



**Zertifizierte
CME-Fortbildung**

Wirbelsäule

Impressum

Autor:

Prof. Dr. med. Jürgen Harms

ETHIANUM

Klinik für Plastische, Ästhetische und Präventive Medizin

Voßstr. 6

69115 Heidelberg

Ärztliche Leitung:

Dr. med. Alexander Voigt, Würzburg

Redaktion und Veranstalter:

Cramer PR im Gesundheitswesen und Consultant GmbH, Eschborn

Layout:

Tim Willenbrink, CreativePixel, Bad Honnef

health&media GmbH, Darmstadt

Mit freundlicher Unterstützung der Bauerfeind AG, Zeulenroda-Triebes.

Der Sponsor nimmt keinen Einfluss auf die zertifizierte Fortbildung.

Transparenzinformation arztCME

Die Bundesärztekammer und die Landesärztekammer Hessen fordern zur Schaffung von mehr Transparenz beim Sponsoring in der ärztlichen Fortbildung auf. Fortbildungsveranstalter sind gehalten, potenzielle Teilnehmer von Fortbildungen bereits im Vorfeld der Veranstaltung über Umfang und Bedingungen der Unterstützung der Arzneimittelindustrie zu informieren. Dieser Verpflichtung kommen wir nach und werden Sie hier über die Höhe des Sponsorings(*) der beteiligten Arzneimittelfirma sowie über mögliche Interessenkonflikte der Autoren/Referenten informieren.

Diese Fortbildung wurde für den aktuellen Zertifizierungszeitraum von 12 Monaten mit 1.039,50 EUR durch die Bauerfeind AG unterstützt.

Mögliche Interessenkonflikte des Autors:

Prof. Dr. med. Jürgen Harms, ETHIANUM Klinik für Plastisch-Rekonstruktive, Ästhetische Chirurgie und Präventive Medizin am Universitätsklinikum Heidelberg, Voßstraße 6, 69115 Heidelberg erklärt:

Bei der Erstellung des oben genannten Beitrages für eine durch die Landesärztekammer Hessen anzuerkennende Fortbildung bestanden keine Interessenkonflikte im Sinne der Empfehlungen des International Committee of Medical Journal Editors (www.icmje.org).

Die Produktneutralität dieser Fortbildung wurde durch ein Review mit zwei Gutachtern geprüft.

Diese Fortbildung ist auf www.arztCME.de als PDF-Dokument zum Download online verfügbar. Die Transparenzinformationen sind für den Arzt dort einsehbar. Eine mögliche Druckauflage wird vom Sponsor getragen.

(*) Die Sponsoringbeiträge können je nach Art und Umfang der Fortbildung unterschiedlich sein.

Die Brust- und Lendenwirbelsäule

Modul 1:

Anatomie und Untersuchung degenerativer Erkrankungen

Modul 1:

Anatomie und Untersuchung degenerativer Erkrankungen

Prof. Dr. med. Jürgen Harms
ETHIANUM Klinik für Plastisch-Rekonstruktive, Ästhetische Chirurgie und
Präventive Medizin am Universitätsklinikum Heidelberg
Voßstraße 6, 69115 Heidelberg
Phone: +49-6221-8723-440
E-Mail: juergen.harms@ethianum.de

1. Einleitung

Rückenschmerzen zählen zu den großen Gesundheitsproblemen in Deutschland. Bei der Indikationsstellung in orthopädischen Praxen belegen Rückenschmerzen und Spondylosen die Ränge 1 und 2, wobei Rückenschmerzen über 40% aller Behandlungsfälle darstellen [GBE 2010]. Die Ursachen sind meist multifaktoriell oder unspezifisch. Bei einem Teil der Patienten lassen sich die Schmerzen jedoch klar einer Erkrankung der Wirbelsäule zuordnen. Häufig ist es eine Degeneration des Bandscheibengewebes, die zu pathologischen Veränderungen wie einer Bandscheibenprotrusion oder einem Bandscheibenprolaps führt. Auffallend ist die ungleiche Verteilung der Bandscheibenerkrankungen innerhalb der Wirbelsäule: Mit zwei Drittel der Fälle überwiegen die Veränderungen im Bereich der Lendenwirbelsäule, gefolgt von jenen im Bereich der Halswirbelsäule, die etwa ein Drittel der Gesamterkrankungen ausmachen. Thorakale Bandscheibenleiden sind mit 2% eher selten [Kretschmer 1996]. Als Folge einer Degeneration der Bandscheiben oder anderer Bereiche der Wirbelsäule können knöcherne Veränderungen wie die Spondylarthrose, die Spinalkanalstenose, die degenerative Spondylolisthese sowie die degenerative Lumbalskoliose auftreten. Von diesen hat die Spinalkanalstenose, die typischerweise in der 6. bis 8. Lebensdekade auftritt, zunehmende Bedeutung im klinischen Alltag [Thomé et al. 2008].

Erkrankungen der Lendenwirbelsäule sind meist nicht nur sehr schmerzhaft und die Lebensqualität mindernd, sie haben auch eine erhebliche volkswirtschaftliche Relevanz. So spielen z.B. chronisch verlaufende Bandscheiben- und bandscheibenassoziierte Erkrankungen bei der frühzeitigen Verrentung eine bedeutende Rolle: Im Jahr 2007 wurden 3.966 Rentenneuzugänge wegen verminderter Erwerbsfähigkeit durch Bandscheibenschäden gezählt. Hierbei lag das Durchschnittsalter bei Rentenbeginn für Frauen bei 51,6 Jahren und für Männer bei 52,9 Jahren [DGSM 2009].

Anliegen des ersten Teils dieser Fortbildung ist es, über die Anatomie und Mechanik sowie die Ursachen und die klinische Diagnostik von degenerativen Erkrankungen der Lendenwirbelsäule zu informieren. Erkrankungen der Brustwirbelsäule werden aufgrund ihrer Seltenheit an dieser Stelle nicht behandelt.

2. Anatomie

Die Wirbelsäule wird in fünf Abschnitte unterteilt: *Pars cervicalis* (Halswirbelsäule, HWS) mit sieben Wirbeln, *Pars thoracalis* (Brustwirbelsäule, BWS) mit zwölf Wirbeln, *Pars lumbalis* (Lendenwirbelsäule, LWS) mit fünf Wirbeln sowie das *Os sacrum* (Kreuzbein) aus fünf verschmolzenen Wirbeln und das *Os coccygis* (Steißbein) aus drei bis fünf verschmolzenen Wirbelrudimenten. Die Wirbel sind durch Zwischenwirbelgelenke (Facettengelenke), Bänder und Zwischenwirbelscheiben (Bandscheiben, *Disci intervertebrales*) zu einer stabilen, aber auch beweglichen Gliederkette verbunden. Dabei spielt das sogenannte „Bewegungssegment“ als kleinste Einheit für den funktionalen Aufbau der Wirbelsäule eine bedeutende Rolle. Es besteht jeweils aus zwei Wirbeln und der dazwischenliegenden Bandscheibe (Abbildung 1).



