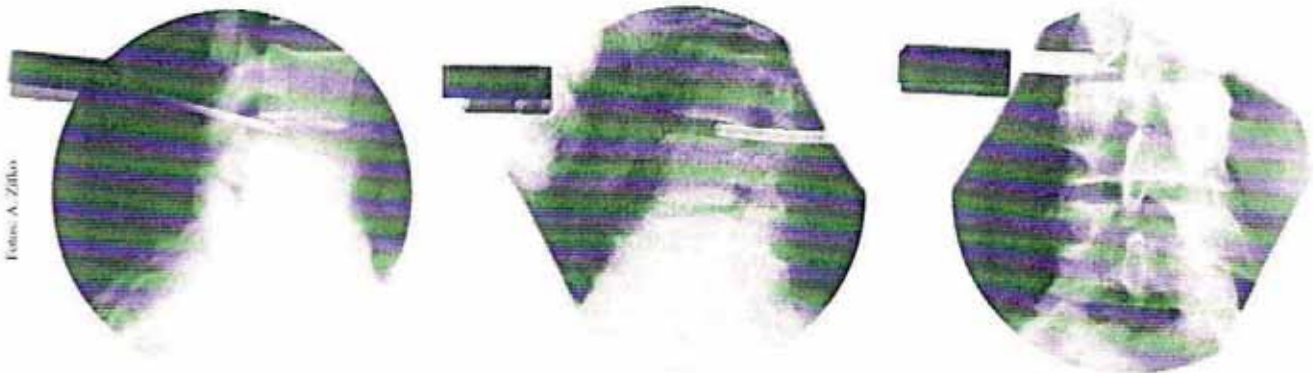


Effektive Methode

Bei der endoskopischen lasergestützten Bandscheibenoperation handelt es sich um eine wenig invasive Methode mit hoher Effektivität und kurzen Erholungs- und Rehabilitationszeiten. Vorgangsweise, Indikationen sowie Kontraindikationen dieses minimal invasiven Verfahrens.



Intraoperative Bildwandlerkontrollen

Die perkutane, manuelle und endoskopische Laserdiscektomie wird in dieser Arbeit nicht als Alternativmethode zur offenen Bandscheibenchirurgie angesehen. Die perkutane Laserdiskusdekompression (PLDD) wird bei strenger Indikationsstellung zur Behandlung konservativ therapieresistenter Bandscheibenvorwölbungen entsprechend dem Stadium I und II nach Krämer vorgestellt. Die perkutane endoskopische Laserdiscektomie (PELD) ist die Operationsmethode der Wahl bei schmalbasigen Diskushernien dem Stadium III entsprechend, die vom Anulus fibrosus oder vom Ligamentum longitudinale posterius gehalten werden.

Von Arno Zifko*

Voraussetzung für die Auswahl dieser minimal invasiven Operationsverfahren ist die genaue körperliche und neurologische Untersuchung sowie Nativ-Röntgen, Computertomographie und/oder Magnetresonanztomographie. Zur Differentialdiagnose subligamentärer oder epiduraler

Sequester sollte eine CT-Discographie wegen der höheren Sensitivität und Spezifität gegenüber der Magnetresonanztomographie herangezogen werden.

Wirkungsweise

Die Grundlage der Laserdiskusdekompressionsnukleotomie ist die Wirkung sowohl des Neodym-YAG Lasers mit einer Wellenlänge von 1064 Nanometern als auch des Holmium-Yag-Lasers auf das Diskusgewebe. Der Wirkungsmechanismus beruht auf Wärmeokoagulation, Vaporisation und Gewebeerdichtung der Bandscheibe. Nach 1500 Joule wird circa 15 Prozent des Nukleuspulposus-Gewebe, dies entspricht vier bis fünf Prozent des gesamten Bandschei-

bengewichtes, durch Laserbestrahlung abgetragen. Sowohl beim Neodym-YAG als auch beim Holmium-Laser tritt eine signifikante Steigerung der Ablationsrate nach jeweils 500 Joule ein.

