

## 9 Injektionstherapie an der Lendenwirbelsäule

II

Schmerzen der Lendenwirbelsäule gehen in erster Linie von den beiden unteren lumbalen Bewegungssegmenten L4/L5 und L5/S1 aus. Hier finden sich einerseits die stärksten Form- und Funktionsstörungen aufgrund der besonderen Belastungssituation der unteren Lendenwirbelsäule, andererseits liegen Spinalnerven mit ihren abgehenden Ästen in unmittelbarer Nähe. Mit einbezogen in das Schmerzgeschehen sind in der Regel die Kreuzbein-Darmbein-Fugen, die funktionell zu den unteren lumbalen Bewegungssegmenten gehören und über den R. dorsalis der Wurzel S1 auch in neurologischer Verbindung stehen. Die besondere topografische Beziehung des muskuloskelettalen Systems mit dem Nervensystem in dieser Region ist nicht nur für Schmerztherapeuten, sondern auch für Chirurgen von besonderer Bedeutung.

### 9.1 Spezielle Neuroanatomie der Lendenwirbelsäule

Der lumbale Wirbelkanal ist ventral von Wirbelkörper und Bandscheibe und dorsal vom Lig. flavum und von den Wirbelbögen begrenzt. Lateral finden sich die Bogenwurzeln und die Foramina intervertebralia. Der Hohlraum stellt einen Zylinder dar, der mit jeder Rumpfbewegung Form- und Volumenschwankungen zeigt. Kyphosierung, d. h. Rumpfvorneigung, bedeutet Volumenvermehrung, Reklination, d. h. Rumpfrückneigung, bedeutet Einengung des lumbalen Wirbelkanals.

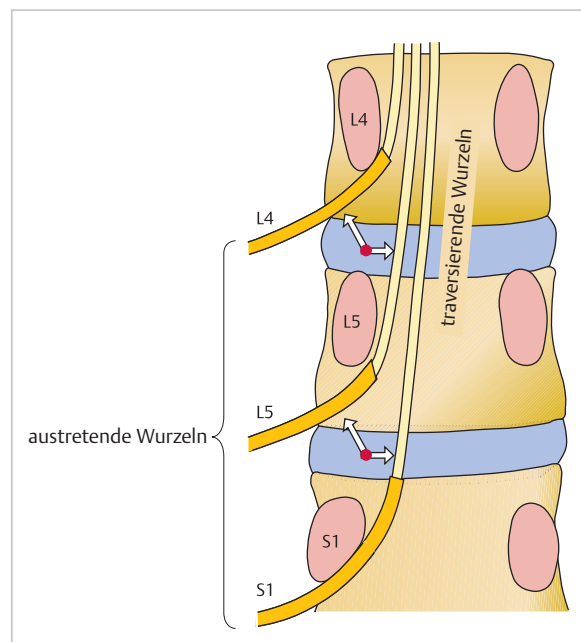
Den Inhalt des lumbalen Wirbelkanals bilden Durasack, Nervenwurzeln und das peridurale Gewebe. Dieses besteht aus Venen und Fettgewebe, welche die Nervenwurzel umhüllen, so dass sie von den knöchernen Begrenzungen des Wirbelkanals – auch bei extremen Bewegungseinschlägen der LWS – geschont werden.

Die Verschiebung zwischen dem Rückenmarksegment und dem entsprechenden Bewegungssegment an der Wirbelsäule ist im Lendenabschnitt am größten. Da sich das untere Ende des Rückenmarks mit seiner Spitze nur bis zum 1.–2. Lendenwirbelkörper streckt, die Spinalnerven aber weiter kaudal in ihrem zugehörigen Foramen intervertebrale aus dem Wirbelkanal austreten, verlaufen sie eine längere Strecke im Subarachnoidalraum. Hier befinden sie sich vorwiegend lateral, so dass bei medialer Lumbalpunktion und Myelografie sowie transduraler Diskuspunktion keine Verletzungen zu befürchten sind.

Paramediane Protrusionen und Prolapse können zu einer intrathekalen Kompression von Spinalnerven führen und tiefer gelegene Wurzelsyndrome hervorrufen. Die Gesamtheit der langen kaudalen Spinalnerven, zusammen mit dem Filum terminale, dem Endfaden des Rückenmarks, der bis zum 2. Steißbeinwirbel reicht, nennt man Cauda equina.

Die Verlaufsrichtung der Nervenwurzel nach Verlassen des Durasacks richtet sich nach der Höhe des Segments. Je weiter die Wurzel nach kaudal zieht, umso spitzwinkliger ist ihr Abgang aus dem Durasack. Dadurch finden sich in den lumbalen Bewegungssegmenten jeweils andere topografische Beziehungen zwischen Nervenwurzeln und Bandscheibe. Die Abgangsstelle der Wurzel L4 befindet sich in Höhe des Wirbelkörpers L3. Die Wurzel L5 verlässt den Durasack in Höhe der Unterkante des 4. Lendenwirbels und die Wurzel S1 an der Unterkante des 5. Lendenwirbelkörpers (► Abb. 9.1).

Ein Prolaps der Bandscheibe L4/L5 (► Abb. 9.1, Pfeile) bedrängt in erster Linie die Wurzel L5. Die Wurzel L4 ist nur dann betroffen, wenn der Prolaps sehr massiv ist und sich nach lateral bzw. kranial verschiebt, denn die Wurzel L4 verläuft oberhalb der Zwischenwirbelscheibe L4/L5. Im Zwischenwirbelabschnitt L5/S1 können die Wurzeln S1 und L5 auch bei einem kleineren lateralen Prolaps (► Abb. 9.1, Pfeile) gleichzeitig betroffen sein. Die Spinalnervenwurzel L5 liegt im oberen Abschnitt des Foramen intervertebrale direkt den äußeren Lamellen der Zwischenwirbelscheibe auf. Der Spielraum der Wurzel L5 im



**Abb. 9.1** Traversierende und austretende Nervenwurzeln im unteren lumbalen Wirbelkanal. Traversierende Wurzeln verlaufen intra- und extrathekal, vertikal im Wirbelkanal und überqueren die Bandscheibe. Von der medialen Pedikelbegrenzung nach lateral hin werden Spinalnervenwurzeln als austretende Wurzeln bezeichnet. Austretende Wurzeln haben einen schrägen bis horizontalen Verlauf. Die S1-Wurzel ist bis zu ihrem Austritt aus dem Sakralkanal eine traversierende Wurzel.

