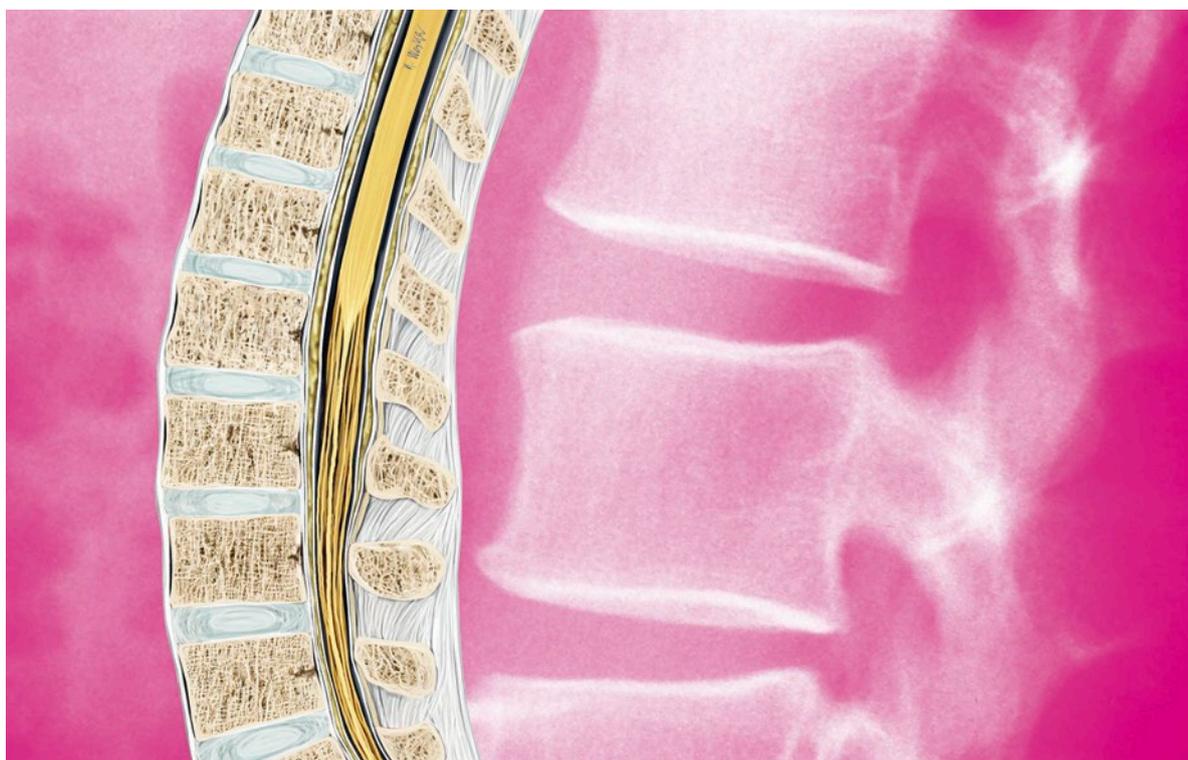


Die Spinalkanalstenose – ein Überblick

Jörg Beyerlein

Die hohe Lebenserwartung in Deutschland wird dazu führen, dass Ärzte und Therapeuten häufiger Patienten mit degenerativen Erkrankungen untersuchen und behandeln werden. Die degenerative Spinalkanalstenose gehört zu diesen Pathologien. Dr. Jörg Beyerlein fasst klinisches Bild, Diagnostik und Therapiemöglichkeiten zusammen.

