

# Klinik und Therapie der Claudicatio spinalis bei Spinalkanalstenosen

■ Martin Lorenz, Kathrin König, Eckhard Rickels

## Zusammenfassung

Die Claudicatio spinalis ist ein Beschwerdekomples, dessen Ursache in aller Regel aus dem Bild des engen Spinalkanals entspringt. Die Spinalkanalstenose (SKS) entsteht sekundär auf dem Boden degenerativer Veränderungen mit konsekutiven osteoarthrotischen Verdickungen und Kantenausziehungen der kleinen Wirbelgelenke, aber auch der Ligg. flava mit Kompression der neuralen Strukturen. Häufig finden sich begleitend Bandscheibenvorwölbungen und segmentale Instabilitäten bis hin zu manifesten Pseudospondylolisthesen. Die Beurteilung der Behandlungsmöglichkeiten erfolgt klinisch, da die angefertigte Schnittbildgebung zwar die klinische Diagnose untermauern kann, der radiologische Befund des engen Spinalkanals jedoch nicht hinreichend mit dem Ausmaß der Beschwerden korreliert. Die Patienten leiden unter belastungsabhängigen Beschwerden, wobei Beinschmerzen mit rasch remittierenden neurologischen Symptomen oder Rückenschmerzen im Vordergrund stehen oder sich die Waa-

ge halten können. Sofern die konservative Behandlung erfolglos bleibt, der Patient regelhaft einen Schmerz von mehr als 4 Punkten der VAS und eine Gehstrecke von unter 500 m angibt, ist die Operationsindikation legitim, bei Vorliegen von manifesten neurologischen Defiziten auch frühzeitig zu erwägen und bei einer Kaudasympptomatik absolut und dringlich. Die Ergebnisse der operativen Dekompression der SKS sind subjektiv wie objektiv ermutigend bei niedrigen Komplikationsraten. Auch ältere Patienten können unter Berücksichtigung der allgemeinen Operabilität nach einem Eingriff eine erhebliche Besserung der Mobilität erfahren und somit alleinversorgend bleiben.

## Clinical Features of and Therapy for Pseudoclaudication in Stenosis of the Lumbar Spinal Canal

Pseudoclaudication causes complaints which originate from compression of neural structures of the narrow lumbar spinal canal due to degenerative changes with osteoarthrotic thickening and osteophytosis of the facet joints

and the hypertrophied yellow ligament. Frequently bulging discs or a segmental loss of stability increase the compression. The diagnosis is made clinically because although CT or MRI enable a confirmation of the diagnosis, they do not, however, allow an adequate correlation of the derived results with the clinical findings. The complaints worsen under exertion with symptoms in the legs and back pain or a combination of both as well. A surgical procedure should be considered when conservative treatment fails, the VAS score usually exceeds 4 points, and the limitation of the walking capability falls below 500 m. If there is a permanent neurological deficit, an early decision can be appropriate and there is an absolute and urgent indication in signs of a cauda equina lesion. The objective postoperative results of open decompressive surgery are encouraging and associated with low complication rates. The subjective satisfaction of the patients is even better. Even elderly patients profit from an increasing mobility accompanied by the chance to retain self-sufficiency.

## Einleitung

Die Morphologie des engen Spinalkanals ist bereits aus dem 19. Jahrhundert bekannt. Die Zuordnung der Veränderungen zum klinischen Bild wird v.a. Verbiest in der Mitte des letzten Jahrhunderts zugeschrieben [8]. Die Diagnose der Spinalkanalstenose ist zunächst eine klinische. Die Symptomatik betrifft v.a. die Patientengruppe zwischen dem 60. und 80. Lebensjahr, jedoch besteht auch bei älteren Patienten bei entsprechen-

dem Leidensdruck und tolerierbarem operativem Risiko bei Abwägen von Begleitmorbiditäten keine prinzipielle Kontraindikation zu einem operativen Vorgehen. Durch den breiteren Einsatz von Schnittbildverfahren wird die Diagnosestellung deutlich erleichtert. Die Bereitschaft, auch bei den betagteren Personengruppen bei entsprechender Indikation operativ tätig zu werden, nimmt auch Dank der anästhesiologischen Fortschritte der perioperativen Betreuung beständig zu. In den USA verachtfachte sich die Frequenz der Eingriffe bei Spinalkanalstenose von 1979–1992.