Abbildung 1: Bewegungssegment [modifiziert nach Junghanns 1959]

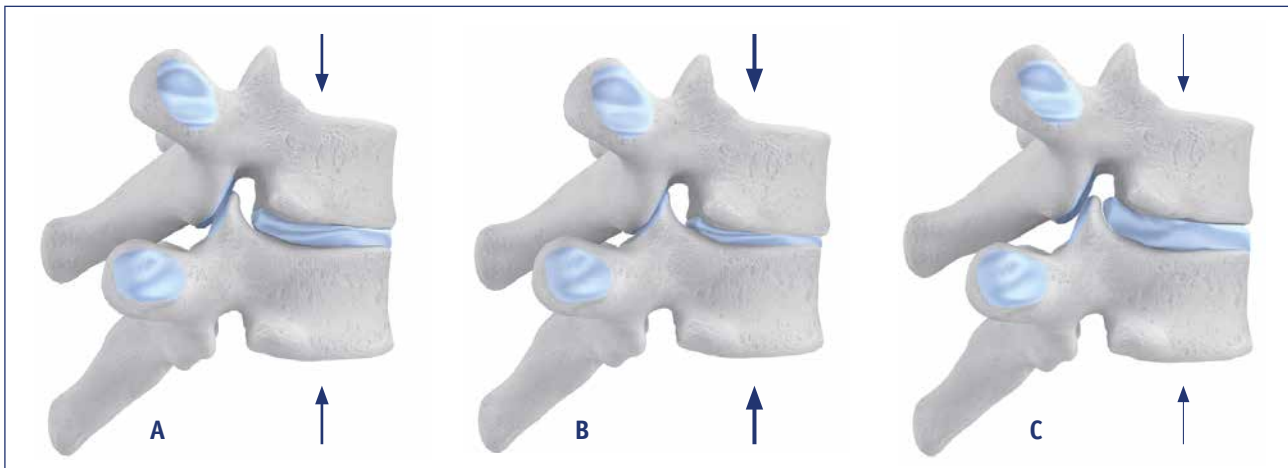


Abbildung 2: Höhenminderung des Zwischenwirbelabschnitts und Wirbelgelenks. A) Mittelstellung. B) Vermehrte Belastung mit Flüssigkeitsabgabe, Höhenminderung des Zwischenwirbelabschnitts. C) Längere Entlastung mit Flüssigkeitsaufnahme, Höhenzunahme des Zwischenwirbelabschnitts [modifiziert nach Krämer 2006]

Für die Funktion der Wirbelsäule sind die Bandscheiben von großer Bedeutung. Neben der Bewegungsfunktion haben sie eine Pufferfunktion und gewährleisten die Druckverteilung innerhalb des Bewegungssegmentes (Abbildung 2).

Die Bandscheiben bestehen aus einem gallertartigen Kern, dem *Nucleus pulposus*, und dem äußeren Faserring *Anulus fibrosus*. Der Aufbau des *Anulus fibrosus* aus zahlreichen Lamellen erinnert an die Schichtung einer Zwiebelschale (Abbildung 3). Die Lamellen sind über entsprechende Faserelemente mit den angrenzenden Wirbelkörpern verbunden. Ihre netzartige Anordnung gewährleistet die Umwandlung von Druck- in Zugkräfte und somit die Kompensation sehr hoher Drücke innerhalb des *Nucleus pulposus*. Während der *Nucleus pulposus* im jüngeren Lebensalter sehr wasserreich (etwa 88%) ist, sinkt der Flüssigkeitsgehalt mit zunehmendem Alter auf etwa 65%, wobei der Anteil der Kollagenfasern zunimmt. Demzufolge sind Turgor und Elastizität der Bandscheiben verringert [Kretschmer 1996]. Die Bandscheibe selbst ist nicht vaskularisiert. Sie wird allein durch Diffusion von Körperflüssigkeiten aufgrund unterschiedlicher Druckbe- und -entlastung versorgt.

Darüber hinaus spielt auch die nervale Versorgung der Bandscheibe eine Rolle. Im Bereich des vorderen und des hinteren Längsbandes existiert eine deutliche Innervation

der Bandscheiben, wobei die nervale Versorgung des hinteren Längsbandes vom *N. recurrens* aus dem Spinalnerv heraus erfolgt. Durch pathologische Veränderungen innerhalb der Bandscheibe kann es zu einer Druckbelastung auf das hintere Längsband kommen, was ein lumbales Schmerzsyndrom auslöst und häufig die Vorstufe für einen Bandscheibenvorfall darstellt.



Abbildung 3: Aufbau einer Bandscheibe mit zentralem *Nucleus pulposus* und äußerem *Anulus fibrosus* [modifiziert nach Kretschmer 1996]

3. Biomechanik des Bewegungssegmentes und der Wirbelsäule

Das Verständnis der Biomechanik ist von grundlegender Bedeutung, um pathologische Veränderungen im Bereich der Wirbelsäule und die daraus resultierenden pathomechanischen Konsequenzen zu verstehen und die erforderlichen therapeutischen Maßnahmen herzuleiten. Das Basismodell nach Panjabi und White zeigt die einwirkenden Kräfte (Abbildung 4) [Panjabi und White 1980]. Die resultierende Kraft ist abhängig von der Größe der aufgebrachten Kraft und ihrer Wirkrichtung in Bezug auf die Hauptachsen der Wirbelsäule und die Kräfte im Bewegungssegment.

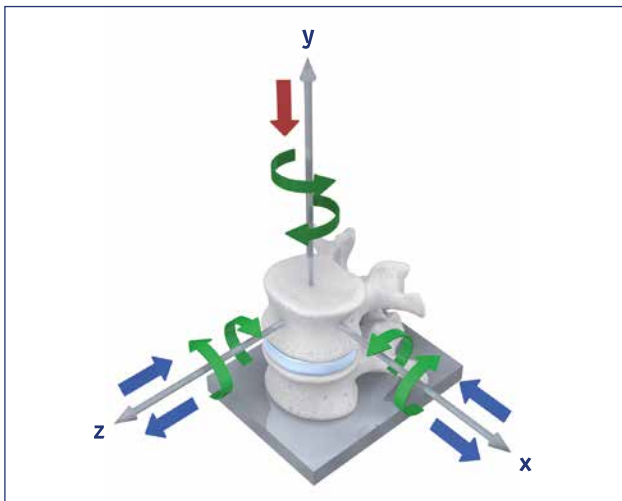


Abbildung 4: Drei Hauptachsen (x, y, z) demonstrieren die Kräfte, die in der Wirbelsäule eingeleitet werden bzw. die reagierenden Kräfte, die auf die Wirbelsäule einwirken. Jede einwirkende Kraft lässt sich in die Komponenten Kompression (rot), Scherkräfte (blau), Biegemomente (hellgrün) und axiale Rotation (dunkelgrün) zerlegen. [modifiziert nach Panjabi und White 1980]

Die agierenden und reagierenden Kräfte stehen unter physiologischen Bedingungen im Gleichgewicht. Das Equilibrium bedeutet eine dynamische Balance zwischen antagonistisch wirkenden Kräften und unterschiedlichen Hebelarmverhältnissen, die sich exakt gegenseitig kompensieren.

Kummer (1991) hat unter Anwendung der grafischen Statik Berechnungen für die einzelnen Wirbelsäulenabschnitte angestellt, die auch heute noch die Grundlage der statischen und z.T. der dynamischen Betrachtungen darstellen. Aus der Berechnung der resultierenden Kraft ist unter Anwendung des Kräfteparallelogramms sehr gut zu erkennen, dass die resultierende Kraft in Kompressionskräfte und sagittal gerichtete Scherkräfte aufgeteilt werden kann (Abbildung 5).