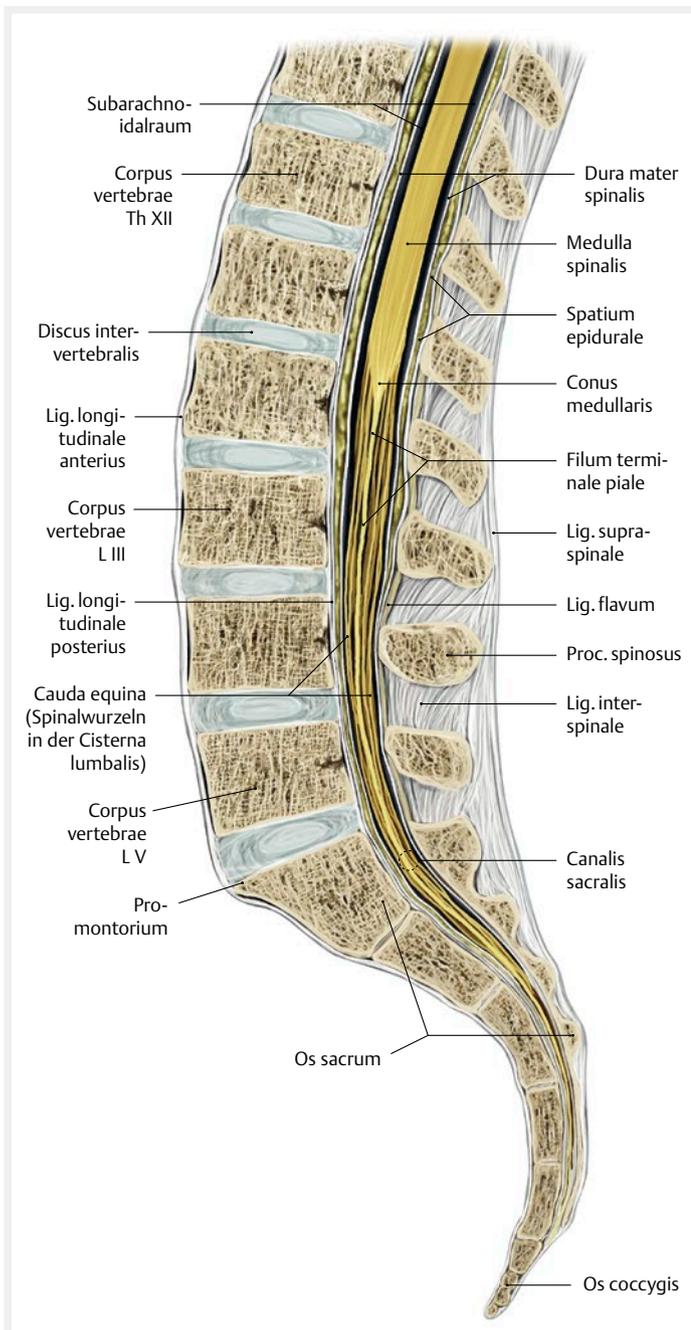


(Quelle: © cirquedesprit – AdobeStock ; Grafik: K. Wesker, aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Illustrationen von M. Voll und K. Wesker. 3. überarb. u. erw. Aufl.; Stuttgart: Thieme; 2011)

Die Altersstruktur der heutigen Gesellschaft wird sich in Zukunft verändern. Der Anteil der älteren Patienten in der Praxis wird zunehmen, was zur Folge hat, dass Ärzte und Therapeuten häufiger Patienten mit Verschleißerscheinungen im Bereich der Wirbelsäule behandeln werden. Altert oder verschleißt die Wirbelsäule, kommt es häufig zu Beeinträchtigungen des Spinalkanals im Sinne einer degenerativen lumbalen Stenose. Die hieraus resultierenden Rücken- und Beinschmerzen stellen für die Patienten eine ausgeprägte Beeinträchtigung der Lebensqualität dar.

Anatomie des Wirbelkanals

Die Wirbelsäule dient neben ihrer eigentlichen Aufgabe als Halte- und Stützapparat zusätzlich dazu, das Rückenmark sowie die segmentalen Spinalnerven knöchern zu leiten und zu schützen. Um gleichzeitig ein Maximum an Beweglichkeit und einen größtmöglichen Schutz für die neurologischen Strukturen zu gewährleisten, ist der Wirbelkanal (auch Rückenmarkskanal oder Spinalkanal) in seiner Anatomie äußerst komplex aufgebaut.



