

9. McCauley T., Disler D.: MRI of articular cartilage. *Radiology* 1998; 209: 629–640.
10. Reginster J.Y. et al.: Long-term effects of glucosamine sulphate on osteoarthritis progression: a randomised, placebo-controlled clinical trial. *Lancet* 2001; 357: 251–256.
11. Bellamy N. et al.: Intraarticular corticosteroid for the treatment of osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007.
12. Messner K., Maletius W.: The long-term prognosis for severe damage of to weight-bearing cartilage in the knee. *Acta Orthop Scand* 1996; 67: 165–168.
13. Bohndorf K.: Injuries at the articulating surfaces of bone (chondral, osteochondral, subchondral) fractures and osteochondrosis dissecans. *Eur J Radiol* 1996; 22: 22–29.
14. Magnuson P.B.: Joint debridement surgical treatment of degenerative arthritis. *Surg Gynecol Obstet* 1941; 75: 1–9.
15. Pridie K.H.: A method of resurfacing osteoarthritic knee joints. *J Bone Joint Surg [Br]* 1959; 41: 618–619.
16. Steinwachs M.R., Guggi T., Kreuz P.C.: Marrow stimulation Technique. *Injury* 2008; 39(S1): 26–31.
17. Steadman J.R. et al.: Outcomes of microfracture for traumatic chondral defects of the knee: average 11-year follow-up. *Arthroscopy* 2005; 19(5): 477–484.
18. Kreuz P.C. et al.: Is microfracture of chondral defects in the knee associated with different results in patients aged 40 years or younger? *Arthroscopy* 2006; 22(11): 1180–1186.
19. Kreuz P.C. et al.: Results after microfracture of full-thickness chondral defects in different compartments in the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 2006; 14(11): 1119–1125.
20. Behrens P.: Matrixgekoppelte Mikrofrakturierung. *Arthroskopie* 2005; 18: 195–197.
21. Hangody L. et al.: Arthroscopic autogenous osteochondral mosaicplasty for the treatment of femoral condylar articular defects. A preliminary report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997; 5: 262–267.
22. Brittberg M. et al.: Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med* 1994; 331: 889–895.
23. Steinwachs M.R., Kreuz P.C.: Autologous Chondrocyte Implantation in chondral defects of the knee with a type I/III collagen membrane: A prospective study with a 5-year follow up. *Arthroscopy* 2007; 23: 581–587.
24. Knutsen G. et al.: Autologous chondrocyte implantation compared with microfracture in the knee. A randomized trial. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A(5): 455–464.
25. Jacobsen R.B., Engelbretsen L., Slaughterbeck R.: An Analysis of the Quality of Cartilage Repair Studies. *JBJS* 2005; 87: 2232–2239.
26. Saris D. et al.: Characterized chondrocyte implantation results in better structural repair when treating symptomatic cartilage defects of the knee in a randomized controlled trial versus microfracture. *AJSM* 2007; 36: 235–246.
27. Peterson L. et al.: Autologous Chondrocyte Transplantation, Biomechanics and Long-Term Durability. *Am J Sports Med* 2002; 30(1): 2–12.
28. Rodrigo J.J. et al.: Improvement in full thickness chondral defect healing in the human knee after debridement and microfracture using continuous passive motion. *Am J Knee Surg* 1994; 7: 109–116.
29. Raman R. et al.: Efficacy of Hylan G-F 20 and Sodium Hyaluronate in the treatment of Osteoarthritis of the knee. A prospective randomized clinical trial. *The Knee* 2008, in press.

