewebe transforaminal endoskopisch sicher zu entfernen.

Abb. 2 a und b zeigen die freie dekomprimierte Nervenwurzel sowie die entfernten Sequesteranteile.

Studiert man die aktuelle Literatur, gibt es international eine vergleichsweise geringe Anzahl von Publikationen über endoskopische Bandscheiben-/Wirbelsäulen Chirurgie. In den Ergebnissen schneiden die endoskopischen Verfahren zumindest genauso gut ab wie die klassischen offenen Verfahren, teilweise sogar besser (15). In der aktuellen Literatur variiert die Rezidivrate bei den rein endoskopisch operierten Patienten zwischen 3,8 % (15, 16) und 6,2 %.

Operationsziel

Entfernung eines sequestrierten lumbalen Bandscheibenvorfalles unabhängig von Größe und Lage. Bei dieser Methode kann zusätzlich eine knöcherne Dekompression (Foraminoplastik) bei vorliegender foraminaler Stenose durchgeführt werden. Klinische Ziele sind Schmerzfreiheit und Wiederherstellung einer möglichst normalen Wirbelsäulenfunktion.

Indikation

- Lumbale, nach kaudal oder kranial sequestrierte Bandscheibenvorfälle
- Cauda equina-Syndrom

Kontraindikation

- Patient in Vollnarkose



Abb. 3: Patient in Seitenlagerung auf einem röntgendurchlässigen Tisch. Die LWS ist mit einer Rolle unterstützt; das Becken durch einen breiten Gurt fixiert.

Anästhesie und Lagerung

Analgesiedierung z. B. mit i.v. Opiaten und Midazolam (z. B. Utiva® 0,05µg/KG/min und 3–5mg Dormicum®), Pulsoxymeter und EKG. Die Analgesiedierung sollte nicht zu tief sein, der Patient sollte jederzeit ansprechbar sein. Der Patient wird in Seitenlagerung mit der zu behandelnden Seite nach oben auf einem röntgendurchlässigen Tisch mit freischwenkbarem C-Bogen gelagert. Die Taille sollte durch ein kleines Kissen oder eine Rolle unterstützt werden. Die Beine des Patienten sind anzuwinkeln, dadurch kommt es zur gewünschten Entlordosierung der Lendenwirbelsäule. Außerdem sollte der Patient um die Hüfte gegen Verrutschen mit einem Gurt gesichert sein (Abb. 3)

Eine Bauchlagerung ist auch möglich. Sie bietet sich bei beidseitigen Eingriffen an.

Operationstechnik

Der reguläre Zugang bei einem Sequester in der Etage L5/S1 und L4/5 liegt ca. 12–14 cm, in den Etagen L3/4 und L2/3 ca. 8–10 cm lateral der Mittellinie. Bei einem nach kranial sequestrierten Vorfall ist der Eintrittswinkel eher flach, bei einem nach kaudal sequestrierten Vorfall ein eher steiler Winkel zu wählen (Abb. 4 a bis d). Der Abstand von der Mittellinie ist größer, falls Adipositas oder ein ganz enges Foramen mit Facettenarthrose vorhanden sind.



Abb. 2: freie dekomprimierte Nervenwurzel (a) sowie die entfernten Sequesteranteile (b)