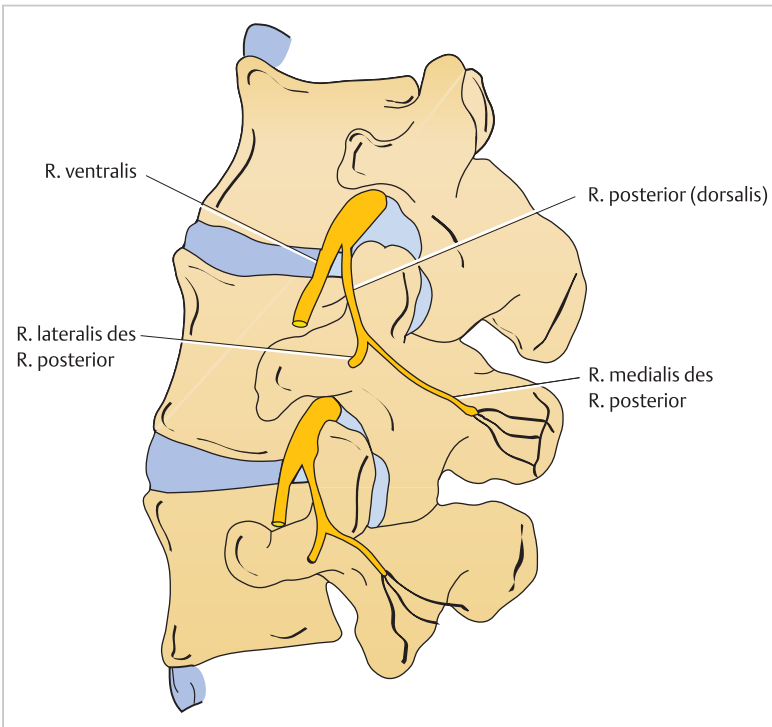


Abb. 9.2 Lumbaler Spinalnerv mit R. ventralis und R. dorsalis (nach Bogduk 1997).

Foramen intervertebrale L5/S1 ist sehr klein. Die lumbalen Nervenwurzeln werden nur in den beiden unteren Segmenten durch Bandscheiben tangiert. Hier ist die Gefahr einer bandscheibenbedingten Kompression am größten.

Von besonderem Interesse ist die foraminoartikuläre Region mit dem Austritt des N. spinalis aus dem Foramen intervertebrale und Aufzweigung in seine Endäste.

Gleich nach seinem Austritt aus dem Foramen intervertebrale teilt sich der N. spinalis in einen kräftigen R. ventralis, einen etwas dünneren R. posterior (dorsalis) und in einen winzigen R. sinuvertebralis. Der R. posterior teilt sich in einen R. lateralis, der zu den Facetten hinzieht, und in einen R. medialis, der zum Dornfortsatz hinzieht (► Abb. 9.2).

Der R. recurrens (R. meningeus, R. sinuvertebralis, siehe ► Abb. 9.3) zieht durch das Foramen intervertebrale zurück in den Wirbelkanal und innerviert dort den rückwärtigen Anteil des Anulus fibrosus, des hinteren Längsbandes sowie die Dura.

Aus ► Abb. 9.3 (2. Spinalnerv) geht hervor, wie dicht in der foraminoartikulären Region der unteren lumbalen Bewegungssegmente die Spinalnerven mit ihren Abzweigungen, Muskeln und Gelenken sowie ihren Verbindungen über den R. communicans zum Truncus sympathicus zusammenliegen. Nozizeptoren der Gelenkkapseln des hinteren Längsbandes und des Wirbelkörperperiosts liegen dicht neben afferenten Fasern verschiedener Nerven. Form- und Funktionsstörungen des muskuloskeletalen Systems – gegeben durch Bandscheibendegeneration, re-

aktive Veränderungen der Gelenkkapsel und Wirbelkörperperrandkanten – führen gleichzeitig zur Irritation der dort befindlichen Nozizeptoren und nach längerer Reizung der afferenten Fasern zu Neuralgien. Direkt und indirekt einbezogen ist die vegetative Reaktion über eine Reizung des R. communicans vom R. meningeus zum Truncus sympathicus und über den spinalen Reflexbogen der Nozizeption (siehe Kap. 1.3.2).

Der foraminoartikulären Region der unteren lumbalen Bewegungssegmente kommt eine besondere Bedeutung bei der Entstehung und Behandlung chronischer Kreuz- und Ischiasschmerzen zu. Es liegt nahe, die dicht beieinander liegenden nozizeptiven neuralgischen Strukturen auch lokal zu behandeln, z. B. durch Infiltrationen.

## 9.2 Basistherapie von Schmerzen an der Lendenwirbelsäule

Eine Reihe allgemeiner therapeutischer Maßnahmen – wie Bettruhe, Wärme, Applikation, Massage und Elektrophysiotherapie sowie Gabe von Analgetika – greifen in irgendeiner Form in den Circulus vitiosus **Schmerz – Verspannung – Schmerz** ein und führen in leichteren Fällen allein zur Beschwerdefreiheit. Da lumbale Bandscheiben in der Horizontallagerung mit Abflachung der Lendenlordose durch Anwinkelung der Hüft- und Kniegelenke am wenigsten belastet sind, empfiehlt sich als Erstmaßnahme die sog. **Stufenlagerung** (► Abb. 9.4a, b).

