

B. Böhm¹, A. Eckardt², P. Drees³

Interventionelle Verfahren an der Wirbelsäule

Interventional procedures at the spine

Zusammenfassung: Die Therapie der degenerativen Wirbelsäulenerkrankung orientiert sich am klinischen Beschwerdebild und der vorliegenden Diagnostik. Die Eingrenzung des Schmerzgenerators ist der entscheidende Schritt für die Einleitung einer Therapie. In vielen Fällen sind dabei Interventionen an der Wirbelsäule (Infiltration, Diskographie) nötig. Bei reinen Schmerzsyndromen stehen in Abhängigkeit vom Schweregrad der degenerativen Veränderung minimalinvasive perkutane Verfahren an erster Stelle, bevor wirbelsäulenchirurgische Therapieformen angewandt werden. Im folgenden Artikel beschreiben die Autoren die Techniken der Thermodenervation, Nukleoplastie und intradiskalen elektrothermalen Therapie (IDET). Für alle minimalinvasiven Therapieformen gilt eine strenge, patientenselektionierte Indikationsstellung, wenn die Verfahren Erfolg haben sollen.

Schlüsselwörter: Degenerative Wirbelsäulenerkrankung, Thermodenervation, Nukleoplastie, intradiskale elektrothermale Therapie (IDET)

Summary: The treatment in degenerative spine disease orientates itself at the clinical complaint picture and the diagnostic investigation carried out. The delimitation of the pain generator is the decisive step for the introduction of a therapy. Interventions are necessary at the spinal column (spinal injection, discography) in many cases. At pure pain syndromes minimalinvasive percutaneous methods are in first place in dependence of the severity of the degenerative change before spinal surgical operations are used. In the following article the authors describe the radiofrequency facet joint denervation, nucleoplasty, intradiscal electrotherapy (IDET). A strict indication is necessary to all minimal invasive technics if the methods shall succeed.

Key Words: spinal degenerative disease, radiofrequency facet joint denervation, nucleoplasty, intradiscal electrotherapy (IDET)

1. Einleitung:

Die Bedeutung der Funktionseinheit Bewegungssegment nach Junghans spielt in der Genese des Rückenschmerz eine zentrale Bedeutung. Grundlage jeder Therapie bei degenerativer Wirbelsäulenerkrankung ist das Erkennen der schmerzauslösenden Pathologie. Dabei kommt der Anamnese eine überragende Bedeutung zu. Die Diagnostik kann den klinischen Verdacht erhärten, in vielen Fällen sind aber „interventionelle Tests“ (wirbelsäulennahe Infiltrationen, Diskographie etc.) notwendig, um eine diagnostische Sicherheit zu erlangen.

Bedeutung der Bandscheibe

Die Wirbelsäule entsteht aus der Chorda dorsalis. Die Chorda bildet den späteren

Gallertkern. Die Wirbelsäule durchläuft einen natürlichen Alterungsprozess. Schon mit dem 30. Lebensjahr treten beim Menschen physiologischerweise degenerative Veränderungen der Bandscheibe auf. Der Nukleus pulposus hat einen hohen Proteoglycan- und damit hohen Wassergehalt. Bei der kindlichen Bandscheibe liegt der Wassergehalt bei 90 % und nimmt im Alter auf ca. 70 % ab [29]. Der intradiskale Ruhedruck einer intakten Bandscheibe beträgt ca. 500 kPa, kann aber in Abhängigkeit von der Belastung bis auf 2300 kPa ansteigen [19, 59]. Unter Belastung verliert die Bandscheibe Wasser, der osmotische Druck nimmt umgekehrt proportional der Belastung zu [38]. Krämer bezeichnet dieses Stadium als Stadium 1 der Diskose. Das 2. Stadium beginnt zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr [23]. Histologisch wurden Revaskularisationen

und Neoinnervationen der Bandscheibe gefunden, die offensichtlich mit chronischen Schmerzsyndromen korrelieren [24, 50].

Im weiteren Verlauf folgen sekundäre knöcherne Reaktionen der angrenzenden Wirbelkörper, wie Osteochondrose und Spondylose. Letztere stellt eine Abstützreaktion der Wirbelsäule auf eine inzwischen stattgefundenen Segmentinstabilität dar. Sie dient dem Schutz der inzwischen degenerierten Bandscheibe. Der Flüssigkeitsaustausch wird durch die zunehmende Sklerose gestört. Die Folge ist ein Flüssigkeits- und Druckverlust in der Bandscheibe (Stadium 3). Die Lokalisation der Schmerzursache ist das Kernproblem in der Behandlung degenerativer Wirbelsäulenerkrankungen, insbesondere dann, wenn operative oder minimalinvasive Therapien eingesetzt werden. In jeder dieser Alte-

¹ B. Böhm, Abteilung für konservative und operative Wirbelsäulenthherapie, Dr. Erler Klinik Nürnberg

² A. Eckardt, Orthopädie, Hirslanden Klinik Birshof, Münchenstein, Schweiz

³ P. Drees, Zentrum für Unfallchirurgie und Orthopädie in Koblenz, Stiftungsklinikum Mittelrhein

DOI 10.3238/oup.2012.0495-0501

rungsstufen treten typische Schmerzsyndrome auf, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Betroffenen führen können. Bezüglich der Schmerzausstrahlung muss zwischen radikulären und pseudo-radikulären Schmerzen unterschieden werden.

Diese Einteilung, die ausschließlich die Schmerzausstrahlung berücksichtigt, wird der Pathogenese, welche insbesondere bei chronischen Schmerzpatienten vorliegt, nicht gerecht. Die Aufdeckung der Schmerzursache hat für die Therapie oberste Priorität.