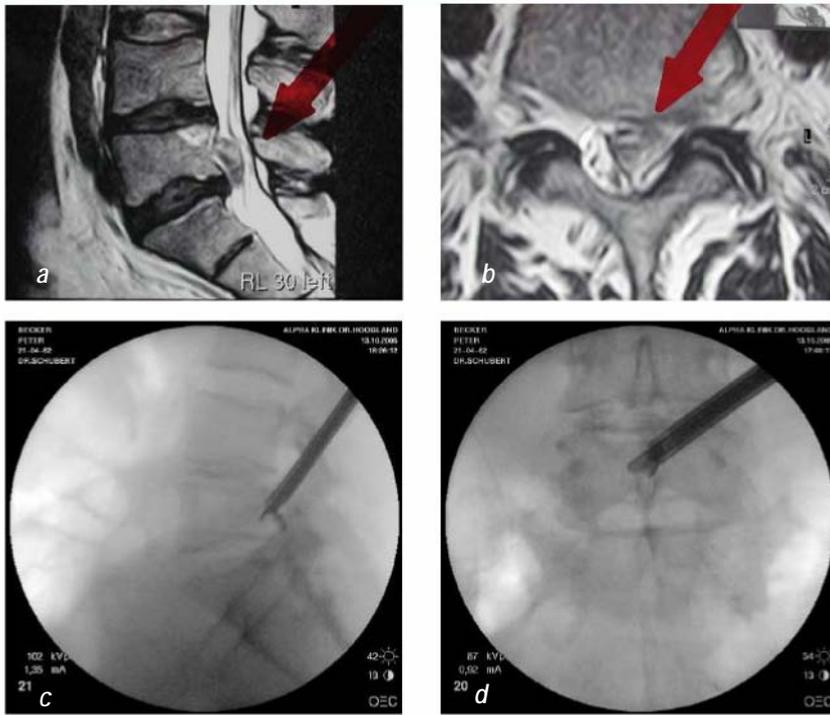


Abb. 4: Präoperatives MRT zeigt in sagittaler (a) und axialer (b) Bildgebung einen weit nach caudal sequestrierten Bandscheibenvorfall. Intraoperatives Röntgenbild zeigt im lateralen (c) und a.p. (d) Strahlengang die korrekte Position des Arbeitskanals mit Faszange

Fehler, Gefahren, Komplikationen

- Jeder Schritt der Operation, insbesondere wenn die Instrumente das Foramen und den Spinalkanal erreichen, sollte röntgenologisch in 2 Ebenen kontrolliert werden
- Blutung: physiologische Hämostase abwarten
- Duraverletzung: lokale Blutungen provozieren, dient als Blutpatch (Anfrischen der Deckplatte bis zum Auftreten von Blutungen). Größere Duraverletzungen mit Liquorverlust, welche evtl. eine offene Revision erforderlich machen, sind bislang nicht aufgetreten

Ergebnisse: Eigene Daten

Im Zeitraum von drei Jahren wurden in unserer Klinik 612 Patienten nach dem oben beschriebenen Verfahren operiert. Um Eingang in diese Studie zu finden, mussten die Patienten folgende Kriterien erfüllen: persistie-

rende Lumboischialgien bei Versagen konservativer Maßnahmen, zusätzlich bestand ein Taubheitsgefühl oder ein Kraftverlust im Bein. Alle Patienten wiesen neben einem positiven MRT-Befund mit Bandscheiben-sequester auch ein positives Lasèguesches Zeichen auf. Die Operation erfolgte in nur einer Etage, das Alter lag zwischen 18 und 65 Jahre (Durchschnittsalter 43,8 Jahre). Keiner der Patienten war an der Wirbelsäule vor operiert. 32 % der Patienten waren weiblichen und 68 % männlichen Geschlechts. Dabei wurden 7 Patienten in der Etage L2/3, 25 Patienten in der Etage L3/4, 225 in der Etage L4/5, 14 Patienten in der Etage L5/6 und 287 Patienten in der Etage L5/S1 operiert. Die Auswertung erfolgte anhand eigens erstellter Fragebögen inklusive McNab und VAS nach 3 Monaten im Rahmen einer klinischen Nachkontrolle sowie nach 1 Jahr und 2 Jahren mittels Fragebogen.

Die Zweijahres-Follow-up Quote betrug 91,2 % (N=558). Dabei konnte ein ausge-

zeichnetes oder gutes Resultat bei 95,3 % (sehr zufrieden 74,7 % und zufrieden 20,6 %) der Patienten erreicht werden. Ein unbefriedigendes Ergebnis wurde lediglich bei 4,7 % (weniger zufrieden 3,9 % und unzufrieden 0,8 %) der behandelten Patienten erzielt.

Postoperativ war die vorbestehende Taubheit (N=448) im Bein nicht mehr vorhanden (63,9 %) oder gebessert (30,3 %) bei insgesamt 94,2 % der Patienten. Eine unveränderte Taubheit fand sich bei 5,1 % und eine Zunahme der Taubheit bei 0,7 % der Patienten.

396 Patienten hatten präoperativ einen Kraftverlust im Bein (N=396). Postoperativ war der Kraftverlust nicht mehr vorhanden (61,1 %) oder gebessert (33,8 %) bei zusammen 94,9 % der Patienten.

Bei der Auswertung nach McNab (N=558) war die ursprüngliche Funktion voll hergestellt bei 50,9 % und nur noch gering eingeschränkt bei 42,5 %, zusammen also deutlich gebessert bei 93,4 % der Patienten. Eingeschränkt war die Funktion bei 6,3 % oder schlechter bei 0,3 % der nachuntersuchten Patienten.