In einer Entfernung von drei Millimetern von der Strahlenquelle beträgt die Gewebetemperatur unter Extrembedingungen, das heißt unter nahezu kontinuierlichem Vorgehen ohne Spülung, nach applizierten 1500 Joule Neodym YAG Laser 75 Grad Celsius. In fünf Millimeter Entfernung liegt die Temperatur bei 45 Grad Celsius und in acht Millimeter Entfernung bei knapp 30 Grad Celsius. Die Kanülentemperatur zehn Millimeter vor Eintritt derselben in den Anulus fibrosus beträgt fast 50 Grad Celsius. Im wesentlichen wird der Anstieg der Kanülentemperatur der zunehmenden Faserkarbonisierung zugeschrieben. Die Laserdiskusdekompressionsnukleotomie führt zu einem intradiskalen Druckabfall. Den entscheidenden Einfluß auf die abgetragene Gewebemenge hat die applizierte Gesamt- ▶

Gering traumatisierender Eingriff

Kurze Rehabilitationszeit

energie. Sekundäre Bedeutung kommt der Leistungsdichte zu.

Die Impulsdauer des Neodym-YAG-Lasers mit einer Wellenlänge von 1064 Nanometern beträgt zwischen 0,5 und 0,8 Sekunden bei einer Einzelschußleistung von 15 bis 18 Watt. Die maximal applizierte Laserenergie liegt zwischen 1400 und 1700 Joule. Als Instrumentarium werden Führungsdrähte, Führungshülsen, Arbeitsschäfte, Hohlfräsen und ein Dilatationsset eingesetzt. Eine CameLite – kombinierte Kamera und Lichtquelle – mit starrer Endoskop-Optik 4,4 Millimeter null Grad mit zwei Instrumentierkanälen, eine starre Optik mit einem Arbeitskanal 3,15 Millimeter sowie flexible Phönix-Scope 1,5 Millimeter können alternativ verwendet werden. Zur mechanischen Dekompression werden Hysteroskopiezangen sowie eine nach unten öffnende Löffel- und Turmorfaßzange benützt.

Vorteile

Die Vorteile der endoskopischen Bandscheibenoperation bestehen in einem gering traumatisierenden Eingriff in Lokalanästhesie ohne Eröffnung des Wirbelkanals und unter Vermeidung einer epiduralen Fibrose. Der einfache und kurze Eingriff führt zu geringen Narben- beziehungsweise Verwachsungsbeschwerden. Bereits intraoperativ kommt es zu einer Dekompression und Schmerzerleichterung ohne unkontrollierte biochemische Langzeitwirkung. Durch den Shrinkingeffect des hernienumgebenden Gewebes kommt es zur Verminderung der Anulus-Vorwölbung, wodurch eine zusätzliche Entlastung der Nervenwurzelkompression erreicht wird. Hernienmaterial, welches außerhalb der Reichweite konventioneller Instrumente liegt, kann zusätzlich mit flexiblen Lasersonden entfernt werden. Der thermische Lasersterilisationseffekt ist mit Deaktivierung von Entzündungsparametern (PLA2) verbunden. Bei altersbedingten degenerativen Veränderungen der Bandscheibe kann prolapiertes, subligamentäres Hernienmaterial oder narbig, kollage-

nisiert verändertes Nukleusmaterial mit einem Forceps entfernt werden. Es handelt sich zusammenfassend um eine wenig invasive Methode mit hoher Effektivität und kurzen Erholungs- und Rehabilitationszeiten.

Kontraindikationen

- Transligamentäre Bandscheibenvorfälle, freie Bandscheiben-Sequester innerhalb des Spinalkanals, die nach cranial oder caudal zu liegen kommen.
- Subligamentäre Sequester, bei denen discographisch der Verdacht auf einen beginnenden, epidural gelegenen Sequester, das heißt auf einer Perforierung des hinteren Längsbandes, besteht.
- Schwere Stenosen des Rezessus lateralis.
- Ossäre Wurzelirritationen, Foramenstenosen.
- Schwere degenerative Wirbelgelenksveränderungen nicht discogener Ursache.
- Patienten mit klinischem Hinweis auf schwere neurologische Schäden wie ausgeprägte Paresen und/oder eines Cauda equina Syndroms mit Blasen/Mastdarstörungen oder Reithosenanästhesie.

Diskussion

Bei Bandscheibenprotrusionen I. und II. Grades ist die Laserdiscotomie das Vorgehen der Wahl. Bei Protrusionen III. Grades wird auf die Intaktheit der Bandscheibe geachtet. Zur Differentialdiagnose subligamentärer oder epiduraler Sequester wird eine CT-Discographie wegen der höheren Sensitivität und Spezifität gegenüber der Kernspintomographie herangezogen. Obwohl die Problematik der Darstellbarkeit des hinteren Längsbandes und auch der Überdeckung der Bandscheibe durch das hintere Längsband selbst bekannt war, wurden neben der typischen Klinik morphologiebetonte Selektionskriterien herangezogen.