Die neurale Versorgung des äußeren Anulusdrittels ist unstrittig und ganz sicher nimmt das innere Anulusdrittel nicht an der Versorgung teil. Bogduk et al. beschrieben erstmals die lumbale Bandscheibennervation [10]. Immunhistochemisch konnten A δ - und C- Fasern gefunden werden [60]. Ein Zusammenhang zwischen in die Bandscheibe eingewachsenen nozizeptiven Fasern und dem Auftreten von sowohl Rücken- als auch Beinschmerzen konnte dargestellt werden [24,50]. Als weiterer Mechanismus wirkt ein Funktionsverlust inhibitorischer Systeme im Rückenmark, die physiologischerweise eine nozizeptive Überaktivität verhindern [4]. Abzugrenzen davon ist der entzündlich-neuropatische Nervenwurzelmerz. Die Patienten weisen klinisch alle Kriterien des mechanisch-neuropatischen Nervenwurzelmerzes auf, allein es fehlt das morphologische Korrelat. In operativ gewonnenem Bandscheibengewebe konnten erhöhte Spiegel an Interleukin-6 und PE 2 nachgewiesen werden [35].

Aufgrund dieser Überlegungen hat sich für die Lumboischialgie der Begriff des „Mixed-pain“-Konzepts durchgesetzt. Als Generator der z.T. chronifizierten Schmerzen können also eine nozizeptive lokale Schmerzkomponente und mehrere neuropathische Schmerzkomponenten (mechanisch/entzündlich) auftreten [4].

MR-tomografisch wird der Beginn der Bandscheibendegeneration mit Dehydratation und Einrissen des äußeren Anulus sichtbar. Die MRT gibt außerdem wichtige Hinweise für eine schmerzhafte Bandscheibe. Bei symptomatischen Patienten kann in ca. 30 % eine sog. High intensity zone (HIZ) nachgewiesen werden. Die HIZ wird allgemein als Anulusriss bezeichnet, dennoch bleiben Fragen zur Genese offen [2, 9, 15].

In unserer retrospektiven Untersuchung kamen wir zu dem Schluss, dass neben der Erfassung des „Memory pain“ (subjektives Kriterium), sowohl die Schmerzhaftigkeit bei der Punktion des Längsbandes und Anulus selbst, die Kontrastmittelmenge (< 1 ml), die Erfassung der Schmerzintensität als auch die Erfassung der kompletten oder inkompletten Anulusruptur wichtige objektive Kriterien zur Identifizierung einer diskogenen Schmerzursache sind. Unter Einbeziehung dieser Kriterien reduzierte sich die Anzahl der positiven Diskografien von 77,1 % auf 54,1 % [11]. Zu diesem Schluss kommen auch Guyer et al., die den „Memory pain“ und nicht die Kontrastmittelverteilung in den Mittelpunkt stellen und eine Sensitivität von 73 % und Spezifität von 89 % finden [49].

Bedeutung des Wirbelgelenks

Die beschriebenen Bandscheibendegenerationen führen mit zunehmender Alterung zum Höhenverlust des Segmentes, verbunden mit einer Drehpunktverlagerung in die dorsalen Wirbelsäulenanteile und damit Belastung der Wirbelgelenke. Wichtig für die Kenntnis der Schmerzsyndrome der Lendenwirbelsäule sind die neuroanatomischen Strukturen. Die Innervation des vorderen Kompartiments erfolgt durch 3 miteinander verbundene Nervengeflechte, dem ventralen, dorsalen und duralen Nervengeflecht. Das ventrale Nervengeflecht wird aus den Fasern des bilateralen Grenzstranges und den Rr. communicantes, dem dorsalen Nervengeflecht und den kurzen und langen Sinuvertebralnerven (Rr. meningei) der Spinalnerven gebildet. Diese kommunizieren miteinander und kreuzen zur Gegenseite [30]. Das hintere Kompartiment wird von Ästen der Rr. dorsales der Spinalnerven versorgt. Diese wiederum kommunizieren über die Rr. communicantes mit den Nerven des ventralen Kompartiments. Die lumbalen Facettengelenke werden von medialen Ästen der Rami dorsales der Spinalnerven versorgt, hier liegt jeweils eine Innervation aus 2 Segmenten vor [7]. Ob eine Innervation aus 3 Segmenten besteht wird diskutiert [47]. Die Nervenversorgung der lumbalen Facettengelenke ist die Grundlage für die Facettendenerivation [7, 19].

2. perkutane minimalinvasive Interventionen:

2.1 Facettendenerivierung

Bei der perkutanen Thermodenerivierung wird mittels Radiofrequenztechnik eine Temperatur erzeugt, welche eine Koagulation an der Nadelspitze bewirkt. Durch die Hitze wird eine Gewebnekrose erzeugt, welche die den schmerzverursachenden Ramus medialis zerstört. Eine irreversible Zerstörung von Nervengewebe kann ab Temperaturen von 45 °C erreicht werden [13]. Die Radifrequenz-Ablation wurde erstmals von Shealy et al. an der Lendenwirbelsäule angewendet [54]. Nach anatomischen Studien von Bogduk et al. musste die ursprüngliche Technik korrigiert werden [7, 8]. Entscheidend für den Erfolg der Intervention ist die korrekte Platzierung der Elektrode. Für das Gelenk L5/S1 werden 3 Denervationspunkte benötigt. Zielpunkt ist einmal die Inzision zwischen oberem Gelenkforsatz von S1 und dem Kreuzbein, ein zweiter Zielpunkt für S1 ist die untere Zirkumferenz des Gelenkes L5/S1 und zusätzlich die obere Kante des posterioren pelvinen Foramen von S1. Zielpunkt für den Ramus medialis von L5 aufwärts ist die Kreuzung des Oberrandes des Processus transversus mit dem lateralen Pedikelrand. Durch 20° Rotation des Bildwandlers kann der Zielpunkt für die Koagulation ggf. günstiger eingestellt werden („scotty dog“). Im seitlichen Strahlengang ist die Elektrodenspitze am ventralen Rand des Processus articularis inferior gelegen (Abbildung 1–2). Die Zielpunkte und Einstichstellen werden vor der Intervention markiert („chinese road map“) [6, 20, 44].