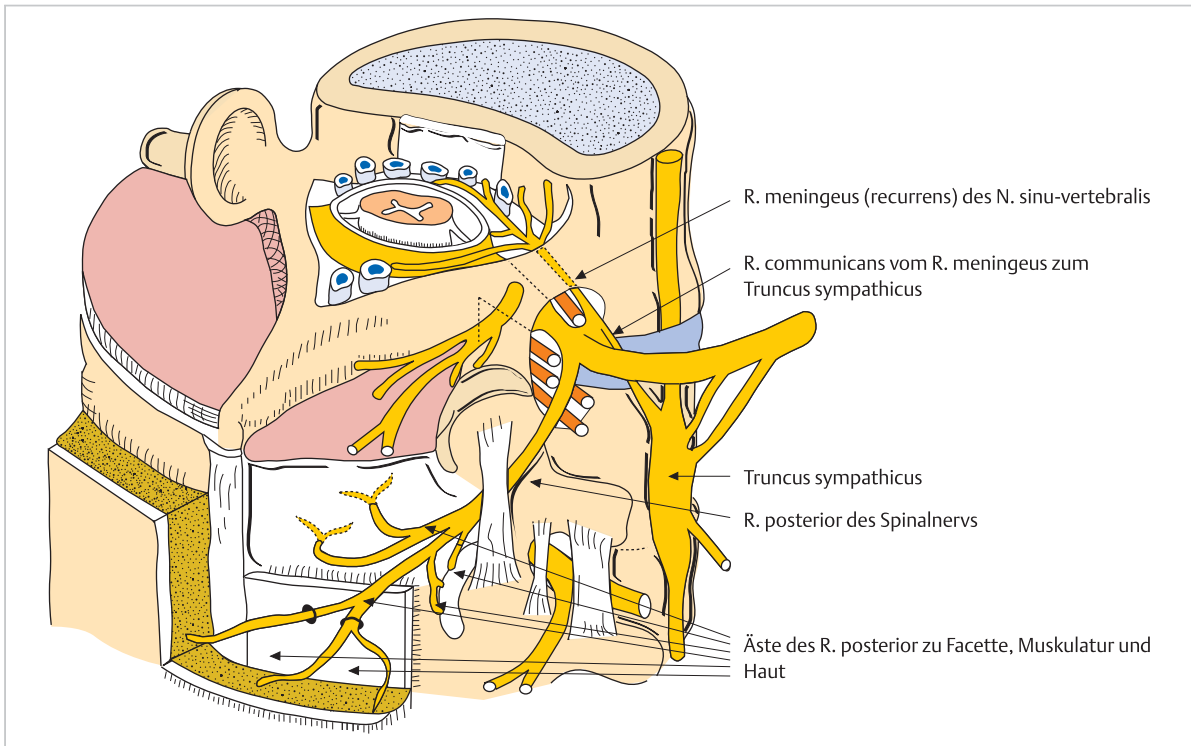


Abb.9.3 N. spinalis mit seinen Ästen. (Bogduk N. Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum. Edinburgh 1997)

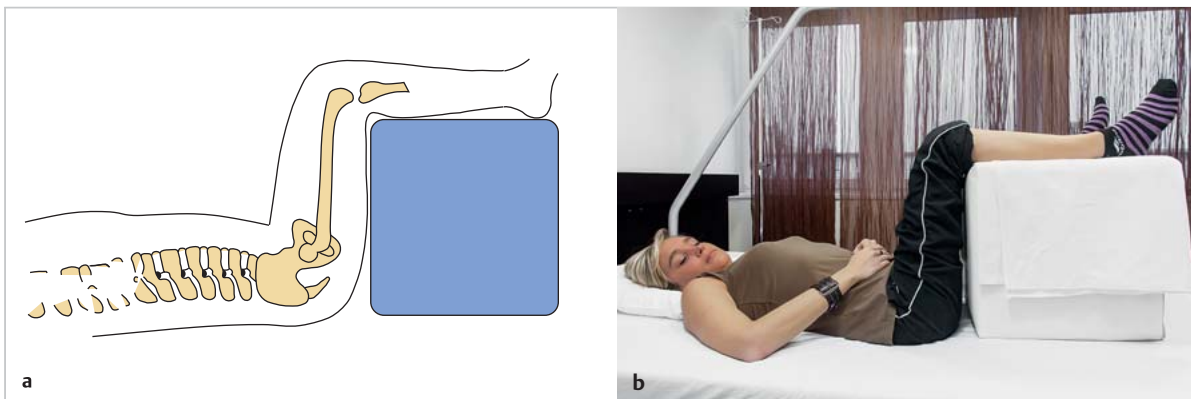


Abb.9.4 a, b Stufenlagerung: Hüft- und Kniegelenke befinden sich im rechten Winkel und bilden die Form einer Stufe. In dieser Lagerung ist der Ischiasnerv maximal entspannt. Die Lendenlordose ist abgeflacht, dadurch erweitern sich die Foramina intervertebralia, der lumbale Wirbelkanal wird weiter. Die Wirbelgelenkkapseln werden entlastet.

**Cave:** Bei erschwelter Mobilisation immer an die **Thromboseprophylaxe** mit Low-Dose-Heparinisierung und ggf. Antithrombosestrümpfen denken.

**Wärme** in Form von Fangopackungen, Heizkissen und Infrarotlicht wirkt schmerzlindernd und baut die Muskelverspannungen ab. Bei sehr starken Schmerzen gibt man zusätzlich **Analgetika und Antiphlogistika** (siehe Kap. 4.8).

Mit **Massagen und Elektrotherapie** wird beim akuten Lumbalsyndrom erst dann begonnen, wenn die akuten Erscheinungen durch Lagerung, Wärme und Analgetika weitgehend abgeklungen sind. Bei der Elektrotherapie kommen hochfrequente Ströme, niederfrequente Stromarten und Interferenzströme zur Anwendung (siehe Kap. 4.4).

**Ultraschall** führt zur Auflockerung von Ligamentosen und Insertionstendopathien, besonders im Bereich des Lig. interspinosum und der kurzen Rückenmuskeln. **Diadynamik** entfaltet eine analgetische Wirkung an Nervenwurzeln und Verzweigungen in der Tiefe. Mit der **Kurzwele** erreicht man auch tiefer gelegene Wirbelsäulenstrukturen.

Die Indikation für eine **manuelle Therapie** ist bei Schmerzen an der Lendenwirbelsäule dann gegeben, wenn eine akut aufgetretene lokale Wirbelgelenksymptomatik, eine Kreuzbein-Darmbein-Gelenk-Symptomatik oder eine andere funktionelle Störung im Vordergrund steht. Diese ist durch genaue manuelle Untersuchungstechnik zu ermitteln (siehe Kap. 2.2). Bei intradiskalen Massenverschiebungen, Protrusionen und Prolapsen sollte man mit der manuellen Therapie zurückhaltend sein, da sich durch Manipulationen unter Umständen die Vorwölbungen verstärken können.