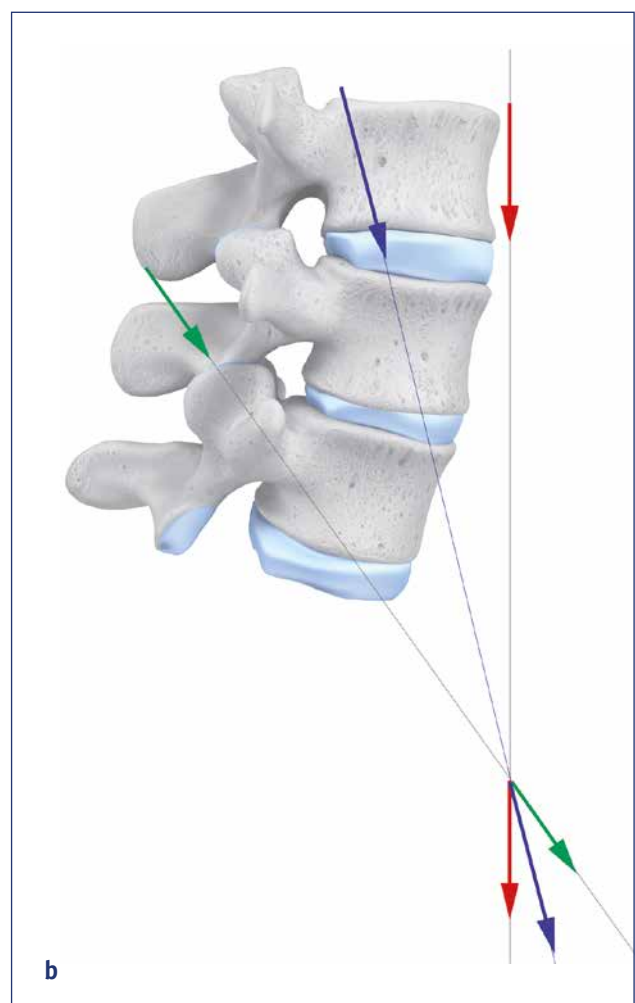
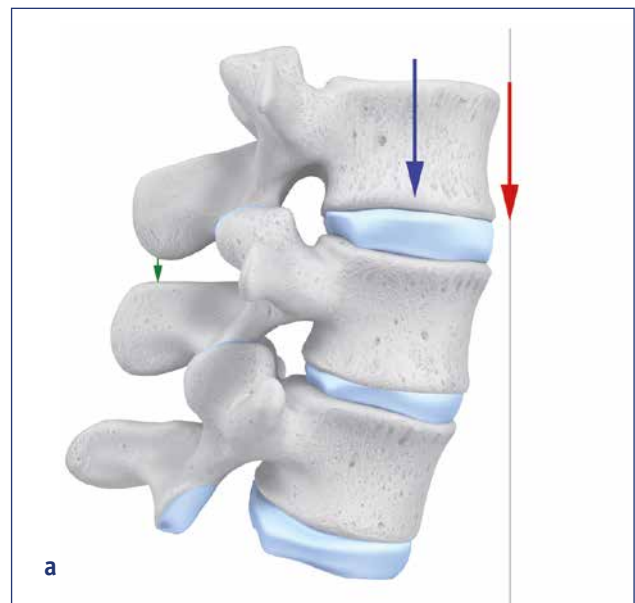


Abbildung 5: Resultierende Kraft bei vertikal verlaufender (a) bzw. bei schrägverlaufender Muskulatur (b) [modifiziert nach Kummer 1991]

Ein Zuggurtungs- und Kraftverteilungssystem gewährleisten, dass die Kräfte und Momente unter physiologischer Belastung in einer dynamischen Balance stehen. Das Zuggurtungssystem kann als aktiv agierende Kompressionskraft des *M. erector trunci* in Zusammenarbeit mit den Passiv-elementen (Knochen, Diskus, Ligamente) verstanden werden (Abbildung 6). Neben der muskulär wirkenden Kraft ist auch die Integrität der passiven Strukturen (Gelenke, Kapsel, Bänder) eine Voraussetzung für die Effizienz des Zuggurtungssystems. Neben der kinematischen Funktion kommt den Wirbelgelenken eine besondere Bedeutung bei der Einleitung der Kompressionskräfte in das Wirbelsegment zu, sodass schon leichtere Schädigungen innerhalb des Wirbelsegmentes und innerhalb der Gelenke zu entsprechenden pathomechanischen Veränderungen führen können.

Etwa 80% der eingeleiteten Kräfte wirken ventral als Kompressionskräfte und 20% dorsal als Scherkräfte. In Abhängigkeit von der anatomischen Struktur (z.B. lumbosakraler Übergang mit Schrägstellung der Wirbelsegmente) sind auch höhere Kräfte, insbesondere höhere Scherkräfte möglich.

Als therapeutische Konsequenz ist aus diesen sehr komprimiert dargestellten biomechanischen Zusammenhängen folgendes abzuleiten: Eine Schädigung der ventralen Säule erfordert eine ventrale Abstützung. Inwieweit eine dorsale Instrumentation notwendig ist, hängt vom Ausmaß der Schädigung und der Effizienz der Rekonstruktionen der

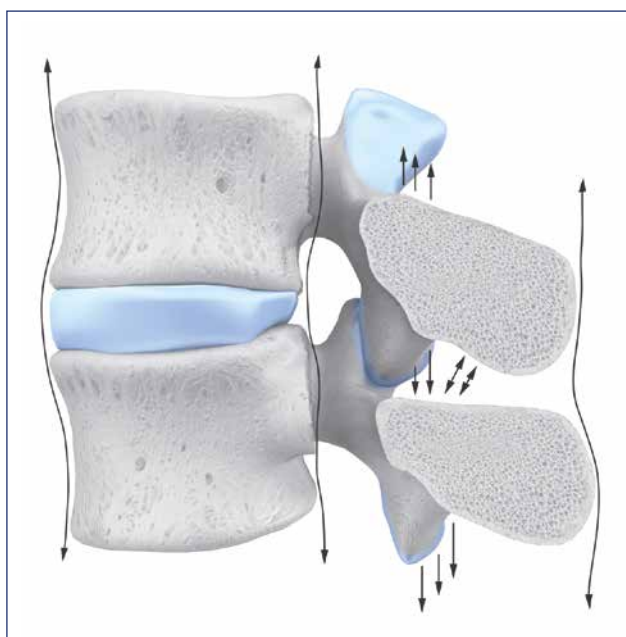


Abbildung 6: Die Ausübung von Kompressionskräften dorsal setzt die Integrität und die Interaktion des Knochens, der Bandscheibe und des Ligamentsystems voraus.

vorderen Säule ab. Im Umkehrschluss ist eine Schädigung des hinteren Bandapparates mit deutlichem Verlust der Balance des Systems verbunden und erfordert auf jeden Fall eine Rekonstruktion des hinteren Gliederkettensystems, um überhaupt die für die Stabilität notwendige Zuggurtungskraft aufbringen zu können.