► **Abb. 1** Median-Sagittal-Schnitt durch den unteren Abschnitt der Wirbelsäule. (Quelle: K. Wesker, aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Illustrationen von M. Voll und K. Wesker. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2007)

Auf seiner ventralen Seite ist der Wirbelkanal durch die Hinterkanten der Wirbelkörper und der dazwischen liegenden Bandscheiben, die mit dem Ligamentum longitudinale posterius miteinander verbunden sind, begrenzt. Lateralseitig befinden sich die Pedikel der Wirbelkörper, die jeweils mit dem benachbarten Wirbel eine Austrittsöffnung für die Nerven bilden. Die Wirbelbögen und das dazwischen verlaufende gelbe Band (Lig. flavum) sowie die Zwischenwirbelgelenke (Facettengelenke) formieren die

Begrenzung nach dorsal (► **Abb. 1**). Das von Rückenmarkshäuten umgebene Myelon samt Konus und Kaudafasern sind zusätzlich in epidurales Fett eingebettet (► **Abb. 2**).

Pathophysiologie

Die lumbale Spinalkanalstenose lässt sich grundsätzlich in eine primäre (angeborene/anlagebedingte) und sekundäre (erworbene, zum Beispiel degenerative oder posttraumatische) Form unterteilen. Aufgrund der absoluten Dominanz der degenerativ bedingten Stenose wird im Weiteren lediglich auf diese Form eingegangen. Grundsätzlich besteht bei einer Spinalkanalstenose ein Missverhältnis zwischen dem zur Verfügung stehenden Platz im Wirbelkanal und den durchlaufenden Strukturen (Kaudafasern). Dieses Missverhältnis kann dazu führen, dass die neurologischen Strukturen komprimiert und mechanisch geschädigt werden oder/und dass Durchblutungsstörungen auftreten. Hierbei wird in der Literatur sowohl eine arterielle Minderversorgung als auch ein venöser Rückstau durch die Stenose diskutiert [8].

Hauptursachen einer Stenose

Die Ausbildung einer Stenose lässt sich auf drei Hauptursachen (diskogen, knöchern und ligamentär) zurückführen, die in der Regel gemeinsam auftreten oder sich gegenseitig bedingen können.