Für die Denervation des Iliosakralgelenkes sind nach den Empfehlung von Gevargez et al. 2, nach Ray et al. 3 Punktionsziele erforderlich [28, 51]. Der eigentlichen HF-Abgabe werden eine Empfindungsreizsteuerung und eine Bewegungsreizsteuerung vorgeschaltet. Der Empfindungsreiz dient dazu, die richtige Platzierung der Elektrode zu erleichtern. Das betreffende Nervengewebe wird isoliert, indem der Schmerz des Patienten erzeugt wird. Dabei ist die Amplitude ein Maß für die Entfernung der aktiven Elektrodenspitze zum Nerven. Der Bewegungsreiz dient ebenfalls dazu, die richtige Platzierung der Elek-

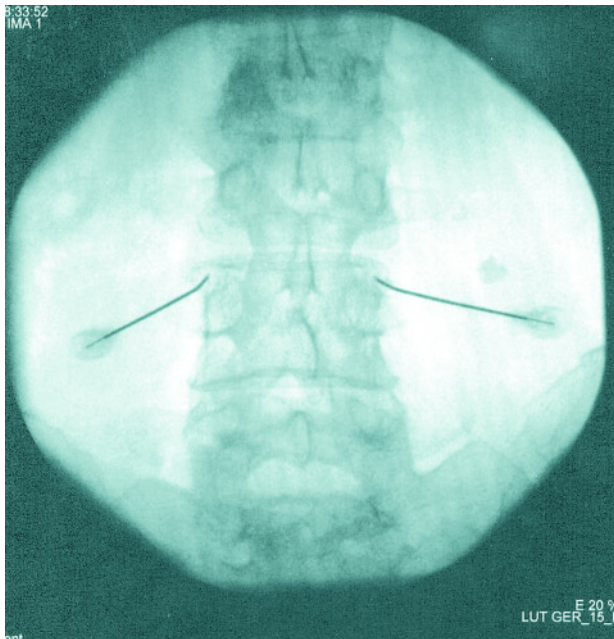


Abbildung 1 Intraoperative ap-Bildwandlerkontrolle der Nadelposition zur Facettendeneration des Ramus medialis L3.

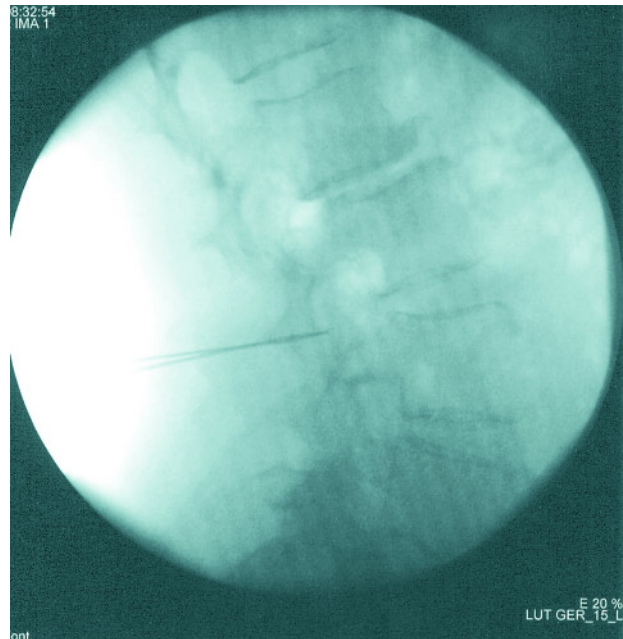


Abbildung 2 Intraoperative laterale Bildwandlerkontrolle der Nadelposition zur Facettendeneration des Ramus medialis L3.

trode zu erleichtern. In diesem Fall wird eine zu große Nähe zum motorischen Ast detektiert. Vor dem Setzen der Läsion applizieren wir ca. 0,2–0,5 ml Bupivacain 0,5 % sowie 0,3–0,5 ml NaCl 0,9 % (Verbesserung Leistungsabgabe). Die Impedanzüberwachung während der Denervation dient der Überwachung der Läsionserzeugung und der Lage der Elektrode. Die Impedanz muss im Bereich 35–1900 Ohm liegen, ggf. muss die Elektrodenlage korrigiert werden. Während der Denervation wird die Leistungsabgabe (Watt) überwacht, welche nur bei optimaler Ankopplung effektiv ist und ggf. eine nochmalige Applikation von NaCl 0,9 % erfordert.

Ergebnisse:

Die Durchsicht der Literatur bezüglich der Ergebnisse ist mit erheblichen Unsicherheiten belastet. Diese resultieren aus unterschiedlichen Auswahlkriterien für das Verfahren der Facettendeneration, aus differierenden Nachuntersuchungskriterien und letztlich auch aus Unterschieden in der Durchführung der Facettendeneration selbst. Eine weitere, nicht unerhebliche Variable in den Untersuchungen, ist die Anzahl der voroperierten Patienten. Die Angaben bezüglich sehr guter und guter Ergebnis-

se reichen von 17 %–90 % [14, 33, 41, 46, 54]. Neben diesen klinischen retrospektiven Arbeiten liegen 5 randomisierte Doppelblindstudien vor [34, 39, 44, 46, 59]. Gallagher et al. fanden einen statistisch signifikanten Vorteil in der Thermokoagulationsgruppe gegenüber der Placebogruppe. Er setzte in seiner Arbeit einen positiven, präinterventionell durchgeführten Facettenblock voraus [26]. Vergleichbare Ergebnisse sahen Kleef et al, auch hier konnten signifikant bessere Ergebnisse in der Läsionsgruppe erzielt werden. Nath et al. konnten in ihrer Studie die signifikante Verbesserungen bezüglich Schmerz, aber auch der Lebensqualität bestätigen. In dieser Studie erfolgte eine strenge Patientenselektion, die Indikation zur Facettendeneration wurde erst nach wiederholter positiver Facettenblockade gestellt [44].