Stenosen des Spinalkanals finden sich entlang der gesamten Wirbelsäule. Zahlmäßig gehäuft treten sie im lumbalen Bereich unter dem klinischen Bild der Claudicatio spinalis auf, im HWS-Bereich besteht hingegen die Gefahr der Entwicklung einer zervikalen Myelopathie, da hier das Myelon selbst unter Kompression gerät, wohingegen im mittleren und unteren Lumbalkanal die Nervenwurzeln in Form von peripheren Nerven bereits vorliegen. Thorakale reine SKS sind eine Seltenheit. Das am häufigsten betroffene lumbale Segment ist L4/5, gefolgt von L3/4 und L2/3. Bei L5/S1 ist eine Stenosierung eher selten bzw. dann gehäuft mit pseudospondylolisthetischen Problemen vergesellschaftet.

Die erworbene Form der SKS entspricht degenerativen Veränderungen mit Verdickung der Laminae, des Lig. flavum und der Gelenkfortsätze, was nicht nur im Recessus lat. zu Einengungen führt, sondern fakultativ auch im Foramen, das sich dann wie der gesamte Spinalkanal bei Extensionsbewegungen zusätzlich einengt. Als auslösendes Agens gilt die Degeneration der Bandscheibe, wodurch es über die Höhenminderung zu einem Erschlaffen des haltenden segmentalen Bandapparats kommt, mit konservativen osteoarthrotischen Veränderungen der Wirbelgelenke.

Es werden verschiedene Einteilungen geführt, so neben der angeborenen die erworbene Form und hier je nach Hauptlokalisation die zentrale (v.a. ligamentäre) und laterale (v.a. mit Stenosen des Recessus lat. und foraminale Stenosen durch die Gelenkfortsätze und osteochondrotische Kantenausziehungen), wobei eine erworbene Stenose bei Vorliegen einer angeborenen Enge früher symptomatisch werden wird. Ferner wird noch differenziert, inwieweit begleitende segmentale Instabilitäten vorliegen.

### Klinische Symptomatik

Die typische klinische Symptomatik ist neben relativ häufig angegebenen Dorsalgien v.a. geprägt durch lumbogluteale und ischialgiforme Schmerzen bei Belastung, insbesondere beim Gehen, sodass die Bestimmung der Gehstrecke bis zum Auftreten von heftigeren Beschwerden ein wesentliches Beurteilungskriterium bildet. Die Patienten nehmen dann häufig spontan eine gebückte Haltung ein, was den Spinalkanal weiter werden lässt und zur Rückbildung der aufgetretenen Beschwerden führt. Typischerweise können die Patienten sehr viel besser Rad fahren, z.T. gänzlich ohne Einschränkung, als gehen, was bereits anamnestisch ein wertvoller Hinweis zur Differenzialdiagnose der AVK bildet. Nach Überschreiten der Gehstreckengrenze tritt neben den ausstrahlenden Beschwerden mitunter auch ein Taubheitsgefühl der Beine auf, auch schnell reversible Paresen sind keine ausgeprägte Seltenheit. Die Aussage „Die Beine gehören mir dann nicht mehr“ wird immer wieder hervorgebracht. Bei etwa jeweils einem Drittel der Patienten stehen die Beschwerden der Beine im Vordergrund, die Rückenschmerzen bzw. beide Symptomgruppen gleichartig [9]. Die Dorsalgien sind dabei Ausdruck der degenerativen

Veränderungen der LWS als solcher. In Ruhe findet sich bei einer Vielzahl von Patienten Beschwerdefreiheit, jedoch ist dies kein Ausschlusskriterium der Diagnose, sondern abhängig von den zusätzlich vorhandenen Verschleißveränderungen. Die körperliche Untersuchung kann chronisch neurogene Schäden wie Paresen oder Sensibilitätsstörungen nachweisen, ohne dass diese unbedingt erwartet werden. Die Reflexe sind abgeschwächt. Lebhaftige Reflexe oder Pyramidenbahnzeichen weisen auf andere Ursachen hin. Nervendehnungsschmerzen finden sich bei der unkomplizierten SKS eher selten.