Diskogene Ursache

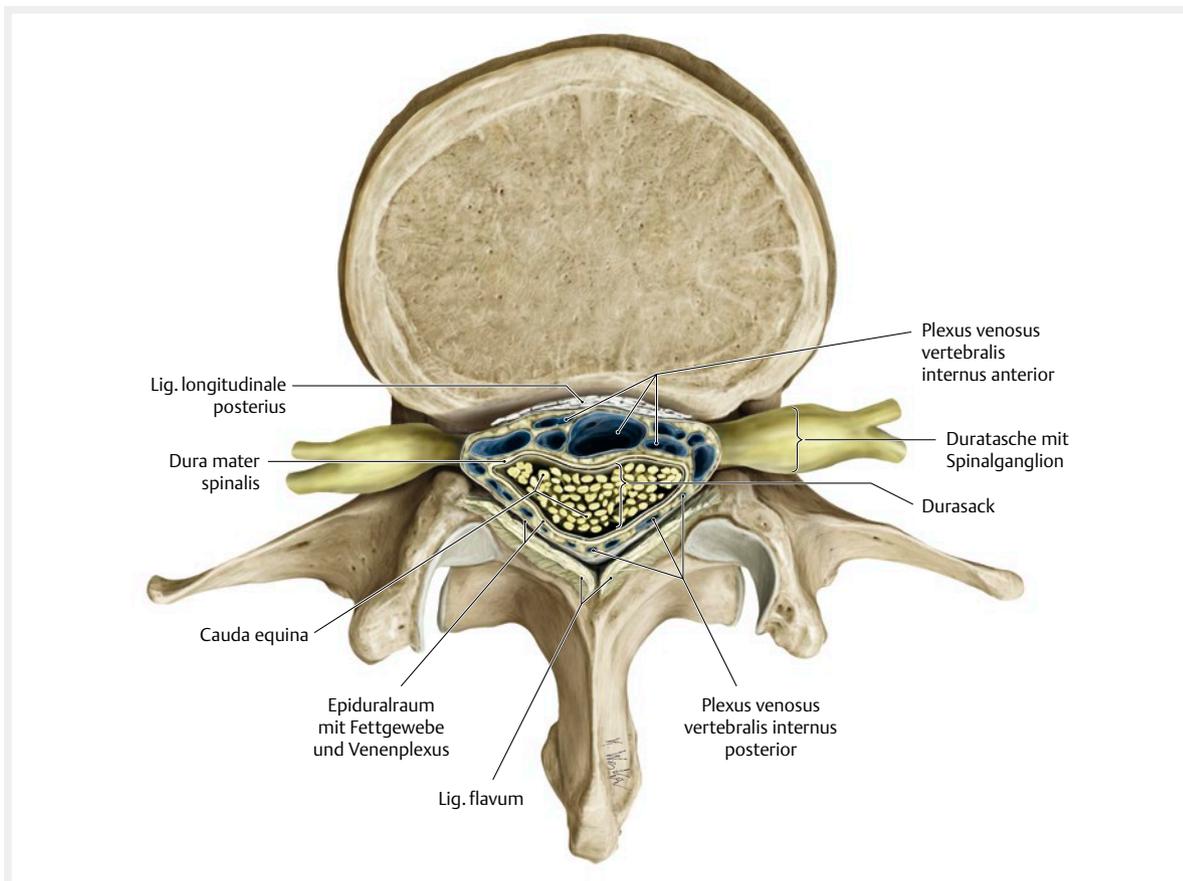
Die fortschreitende Degeneration der Bandscheibe mit Flüssigkeitsverlust des Nucleus pulposus und konsekutiver Höhenminderung führt zu einer Protrusion des Anulus fibrosus in den Spinalkanal mit ventraler Einengung des Spinalkanals und Pelottierung des Duralschlauches. Zusätzlich können verschleißbedingte knöchernen Anbauten an den Wirbelkörpern (sogenannte Spondylophyten) den Spinalkanal weiter einengen. Gleichzeitig führt der Höhenverlust des Segmentes zu einer neuroforaminalen Enge, die zu einer Einklemmung der jeweils austretenden Nervenwurzel führen kann.

Knöcherne Ursache

Die mechanische Überlastung der Facettengelenke durch den Höhenverlust der Bandscheibe führt im weiteren Verlauf zur Ausbildung einer Spondylarthrose mit einhergehender Hypertrophie der Zwischenwirbelgelenke und daraus resultierender rezessaler Einengung des Wirbelkanals von dorsal.

Ligamentäre Ursache

Ebenfalls bedingt die Höhenminderung des Segmentes, dass sich die benachbarten Wirbelbögen einander annähern, sodass das dazwischen aufgespannte Lig. flavum erschlafft und durch Vorwölbung (Pseudohypertrophie) in den Spinalkanal zu einer Einengung von dorsal führt. Dieser Effekt verstärkt sich vor allem im Stehen, wenn die zunehmende Lordose der Lendenwirbelsäule zu einer wei-



► **Abb. 2** Cauda equina in Höhe des 2. Lendenwirbels. (Quelle: K. Wesker, aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Illustrationen von M. Voll und K. Wesker. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2007)

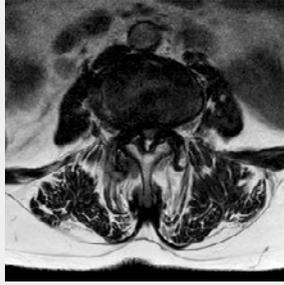
teren Annäherung der Wirbelbögen führt. Auch eine verschleißbedingte echte Hypertrophie des Lig. flavum verstärkt die Enge im Wirbelkanal.