Die Facettendeneration ist eine Operationsmethode, welche bei richtiger technischer Durchführung und strenger Patientenselektion gute kurzfristige Ergebnisse bringen kann. Die richtige Patientenselektion schließt insbesondere die klinische Beurteilung und selektive Facettenblockade ein. In den ersten 6 Monaten ist mit einer hohen Rezidivrate zu rechnen. Die Langzeiterfolge liegen nach 6 Jahren bei maximal 40 % [34]. Mit der Facettendener-

tion kann nur eine Komponente der häufig komplexen Schmerzursache behandelt werden. Die Komplikationsmöglichkeiten sind sehr selten und beziehen sich meist auf thermische Läsionen [14].

2.2 Perkutane Nukleoplastie

Die Nukleoplastie ist die jüngste minimalinvasive perkutane intradiskale Technik zur Therapie bei diskogenen Schmerzen oder neuropathischen Schmerzen, verursacht durch geringgradige Bandscheibenvorfälle. Mit der perkutanen Nukleoplastie wird die Bandscheibe dekompressiert.

Der dekompressierende Effekt wird durch die Coblations-Technologie erreicht. Dabei wird mit bipolarer Radiofrequenztechnologie eine plasmaindizierte Gewebsspaltung erreicht und Gewebe abgetragen. Bei der Coblation werden Elektrolyte mittels Hochfrequenzenergie in einem leitfähigen Medium angeregt, um ein Plasmafeld zu erzeugen. Die aufgeladenen Teilchen im Plasma verfügen über ausreichend Energie, um Molekülverbindungen aufzuspalten und Weichgewebe abzutragen. Auf diese Weise bleibt das umliegende gesunde Gewebe erhalten. Durch die Coblation wird ein Teil des Nukleusgewebes ent-

fernt und die vorgefallene Bandscheibe dekomprimiert [63]. Bei der Coblation wird eine kontrollierte und lokale Ablation mit niedrigen Temperaturen (40–70 °C) erreicht. Chen et al. zeigten eine kontrollierte Entfernung von Bandscheibenmaterial ohne Verletzung oder Nekrose im unmittelbar benachbarten Bandscheibengewebe [12]. Nur 5 mm von der SpineWand entfernt werden keine erhöhten Temperaturen gemessen, was den schonenden Effekt auf das umgebende Gewebe belegen soll [16]. Damit unterscheidet sich das Verfahren entscheidend von herkömmlichen HF-Instrumenten, welche mit bis zu 400 °C arbeiten [37]. Der Effekt der Nukleoplastie ist damit zum einen mechanisch dekomprimierend, sie senkt aber auch den Bandscheibendruck signifikant [16] und wirkt biochemisch. Der biochemische Effekt beruht auf einer Abnahme von Interleukin-1 und Zunahme von Interleukin-8 [45]. Die Nukleoplastie ist an der lumbalen Wirbelsäule mit einer 17-Gauge-Crawford-Nadel mit 157 mm oder 208 mm Länge möglich. In der Nadel wird dann die SpineWand vorgeschoben. Hierfür stehen je nach verwendeter Crawford-Nadel 2 SpineWands zur Verfügung (DLR SpineWand oder DLG SpineWand). Über eine Referenzmarkierung an der SpineWand wird die Tiefe festgelegt. Während der Ablation wird die SpineWand langsam bis zur definierten Insertionstiefe vorgeschoben. Der Ablationsvorgang dauert jeweils 10–15 sec.

Ergebnisse:

Die Nukleoplastie folgt dem allgemeinen Trend, in der Behandlung der degenerativen Bandscheibenerkrankung den operativen Zugang zur Bandscheibe zu minimieren, und damit mögliche Komplikationen wie Narbenbildung oder segmentale Instabilität zu reduzieren. Von den Autoren werden nach morphologischen Kriterien übereinstimmend die „contained disc“, also der Bandscheibenvorfall Grad I–III behandelt. Das Verfahren stellt weder eine Indikation bei neurologischen Ausfällen noch bei sequestrierten Vorfällen dar [43]. Die signifikante Schmerzverbesserung im 1. postoperativen Jahr reichte von 45 %–88 %, wobei in einigen Studien neben der Schmerzreduktion auch die

Zufriedenheit das Zielkriterium war, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erschwert [40, 42, 43, 52, 64]. Sharp et al. geben eine signifikante Schmerzreduktion von 67 % auch bei Postnukleotomiepatienten an [53]. Die Reduktion der angegebenen Schmerzen auf der VAS Skala lag zwischen 3,6 und 5,4 Punkten [42, 45, 52, 63]. Masala et al. berichten neben der 79 %igen Schmerzverbesserung auch über eine Volumenreduktion des Bandscheibenvorfalls bei 80 % ihrer Patienten im Kontroll MRT im nachuntersuchten Zeitintervall [42].

Die einzige randomisierte Studie zur Nukleoplastie geht auf Mirzai et al. zurück. Danach waren 81–88 % der Patienten mit dem Behandlungsergebnis zufrieden. Der Oswestry-Score konnte 6 Monate nach dem Eingriff von 42,2 auf 20,5 reduziert werden [43].