Bei der Diagnosestellung der Claudicatio spinalis überwiegt der klinische Eindruck, da die bildgebende Diagnostik nicht hinreichend mit dem Ausmaß der Beschwerden korreliert.

### Bildgebende Diagnostik

Die konventionelle Röntgenaufnahme der LWS findet auch im Zeitalter der Schnittbilddiagnostik und nicht nur wegen der raschen Verfügbarkeit ihre Berechtigung. Typische Befunde sind die Ausbildung von Spondylophyten, die Verschmälerung von Bandscheibenräumen, Sklerosierungen im Facettgelenksbereich bis hin zum Nachweis von Gefügestörungen unter Funktionsbedingungen. Auch für die erste Differenzialdiagnostik ist das Nativbild kaum verzichtbar. Die Beurteilung der Enge des Spinalkanals erfordert dann jedoch eine Schnittbilddiagnostik, wobei sowohl CT als auch MRT aufgrund der verschiedenen Darstellungspräferenzen ihre Berechtigung haben. Die Computertomografie zeigt die knöchernen Veränderungen in idealer Weise, die Auflösung der intraspinalen Verhältnisse hat jedoch insbesondere bei Adipösen Grenzen, wobei diese in der MRT besser dargestellt werden. Die MR-Myelografie liefert wichtige zusätzliche Hinweise. In Grenzfällen hat jedoch die konventionelle Myelografie weiterhin ihre Berechtigung, z.B. um die Veränderungen im Spinalkanal unter Funktionsbedingungen sichtbar zu machen. Durch die angeschlossene Myelo-CT wird die Aussagekraft verstärkt.

Es besteht insgesamt jedoch keine eindeutige Korrelation zwischen dem radiologischen Ausmaß der Veränderungen und dem Schweregrad der Beschwerden [4].

### Therapie

Die Entscheidung zu einer konservativen oder chirurgischen Behandlung hängt wesentlich von der Dauer der Beschwerden, dem Ausmaß von funktionell beeinträchtigenden neurologischen Defiziten, vom Leidensdruck des Patienten und dessen allgemeiner gesundheitlicher Konstitution ab. Das Erkrankungsbild findet sich gehäuft in der Altersgruppe, in der auch die perioperativen Risiken von Begleiterkrankungen zu berücksichtigen sind. Die 1999 erarbeiteten Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie mit dem darin vorgestellten Behandlungsflussdiagramm finden weiterhin allgemeine Zustimmung [7].

Die konservative Behandlung sieht demnach neben der Rückenschule physiotherapeutische Ansätze und die medikamentöse Behandlung vor. Neben der Krankengymnastik, Manualtherapie, der „Rückenschule“ und der Haltungsschule können auch elektrotherapeutische Anwendungen bis hin zur TENS verordnet werden. Medikamentös kommen v.a. Antiphlogistika und ggf. Analgetika der Stufe 1 und 2 der WHO-Klassifikation, aber auch Muskelrelaxanzien und ggf. Antiepileptika zur Anwendung. Vereinzelt werden auch epidurale oder periradikuläre Injektionen je nach Befund der Bildgebung diskutiert. Bei begleitender Facettarthropathie oder ISG-Blockierungen kann eine Infiltration mit Lokalanästhetika hilfreich sein. Die Aktivitätserhaltung des Patienten ggf. mit stabilisierendem Mieder ist der Ruhigstellung eindeutig vorzuziehen. Insgesamt gibt es zu den verschiedenen konservativen Behandlungsansätzen kaum evidenzbasierte Untersuchungen.