Eher selten kommt es durch übermäßiges Fett im Spinalkanal zu einer Stenose mit Kompression der Kaudafasern, der Lipomatosis spinalis. Als Folgeerscheinung des segmentalen Höhenverlustes der Bandscheibe sowie der degenerativen Verformung der Facettengelenke kann es aufgrund der resultierenden Instabilität des Segmentes zu einem degenerativen Wirbelgleiten kommen, das zu einer zusätzlichen Einengung des Rückenmarkkanals führt. Je nach Ort der Lokalisation der Enge spricht man von einer zentralen, einer rezessalen oder einer neuroforaminalen Stenose. Hauptsächlich betroffen sind die Etagen L3/4 und L4/5, wobei sowohl monosegmentale als auch multisegmentale Stenosen auftreten.

Klinische Symptomatik

Da es sich bei der lumbalen Stenose in der Regel um eine Pathologie handelt, die sich über viele Jahre entwickelt, beklagen die Patienten meistens keine akut auftretende Beschwerdesymptomatik, sondern eine sich langjährig anbahnende, schleichend progrediente Kombinati-

on aus unspezifischen Rückenschmerzen, die unter Belastung in die Beine ausstrahlen. Vor allem beim Stehen und Gehen kommt es bei der zentralen Stenose zu diffus in die Beine ausstrahlenden Schmerzen, meist beidseitig im Bereich der dorsalen Ober- und Unterschenkel, ohne dass eine sichere radikuläre Zuordnung möglich ist. Begleitet werden die Schmerzen von einem belastungsabhängig auftretenden Schwäche- oder Schweregefühl der Beine, das die Patienten zum Stehenbleiben zwingt. Meist führt erst ein Hinsetzen zur Linderung der Beschwerden, da sich durch die Beckenkippung mit folgender Entlordosierung der Lendenwirbelsäule und somit Straffung des Lig. flavum die Platzverhältnisse im Spinalkanal entspannen. Pathognomonisch ist eine deutlich eingeschränkte Gehstrecke, die durch mehrfaches Stehenbleiben und Hinsetzen nach kurzer Distanz gekennzeichnet ist. Vornübergebeugtes Gehen am Rollator oder Einkaufswagen wird aufgrund der Kyphosierung der LWS häufig als angenehm empfunden, wodurch die Gehstrecke erweitert werden kann. Klassischerweise können die Patienten auch problemlos weitere Strecken Fahrrad fahren, ohne dass es zu entsprechenden Symptomen kommt. Erst im fortgeschrittenen Stadium beklagen die Patienten auch Gefühlsstörungen oder gar Paresen an den Beinen bis hin zu Gangstörungen samt Gleichgewichtsproblemen. Eine ähnliche Be-



► **Abb. 3** MRT: transversaler Schnitt einer Spinalkanalstenose. (Quelle: J. Beyerlein)



► **Abb. 4** MRT: sagittaler Schnitt einer Spinalkanalstenose. (Quelle: J. Beyerlein)

schwerdesymptomatik wird bei Durchblutungsstörungen der Beine (periphere arterielle Verschlusskrankheit, pAVK) beobachtet, wobei hier ein Stehenbleiben zu einem sofortigen Verschwinden der Schmerzen führt (daher auch die Bezeichnung „Schaufensterkrankheit“). Eine eher radikuläre Ausstrahlung der Schmerzen in die Beine ist ein Hinweis auf eine rezessale oder neuroforaminale Stenose, die dann jedoch meist nur einseitig auftritt.

Bezeichnend für eine Spinalkanalstenose ist eine aufgrund der Schmerzen eingeschränkte Gehstrecke.