4. Pathologische Veränderungen der Wirbelsäule bei Degeneration

Die spezielle Versorgungssituation der Bandscheiben (keine Vaskularisation) macht sie für degenerative Prozesse besonders anfällig. Einseitig starke Druckbelastungen oder geringe Regenerationszeiten verschlechtern die Versorgung mit der Folge einer rascheren Degeneration, als es unter normalen Bedingungen der Fall ist. Grundsätzlich kann die Degeneration der Bandscheiben in zwei unterschiedlichen Formen – akut und chronisch-progredient – auftreten. Diese führen wiederum zu unterschiedlichen pathologischen Veränderungen innerhalb des Bewegungssegmentes.

4.1 Bandscheibenprotrusion und -prolaps

Bei der akuten Degeneration kommt es zu Rissbildung innerhalb des **Anulus fibrosus**. Durch Druckbelastung der Bandscheibe dringt **Nucleus pulposus**-Gewebe in den **Anulus fibrosus** hinein. Bei weiterhin bestehendem Druck und weiterem Nachgeben des **Anulus** kann dieser reißen, was sich als Bandscheibenprolaps äußert. Es kommt dabei zu einer Überdehnung des dorsalen Längsbandes. Dieser Stress des mit Nervenendigungen aus dem **N. recurrens** versehenen Bandes verursacht die typische Lumbalgie („Hexenschuss“). Liegt die Schädigung im **Anulus** weiter lateral, so kann schon eine Protrusion zu einer Kompression der Nervenwurzeln führen, insbesondere wenn diese Protrusion weit lateral im **Recessus** liegt. Normalerweise ist jedoch die Protrusion klinisch überwiegend durch Rückenschmerz (Lumbago) gekennzeichnet.

Bei komplettem Zerreißen des **Anulus** tritt **Nucleus pulposus**-Gewebe weiter nach hinten aus. So lange es unter dem Längsband liegt, ist von einem gedeckten Vorfall die Rede. Meist entwickelt sich der Vorfall nicht medial, sondern weiter lateral, da hier die Anulusstrukturen am schwächsten ausgeprägt sind. In der Regel sind die Schmerzen bei einem Prolaps intensiver als bei einer Protrusion und können zu motorischen oder sensiblen Ausfällen führen. Die Ausfallerscheinung erlaubt häufig schon eine Zuordnung zu dem Segment, in dem der Bandscheibenvorfall stattgefunden hat. Ausfälle an der Nervenwurzel L5 beruhen in der Regel auf einem Bandscheibenvorfall L4/L5, es kann sich jedoch auch um einen intraforaminalen Vorfall bei L5/S1 handeln. Bei der spondylytischen Spondylolisthese L5/S1 ist eine

Kompression der Wurzel L5 und nicht der Wurzel S1 besonders häufig, was oftmals zu Fehlindikationen bei der Operation führt. Die meisten Vorfälle sind im Spinalkanal lokalisiert, sie können aber auch sehr weit lateral liegen und den *Recessus* verlegen. Bei noch weiterem lateralen Vorfall kommt es zu einem intraforaminalen Vorfall, der sich bis nach extraforaminal vorarbeiten kann. Dieser intra-/extraforaminale Vorfall ist äußerst schmerzhaft (immer monoradikulär). Das starke Schmerzempfinden und die gegebenenfalls vorliegenden motorischen Ausfälle sind dadurch zu erklären, dass die Nervenwurzel dem Vorfall im *Neuroforamen* nicht ausweichen kann.

4.2 Chronischer Verlauf bei Bandscheibendegeneration

Auf Grund der verschiedenen Schädigungsmöglichkeiten, die bei der langsam progredienten Degeneration des Bewegungssegmentes auftreten können, existieren klinisch sehr unterschiedliche Krankheitsbilder. Im Folgenden wird beim chronischen Verlauf der Segmentdegeneration zwischen einer Bandscheibendegeneration ohne Translation bzw. mit Translation unterschieden.

4.2.1 Bandscheibendegeneration ohne Translation

Bei zunehmender Degeneration der Bandscheibe kann es zu einer langsamen Sinterung der Höhe des Bandscheibenraumes kommen. Dies führt auch zu einer Einfederung der Gelenkfacetten und damit zu einer Einengung des *Neuroforamens* in kraniokaudaler Richtung. Diese sich langsam entwickelnde Einengung des *Neuroforamens* kann wiederum eine Nervenwurzelkompression verursachen, die meistens auf dem Boden der zeitlichen Entwicklung des Nervenschmerzes von dem akuten Bandscheibenvorfall unterschieden werden kann. Bei vorbestehender Neuroforamenstenose kann jedoch durch einen kleinen weiteren Vorfall auch eine akute Nervenwurzelkompression hervorgerufen werden.

Nervenwurzelkompressionen bei langsam progredienter Segmentdegeneration lassen sich auch durch anatomische Veränderungen erklären, die im Bewegungssegment an den verschiedenen Strukturen auftreten können. Die Sinterung der Bandscheibe ist mit einer zunehmenden Instabilität des Bewegungssegmentes verbunden (Abbildung 7) und bedingt reparative Vorgänge im Bereich der Bänder und der Gelenke: Als Versuch, die eingetretene Instabilität zu kompensieren, verdicken sich die *Ligamenta flava* und die Gelenkkapseln, was zu einer Hypertrophie der Gelenke führen kann. Häufig sind Rückenschmerzen (Lumbalgien) die Folge, in den anderen Fällen das Auftreten von Nervenwurzelirritationen.

In ungünstigen Fällen mündet der chronische Verlauf in einer Spinalkanalstenose, insbesondere dann, wenn bereits vor der Segmentdegeneration eine anlagebedingte grenz-

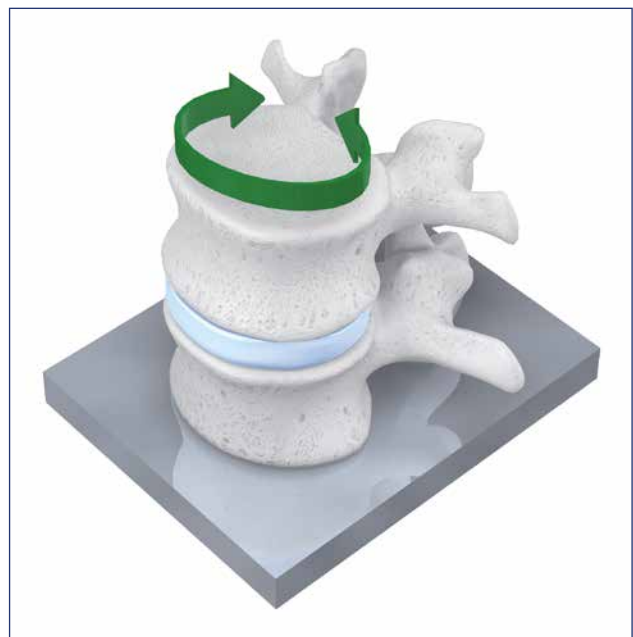


Abbildung 7: Die Degeneration der Bandscheiben führt zu einer Abnahme der axialen Rotationsstabilität [modifiziert nach Krismer et al. 2000, Niosi und Oxland 2004]

wertige Weite des Spinalkanals vorliegt. Auch bei einer Spinalkanalstenose ohne Translation kann es zur Ausbildung einer neurogenen Claudicatio kommen.