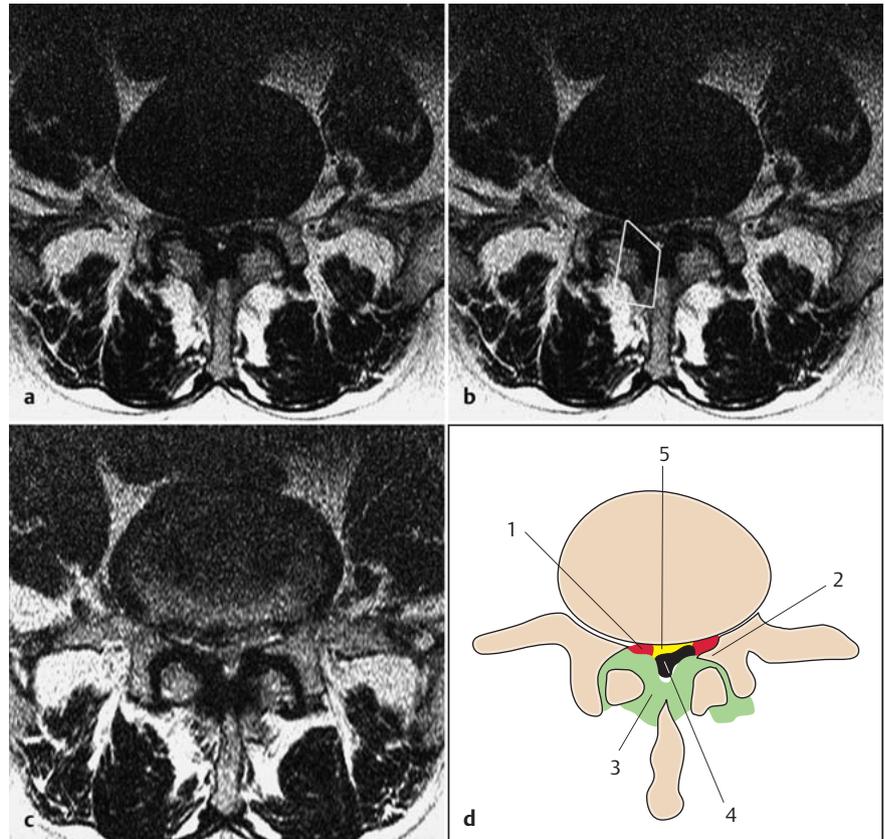
Die operative Behandlung ist dann zu diskutieren, wenn das mittlere Schmerzmaß der Patienten regelhaft die Stufe 4 der VAS übersteigt, die schmerzfreie Gehstrecke deutlich unter 500 m liegt und eine ausreichende konservative Behandlung über mehrere Wochen erfolglos geblieben ist. Die meisten Patienten haben eine spezielle Anamnese von mehreren Monaten, bis sie durch den erlebten Leidensdruck eine operative Behandlung in Erwägung ziehen. Zusätzlich muss die Bildgebung die typischen Befunde aufzeigen. Die ggf. begleitenden Komorbiditäten bzw. Kontraindikationen müssen in Relation zu dem zu erwartenden Resultat gesetzt werden und der Patient explizit und umfangreich über die Chancen und Risiken aufgeklärt werden.

Eine degenerative SKS ist Ausdruck der meist plurisegmentalen Verschleißvorgänge mit begleitenden Veränderungen aller Strukturen. Bez. der operativen Strategieplanung ist deshalb anhand der klinischen Symptome und insbesondere der Bildgebung zu klären, welche Veränderungen im Vordergrund stehen bzw. welche Pathologien erschwerend hinzukommen:

- Ausmaß der knöchernen Einengung des Spinalkanals
- Ausmaß der bindegewebigen Einengung durch das Lig. flavum im Spinalkanal und den abgehenden Foramina
- Einengung des Recessus lateralis durch knöchernerne Hypertrophie in Höhe der Bogenwurzel und der Foramina
- ggf. zusätzlich aufgetretene Bandscheibenvorwölbungen
- Einengung der Foramina intervertebralia durch ligamentäre Strukturen, Bandscheibenvorwölbungen, knöchernerne Spondylophyten oder Gelenkfortsätze
- begleitende Facettgelenksarthrosen
- segmentale Stabilität, Ausschluss einer sekundären Spondylolisthese

Während früher die Durchführung einer Laminektomie als Standard angesehen wurde, wird jetzt die mikrochirurgische erweiterte interlaminiäre Fensterung mit Resektion des hypertrophen Lig. flavum und der stringierenden knöchernen Einengungen unter Erhalt der stabilitätsbindenden Strukturen der Dornfortsatzkette und der Facettgelenkskette favorisiert (**Abb. 1b**). Dieses Vorgehen kann beidseitig durchgeführt werden. Bei Patienten mit im Vordergrund stehenden ligamentären Stenosen besteht die Möglichkeit des unilateralen Vorgehens mit einer unter der Dornfortsatzkette mittellinienüberschreitenden Resektion der gegenseitigen Verengungen (Undercutting). Auf diesem Wege lässt sich ein Einblick bis in den gegenseitigen Recessus lat. erreichen, der bei geringergradig ausgeprägter knöcherner Stenosierung ebenfalls dekomprimiert werden kann. Das einseitige Verfahren ist bei stark ausgeprägten knöchernen Veränderungen, insbesondere auch der foraminalen Strukturen limitiert. Bei ausgeprägteren Stenosierungen wird jedoch weiterhin die Laminektomie vorgenommen.