Diagnostik

Die Diagnose einer Spinalkanalstenose erfolgt hauptsächlich anhand der Anamnese sowie der körperlichen Untersuchung und wird in der Regel durch die Bildgebung lediglich bestätigt. Die klinische Untersuchung ist allerdings wenig spezifisch und zielt vor allem auf eine periphere neurologische Untersuchung ab, um bereits vorliegende neurologische Ausfälle aufzuspüren. Die Erhebung des Pulsstatus der peripheren Beinarterien sollte Teil der Diagnostik sein, um die Möglichkeit einer vorliegenden pAVK zu eruieren.

Zur vollständigen Diagnostik gehört auch eine Erhebung des peripheren Pulsstatus, um eine pAVK als Ursache der Beschwerden mit in Betracht zu ziehen.

Aktive Beweglichkeit/Inspektion

Bei der Untersuchung der Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule fällt häufig auf, dass die Patienten beim Überprüfen der Inklinationsfähigkeit eine spontane Beschwerdelinderung erfahren, während die Reklination zu einer Schmerz-

exazerbation mit Ausstrahlung in die Beine führt. Inspektorisch ist im Sagittalprofil oft eine Entlordosierung der LWS mit ventralem Lotüberhang der Wirbelsäule auffällig.

Elektrophysiologische Messung

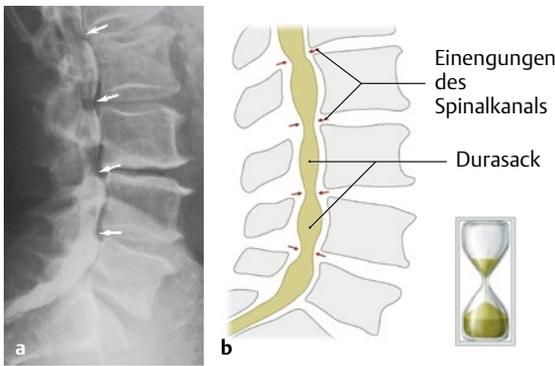
Elektrophysiologische Messungen sind hilfreich, um differenzialdiagnostisch neurologische Krankheitsbilder wie die Polyneuropathie oder Myelopathie abzuklären, eine wirkliche Abgrenzung von der lumbalen Stenose bleibt jedoch schwierig [7].

Bildgebung

Die Kernspintomografie (MRT) stellt das Mittel der Wahl zur radiologischen Abklärung einer lumbalen Spinalkanalstenose dar, da sie in hervorragender Weise die verschiedenen anatomischen Strukturen des Spinalkanals (vor allem der Weichteile wie Bandscheiben und Bänder) sowie der durchlaufenden neurologischen Strukturen abbildet (► **Abb. 3** & ► **Abb. 4**). Das Ausmaß der Befunde korreliert jedoch nicht mit der Intensität der klinischen Beschwerden [1][3][4]. Die Computertomografie hat aufgrund der schlechteren Auflösung sowie der Strahlenbelastung nachgeordneten Charakter und kommt nur zum Einsatz, sofern Einwände gegen eine MRT, zum Beispiel ein vorhandener Herzschrittmacher oder eine klaustrophobische Störung („Platzangst“), bestehen. Beiden Verfahren ist jedoch gemein, dass sie dynamische Prozesse wie ein Wirbelgleiten oder ein Drehgleiten im Stand als Ursache einer Stenosierung nicht abbilden, sodass zur vollständigen Bildgebung auch nativradiologische Abbildungen der LWS im Stand in zwei Ebenen (sowie bei Bedarf Funktionsaufnahmen in Flexion und Extension) zählen. Nur bei weiterhin unklaren Befunden in der Bildgebung (zum Beispiel störende Artefakte durch Implantatmaterial) kommen invasivere Techniken wie die Myelografie oder ein post-Myelo-CT zur Anwendung (► **Abb. 5**).