Es muß vor einer zu langen konservativen Therapie gewarnt werden. Besteht eine Chronifizierung des

Schmerzes und eine Verklebung des Nukleus pulposus mit dem Anulus mit sekundärer intradiskaler Gefäßsprossung, so führt dies zu einem Effekt der negativen Selektion der Patienten für minimal invasive Bandscheibenoperationstechniken, die durch zu lange präoperativ konservative Therapie den Mißerfolg dieser Operationstechniken auch bei geschlossener Bandscheibe erklären.

Die Diskrepanz Schmerzlinderung und Zufriedenheit der Patienten gegenüber den postoperativen, objektiven, morphologischen Kriterien wie zum Beispiel die Menge des ent-

Indikationsstellung

Normierte Indikationsstellung als Voraussetzung für die Qualitätssicherung der Untersuchung

1. Achtwöchige intensive konservative, aber frustan verlaufende Behandlung bei Bandscheibenprotrusionen Stadium I, II oder III mit intradiskalen Vorwölbungen des Bandscheibenkernes beziehungsweise bei subligamentärem Bandscheibenprolaps in der Bildung und – soweit möglich bewertbar – intaktem hinteren Längsband.
2. Positives CT oder Kernspintomogramm im Einklang mit dem oben beschriebenen klinischen Befund.
3. Sensibilitätsstörungen beziehungsweise Parästhesien mit typischer Zuordnung zu einem Dermatome.
4. Einseitiger, in die untere Extremität ausstrahlender Schmerz.
5. Ausprägung der ischialgieformen Schmerzkomponente stärker als die der lumbalgieformen Schmerzkomponente.
6. Positives lasague'sches und bragad'sches Zeichen.
7. Defizitsyndrom mit typischen Paresen, Sensibilitätsstörungen und/oder Reflexabweichungen.

- * Bei Bandscheibenprotrusionsstadium I obligat: Punkt 1 und 2
- * Bei Bandscheibenprotrusionsstadium II obligat: Punkt 1 bis 4
- * Bei Bandscheibenprotrusionsstadium III obligat: Punkt 1 bis 7

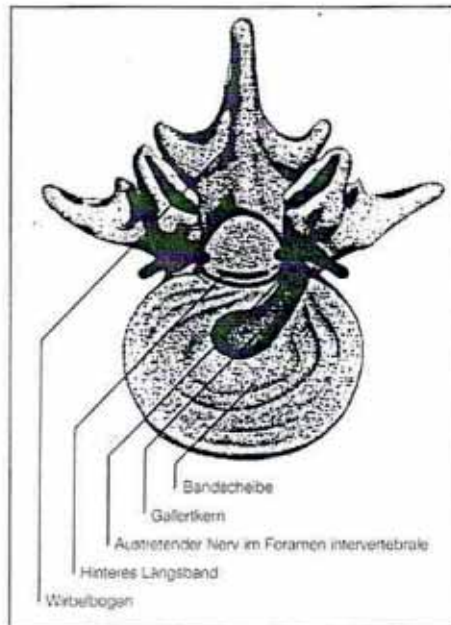
fernten Bandscheibenmaterials und die Abnahme des radiären Durchmessers der Bandscheibe auf postoperativ angefertigten CT/MR-Aufnahmen könnte durch die Dehnungsabnahme des hinteren Längsbandes und der damit verbundenen Irritationsabnahme des sehr empfindlichen Ramus recurrens des N. sinuvertebralis zum einen Teil erklärt werden. Zum anderen Teil dürfte die Normalisierung der Blutzirkulationsverhältnisse bei Bandscheibenvorwölbungen Grad I bis III, bei denen es auch zu Störungen im Venengeflecht bis zum Auslöschphänomen kommen kann, die schlagartige Schmerzlinderung erklären. Auch die Abnahme des den Vorfall umgebenden Ödems dürfte die Diskrepanz zwischen morphologiebetontem objektivem Operationsbefund und der Zufriedenheit der Patienten erklären.

Weiters brachten die biochemischen Untersuchungen von Franson eine weitere Erklärung für den Erfolg der PLDD. So wird durch thermische Auswirkungen der Laserbestrahlung eine Deaktivierung der Entzündungsmediatoren wie Phospholipase A2 (PLA2) erreicht, womit ebenfalls die Beschwerdeverbesserung erklärt wird.