Bei begleitenden Segmentlockerungen besteht die Indikation zur Stabilisierung. In vielen Fällen ist die Spondylolisthese bereits im Vorfeld der Diagnostik augenscheinlich (**Abb. 2**). In Einzelfällen zeigt sich die fortgeschrittene Stabilitätslocke-

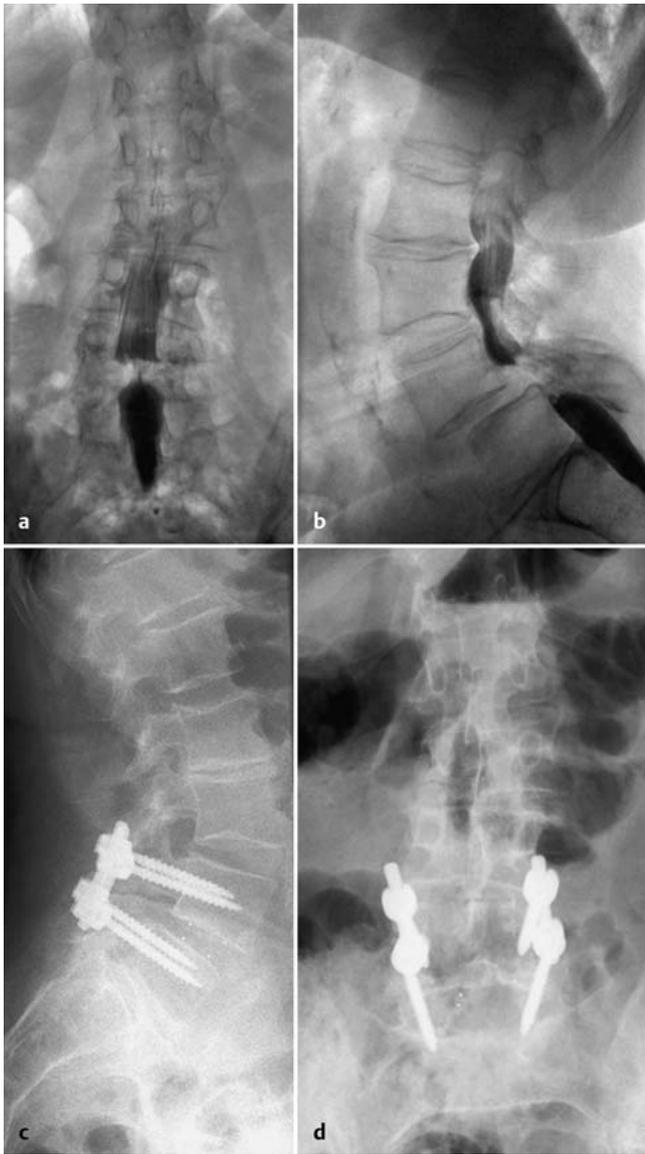


**Abb. 1 a bis d** 78-jähriger Patient mit belastungsabhängigen Dorsalgien und rechtsbetonten Ischialgien. Gehstrecke 150 Meter, leichte Fußheberparese rechts. Schwere Spinalkanalstenose L 4/5 im MRT (**a, b, c**), Ausmaß der operativen Resektion auf der rechten Seite (weiße Linie in **b**), schematische Zeichnung von **c** (**d**): 1: Nervenwurzel, 2: eingengter Recessus lat. durch knöchernerne Hypertrophie, 3: Einengung des Spinalkanals durch Hypertrophie des Lig. flavum, Facettgelenksveränderungen, 4: Komprimierter Duralsack, 5: Osteochondrose und Bandscheibenvorwölbung.