## Die zervikale Diskushernie

### Diagnostik und Therapie aus nicht operativer Sicht

Gérard Hämmerle

**Die symptomatische zervikale Diskushernie ist ein häufig unterschätztes Krankheitsbild, zumal die klassischen Symptome des dermatombezogenen Schmerzes und der dazugehörigen neurologischen Ausfälle nicht immer obligate klinische Zeichen sind. Die korrekte Anamnese sowie Untersuchung bilden die diagnostischen Eckpfeiler. Die Bildgebung alleine, insbesondere MRI und CT, gelten für die Diagnoseerhebung nicht als Goldstandard. Die Differenzialdiagnosen reichen von Lyme-Borreliose bis zur Rotatorenmanschettenruptur der Schulter. Die Kombination medikamentöser, manueller sowie interventioneller Behandlungsmethoden sind bei richtiger Indikationsstellung häufiger erfolgreich als allgemein angenommen.**

Radiologische Veränderungen sind im siebten Lebensjahrzehnt bei 85 Prozent der Bevölkerung objektivierbar, glücklicherweise in den meisten Fällen jedoch asymptomatisch (1). Dies wird auch durch verschiedene Arbeiten bestätigt, welche sich mit der Korrelation zwischen Nacken-, Schulter- und/oder Armbeschwerden und MRI-Veränderungen an der Halswirbelsäule beschäftigen (2). Ähnlich wie bei der Lendenwirbelsäule zeigt sich, dass die Überinterpretation radiologischer Veränderungen zu falschpositiven Diagnosen führt. Dies wiederum zeigt, welche wichtigen Stellenwert Anamnese, klinische Untersuchung und Erfahrung in der Diagnose und schlussendlich Behandlung der zervikalen Diskushernie einnehmen. Fest steht, dass die degenerativen Veränderungen vor allem die unteren HWS-Abschnitte betreffen und deshalb die symptomatische Diskushernie auf HWK5/6 sowie HWK6/7 mit Abstand die häufigsten betroffenen Segmente darstellen.

#### Pathophysiologie

Altersbedingte Veränderungen der chemischen Zusammensetzung des Nucleus pulposus und des Annulus fibrosus führen zu einer Verschlechterung der viskoelastischen Eigen-



Dr. med.  
G. Hämmerle

schaften der Bandscheibe. Im Bereich der Bandscheibe entstehen Risse, die bis zum Nucleus pulposus reichen. Die Folgen sind Diskusprotrusionen/Hernien sowie kontinuierliche Ausdünnung der Bandscheibe. Es kommt zu Überlastungen der Intervertebralgelenke sowie

Wirbelkörper, was im Lauf der Zeit Facettengelenksarthrosen sowie Osteochondrosen hervorruft. Die dadurch entstandenen Einengungen der Neuroforamina und des Spinalkanals können zu zusätzlichen Kompressionen der Nervenleitstrukturen führen.

Die exakte Pathogenese des radikulären Schmerzes ist nicht ganz geklärt. Sicher spielt neben der mechanischen Kompression des Nerven der begleitende inflammatorische Prozess eine zentrale Rolle beim radikulären Reiz- und Schmerzsyndrom. Innerhalb des gereizten Nerven kommt es zu einer erhöhten Permeabilität der begleitenden Blutgefäße, was sich se-

**“Die meisten Patienten mit symptomatischen zervikalen Diskushernien können konservativ behandelt werden.”**

kundär als perineurales Ödem der Nervenwurzel manifestiert. Chronisches Ödem und Fibrosierung innerhalb der Nervenwurzel haben eine Erniedrigung der Reizschwelle und somit eine erhöhte Sensibilität der Nerven zur Folge. Verantwortlich für diese «Entzündungssuppe» sind einerseits neurogene Schmerzsubstanzen aus den Zellkörpern afferenter Neurone und andererseits nicht neurogene Schmerzsubstanzen, welche direkt vom Bandscheibengewebe produziert werden (Tabelle 1).

#### Symptome

Weniger bekannt ist die Tatsache, dass eine zervikale Wurzelkompressionsproblematik nicht nur mit einer typischen Radikulopathie (Brachialgie), sondern auch häufig mit lokalen HWS- aber auch BWS-Beschwerden einhergeht. In der Studie von Henderson et al. (3)

wurden bei 736 Patienten mit zervikaler Radikulopathie folgende Symptome festgestellt: 99,4 Prozent beklagten Armschmerzen, 82,5 Prozent sensorische Defizite und 80 Prozent Nackenbeschwerden. Bei 71 Prozent der Patienten wurden Reflexdefizite objektiviert, 68 Prozent zeigten motorische Defizite, über 52 Prozent periskapuläre Beschwerden, 10 Prozent Kopfschmerzen, zirka 18 Prozent vordere Thoraxbeschwerden und davon 6 Prozent vordere Thorax- und zugleich Armschmerzen (1,3% linksseitig: «zervikale Angina»).