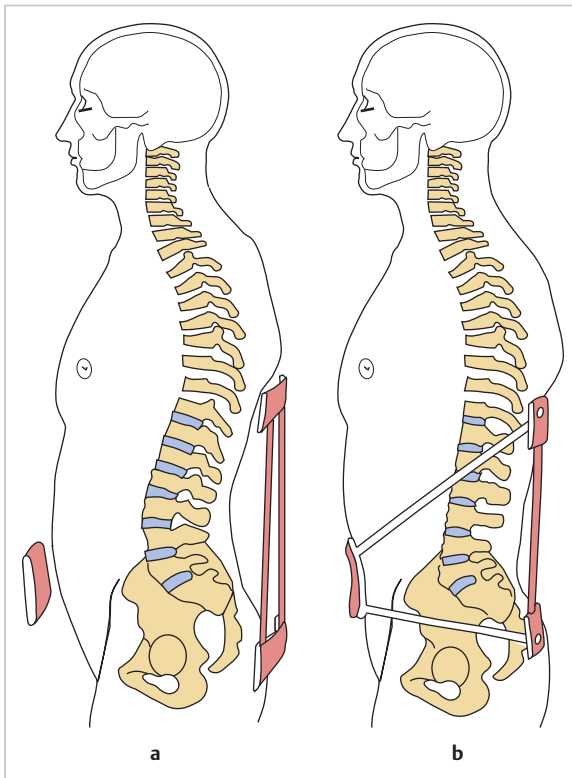
Bei verlagertem Bandscheibengewebe mit noch geschlossenem Anulus fibrosus besteht eine gute therapeutische Chance zur Rückverlagerung des Gewebes ins Bandscheibenzentrum durch **Traktion**. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Wirbelsäule im LWS-Bereich zu strecken, so z. B. durch Aushängen, Anlegen von Dauerrühen am Beckenkamm oder durch eine Streckbandage (Krämer 1997). Die Extensionsbehandlung mit Schrägbett, Extensionstisch oder Perlgerät ist heute weitgehend durch den handlicheren **Flexionswürfel**, kombiniert mit Wärmetherapie, ersetzt worden. Mit dem Flexionswürfel erzielt man die gleiche reponierende Wirkung bei lumbalen Bandscheibenprotrusionen. Das Anpassen dieses orthopädischen Hilfsmittels mit individueller Einstellung der Kantenlänge je nach Behandlungsfortschritt erfolgt durch den Arzt – in Abhängigkeit vom klinisch-neurologischen Befund, der regelmäßig überprüft werden muss.

Bei akuten und chronischen Schmerzen an der Lendenwirbelsäule, die durch intradiskale Massenverschiebungen und durch hyperlordotische Einstellung der Wirbelgelenke hervorgerufen werden, nutzt man die stützende und korrigierende Funktion von **Flexionsorthesen**. Indikationen ergeben sich bei postoperativer Segmentinstabilität, z. B. nach Diskotomie, perkutaner Nukleotomie und Chemonukleolyse. Aber auch die degenerative Lockerung mit Sinterung in den hinteren Anteilen des Bewegungssegments stellt eine Indikation für lordoseabflachende Orthesen dar. Die Orthesen sollten durch intraabdominelle Druckerhöhung das Bewegungssegment entlasten und die Lordose der Lendenwirbelsäule abflachen. Mit der Abflachung der Lendenlordose kommt es zur Erweiterung der Zwischenwirbellöcher und des Wirbelkanals (► Abb. 9.5a–d).

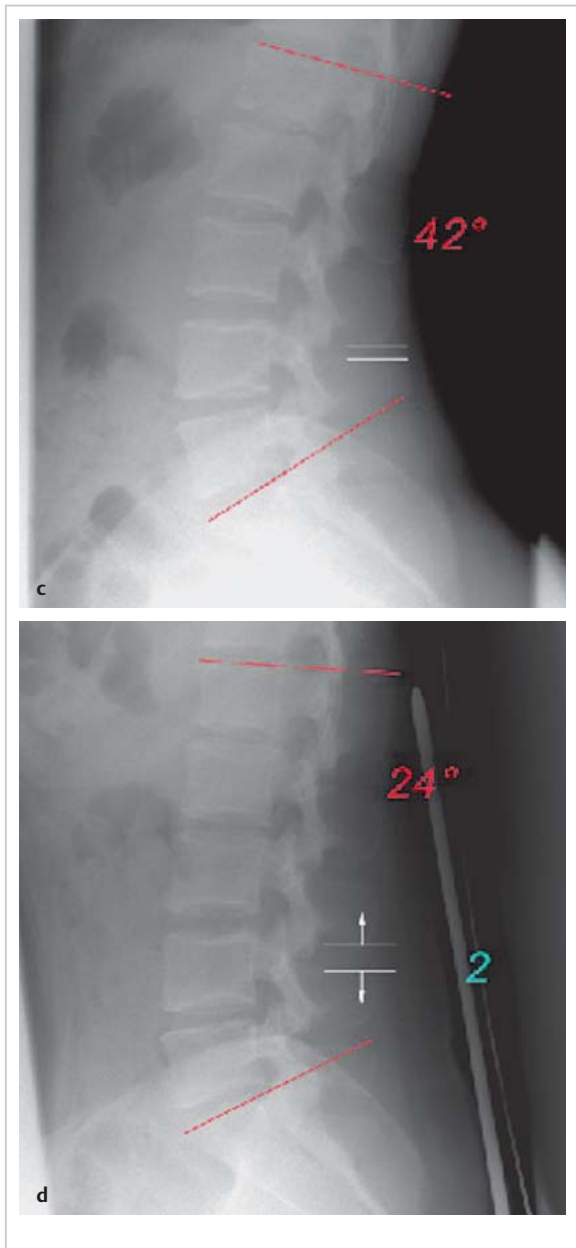
Bei der **Krankengymnastik/Physiotherapie** erreicht man eine Schmerzlinderung durch axiale Traktion, die in der Regel die entspannende Stufenlagerung zur Grundlage hat (► Abb. 9.6). Bei akuten Schmerzen kann man ohnehin nur aus dieser Haltung heraus arbeiten. Nach Abnahme der Beschwerden werden zunehmend andere Ausgangsstellungen eingenommen, bis die normale Lordose wieder erreicht ist.

In diesen Ausgangsstellungen versucht der Patient, wieder normale Bewegungsabläufe durchzuführen und dabei den betroffenen Wirbelsäulenbereich zu stabilisieren.

► **Bewegungsprogramm (BISFR) an der Lendenwirbelsäule.** Die Rückenschulregel Nr. 1 lautet: „Du sollst dich bewegen.“ Dementsprechend sind alle Arten von Bewegung angebracht, welche nach dem BISFR-Prinzip (Bewegung im schmerzfreien Raum) keine Rückenschmerzen provozieren. Im Mittelpunkt des Bewegungsprogramms bei chronischen Rückenschmerzen stehen die wirbelsäulenfreundlichen Geradeaus-Sportarten wie Schwimmen, Laufen, Rad fahren. Aber auch andere Bewegungsmuster, die ohne Hohlkreuz- bzw. Rundrückenbildung mit Rotationsbewegungen einhergehen, sind geeignet. Damit die Bewegungen auch täglich regelmäßig durchgeführt werden, sollten im individuellen Programm die Bewegungsarten empfohlen werden, die der Patient selbst auch als seine Lieblingssportarten bei der Erstanamnese aufgeführt hat.