rung jedoch erst intraoperativ, sodass der Patient bei der präoperativen Aufklärung auf eine ggf. zu planende Instrumentierung mit Reposition und vorderer Abstützung mittels Cages hingewiesen werden sollte. In Einzelfällen entsteht eine komplexe Abfolge von verschiedenen Operationsschritten, sodass die Bezeichnung als „spinale Rekonstruktion“ gerechtfertigt wird. Eine Antibiotikaphylaxe ist zu empfehlen. Postoperativ wird der Patient möglichst rasch mobilisiert, die Verordnung eines lumbalen Stützmieters ist optional. Der intraoperative Blutverlust liegt im Rahmen von etwa 100–400 ml, sodass die Notwendigkeit einer Bluttransfusion eher die Ausnahme bildet. Falls eine Laminektomie und eine instrumentierte Stabilisierung erwogen wird, sollte insbesondere bei mehrsegmentalem Vorgehen die Verwendung eines Cell-Savers erwogen werden. Eine Anmeldung zu rehabilitativen Maßnahmen ist abhängig vom Versorgungszustand des Operierten bzw. dem rehabilitativen Potenzial. Auch auf-

grund der bereits vorliegenden degenerativen Veränderung ist die Prognose für die Zeit nach der Operation limitiert.

Aufgrund von Entwicklungen zu alternativen Operationsverfahren werden in den letzten Jahren interspinöse Spacer angeboten. Bei im Einzelnen etwas unterschiedlichem Design ist allen Spacern gemein, dass sie bei ordnungsgemäßer Implantation die Extensionsbewegungen der Wirbelsäule im versorgten Segment einschränken. Andere Bewegungsfreiheitsgrade wie Flexion, Translation oder Rotation werden weniger bis nicht signifikant wirksam eingeschränkt. Die Indikation ist v. a. im operativ dekomprimierten Bereich bzw. zur Versorgung angrenzender Segmente, die sich zwar stenotisch darstellen, jedoch nicht so wesentlich verändert sind, dass eine operative Dekompression vorzunehmen ist. Die vorliegenden, teilweise ermutigenden Studien berücksichtigen u. a. Patientengruppen, bei denen der Spacer zusätzlich zu einer operativen Dekom-



**Abb. 2a bis d** Ausgeprägte Claudicatio spinalis mit beidseitigen belastungsabhängigen Beinschmerzen und Dorsalgien bei Belastung, leichter Ruhe-schmerz. Subtotaler Kontrastmittelstop im Segment L4/5 in der Funktionsmyelografie durch spinale Stenose und Wirbelkörpergleiten (a und b). Erhebliche klinische Besserung nach Dekompression und spinaler Rekonstruktion mit Reposition und instrumentierter Spondylodese mit Fixateur interne und Cages (c und d).

pression verwendet wurde, sodass nicht ganz schlüssig wird, welchen Anteil das verwendete Implantat an den guten postoperativen Ergebnissen hat bzw. die Studien leiden unter methodischen Ungenauigkeiten. Es verbleibt zu klären, bei welcher Patientengruppe die Implantation eines Spacers zusätzliche Vorteile erbringen könnte. Das gleichzeitige Vorliegen einer Segmentlockerung erscheint hier prognostisch ungünstig [10].

### Komplikationen des operativen Vorgehens

Zu den allgemeinen Risiken soll nicht Stellung genommen werden. Im Speziellen ist neben Verletzungsmöglichkeiten der neuralen Strukturen selbst mit neurologischen Defiziten die Liquorfistelung aus Duraverletzungen aufzuführen. Ge-

rade bei lange bestehenden Stenosen kann es zu ungewöhnlichen Verklebungen der Dura kommen, die aufwendig gelöst werden müssen. Eine Duraverletzung ist unter mikrochirurgischer Sicht in der Regel gut zu versorgen. Die Patienten sollten jedoch dann aus Sicherheitsgründen für einige Tage strikte Bettruhe in Flachlagerung einhalten, um den hydrostatischen Druck der Liquorsäule von der Schwachstelle zu nehmen, der sich in aufrechter Position aufbaut. Eine transkutane Liquorfistelung impliziert die Indikation zur operativen Revision und Deckung. Eine Nachblutung ist aufgrund der engen räumlichen Verhältnisse mit dem Risiko einer duralen Kompression vergesellschaftet, bis hin zur Entwicklung eines Kauda-Syndroms, sodass die postoperative Überwachung die neurologische Verlaufskontrolle unbedingt

einschließen muss. Auf die Möglichkeit des fortschreitenden Stabilitätsverlusts wurde bereits hingewiesen. Aufgrund von komplexen Veränderungen bedingte wirbelsäulengenerierte Restbeschwerden sind bei allen Patienten denkbar und zählen deshalb per se nicht zu den Komplikationen; diese Problematik sollte jedoch im vorbereitenden Gespräch und der operativen Aufklärung angesprochen werden.