Grad der Stenose

Als weiterhin schwierig stellt sich jedoch die Quantifizierung des Stenosegrades sowie dessen Korrelation mit den

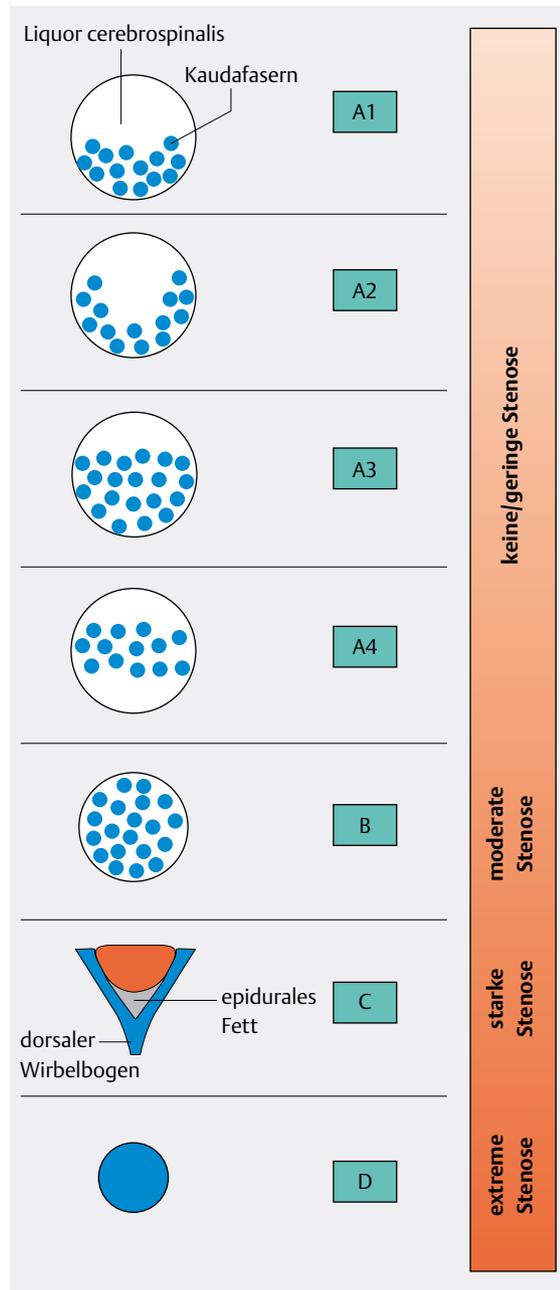


► **Abb. 5** Degenerative lumbale Spinalkanalstenose: sanduhrförmige Einengung des Spinalkanals, dargestellt in der Myelografie. **a** Darstellung einer lumbalen Spinalkanalstenose anhand einer Myelografie in seitlicher Projektion. **b** Sanduhrförmige Einengungen des kontrastmittelgefüllten Durasacks. (Quelle: K. Wesker, aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Illustrationen von M. Voll und K. Wesker. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2007)

klinischen Beschwerden dar. Die früher herangezogenen Messwerte des midsagittalen und transversalen Durchmessers auf Bandscheibenniveau scheinen nicht geeignet zu sein, da hierbei die rezessale Bedrängung außer Acht gelassen wird. Ausschlaggebend ist eher die gesamte Querschnittsfläche des Spinalkanals. Eine Querschnittsfläche von $< 100 \text{ mm}^2$ kennzeichnet eine relative Stenose, eine Fläche von $< 70 \text{ mm}^2$ eine absolute Stenose [11]. Eine morphologische Einteilung der Stenoseart sowie der Verteilung der Nervenfasern und des intraduralen Liquors in Grad A-D nach Schizas soll eine bessere Korrelation zwischen Stenose und klinischen Beschwerden erreichen (► **Abb. 6**) [9][10].