4.2.2 Bandscheibendegeneration mit Translation

Degenerative Spondylolisthese

Der chronische Verlauf der Bandscheibendegeneration mindert die Belastbarkeit gegen translatorische Kräfte- und Biegemomente. Deswegen kommt es langsam zu einem Ventralversatz des kranial gelegenen Wirbelkörpers gegen den kaudalen Wirbelkörper, meist L4 gegenüber L5. Dies führt zur Ausbildung des Krankheitsbildes der degenerativen Olisthese, die jedoch nichts mit einer spondylytischen Spondylolisthese gemein hat und deshalb auch streng von dieser unterschieden werden soll.

Der nach vorne gerichtete Versatz, bedingt durch die verminderte Resistenz des Bewegungssegmentes gegen Scherkräfte, führt immer zu einer sekundären Spinalkanalstenose. Diese Stenose kann durch den Versuch der Selbstheilung des Bewegungssegmentes verstärkt werden (Verdickung der Ligamente und der Gelenke). Eine Instabilität des Bewegungssegmentes kann aber nicht nur einen Ventralversatz hervorrufen, sondern auch einen lateralen Offset des kranial gelegenen Wirbelkörpers, was als klassischer Ausdruck einer Rotationsinstabilität zu sehen ist.



Abbildung 8: Die drei Stadien der degenerativen Spondylolisthese lassen sich röntgenmorphologisch darstellen. [modifiziert nach Kirkaldy-Willis 1986]

Der Prozess der degenerativen Spondylolisthese verläuft langsam. Kirkaldy-Willis (1986) hat den Verlauf der Bandscheibendegeneration in drei Phasen dargestellt: Auflockerung, Instabilität und Re-Stabilisierung (Abbildung 8) [Kirkaldy-Willis 1986].

Die Beschwerden, die in den verschiedenen Stadien auftreten, sind unterschiedlich. Sie beginnen meist mit reinen Kreuzschmerzen und führen dann langsam auch zu erheblichen uni- oder bilateralen Beinschmerzen, die später mit einer neurogenen Claudicatio einhergehen können. Das klinische Erscheinungsbild der degenerativen Olisthese ist sehr vielschichtig. Durch die zunehmend ausgeprägte Degeneration der Gelenke kommt es auch zu Veränderungen im Bereich der Gelenkkapsel. Synovialzysten können auftreten, die sich meist in den *Recessus* hinein entwickeln und zu einer hochschmerzhaften Nervenwurzelkompression führen können. Häufig werden diese Synovialzysten operativ entfernt, was nicht gerechtfertigt erscheint, weil die Ursache der Synovialzysten bestehen bleibt und es nach einer Gelenkzystenresektion sicher voraussagbar zu einer erneuten Ausbildung derselben kommen wird.

Degenerative Lumbalskoliose

Der Begriff „degenerative Lumbalskoliose“ (DLS) ist erst vor einigen Jahren in die Nomenklatur der Wirbelsäulopathologien eingeführt worden (SAS-Kongress in Dublin 1984), da es lange gedauert hat, die wesentlichen Merk-

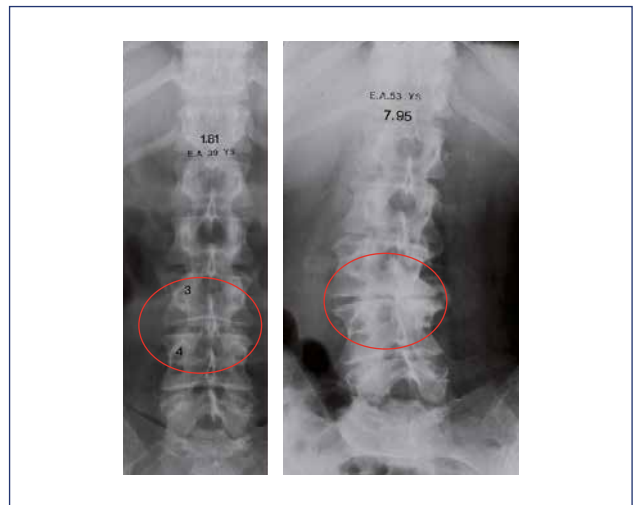


Abbildung 9: Die degenerative Lumbalskoliose entwickelt sich aus einer geraden Wirbelsäule heraus.

male der DLS herauszufinden und sie von der idiopathischen Lumbalskoliose abzugrenzen. Die DLS tritt zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr auf und entwickelt sich aus einer vollkommen normalen, geraden Wirbelsäule heraus (Abbildung 9). Im Gegensatz zu den idiopathischen Skoliosen ist die Verkrümmung nur in der LWS und maximal in der unteren BWS zu finden, oberhalb von TH10 ist die DLS immer gerade ausgerichtet.

Die Erkrankung beginnt meist am Bewegungssegment L3/L4 und L2/L3. Im weiteren Verlauf kommt es hier zu erheblichen Verkrümmungen mit Lateralversatz (lateral Offset), was unter Belastung zu Stenosen des Spinalkanals bzw. zu neuroforaminalen Stenosen führt. Im Gegensatz zur degenerativen Spondylolisthese spielt sich die DLS nicht nur an ein oder zwei Segmenten ab, sondern ist über die gesamte LWS verteilt.

Die klinische Symptomatik ist sehr unterschiedlich. Im Vordergrund der Beschwerden (60-70%) stehen Rückenschmerzen, die durch mehretägige Segmentinstabilität zu erklären sind. Daneben können eine Nervenwurzelkompressionssymptomatik und Zeichen der neurogenen Claudicatio auftreten. Da die Verkrümmung und Eintauchung der Wirbelsäule neuroforaminale Stenosen verursachen kann, ist zuweilen eine mono- oder bisegmentale radikuläre Symptomatik vorhanden. Zudem ist eine DLS häufig auch mit einer ausgeprägten Entlordosierung der LWS verbunden, welche zu einem starken Überhang des Rumpfes nach vorne führt (lumbale Kyphose).

5. Klinische Diagnostik

Der erste Schritt in der Diagnostik ist eine umfassende Anamnese und danach eine exakte Untersuchung. Anamnese und klinische Untersuchung müssen mit der hier nicht dargestellten bildgebenden Diagnostik korrelieren.

5.1 Anamnese

Der Fokus der Anamnese liegt auf dem dominantesten Symptom, dem Schmerz. Der Patient sollte nach Anlass, Zeitpunkt des Auftretens sowie Lokalisation und Ausstrahlung befragt werden. Bei klinischem Verdacht einer Degeneration im Bereich der LWS müssen auch Störungen der Sensibilität oder Motorik ermittelt werden. Diese Symptome entwickeln sich mitunter langsam und sind dem Patienten zu Beginn gar nicht bewusst. Wichtiges Ziel der Anamnese ist es weiterhin, psychosoziale und somatische Faktoren aufzudecken, die ein Risiko für die Chronifizierung des Schmerzes bergen („yellow flags“). Dazu zählen beispielsweise Depressivität, Dystress oder ein ausgeprägtes Schon- und Vermeidungsverhalten. Auch berufliche Faktoren wie körperliche Schwerarbeit können der Chronifizierung Vorschub leisten [NVL Kreuzschmerz 2011]. Neben den Schmerzcharakteristika müssen zudem Begleitsymptome und Vorerkrankungen erfasst werden, die auf eine spezifische Ursache mit dringendem Behandlungsbedarf hinweisen können („red flags“).