Das Verfahren bietet in der Hand des geübten Wirbelsäulenchirurgen eine hohe Sicherheit. Verfahrensbezogene Komplikationen sind bisher nicht beschrieben. Mit zufriedenstellenden Ergebnissen kann gerechnet werden, wenn die Indikation auf die Bandscheibenprotrusion und den kleinen gedeckten Bandscheibenvorfall begrenzt bleibt. Die Vergleichbarkeit der Studien ist durch die teilweise unterschiedliche Patientenauswahl und unterschiedliche Auswertung nur bedingt möglich. Das Fehlen randomisierter Studien für dieses Verfahren ist ein entscheidendes Manko für eine generelle Empfehlung.

2.3 IDET-Katheter

Die Intradiskale Elektrothermale Therapie (IDET) ist ein minimalinvasives intradiskales Behandlungsverfahren für Patienten mit chronischen bandscheibenbedingten Rückenschmerzen. In Analogie zur Nukleoplastie wird das Verfahren sowohl für den diskogenen Rückenschmerz als auch für den neuropathischen Schmerz, verursacht durch geringgradige Bandscheibenvorfälle, empfohlen. Bei der IDET wird eine navigierbare Wärmesonde perkutan in die Bandscheibe eingeführt und anschließend erwärmt. Die IDET-Therapie wurde von Saal et al. entwickelt und 1997 in die Behandlung der degenerativen Bandscheibenerkrankung eingeführt [55, 56, 57]. Die Thermosonde wird beginnend bei 65 °C erhitzt. Die Tempera-

tur wird alle 30 Sekunden um 1 °C gesteigert, der Vorgang dauert 12,5 min. 90 °C werden abschließend für 4 min gehalten. Die durch die Hitze erzielten Effekte sind schlussendlich nicht abschließend geklärt. Letztlich werden 2 Mechanismen angeführt.

Das im Anulus und in der Bandscheibe vorhandene Kollagen liegt als sogenanntes Kollagen Triple-Helix-Molekül vor. Die Elastizität und Zugfestigkeit wird einmal durch die spirale Anordnung, zum anderen durch Quervernetzung mit Wasserstoff-Brückenbindung realisiert. Durch die Hitze wird das Kollagen Triple-Helix-Molekül aufgebrochen. Das Kollagen wird denaturiert und kontrahiert somit, was den Shrinking-Effekt bewirkt [3]. Die Kontraktion des Kollagens bei Hitzeapplikation ist bekannt und wird auch in anderen Bereichen der operativen Therapie genutzt. Die optimale Temperatur für diesen Mechanismus liegt bei 65 °C.

Als weiterer Mechanismus wird eine Ablation von Nozizeptoren beschrieben. Nach unseren eigenen Erfahrungen scheint der ablativ Effekt bei der IDET besser ausgeprägt als der Effekt der Volumenreduktion durch das beschriebene Kollagen-Shrinking. Der ideale IDET Kandidat reagiert bei der Diskographie bereits mit einem starken Punktionschmerz und gibt einen starken volumen- und druckabhängigen Rückenschmerz an [11]. Die ISIS (International Spine Intervention Society) hat bezüglich der Diskographieparameter entsprechende Leitlinien verfasst. Die morphologische Darstellung der kontrastmittelgefüllten Bandscheibe wird röntgenologisch nach Adams oder mit den Dallas Kriterien (Postdiskographie-CT) beschrieben [31]. Auf der Grundlage dieser Beobachtungen haben wir die Kriterien für die Diskographie – z.T. angelehnt an bestehende Klassifikationen [11] – für unsere Untersuchung festgeschrieben. Neben dem „Memory pain“ wurden das Kontrastmittelvolumen, die Schmerzhaftigkeit bei der Punktion des Anulus/hinteren Längsbandes sowie das Vorliegen eines kompletten Anulusrisses mit Abstrom des Kontrastmittels über den Bandscheibendefekt erfasst. Die Indikationsstellung für diesen Katheter ist der diskogene Rückenschmerz. Slipmann et al. haben die Platzierung dieses Katheters für den gesamten dorsalen

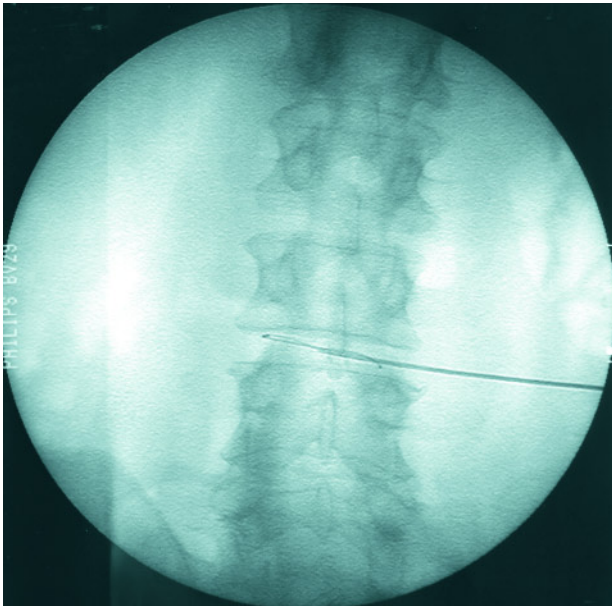


Abbildung 3 Intraoperatives ap-Röntgen, beachte: Umlauf des Katheters um dorsale Zirkumferenz.