**Abb. 9.5** a–d Flexionsorthese zur Behandlung akuter und chronischer Schmerzen im Lumbalbereich, die durch Verschmälerung der dorsalen Bandscheibenhöhe sowie durch ineinanderschieben der Wirbelgelenke hervorgerufen werden. Diesen Effekt erreicht man durch eine Orthese mit suprapubischer Bauchpelotte (a und b), die den Bauch zusammendrückt und mit einem geraden Rückenteil die Lendenlordose abflacht (c und d). Durch intraabdominelle Druckerhöhung wird der intradiskale Druck um ca. 30 % erniedrigt.



**Abb. 9.6** PNF-Behandlung in der Entlastungshaltung (Therapiewürfel).



## 9.3 Spezielle Therapie von Schmerzen an der Lendenwirbelsäule

### 9.3.1 Lokale Schmerzsyndrome an der Lendenwirbelsäule (lokales Lumbalsyndrom, unspezifischer Rückenschmerz)

Definitionsgemäß sind die Schmerzen beim lokalen Lumbalsyndrom auf die Lumbosakralregion beschränkt, d. h. es erfolgt keine Ausstrahlung in die unteren Extremitäten.

Kreuzschmerzen werden dort empfunden, wo sie auch entstehen. Es handelt sich somit um ein **nozizeptorbestimmtes Krankheitsbild**.

Ausgangspunkt der Schmerzen sind Nozizeptoren in den Kapseln der Wirbelgelenke, am hinteren Längsband und im Lig. interspinosum. Sekundär werden Nozizeptoren der Muskelansätze und der Muskeln selbst im Bereich der langen und kurzen Rückenstreckmuskeln mit einbezogen. Es sind vorwiegend sensible Fasern des R. meningeus und des R. dorsalis der Spinalnerven betroffen. Die dauernde reflektorische Anspannung der Rückenstreckmuskeln wird als unangenehm und schmerzhaft empfunden. Die Patienten leiden unter positionsabhängigen Kreuzschmerzen, Muskelverspannungen und Bewegungseinschränkungen der Lendenwirbelsäule. Vielfach werden die unterschiedlichen Symptome des lokalen Lumbalsyndroms unter dem Begriff „**unspezifischer Rückenschmerz**“ zusammengefasst, vor allem dann, wenn der Untersucher nicht genau ermitteln kann, woher der Schmerz kommt. Dabei ist es für die gezielte lokale Therapie beim Kreuzschmerz wichtig, ob der Schmerzausgangspunkt im Wirbelgelenk, Rückenmuskel oder in der Kreuzbein-Darmbein-Fuge liegt. Wichtige Hinweise ergeben sich aus der Anamnese und aus dem manualmedizinischen Untersuchungsbefund. Auf die Bedeutung der Wirbelgelenke bei der Entstehung von Kreuzschmerzen weisen zahlreiche Untersucher hin: Ghormley 1993, Badley 1941, Young u. King 1983, Mooney u. Robertson 1976, McCall et al. 1979, Moran et al. 1988, Law et al. 1985, Carrera 1980.

Die Symptome können beim lokalen Lumbalsyndrom akut einsetzen, etwa durch eine abrupte Drehbewegung des Rumpfes, aber auch schleichend ohne besondere Ursache. Häufig werden Unterkühlung und Haltungskonstanz in der Anamnese angegeben. Bei der Untersuchung kann der Patient seine Schmerzausgangspunkte in der Anfangsphase ziemlich genau lokalisieren. In der Regel finden sie sich seitenbetont im Bereich der Kreuzbein-Darmbein-Fugen und der lumbalen Rückenstreckmuskeln. Sie liegen im Versorgungsgebiet der dorsalen Äste der L5- und S1-Wurzel. Eine Dauerirritation des R. dorsa-

lis lässt eine **neuralgiebestimmte Komponente** entstehen, wenn Schmerzen ohne Segmentbezug in die proximalen Abschnitte der unteren Extremitäten ausstrahlen, etwa in die Gesäßregion. Neben den typischen Schmerzpunkten an den Dornfortsätzen und im dorsalen Abschnitt der Kreuzbein-Darmbein-Fugen findet sich ein mehr oder weniger ausgeprägter Hartspann der Rückenstreckmuskeln mit Bewegungseinschränkung der Lendenwirbelsäule. Bei akuten Schmerzsyndromen wird sofort über die motorische Reaktion eine Schonhaltung mit leichter Rumpfvorneigung, unter Umständen mit Seitneigung eingenommen (► Abb. 9.7a, b). Diese Haltung sollte nicht durchbrochen werden, weil sie einen **Schutzreflex** darstellt, um eine weitere Irritation der Nozizeptoren in den Wirbelgelenkkapseln und im hinteren Längsband zu verhindern.

### 9.3.2 Therapie akuter Kreuzschmerzen

Hauptaufgabe der Therapie beim akuten lokalen Lumbalsyndrom ist die sofortige Schmerzbeseitigung, um einen möglichen Chronifizierungsprozess schon im Ansatz zu unterbrechen. Peripher wirkende **Analgetika** (siehe Kap. 4.8) sollen die Nozizeption und Schmerzweiterleitung schon am Entstehungsort blockieren. Parallel dazu sind **lokale Infiltrationen** an die Schmerzausgangspunkte zu empfehlen. Diese sind durch manualmedizinische Untersuchung und probatorische Injektionen zu ermitteln. Beim arthroligamentären, akuten Kreuzschmerz kommen hier die Ansätze des Lig. interspinosum, in der Regel bei L4/L5 und L5/S1, sowie die Wirbelgelenkkapseln in Frage. Bei Seitbetonung der Schmerzen ist durch die asymmetrische Spannung der Rückenstreckmuskeln oft auch eine Kreuzbein-Darmbein-Fuge in das primäre Schmerzgeschehen mit einbezogen. Die sofortige Mobilisierung (**manuelle Therapie**), unterstützt durch lokale Infiltrationen mit Lokalanästhetika und begleitende physikalische Therapie, vermeidet eine dauernde Blockierung der betroffenen Wirbelgelenke und Kreuzbein-Darmbein-Fugen.

Da jede fehlerhafte Haltung und Verhaltensweise beim Patienten sofort heftige Schmerzen hervorruft, ist es in dieser Phase einfach, die Regeln der Rückenschule zu vermitteln. Der Patient sollte von Anfang an damit vertraut gemacht werden, um Rezidive und eine Chronifizierung zu verhindern.