### Diskussion

Das Ausbilden einer sekundären SKS ist insgesamt ein Vorgang, der das betroffene Segment bzw. auch häufig einen ganzen Segmentabschnitt umfasst. Neben der Reduzierung der Höhe des Bandscheibenraums mit der daraus resultierenden vermehrten Kraftbelastung der Facettengelenke kommt es sehr häufig zu Bandscheibenvorwölbungen mit Nervenwurzelkontakt und eine verminderte Elastizität derselben führt zu einer zunehmenden Mobilität des Segments bis hin zu ausgeprägten Gefügelockerungen mit Wirbelgleiten und dadurch generierter zusätzlicher Einengung des Spinalkanals.

Die Ursachen der neuropathisch einzustufenden Beschwerden sind letztendlich nicht gänzlich geklärt. Neben den mechanischen Einwirkungen der Stenose selbst werden insbesondere die persönliche Disposition, der chronische Reizzustand der Nerven bei Bewegungen durch die Engpassstellen und vaskuläre Komponenten diskutiert [6]. Es soll hier über eine temporäre Ischämie der Nervenwurzeln zu den typischen Symptomen wie Schwäche, einem reversiblen Taubheitsgefühl und polyradikulären Schmerzen der nachgeschalteten Wurzeln kommen. Die SKS wurde in ICD-Fassungen unter den vaskulären Myelopathien geführt. Das Vorliegen von Rückenschmerzen ist häufig anzutreffen und je nach Erhebung bei 65–90% der Fälle zu erwarten [1].

Davon abzugrenzen sind Beschwerden bei Bandscheibenvorfällen und Synovialzysten der Facettengelenke, bei posttraumatischen oder postoperativen Veränderungen, dem diskutierten diskogenen Schmerz, Spondylodiszitiden, Frakturen, Tumoren, Skoliosen, Beschwerden bei Osteoporose, bei intraspinaler Lipomatose, ISG-Blockierungen oder Facettengelenkschmerzen, Tendopathien etc., v. a. aber die Claudicatio intermittens bei AVK. Hierbei sind seltener beide Beine

**Tab. 1** Differenzialdiagnose der Claudicatio spinalis bei Spinalkanalstenose zur Claudicatio intermittens bei AVK (nach Delank 2004 [2]).

Claudicatio spinalis	Vaskuläre Claudicatio intermittens
- Beinschmerzen beim Gehen	- Beinschmerzen beim Gehen
- schnelle Besserung beim Stehenbleiben	- langsame Besserung
- Schmerzverstärkung bei LWS-Extension	- keine Schmerzveränderung
- Schmerzreduktion bei LWS-Flektion	- keine Schmerzreduktion
- keine Schmerzen beim Radfahren	- Schmerzen beim Radfahren
- häufig beidseitige Beinschmerzen	- häufig einseitige Beinschmerzen
- periphere Pulse tastbar	- periphere Pulse häufig nicht tastbar
- keine trophischen Hautveränderungen	- Hautveränderungen möglich
- keine periphere Neuropathie	- evtl. periphere Neuropathie
- gebeugte Körperhaltung	- unauffällige Körperhaltung

betroffen, es besteht keine Abhängigkeit der Beschwerden von Flexion bzw. Extension der WS, die peripheren Pulse sind erloschen und ggf. bestehen tropische Veränderungen oder eine periphere Neuropathie, insbesondere bei begleitendem Diabetes mellitus (Tab. 1).