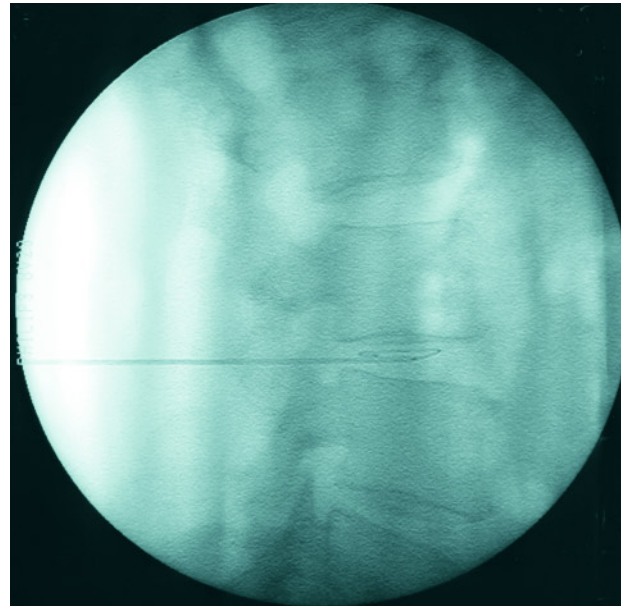


Abbildung 4 Intraoperatives laterales Röntgen, beachte: dorsale Lage des Katheters.

Anulus festgeschrieben [58], Abbildung 3–4).

Für die Therapie des bandscheibenbedingten Beinschmerzes wird ein Katheter mit kurzem Heizelement (1,5 cm, ACUTHERM-Dekompressionskatheter) angeboten. Der Katheter wird unmittelbar am Bandscheibenvorfall (max. Grad III) platziert. Der erwartete Effekt hier, ist das beschriebene Shrinking der Kollagenstruktur in der Bandscheibe und im Anulus. Zur intradiskalen elektrothermalen Therapie liegen zahlreiche Studien vor. Die Ergebnisse sind sehr uneinheitlich, teilweise widersprüchlich [17, 27, 56, 57]. Saal et al. haben nach 12 Monaten eine Verbesserung der VAS um 3,0 Punkte gesehen. Nur 6 von 62 Patienten zeigten keine Verbesserung bezüglich VAS oder SF 36. Nach 24 Monaten fanden Saal et al. eine Verbesserung der VAS um 3,16 Punkte [19]. Andere Autoren fanden ein deutlich schlechteres outcome ihrer Partienten [5, 18, 36]. Pauza et al. fanden in einer prospektiven, doppelblinden und placebo-kontrollierten Studie nach 6 Monaten eine signifikante Verbesserung

der VAS, des SF 36, des Oswestry-Index und den Bodily-Pain-Teil des SF 36 [48]. In einer anderen prospektiven, randomisierten Doppelblindstudie fanden Freeman et al. keinen signifikanten Vorteil der IDET-Methode [10]. Neben diesen doch sehr diskrepanten Ergebnissen, klinischer Level 1b und Level 3b Studien, werden in der Literatur doch einige Komplikationen für den IDET-Katheter angegeben. Während Cohen et al. eine Komplikationsrate von 10 %, einschließlich einer Fußheberschwäche, zitieren [17], berichten Eckel et al. auch über Katheterbrüche, transiente Nervenverletzungen und Bandscheibenherniationen nach dem Eingriff [21]. Möglicherweise schwächt die IDET den posterioren Anulus und prädisponiert zu einem Bandscheibenvorfall, bei bestehender Diskopathie [17]. Über das Auftreten erheblich schmerzhafter postinterventioneller Osteonekrosen berichten sowohl Djurasovic et al, als auch Scholl et al. [19,21]. Als schwerste Komplikation nach IDET Therapie wurde von mehreren Autoren ein Cauda-syndrom beschrieben [1, 32, 61].

Die Einschätzung der Literatur lässt insgesamt gute Ergebnisse bei kritischer Indikationsstellung erwarten. Dies betrifft den diskogenen Rückenschmerz bei positiver Diskographie und max. Grad III- Bandscheibenvorfall. Die 2 vorliegenden randomisierten kontrollierten Studien sind in ihren Aussagen bezüglich der Erfolgsrate widersprüchlich [25, 48].

Nach unseren Erfahrungen können wir das Verfahren bei der genannten strengen Indikationsstellung empfehlen. Einen Ausschluss sehen wir zusätzlich bei der Osteochondrose im betroffenen Segment. Die IDET ist nicht indiziert bei einem operationspflichtigen Bandscheibenvorfall (ab Grad IV) bei radikulärer Schmerzsymptomatik mit und ohne Neurologie. **OUP**

Korrespondenzadresse

PD Dr. Bertram Böhm
Abteilung für Konservative und Operative
Wirbelsäulenthapie
Kliniken Dr. Erler gGmbH
Kontumazgarten 4-18
90429 Nürnberg
b.boehm@erler-klinik.de