5.2 Inspektion, Palpation und neurologische Untersuchung

Die Untersuchung beginnt mit der Inspektion der Alltagsbewegung des Patienten: der Gang, die Art sich zu setzen und zu entkleiden. Am stehenden Patienten sind Fehlhaltungen wie Skoliose oder Beckenschiefstand am augenfälligsten. Bei der palpatorischen Untersuchung kann auch eine Verspannung der Rückenstrecker festge-

stellt werden, gleichzeitig erlaubt diese Untersuchung frühzeitig zu erkennen, ob im Bereich der Lendenwirbelsäule eine Irritation der Iliosakralgelenke (ISG) vorliegt. Oftmals ist der tiefe lumbale Schmerz mit einer ISG-Irritation zu Beginn das führende Symptom.

Liegt eine Spinalkanalstenose vor, so können Inspektion, Palpation und die neurologische Untersuchung völlig unauffällig sein. Das führende Zeichen ist hier die neurogene Claudicatio, weswegen die Anamneseerhebung von entscheidender Bedeutung ist. Bei Verdacht auf eine neurogene Claudicatio bei Spinalkanalstenose ist eine Abgrenzung gegenüber der vaskulären Claudicatio („Schaufensterkrankheit“) erforderlich. Bei dieser Erkrankung sind Beinschmerzen und die Verringerung der Gehstrecke nicht beim Stehenbleiben, sondern erst beim Sitzen auffällig [Kothe et al. 2008].

Bei der Palpation am liegenden Patienten wird mittels Einzelsegmentuntersuchung geprüft, ob die Dornfortsätze und die interspinösen Bänder druckempfindlich sind. Weiterhin ist es wichtig, die sogenannten Ischiadicusdruckpunkte, die vom Gesäß bis etwa zur Kniekehle palpiert werden können, zu überprüfen. Dies kann, muss aber nicht, einen Hinweis auf eine Nervenkompression liefern. Mit Hilfe der Palpation wird versucht, sensible Defizite und das Schmerzausbreitungsgebiet möglichst genau zu erfassen und somit einen sehr guten Hinweis auf die mögliche Segmentschädigung zu erhalten.

Beim Auftreten motorischer Ausfälle sollte ein Neurologe hinzugezogen werden, um eine genaue Zuordnung der Ausfälle zu dem betroffenen Segment der Wirbelsäule zu ermöglichen. Gleichzeitig muss eine Abgrenzung gegen eine Polyneuropathie stattfinden. Den einzelnen Segmentnerven können bestimmte Ausbreitungsmuster und motorische Ausfälle zugeordnet werden (Tabelle 1). Bei unklarer neurologischer Situation sollte frühzeitig eine exakte neurologisch-neurophysiologische Untersuchung herbeigeführt werden.

Tabelle 1: Zeichen der radikulären Symptomatik [modifiziert nach Buckup 2009, Kretschmer 1996]

Wurzel	Sensibilitätsstörung/Schmerz	Paretische Muskeln	Reflexausfälle/-schwächung
L3	Oberschenkelstreckseite (<i>Trochanter major</i> bis <i>Condylus medialis</i>)	<i>M. quadriceps femoris</i>	Patellarsehnenreflex
L4	Oberschenkelaußenseite über das Knie und die Unterschenkelinnenseite bis zum medialen Fußrand	<i>M. quadriceps femoris</i> , <i>M. tibialis anterior</i>	Patellarsehnenreflex
L5	Außenseite von Oberschenkel und Knie, Unterschenkelaußenseite bis zur Großzehe	<i>M. extensor hallucis longus</i> , eventuell <i>M. extensor digitorum brevis</i>	Tibialis-posterior-Reflex (aussagekräftig nur, wenn Gegenseite gut auslösbar)
S1	Beinaußenseite, lateraler Fußrand, Kleinzehe	Glutäalmuskeln, <i>M. biceps surae</i> , <i>Mm. peronei</i>	Achillessehnenreflex

5.3 Funktionstests

Funktionstests sind für die Beurteilung der Funktionalität der Lendenwirbelsäule von großer Bedeutung. Darüber hinaus

können mit Hilfe dieser Tests die Ergebnisse einer eingeleiteten konservativen oder operativen Therapie objektivierbar gemacht werden. Die wichtigsten Funktionstests sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Funktionstests zur Diagnostik von Beschwerden im Brust- und Lendenwirbelbereich [modifiziert nach Buckup 2009, Kretschmer 1996]

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
Schober-Zeichen Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule	Am stehenden Patienten wird eine Hautmarke über dem Dornfortsatz von S1 und 10 cm weiter kranial aufgetragen. Bei maximaler Flexion vergrößert sich der Abstand auf bis zu 15 cm, bei Retroflexion verringert sich der Abstand um 1-2 cm. <u>Beurteilung:</u> Eine Bewegungseinschränkung mit verminderter Beugbarkeit kann auf verschiedene degenerative Erkrankungen wie eine Spondylarthrose oder eine Spondylolisthese hinweisen.
Lasègue-Zeichen Hinweis auf Reizung der Nervenwurzel	Der Patient liegt auf dem Rücken. Der Untersucher hebt das gestreckte Bein des Patienten langsam an (passive Beugung des Hüftgelenkes) bis zu dem Punkt, an dem der Patient Schmerzen angibt. <u>Beurteilung:</u> Ein echtes positives Lasègue-Zeichen liegt dann vor, wenn der Schmerz blitzartig in das Bein einschießt und dabei dem motorisch sensiblen Ausbreitungsgebiet des betroffenen Nervs folgt. Der Patient reagiert häufig mit einer Beckenrotation der Gegenseite. Ein positives Lasègue-Zeichen spricht für einen Bandscheibenprolaps oder einen Tumor. Das gilt auch, wenn gleichzeitig Schmerzen auf der Gegenseite auftreten. Bei Kompression der Nervenwurzeln L5 und S1 ist der Test meist positiv. Liegt eine Wurzelkompression bei L1 bis L4 vor und ist zugleich der <i>N. femoralis</i> betroffen, so kann es sein, dass das Lasègue-Zeichen nur schwach positiv ist. Die erreichbare Winkelstellung des Beines gibt einen Hinweis auf die Schwere der Nervenwurzelreizung (echter Lasègue um 60° und weniger). Meist kann das gestreckte Bein zwischen 15° und 30° angehoben werden, bevor die Nervenwurzeln im <i>Foramen intervertebrale</i> gedehnt werden.
Bragard-Zeichen Hinweis auf Reizung der Nervenwurzel	Der Patient liegt auf dem Rücken. Die eine Hand des Untersuchers greift von ventral das Knie des Patienten, die andere umfasst die Ferse. Das im Kniegelenk gestreckte Bein wird langsam bis zum einsetzenden Lasègue-Schmerz angehoben. Dann wird es so weit gesenkt, dass der Schmerz gerade verschwindet. In dieser Position wird eine kräftige Dorsalflexion des Fußes ausgeführt, die den typischen Ischiasdehnungsschmerz wieder auslöst. <u>Beurteilung:</u> Ein positives Bragard-Zeichen beweist eine Wurzelkompression zwischen L3 und S1.
Kraftgrad-Messung	Der liegende Patient wird vom Untersucher aufgefordert, das Bein im Hüft- und Kniegelenk zu beugen und zu strecken sowie die Füße und Zehen zu heben und zu senken. Der Untersucher hält jeweils mit seiner eigenen Muskelkraft gegen die Bewegung des Patienten. <u>Beurteilung:</u> Bei eingetretenen Nervenschäden kann die Kraft in einzelnen Muskelgruppen herabgesetzt sein.
Federungstest Funktionsstörungen	Der Patient liegt auf dem Bauch. Mit dem Zeige- und Mittelfinger werden die Gelenkfortsätze bzw. <i>Laminae</i> der zu untersuchenden Wirbelkörper palpiert. Die andere Hand des Untersuchers liegt quer über den Palpationsfingern. Mit der Ulnarkante führt der Untersucher leichte federnde Stöße dorso-ventral aus, die durch die Palpationsfinger auf die Gelenkfortsätze bzw. <i>Laminae</i> übertragen werden. <u>Beurteilung:</u> Wenn das Gelenk intakt ist, spürt der Untersucher ein federndes Nachgeben der Gelenkfortsätze bzw. Laminabereiche. Zu starkes oder fehlendes Federn zeigt eine segmentale Hypermobilität bzw. Beweglichkeitsstörung. Der Test verstärkt ggf. die typischen tiefen, schwer zu lokalisierenden Kreuzschmerzen, die vom hinteren Längsband ausgehen.