Bei der Auswertung der Ergebnisse nach der visuellen analog Skala (VAS) bezogen auf den Rückenschmerz konnte eine Verbesserung von ursprünglich 8,6 VAS-Punkte auf 1,4 VAS-Punkte erzielt und für den Beinschmerz von präoperativ 8,4 auf 1,0 VAS-Punkte erreicht werden.

Von den 558 operierten Patienten würden sich 545 Patienten (97,6 %) wieder ambulant mit der gleichen Methode operieren lassen.

Die Frage zur Rückkehr ins Berufsleben beantworteten 441 Patienten (79 %). Von diesen waren bis zur Zweijahres-Befragung alle Patienten wieder berufstätig, davon gaben 42,8 % der Patienten an, nach dem 1. Monat und weitere 25,6 % nach dem 3. Monat wieder gearbeitet zu haben.

403 Patienten betrieben vor der Operation Sport. Nach der Operation gaben 438 Patienten an, sportlich aktiv zu sein.

Bei keinem der Patienten traten ernsthafte Komplikationen, insbesondere keine Infektionen auf.

Bei 3 Patienten (0,5 %) trat eine passagere Parästhesie sowie eine Zehen- und Fuß-



Vorteile des endoskopischen Verfahrens	Nachteile des endoskopischen Verfahrens
- minimal invasiver Zugang, dadurch weniger Komplikationen (Blutung, Diszitisrisiko (Infektion) und Nervenverletzung)	- technisch anspruchsvolles OP-Verfahren
- geringe postoperative Schmerzen	- zu Beginn relative lange OP-Zeit
- kürzere Rehabilitation und schnellere Rückkehr ins Berufsleben	- lange Lernkurve
- keine Vollnarkose, dadurch geringeres Risiko einer Nervenschädigung und einer Thrombose	- aufwendiges kostenintensives Instrumentarium (Einmalinstrumente)
- direkte Schmerzlinderung in ca. 90 % der Fälle	
- direkter Zugang zum Sequester	

heberschwäche auf. Nach drei Monaten waren diese Störungen wieder verschwunden. Die Rezidivrate lag in den ersten beiden Jahren bei 3,6 %.

Ergebnisse: Vergleich mit der Literatur

Publikationen aus dem Jahr 2002 berichten über ein befriedigendes Ergebnis bei postrolateralen endoskopischen Bandscheibenoperationen von 89,3 % sowie ein schlechtes Ergebnis bei 10,7 % (12), ferner über eine Komplikationsrate von 3,5 % inklusive 0,6 % Bandscheibeninfektionen und einer Reoperation aufgrund einer größeren Duraverletzung. In einem Follow up-Zeitraum von 19 Monaten wurde eine Reoperationsrate von 5 % beschrieben.

Die Ergebnisse der offenen und endoskopischen Bandscheibenchirurgie sind vergleichbar (1). In einer Studie von Hermantin (13) werden die offene und endoskopische

Bandscheibenoperation miteinander verglichen. In der Gruppe der endoskopischen Bandscheibenoperation konnten 97 % (n =30) gute Ergebnisse und in der Gruppe der offenen Bandscheibenoperation nur 93 % (n=30) gute Ergebnisse erzielt werden. Sequestrierte Bandscheibenvorfälle in Höhe L5-S1 wurden ausgeschlossen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch Ruetten. In einer vergleichenden prospektiven, randomisierten und kontrollierten Studie zwischen einem vollendoskopischen interlaminaren und transforaminalen Verfahren versus der mikroskopischen Technik konnten in beiden Gruppen gleich gute Ergebnisse nachgewiesen werden (16).

Fazit

Zusammenfassend sind die Ergebnisse in beiden Gruppen vergleichbar. Ein deutlicher Vorteil bei dem endoskopischen Verfahren

liegt jedoch in der geringeren Traumatisierung, schnelleren Genesung sowie geringeren Komplikationsrate. Mit Ausnahme von nach dorsal sequestrierten Vorfällen können mit den hier beschriebenen Systemen alle Arten von Bandscheibenvorfällen transforaminal entfernt werden. Es bedarf jedoch einer langen Lernkurve, bevor jeder Bandscheibenvorfall mit dem Endoskop erreicht werden kann.

Literatur beim Verfasser

Dr. Michael Schubert
 Dr. Armin Helmbrecht
 APEX Spine – Zentrum für funktionserhaltende Wirbelsäulenchirurgie
 ATOS Privatklinik München

helmbrecht@apex-spine.de
schubert@apex-spine.de