Literaturverzeichnis

1. Ackerman WE 3rd. Cauda equina syndrome after intradiscal electrothermal therapy. 2002 *Reg Anesth Pain Med.* 27: 622
2. Aprill C, Bogduk N. High-intensity zone: a diagnostic sign of painful lumbar disc on magnetic resonance imaging. 1992 *Br J Radiol* 65: 361–9
3. Ashley JE, Gharpuray VM, Saal JS. Temperature distribution in the intervertebral disc: a comparison of intranuclear radio-frequency needle to a novel heating catheter. 1999 *BED* 42: 77–78
4. Baron R. Wie neuropathisch ist die Lumboischialgie? 2004 *Orthopäde* 33: 568–575
5. Bogduk N, Karasek M. Two-year follow-up of a controlled trial of intradiscal electrothermal anuloplasty for chronic low back pain resulting from internal disc disruption. 2002 *Spine J.* 2: 343–50
6. Bogduk N. The innervation of the lumbar spine. 1983 *Spine.* 8: 286–93
7. Bogduk N, Long DM. The anatomy of the so-called „articular nerves“ and their relationship to facet denervation in the treatment of low-back pain. 1979 *J Neurosurg.* 51: 172–7.
8. Bogduk N, Long DM. Percutaneous lumbar medial branch neurotomy: a modification of facet denervation. 1980 *Spine.* 5: 193–200
9. Bogduk N, Mc Guirk B. Causes and sources of low back pain. In: Bogduk N, Mc Guirk B (eds). *Medical management of acute and chronic low back pain. An evidence-based approach.* 2002 Elsevier, Amsterdam: 115–125
10. Bogduk N, Tynan W, Wilson AS. The nerve supply to the human intervertebral discs. 1981 *J Anat* 132: 39–56
11. Böhm B, Giesa M, Meinig H, Eckardt A, Schadmand-Fischer S, Heine J. Correlation of high intensity zone and discography in lower back pain patients. 2005 *Orthopäde* 34: 1144–9
12. Bonaldi G. Plasma Radio-Frequency-Based Discectomy for Treatment of Cervical Herniated Nucleus Pulposus: Feasibility, Safety, and Preliminary Clinical Results., 2006 *AJNR* 27
13. Brodkey JS, Miyazaki Y, Ervin FR, Mark VH. Reversible heat lesions with radio-frequency current. 1964 *J Neurosurg* 21: 49–53
14. Burton CV. Percutaneous radiofrequency facet denervation. 1977 *Appl. Neurophysiol.* 39: 80–86
15. Carragee EJ, Paragioudakis SJ, Khurana S. Lumbar high-intensity zone and discography in subjects without low back problems. 2000 *Spine* 25: 2987–2992
16. Chen YC, Lee SH, Saenz Y, Lehman NL. Histologic findings of disc, end plate and neural elements after coblation of nucleus pulposus: an experimental nucleoplasty study. 2003 *Spine J.* 3: 466–70
17. Cohen SP, Larkin T, Abdi S, Chang A, Stojanovic M. Risk factors for failure and complications of intradiscal electrothermal therapy: a pilot study. 2003 *Spine.* 28: 1142–7
18. Derby R, Eek B, Lee SH, Seo KS, Kim BJ. Comparison of intradiscal restorative injections and intradiscal electrothermal treatment (IDET) in the treatment of low back pain. 2004 *Pain Physician.* 7: 63–6
19. Djurasovic M, Glassman SD, Dimar JR 2nd, Johnson JR. Vertebral osteonecrosis associated with the use of intradiscal electrothermal therapy: a case report. 2002 *Spine.* 27: 325–8
20. Dreyfuss P, Halbrook B, Pauza K, Joshi A, McLarty J, Bogduk N. Efficacy and validity of radiofrequency neurotomy for chronic lumbar zygapophysial joint pain. 2000 *Spine.* 25: 1270–7
21. Eckel TS, Ortiz AO. Intradiscal electrothermal therapy in the treatment of discogenic low back pain. 2002 *Tech Vasc Interv Radiol.* 5: 217–22
22. Eysel P, Zöllner J, Heine J. Die künstliche Bandscheibe. 2000 *Deutsches Ärzteblatt* 46: 3092–3096
23. Faustmann PM, Dermietzel R. Orthopädie und Orthopädische Chirurgie. In: *Funktionelle Anatomie und Biomechanik.* Krämer J. (Hrsg.) 2004 Georg Thieme- Verlag: Stuttgart New York
24. Freemont AJ, Peacock TE, Goupille P, Hoyland JA, O'Brien J, Jayson MI. Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. 1997 *Lancet* 350: 178–81
25. Freeman BJC, Fraser RD, Cain CM, Hall DJ, Chapple DC. A randomized, double-blind, controlled trial: Intradiscal electrothermal therapy versus placebo for the treatment of chronic discogenic low back pain. 2005 *Spine* 30: 2369–2377
26. Gallagher J, di Vvadi PLP, Wedley JR. Radiofrequency facet joint denervation in the treatment of low back pain: a prospective controlled doubleblind study to assess its efficacy. The Frymoyer JW, Pope HM. Risk factors in low back pain. 1983 *J. Bone Joint Surg.* 65: 213–218
27. Gerszten PC, Welch WC, McGrath PM, Willis SL. A prospective outcomes study of patients undergoing intradiscal electrothermy (IDET) for chronic low back pain. 2002 *Pain Physician.* 5: 360–4
28. Gevargez A, Groenemeyer D, Schirp S, Braun M. CT-guided percutaneous radiofrequency denervation of the sacroiliac joint. 2002 *Eur Radiol.* 12: 1360–5
29. Gower WE, Pedrini V. Age-related variations in proteinpolysaccharides from human nucleus pulposus, annulus fibrosus, and costal cartilage. 1969 *J Bone Joint Surg Am* 51: 1154–62
30. Groen GJ, Baljet B, Drukker J. Nerves and nerve plexuses of the human vertebral column. 1990 *Am J Anat* 188: 282–96
31. Guidelines International Spine Intervention Society, <http://www.spinalinjection.com>
32. Hsia AW, Isaac K, Katz JS. Cauda equina syndrome from intradiscal electrothermal therapy. 2000 *Neurology.* 55: 320
33. Ignelzi RJ, Cummings TW. A statistical analysis of percutaneous radiofrequency lesions in the treatment of chronic low back pain and sciatica. 1980 *Pain.* 8: 181–7
34. Jerosch J, Castro WH, Halm H, Müller-Silvergierter G. Long-term results following percutaneous facet coagulation. 1993 *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 131: 241–7
35. Kang JD, Georgescu HI, McIntyre-Larkin L, Stefanovic-Racic M, Evans CH. Herniated cervical intervertebral discs spontaneously produce matrix metalloproteinases, nitric oxide, interleukin-6, and prostaglandin E2. 1995 *Spine* 20: 2373–8
36. Karasek M, Bogduk N. Twelve-month follow-up of a controlled trial of intradiscal thermal anuloplasty for back pain due to internal disc disruption. 2000 *Spine.* 25: 2601–7
37. Kleinstueck FS, Diederich CJ, Nau WH, Puttlitz CM, Smith JA, Bradford DS, Lotz JC. Temperature and thermal dose distributions during intradiscal electrothermal therapy in the cadaveric lumbar spine. 2003 *Spine.* 28: 1700–8
38. Kolditz D, Kramer J, Gowin R. Water and electrolyte content of human intervertebral disks under varying load. 1985 *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 123: 235–8
39. Leclaire R, Fortin L, Lambert R, Bergeron YM, Rossignol M. Radiofrequency facet joint denervation in the treatment of low back pain: a placebo-controlled clinical trial to assess efficacy. 2001 *Spine.* 26: 1411–6
40. Lewis S. Percutaneous Disc Decompression Using Nucleoplasty. 2002 *Pain Physician* 2: 121–126
41. Lora J, Long DM. So-called facet denervation in the management of intractable back pain. 1976 *Spine* 1: 121–126
42. Masala S, Massari F, Fabiano S, Ursone A, Fiori R, Pastore F, Simonetti G. Nucleoplasty in the treatment of lumbar diskogenic back pain: one year follow-up. 2007 *Cardiovasc Intervent Radiol.* 30: 426–32
43. Mirzai H, Tekin I, Yaman O, Bursali A. The results of nucleoplasty in patients with lumbar herniated disc: a prospective clinical study of 52 consecutive patients. 2007 *Spine J.* 7: 88–92