Mit den Handlungs- und Verhaltensrichtlinien der Rückenschule ist es möglich, auch bei akuten Kreuzschmerzen dem gewohnten Lebensrhythmus weiter nachzugehen, wenn auch mit gewissen Einschränkungen. Sofern keine körperlichen Schwerarbeiten verlangt werden, kann der Betroffene auch weiterhin gehen, sitzen, stehen und leichte bis mittelschwere körperliche Arbeit verrichten. Kontrollierte Studien (Coomes 1961, Deyo et al. 1991, Gilbert et al. 1985, Malmivaara et al. 1995, Postacchini et



Abb. 9.7 a, b Schonhaltung bei akutem Lumbalsyndrom (Lumbago) mit leichter Vorneigung des Rumpfes und Seitneigung.

al. 1988, Szpalski u. Hayez 1992, Wilkinson 1995) haben ergeben, dass Bettruhe und Immobilisation den Heilungsprozess bei akuten Kreuzschmerzen nicht fördern, sondern eher behindern. Unter diesem Aspekt sind alle therapeutischen Ansätze mit zentral dämpfenden Medikamenten ungeeignet. Im Vordergrund stehen lokale Anwendungen im Nozizeptorbereich. Der behandelnde Arzt sollte aus dem Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten die Methoden benutzen, die er am besten beherrscht und die in dieses Konzept passen.

#### Schmerztherapie bei akuten Kreuzschmerzen:

- Analgetika
- Entlastungshaltung
- Wärme (Kälte)
- lokale Infiltrationen (Triggerpunkte, Facette, ISG)
- manuelle Therapie (Traktion)

### 9.3.3 Therapie chronischer Kreuzschmerzen

Eine Chronifizierung kündigt sich an, wenn die Schmerzen über Wochen und Monate anhalten. Es wird immer schwieriger, den gewohnten Lebensrhythmus beizubehalten. Psychische Beeinträchtigungen sind zwangsläufig. Der Schmerz ändert seinen Charakter und ist ständig vor-

handen, unter Umständen auch nachts. Aus den zunächst punktuellen Schmerzen über einem Wirbelgelenk oder im Bereich einer Kreuzbein-Darmbein-Fuge entwickelt sich ein diffuser Kreuzschmerz, der sich über die gesamte Lumbosakralregion erstreckt und unter Umständen pseudoradikulär in eine oder beide Extremitäten ausstrahlt. Die dauernde Anspannung der Rückenstreckmuskeln und der proximalen Extremitätenmuskeln führt zu Insertions-tendopathien am Becken, an den Dornfortsätzen und schließlich auch an den oberen Rumpfabschnitten.

Interdisziplinäre Therapieprogramme im Rahmen einer „multimodalen Schmerztherapie“ gewinnen zunehmend in der Behandlung von **chronischen und chronifizierenden Schmerzzuständen des Rückens** an Bedeutung (siehe Kap. 13.3).

Ziel der multimodalen Schmerztherapie ist die Wiederherstellung der Funktion auf körperlicher, psychischer und sozialer Ebene (functional restoration). Dies kann für die Betroffenen die Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit, ein besseres Verständnis über chronischen Schmerz, ein rationaler Umgang mit Analgetika sowie eine Steigerung des Selbstwertgefühls bedeuten.

Eine Injektionstherapie kann in Einzelfällen und unter kritischer Indikationsstellung vorgenommen werden.

**Schmerztherapie beim chronischen Lumbalsyndrom:**

- Wärme
- lokale Injektionen
- Bewegungstherapie
- Rückenschule
- Psychotherapie
- progressive Muskelentspannung

### 9.3.4 Schmerztherapie beim lumbalen Wurzelsyndrom

Dermatombezogene Ausstrahlungen ins Bein weisen auf eine Spinalnervenirritation hin, mit besonderer Beteiligung des R. ventralis. Es handelt sich um ein **neuralgiebestimmtes Krankheitsbild**.

Betroffen sind in der Regel die Spinalnerven der beiden unteren lumbalen Bewegungssegmente mit den Symptomen einer Ischialgie. Ursächlich sind Vorwölbungen oder Vorfälle der Bandscheiben oder (und) knöcherne Bedrängungen im lateralen Rezessus und im Foramen intervertebrale. Die klinischen Symptome einer diskogenen Ischialgie setzen in der Regel plötzlich ein und erreichen schnell den Charakter einer Neuralgie. Die afferenten Fasern im Spinalnerv werden in kurzer Zeit zu Nozizeptoren umfunktioniert. Charakteristisch ist der positionsbestimmte Schmerz, der mit Ameisenkribbeln und Taubheitsgefühl im Dermatom einhergeht (► Abb. 9.8). Durch äußere Einwirkungen wie axiale Belastung, plötzliche Haltungsänderung und Rumpfverbiegungen kann die Neuralgie akzentuiert werden.

Die **Chronifizierung** lumbaler Wurzelsyndrome ist durch die Neuralgie vorgegeben. Beim lumbalen Wurzelsyndrom handelt es sich um eine primär chronische Erkrankung. Umwandlung eines primär überleitenden Nervs in einen Nerv mit Nozizeptorfunktion bedeutet schon Chronizität. Je länger der Zustand anhält, umso geringer ist die Chance, durch einfache Maßnahmen wie Manipulation, Traktion oder eine Wurzelblockade das Schmerzgeschehen kurzfristig zu bessern. Die dauernde Irritation der Spinalnervenwurzel führt zu sekundären Erscheinungen mit motorischer und vegetativer Reaktion. Im Laufe der Zeit treten zentrale Veränderungen der Schmerzwahrnehmung und Schmerzverarbeitung auf, so dass unter Umständen Charakteristika wie Positionsabhängigkeit und Tag-/Nacht rhythmus verloren gehen und der Schmerz ständig empfunden wird. Psychische Begleiterscheinungen bleiben nicht aus. Die ständige Fehlhaltung führt zu Muskelverspannungen und Insertionsendopathien, nicht nur in der Lumbalregion, sondern auch in oberen Rumpfab schnitten.

**Die Schmerztherapie beim lumbalen Wurzelsyndrom ist nicht nur auf die periphere Nozizeption gerichtet, sondern primär auch auf die Schmerzweiterleitung und Schmerzverarbeitung.** Im Mittelpunkt der Schmerztherapie beim lumbalen Wurzelsyndrom stehen deswegen lokale Injektionen mit lumbalen Spinalnervenanalgesien



Abb. 9.8 Typische Körperschonhaltung bei einer akuten Ischialgie rechts.

und epiduralen Injektionen. Sowohl beim akuten als auch beim chronischen lumbalen Wurzelsyndrom ist es sinnvoll, den Schmerzausgangspunkt an der Wurzelkompressionsstelle direkt anzugehen (siehe Kap. 13).

### 9.3.5 Schmerztherapie bei lumbaler Spinalkanalstenose

Schmerzen bei lumbaler Spinalkanalstenose sind charakterisiert durch ihre Belastungsabhängigkeit beim Gehen und Stehen, mit Schmerzreduzierung bei allen Körperhaltungen, die mit einer Rumpfvorneigung (Lordoseabflachung) verbunden sind.