Therapie

Auch wenn mittlerweile die Studienlage eine Überlegenheit der operativen gegenüber der konservativen Behandlung aufzeigt [2][5], liegt das Hauptaugenmerk zunächst auf einer konservativen Therapie, die für mindestens zwölf Wochen durchgeführt werden sollte. Auch ein hohes perioperatives anästhesiologisches Risiko aufgrund vorliegender Komorbiditäten kann die Entscheidung zur konservativen Therapie rechtfertigen. Es existieren jedoch keine spezifischen Prädiktoren, wann eine konservative Therapie einer Operation vorzuziehen ist [12]. Bereits vorliegende neurologische Ausfälle zwingen allerdings zu einem raschen operativen Handeln. Im Unterschied zum Bandscheibenvorfall, bei dem es im Laufe der Zeit durch eine Größenabnahme meist zu einer spontanen Regredienz der Beschwerden kommt, nehmen bei der Spinalkanalstenose die chronischen Schmerzen durch den altersbedingt zunehmenden Verschleiß im Verlauf eher zu – eine operative Maßnahme ist daher meist unausweichlich.



► **Abb. 6** Klassifikation nach Schizas. (graf. Umsetzung: Thieme Gruppe, nach: Schizas et al. 2010 [9])

Konservative Therapieoptionen

Als konservative Therapie bietet sich idealerweise ein multimodales Therapiekonzept mit einer Kombination aus medikamentöser, physiotherapeutischer und physikalischer Therapie an.

Physiotherapie/physikalische Therapie

In der Physiotherapie kommen neben einem Krafttraining der stabilisierenden tiefen Rücken- und Bauchmuskulatur und einer Gangschulung vor allem entlordosierende Übungen zum Einsatz, um die betroffenen Segmente zu entlasten und zu stabilisieren. Zusätzlich führen passive Metho-

den wie eine TENS-Behandlung, Wärme, Ultraschall oder entlordosierende lumbale Orthesen zu einer weiteren Beschwerdelinderung.

Medikamentöse Therapie

Die medikamentöse Therapie besteht in der Regel aus einer Basismedikation mit nichtsteroidalen Antirheumatika (Ibuprofen, Diclofenac und andere), die kurzfristig durch Kortisongaben und Muskelrelaxantien ergänzt werden kann. Erst bei Beschwerdepersistenz und massiven Schmerzen sollte zu Opioiden gegriffen werden. Eine weitere, meist jedoch nur temporäre Linderung der Beschwerden kann durch Infiltrationen mit einem Gemisch aus lokalem Betäubungsmittel und kristallinem Kortison erzielt werden, wobei dieses – je nach Beschwerden – im Epiduralraum, im Bereich der Nervenwurzel (periradikulär/PRT) oder im Bereich der Facettengelenke injiziert wird [6].

Fazit

Die lumbale Stenose gewinnt aufgrund der sich verändernden Altersstruktur der Gesellschaft zunehmend an Bedeutung in der täglichen Praxis. Aus wenn am Ende die operative Behandlung der Stenose meist unausweichlich ist, so sollte nach sorgfältiger Diagnostik bei Abwesenheit neurologischer Ausfälle ein konservativer Therapieversuch unternommen werden.

Autorinnen/Autoren



Jörg Beyerlein

Dr. Jörg Beyerlein absolvierte nach dem Studium der Humanmedizin in Würzburg und München die Ausbildung zum Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie in München, Luzern (CH) und Hamburg. Nach knapp 10-jähriger Tätigkeit im Spine-Center des

Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE), zuletzt als geschäftsführender Oberarzt, war er leitender Arzt der Wirbelsäulen Chirurgie im Klinikum Bad Bramstedt. Seit November 2015 arbeitet er nun als leitender Arzt des neu gegründeten Departments für Wirbelsäulen Chirurgie im Albertinen-Krankenhaus in Hamburg

Korrespondenzadresse

Dr. med. Jörg Beyerlein

Leitender Arzt, Department für Wirbelsäulen Chirurgie
Klinik für Orthopädie, Unfall- und Wirbelsäulen Chirurgie
Albertinen-Krankenhaus Hamburg
Süntelstr. 11a
22457 Hamburg
E-Mail: joerg.beyerlein@albertinen.de

Literatur

Literaturverzeichnis am Ende der HTML-Version unter www.thieme-connect.de/products/manuelletherapie

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-124531>
manuelletherapie 2018; 22: 7–12
© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 1433-2671