44. Nath S, Nath CA, Pettersson K. Percutaneous lumbar zygapophysial (Facet) joint neurotomy using radiofrequency current, in the management of chronic low back pain: a randomized double-blind trial. 2008 Spine. 33: 1291–7
45. O'Neill CW, Liu JJ, Leibenberg E, Hu SS, Deviren V, Tay BK, Chin CT, Lotz JC.
46. Percutaneous plasma decompression alters cytokine expression in injured porcine intervertebral discs. 2004 Spine J. 4: 88–98
47. Oudenhoven RC. Articular rhizotomy. 1974 Surg Neurol. 2: 275–8
48. Paris SV. Anatomy as related to function and pain. 1983 Orthop Clin North Am. 14: 475–89
49. Pauza KJ, Howell S, Dreyfuss P, Pelozo JH, Dawson K, Bogduk N. A randomized, placebo-controlled trial of intradiscal electrothermal therapy for the treatment of discogenic low back pain. 2004 Spine J. 4: 27–35
50. Phillips FM, Carlson GD, Bohlman HH, Hughes SS. Results of surgery for spinal stenosis adjacent to previous lumbar fusion. 2000 J Spinal Disord 13: 432–437
51. Rauschnig W. Pathoanatomy of lumbar disc degeneration and stenosis. 1993 Acta Orthop Scand Suppl 251: 3–12
52. Ray CD. Percutaneous radiofrequency facet nerve blocks: Treatment of the mechanical low-back syndrome. 1982 Radionics Procedure Techniques Series
53. Reddy A. New Approach to the Management of Acute Disc Herniation. 2005 Pain Physician. 8: 385–389
54. Sharps LS, Isaac Z. Percutaneous disc decompression using nucleoplasty. 2002 Pain Physician. 5: 121–6
55. Shealy CN. Facets in back and sciatic pain. A new approach to a major pain syndrome. 1974 Minn Med. 57: 199–203
56. Saal JS, Saal JA. Management of chronic discogenic low back pain with a thermal intradiscal catheter. A preliminary report. 2000 Spine. 25: 382–8
57. Saal JA, Saal JS. Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: a prospective outcome study with minimum 1-year follow-up. 2000 Spine. 25: 2622–7
58. Saal JA, Saal JS. Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: prospective outcome study with a minimum 2-year follow-up. 2002 Spine. 27: 966–73
59. Slipman CW, Patel RK, Zhang L, Vresilovic E, Lenrow D, Shin C, Herzog R. Side of symptomatic annular tear and site of low back pain: is there a correlation? 2001 Spine. 26: 165–9
60. van Kleef M, Barendse GA, Kessels A, Voets HM, Weber WE, de Lange S. Randomized trial of radiofrequency lumbar facet denervation for chronic low back pain. 1999 Spine. 24: 1937–42
61. Virri J, Sikk S, Gronblad M, Tolonen J, Seitsalo S, Kankare J, Karaharju EO. Concomitant immunocytochemical study of macrophage cells and blood vessels in disc herniation tissue. 1994 Eur Spine J 3: 336–41
62. Wetzel FT. Cauda equina syndrome from intradiscal electrothermal therapy. 2001 Neurology. 56: 1607
63. Wilke H, Neef P, Hinz B, Seidel H, Claes L. Intradiscal pressure together with anthropometric data—a data set for the validation of models. 2001 Clin Biomech 16: 111–26
64. Woloszko J, Stalder KR, Brown IG. Plasma characteristics of repetitively-ousted electrical discharges in saline solutions used for surgical procedures. 2002 IEEE transactions on plasma science. 30: 1376–83
65. Yakovlev A, Tamimi MA, Liang H, Eristavi M. Outcomes of percutaneous disc decompression utilizing nucleoplasty for the treatment of chronic discogenic pain. 2007 Pain Physician. 10: 319–28

JETZT NEU!

OSTENIL[®] TENDON

Direktbezug möglich

Zur Behandlung von Schmerzen und eingeschränkter
Bewegungsfähigkeit bei Sehnenbeschwerden.

2 Injektionen in wöchentlichem Abstand

40 mg/2,0 ml Hyaluronsäure + 10 mg Mannitol



 **TRB CHEMEDICA**

TRB CHEMEDICA AG
Freecall 0800/243 63 34
Fax 0800/243 63 35
info@trbchemedica.de
www.trbchemedica.de