Hierin unterscheiden sich die Schmerzen der Spinalkanalstenose von Ischämieschmerzen bei Durchblutungsstörungen. Im Vordergrund stehen Beinschmerzen, die bei **zentraler Spinalkanalstenose** beidseitig, vor allem zur Vorderseite der Oberschenkel, und bei **lateralen Spinalkanalstenose** dermatombezogen einseitig ausstrahlen. Da die Beinschmerzen oft schon nach wenigen Schritten auftreten, spricht man auch von einer **Claudicatio intermittens spinalis**. Ursächlich können sowohl knöcherne (Wirbelbogen, Wirbelkörper) als auch Weichteilstrukturen (Bandscheibe, Bindegewebe) an der Einengung des lumbalen Wirbelkanals beteiligt sein. Eine Wirbelkanalstenose kann, je nach Ursache, mono- oder polysegment-



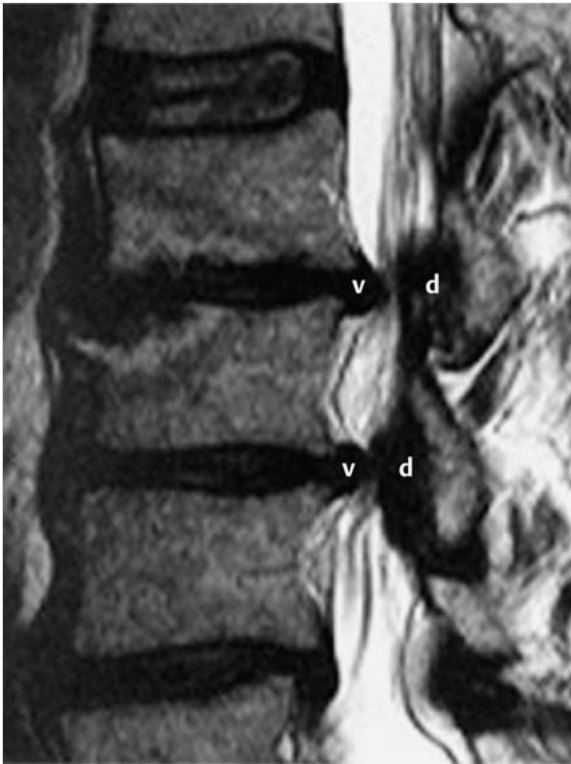


Abb. 9.9 Sagittalschnitt im MRT der LWS. 2-Etagen-Spinalkanalstenose mit Vorwölbungen der Bandscheiben von ventral (v) und der Ligg. flava von dorsal (d).

tal vorkommen. Charakteristisch ist in der Regel eine Einengung durch Vorwölbungen des Lig. flavum von der Dorsalseite und der degenerativ veränderten Bandscheiben von der ventralen Seite des Epiduralraums (► Abb. 9.9). Beide Vorwölbungen entstehen im Rahmen der degenerativen Verschmälerung des Zwischenwirbelabschnitts. Hyperlordose verstärkt dieses Phänomen. Zunächst bleiben diese Deformierungen symptomlos, man spricht von einer **kompensierten Spinalkanalstenose**. Zunehmende Lordosierung durch altersbedingte Schwäche der Bauchmuskeln, geringe intradiskale Massenverschiebungen mit Verstärkung einer oder mehrerer Bandscheibenprotrusionen und Haltungs- und Verhaltensänderungen mit verstärkter Lendenwirbelsäulenlordosierung engen den Raum für die neuralen Elemente im lumbalen Wirbelkanal zusätzlich ein, bis der Reserveraum erschöpft ist und kompressionsbedingte Schmerzen auftreten (Krämer et al. 2012).

### 9.3.6 Dekompensierte Spinalkanalstenose

Kompressionsbedingtes Nervenwurzelödem und gestaute epidurale Venen lassen rasch das Spinalkanalstenosesyndrom entstehen, welches mit heftigsten Schmerzen in beiden Beinen einhergeht (Krämer et al. 2004). Es handelt

sich um mono- oder polysegmentale, neuralgiebetonte Schmerzen, da vorwiegend Spinalnerven komprimiert werden. Nach Porter (1985) überschreitet die neurogene Claudicatio intermittens bei Spinalkanalstenose nie ein bestimmtes Niveau und führt vor allem nicht zur Querschnittslähmung.

Zur symptomatischen Schmerztherapie der lumbalen Spinalkanalstenose werden, entsprechend dem neuralgischen Charakter der Schmerzen, zentral wirkende Analgetika eingesetzt, um die Mobilität der meist alten Patienten zu erhalten. Die venösen Abflussstörungen im Wirbelkanal sollten mit durchblutungsfördernden Mitteln für die venöse Seite behandelt werden. Die im Wirbelkanal komprimierten Nervenwurzeln erreicht man am besten mit epiduralen Injektionen. Bei **zentraler Spinalkanalstenose** mit polysegmentaler Beteiligung ist die **epidural-dorsale** Injektion angebracht, da mehrere Segmente gleichzeitig erreicht werden. Bei **lateralen Spinalkanalstenose** mit monosegmentaler Kompression eines Spinalnervs im lateralen Rezessus oder im Foramen intervertebrale ist die **epidural-perineurale** Injektion indiziert. Ergänzend erfolgen Spinalnervenanalgesien und Facetteninfiltrationen, um Hyperlordose und Lumbalspasmus anzugehen (Theodoridis 2012).

Die **kausale Schmerztherapie** hat eine Abflachung der Lendenlordose zum Ziel, da sich hierbei der lumbale Wirbelkanal deutlich erweitert. Außerdem kommt es zu einer Abflachung der Bandscheibenprotrusionen auf der ventralen Seite und der Vorwölbungen der Ligg. flava auf der dorsalen Seite des Spinalkanals.

Die Abflachung der Lendenlordose erreicht man sofort durch Stufenlagerung und Tragen einer Flexionsorthese beim Stehen und Gehen. Bei der Physiotherapie kommt es in erster Linie auf ein Bauchmuskeltraining an. Tägliches Standradfahren (vormittags und nachmittags jeweils ½ Stunde) im Rahmen der BISFR ergänzt das physiotherapeutische Programm (► Tab. 9.1).

Tab. 9.1 Schmerztherapie bei Spinalkanalstenose.