6. Fazit

Bandscheibenerkrankungen und andere degenerative Erkrankungen der Lendenwirbelsäule sind sehr häufig. Die Degeneration der Bandscheiben kann zu einem akuten Ereignis wie einem Bandscheibenprolaps führen oder langsam progredient verlaufen. Bei der chronischen Form kommt es zu Sekundärauswirkungen auf die ossären Strukturen wie Spondylarthrose und Spinalkanalstenose. Außerdem kann die Schädigung der ligamentären und diskalen Strukturen zu erheblichen Instabilitäten führen (Listhese und degenerative Lumbalskoliose). Der erste Schritt in der Diagnostik ist eine umfassende Anamnese und danach eine exakte Untersuchung. Mit einer sorgfältigen Untersuchungstechnik kann ein Großteil der degenerativen Gelenkerkrankungen erfasst werden. Dabei ist es von großer Bedeutung auf Faktoren zu achten, die das Risiko für eine Chronifizierung des Schmerzgeschehens erhöhen („yellow flags“). Da Schmerzsymptome auch die Erstsymptome anderer Veränderungen sein können, müssen zudem Begleitsymptome und Vorerkrankungen erfasst werden, die auf eine spezifische Ursache mit dringendem Behandlungsbedarf hinweisen können („red flags“). Es ist daher notwendig, die Ergebnisse einer eingeleiteten Behandlung ohne primär ausgedehnte Röntgendiagnostik kurzzeitig zu überprüfen. Wenn innerhalb von zwei Wochen keine Besserung erreicht wird, empfiehlt es sich, eine erweiterte neuroradiologische Diagnostik einzuleiten.

7. Literatur

- Buckup K. Klinische Tests an Knochen, Gelenken und Muskeln. Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, 2009;S.11,44,46-8,61,247-8
- Deutsche Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSMP). Sozialmedizinische Beurteilung der Leistungsfähigkeit bei Bandscheiben- und bandscheibenassoziierten Erkrankungen. AWMF-Leitlinien-Register Nr. 074/001, Entwicklungsstufe: 2, letzte Aktualisierung: 09/2009
- Gesundheitsberichtserstattung des Bundes (GBE). Häufigste Diagnosen in Prozent der Behandlungsfälle in Arztpraxen in Nordrhein (Rang und Anteil). Gliederungsmerkmale: Jahre, Nordrhein, Geschlecht, ICD10, Arztgruppe, Stand 2010.
http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=3&p_aid=87671846&nummer=638&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=2964034.
(Letzter Zugriff 16.10.2012)
- Junghanns H. Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis. Bd. 9. Hippokrates, Stuttgart, 1959
- Kirkaldy-Willis WH. 1986
- Kothe R, Ulrich C, Papavero L. Die lumbale Spinalkanalstenose. Orthopädie und Unfallchirurgie 2008;up2date 3:301-16
- Krämer J. Bandscheibenbedingte Erkrankungen. 5., überarbeitete und aktualisierte Aufl., Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, 2006
- Kretschmer H. Bandscheibenleiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996, S. 1-14, 85-166
- Krismar M, Haid C, Behensky H, et al. Motion in lumbar functional spine units during side bending and axial rotation moments depending on the degree of degeneration. Spine 2000;25:2020-7
- Kummer B. Biomechanisches Aspekte zur Instabilität der Wirbelsäule. In: Fuchs GA (Hrsg.), Die instabile Wirbelsäule. Thieme Verlag, Stuttgart, 1991, S. 8-15
- Nationale Versorgungsleitlinie (NVL) Kreuzschmerz. Langfassung. Version 1.2 August 2011 basierend auf der Version von November 2010
- Niosi CA, Oxland TR. Degenerative mechanics of the lumbar spine. Spine 2004; 4(6Suppl):202-8
- Panjabi MM, White AA 3rd. Basic biomechanics of the spine. Neurosurgery 1980; 7(1):76-93
- Thomé C, Börm W, Meyer F. Die degenerative lumbale Spinalkanalstenose – Aktuelle Strategien in Diagnostik und Therapie. Dtsch Arztebl 2008; 105(20):373-9

Lernkontrollfragen Modul 1

Bitte kreuzen Sie jeweils nur **eine** Antwort an.

1. Welche Aussage ist **richtig**?

Der Anteil von Bandscheibenerkrankungen im Bereich der Lendenwirbelsäule (LWS) im Verhältnis zu den Erkrankungen innerhalb der gesamten Wirbelsäule liegt bei etwa:

- a) 15%
- b) 30%
- c) 50%
- d) 66%
- e) 90%

2. Welche der Aussagen gehört **nicht** zu den Kraftkomponenten, die auf die Wirbelsäule einwirken?

- a) Dilatation
- b) Kompression
- c) Scherkräfte
- d) Biegemomente
- e) Axiale Rotation

3. Welche Aussage ist **falsch**?

Bandscheiben sind anfällig für degenerative Prozesse, weil sie ...

- a) ... allein durch Diffusion von Körperflüssigkeiten versorgt werden.
- b) ... stark mit Nerven durchzogen sind.
- c) ... häufig einer einseitig starken Druckbelastung ausgesetzt sind.
- d) ... infolge geringer Regenerationszeiten schlechter versorgt werden.
- e) ... mit zunehmendem Lebensalter an Flüssigkeitsgehalt verlieren.

4. Welche Aussage zum Bandscheibenprolaps ist **falsch**?

- a) Ein Prolaps geht mit einer Überdehnung des dorsalen Längsbandes einher.
- b) Ein Vorfall entwickelt sich meist medial.
- c) Ein Prolaps ist in der Regel schmerzhafter als eine Protrusion.
- d) Nervale Ausfallerscheinungen erlauben häufig einen Rückschluss auf die Lokalisation eines Vorfalles.
- e) Der laterale Recessus des Spinalkanals ist der Hauptlokalisationsort von Vorfällen.