Die Diagnosestellung ist v.a. erst einmal eine klinische, da selbst bei schwereren Veränderungen der spinalen Bildgebung keine zwanglose Korrelation zwischen radiografischem Befund und subjektivem oder objektivem Beschwerdekomples besteht. Bei Fehlen von neurologischen Defiziten und bei kurzer Anamnese ist ein konservativer Therapieansatz gerechtfertigt. Bei ausbleibendem Therapieerfolg und begleitenden ausgeprägten Veränderungen in CT und/oder MRT ist auch bei betagten Patienten unter Berücksichtigung der allgemeinen Operabilität eine Dekompression überlegenswert und indiziert.

Bei entsprechender Indikationsstellung bietet die operative Dekompression eine nachhaltige Verbesserung der belastungsabhängigen Beschwerden und ist ggf. auch im höheren Alter vertretbar.

Es kann davon ausgegangen werden, dass unter Zugrundelegung des Oswestry-Disability-Scores [3] etwa 20% der Patienten annähernd beschwerdefrei werden, 35% geben eine erhebliche Verbesserung an und jeweils etwa 20% berichten eine leichte bzw. keine wesentliche Verbesserung. Die subjektive Zufriedenheit mit dem Ergebnis wird in der Literatur durchschnittlich mit 75% angegeben (67–93%). Dabei führt auch eine mittlere Verlängerung der Gehstrecke bei vielen Patienten zu einer dankbaren Verbesserung des Aktionsradius und der allgemeinen sozialen Lebensqualität. Bei vielen Patienten kommt es im Verlauf der ersten 6 Monate postoperativ zu einer weiteren Verbesserung des Beschwerdebilds. Langfristig kann eine Zufriedenheit mit etwa zwei Drittel der Patienten angenommen werden, wobei bereits bestehende oder sich entwickelnde Instabilitätsprobleme der operierten Segmente eine häufige Ursache für Restbeschwerden oder erneut auftretende Symptome darstellen. Bei bereits präoperativ nachgewiesener Segmentlockerung oder eindeutigem intraoperativen Befund sollte deshalb die Indikation zur Stabilisierung großzügiger gestellt werden [5]. Dabei hat je nach Befund und biologischer Al-

tersstruktur eine Versorgung mit Cages und Fixateur zur Spondylodese vorteilhafte Ergebnisraten.

## Literatur

- <sup>1</sup> Amundsen T, Weber H, Lilleas F et al. Lumbar spinal stenosis. Clinical and radiological features. Spine 1995; 20: 1178–1186
- <sup>2</sup> Delank KS, Fürderer S, Eysel P. Die lumbale Spinalkanalstenose (LSS). Z Orthop 2004; 142: 19–35
- <sup>3</sup> Fairbank JC, Couper J, Davies JB et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire. Physiotherapy 1980; 66: 271–273
- <sup>4</sup> Feldmann PH. Diagnostik und Therapie der lumbalen Spinalkanalstenose. Orthopädie Mitteilungen 2003; 2: 136–140
- <sup>5</sup> Herkowitz HN, Kurz LT. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis. A prospective study comparing decompression with decompression and intertransverse process arthrodesis. J Bone Joint Surg [Am] 1991; 73: 802–808
- <sup>6</sup> Porter R. Vascular compression theory. In: Gunzburg R, Szpalski M, eds. Lumbar spinal stenosis. Hagerstown: Lippincott Williams & Wilkins; 1999: 159–162
- <sup>7</sup> Schwedtfeger K, Donauer E, Pitzen T et al. Lumbale Spinalkanalstenose. Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie. www.dgnc.de; 1999
- <sup>8</sup> Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. J Bone Joint Surg [Br] 1954; 36: 230–237
- <sup>9</sup> Verbiest H. Stenosis of the lumbar vertebral canal and sciatica. Neurosurg Rev 1980; 3: 75–89
- <sup>10</sup> Verhoof OJ, Bron JL, Wapstra FH et al. High failure rate of the interspinous distraction device (X-Stop) for the treatment of lumbar spinal stenosis caused by degenerative spondylolisthesis. Eur Spine J 2008; 17: 188–192

**Prof. Dr. med. Martin Lorenz**

Oberarzt

**Dr. med. Kathrin König**

Oberärztin

**Prof. Dr. med. Eckhard Rickels**

Leitender Arzt

Bereich Neurochirurgie  
Klinik für Unfallchirurgie,  
Orthopädie und Neurotraumatologie  
des AKH Celle  
Siemensplatz 4  
29223 Celle

eckhard.rickels@akh-celle.de