Symptomatisch	Kausal
Psychologische Schmerztherapie Analgetika (zentral)	Stufenlagerung
Durchblutungsförderung (venös)	Krankengymnastik aus der Entlastungshaltung
Epidurale Injektionen	Standradfahren (BISFR)
Spinalnervenanalgesie	Flexionsorthese
Facetteninfiltrationen	Dekompressionsoperation

Operativ kommt bei Therapieresistenz eine Erweiterung des lumbalen Spinalkanals in Frage. Früher war es üblich, den Spinalkanal mit einer Laminektomie über mehrere Etagen zu dekomprimieren. In Kenntnis der Tatsache, dass die Spinalkanalstenose sich nur in der diskalen Ebene oder in einem Rezessus abspielt, beschränkt man sich heute auf umschriebene Eingriffe mit einer Mikrodekompression im betroffenen Segment.

### 9.3.7 Schmerztherapie beim rückenoperierten Problempatienten

Diese Patienten haben Rücken- und Beinschmerzen nach ein- oder mehrmaliger Bandscheibenoperation bzw. nach Fusionsoperation. Die chronischen Schmerzen haben ihren Ausgangspunkt sowohl im Bereich der peripheren Nozizeption im Bewegungssegment als auch im Bereich neuralgisch veränderter Nervenfasern. Es handelt sich somit um eine gemischte nozizeptor- und neuralgiebestimmte Schmerzsymptomatik. Die Besonderheit der Schmerzchronifizierung beim rückenoperierten Problempatienten besteht darin, dass die eigentliche Rückenoperation (als offene Bandscheibenoperation oder als Fusionsoperation) bereits sensibilisierte Nozizeptoren und zu Nozizeptoren umgewandelte Nervenfasern trifft. Direkte intraoperative Traumatisierung der Nozizeptoren und neuralgisch veränderten Nerven im Wundgebiet führen zu einer weiteren nachhaltigen Schädigung. Postoperativ erfolgt eine Narbenbildung unter Einbindung neuropathisch vorgeschädigter Nervenstrukturen (► Abb. 9.10).

Das pathologisch-anatomische Substrat für chronische Schmerzen beim rückenoperierten Problempatienten stellen neuropathisch veränderte Nerven und sensibilisierte Nozizeptoren dar, die durch Narbenzug wiederholten Reizen ausgesetzt sind.

#### Schmerzcharakter und Schweregrad

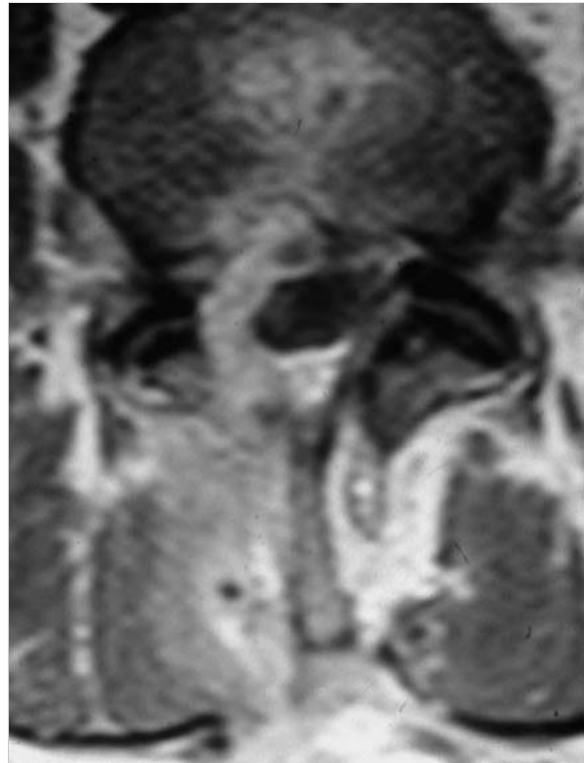
Die Schmerzen sind durch eine bilaterale, gemischt pseudoradikuläre/radikuläre Symptomatik gekennzeichnet. Oft sind mehrere Nervenwurzeln beteiligt. Neurologische Ausfälle sind auch auf die vorausgegangene Operation zurückzuführen und können nicht unbedingt dem aktuellen Krankheitsbild zugeordnet werden. Schwere neurologische Störungen sind eher selten. Die Nervenwurzeln werden durch narbige Stränge zwar stranguliert, aber nicht vollständig abgeschnürt. Pseudoradikuläre Komponenten und nozizeptorbetonte Schmerzen resultieren aus der Segmentinstabilität mit Irritation der Wirbelgelenkkapseln und der Nozizeption im hinteren Längsband.

Die im Narbengewebe teilfixierten Spinalnervenwurzeln mit ihren Ästen, die durch die Operation teilweise durchtrennt sind und freie Enden aufweisen, erlauben dem Betroffenen nur wenig schmerzfreien Bewegungsspielraum.

#### Merke

Die bindegewebigen Stränge an Dura und Nervenwurzel sind mit Klingelzügen vergleichbar, die bei jeder unbedachten Bewegung betätigt werden.

Nozizeptoren und afferente Fasern befinden sich in einem Dauerreizzustand. Die Spinalnerven schwellen ihrerseits an durch entzündlich-ödematöse Vorgänge und engen den Reservraum im Wirbelkanal weiter ein. Ein Circulus vitiosus ist in Gang gesetzt. Beeinträchtigt ist in erster Linie die Gleitfähigkeit der Ischiasnervenwurzel bei der Rumpfbeugung nach vorne, was sich auch beim Anheben des gestreckten Beines und bei sog. Langsitz bemerkbar macht. Bei ausgeprägtem postoperativen Schmerzsyndrom ist das Lasègue-Zeichen beidseits schon bei 10–20° positiv. Die Verschiebungsmöglichkeit von Dura und Nervenwurzeln im Wirbelkanal ist oft so gering, dass sogar schon eine Vorneigung des Kopfes die typischen Beschwerden auslöst (► Abb. 9.11).



**Abb. 9.10** Kernspintomogramm bei einem Zustand nach offener lumbaler Bandscheibenoperation im Segment L4/L5 mit Postdiskotomiesyndrom. Auf der rechten Seite findet sich die Operationsnarbe, die sich kontinuierlich von der Haut über das Subkutangewebe und die Rückenstreckmuskulatur zum Innenraum des lumbalen Wirbelkanals erstreckt. Hier setzt sich die Narbe zwischen Dura und Wirbelkanal unter Einbeziehung der traversierenden und austretenden Nervenwurzeln bis zur Bandscheibe hin fort. Bewegungen des (degenerativ und operativ) gelockerten Zwischenwirbelabschnitts übertragen sich von ventral direkt auf die Narbe, mit eingeschlossener, neuropathisch veränderter Nervenwurzel. Von dorsal übertragen sich Bewegungen der Rückenmuskeln über Narbenzüge ebenfalls auf die Nervenwurzel.