5. Welche Aussage ist **falsch**?

Nervenwurzelkompressionen bei Bandscheibendegeneration ohne Translation sind assoziiert mit ...

- a) ... einer langsamen Sinterung des Bandscheibenraums.
- b) ... einer sich langsam entwickelnden Einengung des Neuroforamens.
- c) ... einer Calcifizierung des Bandapparates.
- d) ... einer Verdickung der *Ligamenta flava*.
- e) ... einer Verdickung der Gelenkkapseln.

6. Welche Aussage zur degenerativen Spondylolisthese ist **falsch**?

- a) Eine degenerative Spondylolisthese kann sich aus einer Bandscheibendegeneration entwickeln.
- b) Die degenerative Spondylolisthese stellt einen Ventralversatz des kranial gelegenen gegen den kaudalen Wirbelkörper dar.
- c) Charakteristisch für eine degenerative Spondylolisthese ist ein relativ schneller Verlauf, der sich nach Kirkaldy-Willis (1986) in zwei Phasen darstellen lässt.
- d) Das anfängliche Beschwerdebild ist durch reine Kreuzschmerzen geprägt.
- e) Die Beschwerden können im weiteren Verlauf mit einer neurogenen Claudicatio einhergehen.

7. Welche Aussage zur degenerativen Lumbalskoliose (DLS) ist **richtig**?

- a) Die DLS tritt meist zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr auf.
- b) Charakteristisch ist ein Beginn der Erkrankung am Bewegungssegment L1/L2.
- c) Die Verkrümmung betrifft in erster Linie den Bereich der oberen Brustwirbelsäule (BWS).
- d) Die Symptomatik einer Nervenwurzelkompression zeigt sich in der Regel nicht.
- e) In Verbindung mit einer DLS kann es zu Stenosen des Spinalkanals bzw. neuroforaminalen Stenosen kommen.

8. Welche Aussage zur klinischen Diagnostik ist **richtig**?

- a) Am liegenden Patienten ist eine Skoliose am augenfälligsten.
- b) Bei Vorliegen einer ISG-Irritation im Bereich der LWS ist die Palpation unauffällig.
- c) Eine Spinalkanalstenose lässt sich durch Palpation frühzeitig erkennen.
- d) Eine neurogene Claudicatio ist das führende Zeichen einer Spinalkanalstenose.
- e) Die Palpation der Ischiadicusdruckpunkte liefert sichere Hinweise auf eine Nervenkompression.

9. Welche der Aussagen gehört **nicht** zu den Zeichen einer Nervenkompression der Wurzel S1?

- a) Sensibilitätsstörungen an der Beinaußenseite
- b) Sensibilitätsstörungen am lateralen Fußrand
- c) Paretische Glutäalmuskeln
- d) Geschwächter Achillessehnenreflex
- e) Geschwächter Patellarsehnenreflex

10. Welche Aussage zu den Funktionstests im Brust- und Lendenwirbelbereich ist **falsch**?

- a) Das Schober-Zeichen gibt Hinweise auf eine Reizung der Nervenwurzel.
- b) Die Diagnostik mittels Schober-Zeichen wird am stehenden Patienten durchgeführt.
- c) Ein positives Lasègue-Zeichen deutet auf einen Bandscheibenprolaps oder einen Tumor hin.
- d) Ein positives Bragard-Zeichen kann auf eine Wurzelkompression zwischen L3 und S1 hinweisen.
- e) Beim Federungstest führt der Untersucher leichte federnde Stöße dorsoventral aus.

Auswertung der Lernerfolgskontrolle

Modul 1: Wirbelsäule – Anatomie und Untersuchung degenerativer Erkrankungen (14021BF)

Angaben zur Person (bitte leserlich ausfüllen)

Anrede, Titel

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

E-Mail (für die Zusendung der Teilnahmebescheinigung)

Ich bin tätig als: ☐ niedergelassener Arzt ☐ Chefarzt
☐ Assistenzarzt ☐ sonstiges
☐ Oberarzt

Fachgebiet

Antwort auf Frage	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Zum Erhalt von bis zu 3 CME-Punkten füllen Sie bitte diesen Antwortbogen vollständig aus u. senden ihn an die Faxnummer:

+49 (0) 180-3001783 (9 Ct./Min)

Das Online-Lernmodul, die zertifizierende Ärztekammer und den Bearbeitungszeitraum finden Sie unter:

www.arztcme.de/wirbelsaeule1



Zur Teilnahme am Test scannen Sie bitte den QR-Code mit Ihrem Mobilgerät. Einen geeigneten QR-Reader finden Sie z. B. unter www.barcoo.com

AD-Stempel

EFN- bzw. Barcode-Aufkleber

Arzt-Stempel

Erklärung: Ich versichere, dass ich die Beantwortung der Fragen selbstständig und ohne fremde Hilfe durchgeführt habe.

Ort / Datum

Unterschrift

Datenschutz: Ihre Daten werden ausschließlich für die Bearbeitung dieser Fortbildungseinheit verwendet. Es erfolgt keine Speicherung der Ergebnisse über die für die Bearbeitung der Fortbildungseinheit notwendige Zeit hinaus. Die Daten werden nach Versand der Teilnahmebescheinigung anonymisiert. Namens- und Adressangaben dienen nur dem Versand der Teilnahmebescheinigung. Die Angaben zur Person dienen statistischen Zwecken und werden separat von den Adressangaben verarbeitet.

Evaluation des Fortbildungsmoduls

Modul 1: Wirbelsäule – Anatomie und Untersuchung degenerativer Erkrankungen (14021BF)

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer,

bitte tragen Sie zur Qualitätssicherung der Fortbildung durch die Rückgabe des ausgefüllten Evaluationsbogens an den Veranstalter bei.

Den ausgefüllten Antwortbogen senden Sie dann bitte an die Faxnummer:

+49 (0) 180-3001783 (9 Ct./Min)

Bitte bewerten Sie nach dem Schulnoten-System (1 = ja sehr, 6 = gar nicht)		1	2	3	4	5	6
A	Meine Erwartungen hinsichtlich der Ziele und Themen der Fortbildung haben sich erfüllt.						
B	Während des Durcharbeitens habe ich fachlich gelernt.						
C	Der Text hat Relevanz für meine praktische Tätigkeit.						
D	Die Didaktik, die Eingängigkeit und die Qualität des Textes sind sehr gut.						
E	Gemessen am zeitlichen und organisatorischen Aufwand hat sich die Bearbeitung gelohnt.						
F	In der Fortbildung wurde die Firmen- und Produktneutralität gewahrt.						
G	Diese Form der Fortbildung möchte ich auch zukünftig erhalten.						
H	Meine Fortbildungen verteilen sich prozentual wie folgt: _____ % Kongresse, Symposien, Workshops _____ % Internetfortbildungen _____ % CD-Fortbildungen _____ % Fortbildungen in schriftlicher Form						

Welche Aspekte wurden in dieser Fortbildung nicht oder zu wenig berücksichtigt?

Welche Wünsche bleiben für künftige Fortbildungen offen?

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