Eine kleine Änderung des Bandscheibenvolumens führt zu einer großen Änderung des intradiskalen Druckes, im Umkehrschluß an die Arbeitsgruppe um Choy, die bei ihren intradiskalen Druckmessungen feststellen konnte, daß der Bandscheibeninnendruck pro intradiskal injiziertem Milliliter NaCl-Lösung um bis zu 312 KPa anstieg.

Bei Bandscheibenprotrusionen Grad II und Grad III sowie bei subligamentären Bandscheibenvorfällen kommt es ferner zu einer Nervenwurzelkompression und Nervenwurzelspannung. Die durch die Lasernukleotomie verursachte Höhenabnahme der Bandscheibe und die Reduktion der Spannung werden durch die mechanisch-manuelle Nukleotomie unterstützt und dabei die radiale Ausdehnung der Fläche der Bandscheibe auf mechanisch-manuellem Weg reduziert. Während bei Bandscheibenprotrusionen Grad I die reine Laserdisco-

tomie als das Vorgehen der Wahl angesehen wird, bestehen bei Protrusionen II. Grades durch die kombinierte endoskopisch-mechanisch-manuelle lasergestützte Bandscheibenoperation günstigere Voraussetzungen zur intrabeziehungsweise extradiskalen Druckminderung. Bei Protrusionen III. Grades mit intakter geschlossener Bandscheibe sollte eine alleinige Laserdiskusdekompression und Nukleotomie nicht erfolgen. Die schmalbasige Nukleusvorwölbung sollte endoskopisch kombiniert mechanisch-manuell mit einer Entfernung von sechs Gramm Bandscheibenmaterial im Schnitt lasergestützt kombiniert operiert werden.



Dorsolateraler Bandscheibenvorfall mit Nervenwurzelkompression

Kommt es zur Nachoperation, verschlechtern diese minimal-invasiven Bandscheibenoperationstechniken die Voraussetzung für einen offenen Eingriff nicht. Die Indikation zur Nachoperation, zur Foraminoskopie, zur offenen Discotomie etc. sollte bei gleichbleibender Beschwerdesymptomatik beziehungsweise bei Verschlimmerung der Beschwerden gestellt werden. In Zukunft wird auch bei Protrusionen II. Grades die lasergestützte Endoskopie bevorzugt, da die Laseraktivität kontrolliert werden kann.

Die Vorteile der endoskopisch kombinierten mechanisch-manuellen und lasergestützten Bandscheibenoperation liegen in einer wenig-invasiven Methode mit hoher Effektivität, in einer geringen Traumatisierung ohne Eröffnung des Wirbelkanales und Vermeidung einer epiduralen Fibrose, in geringen Narbenbeziehungsweise Verwachsungsbeschwerden und in Reduzierung der Invasivität des gesamten Eingriffes sowie in postoperativ deutlich reduzierten Patientenbeschwerden.

So sind die in Europa von Nachemson empfohlenen, extrem langen konservativen Behandlungszeiten, die zu vielen Wochen Krankenstand und teuren konservativen Behandlungen und häufigen erneuten Rückfällen führen, nicht mehr vertretbar.

Die Operationsmethoden bedeuten auch eine Verringerung der intra- und postoperativen Komplikationen bei fehlendem Risiko einer Anaphylaxie. Die Anwendung unter Lokalanästhesie wird als patientenfreundlich gewertet. Durch den Einsatz dieser minimal-invasiven Operationstechniken ist zu erwarten, daß der Effekt der negativen Patientenselektion, das heißt Patienten mit zu langer konservativer Therapie und Chronifizierung ihres Schmerzes, abnimmt. Unter strengen Indikationskriterien und morphologiebetontem Verständnis des Operateurs bedeutet die endoskopisch-mechanisch-manuelle und lasergestützte Bandscheibenoperationstechnik für eine selektierte Patientengruppe eine minimal-invasive, risikoarme Operationsmethode mit niedriger Komplikationsdichte und hoher Erfolgsquote, die auch aus sozio-ökonomischen Gründen der Kostenersparnis im Gesundheitswesen in Zukunft eine wichtige Erweiterung der Behandlungsmöglichkeit sein wird.

Literatur beim Verfasser

*) Dr. Arno Zifko, Facharzt für Orthopädie, orthopädische Chirurgie und Rheumatologie; Hofmühlgasse 16/8, 1060 Wien.