## Die Brachialgie

Durch die Kompression der Nervenwurzeln kommt es im entsprechenden Dermatom zu ausstrahlenden Schmerzen und Parästhesien mit oder ohne segmentalem sensomotorischen Ausfall. Die Schmerzen können durch bestimmte HWS-Bewegungen wie Extension, Lateralflexion und Rotation zur symptomatischen Seite hin verstärkt und typischerweise durch Bewegungen weg vom Schmerz gelindert werden. Sind diese Bedingungen erfüllt, kann von einem typischen mechanischen Schmerzmuster oder von einem gerichteten Bewegungsschmerz ausgegangen werden, was gleichzeitig eine pathologische Ursache (Tumor, Entzündungsprozess, Schulteramyotrophie etc.) unwahrscheinlicher macht. Mit zunehmender Schwere der Wurzelkompression kommt es zu Parästhesien, Reflexausfällen, segmentalen Sensibilitätsstörungen sowie Paresen. Die am häufigsten geschädigten zervikalen Nervenwurzeln sind C6 und C7 gefolgt von C8 und C5 (Tabelle 2).

## Der interskapuläre Schmerz

Man geht davon aus, dass Bandscheibendefekte per se schmerzhaft sind und im Sinne des übertragenen Schmerzes, die so oft im klinischen Alltag missinterpretierten, zum Teil in-

validisierenden interskapulären Beschwerden verursachen (Abbildung 1). Typischerweise kann dieses Symptom als Prodromalsymptom vor der eigentlichen Radikulopathie auftreten. Der Schmerzcharakter wird als bohrend und stechend angegeben, tritt gerne nachts besonders stark in Erscheinung und zwingt die Patienten typischerweise eine sitzende Position einzunehmen. Kompressionen der Nervenwurzeln der unteren HWS verursachen des Öfteren heftige Thoraxbeschwerden. Kardiovaskuläre und gastrointestinale Krankheitsbilder sind differenzialdiagnostisch abzugrenzen.

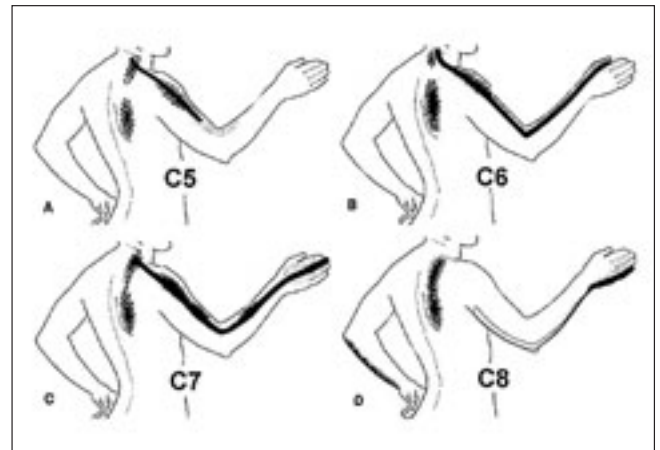


Abbildung 1: Typische Schmerzausstrahlungen bei zervikaler Diskushernie

## Anamnese

Die ausführliche Anamnese nach dem LOCRRADIN-Schema sowie wichtige Anhaltspunkte für die Anamnese sind in den Tabellen 3 und 4 zusammengefasst.

## Klinische Untersuchung

Neben der Anamnese sollte ein manueller, neuroorthopädischer Status erhoben werden (Tabelle 5). Die globale Testung der Halswirbelsäulenbeweglichkeit sollte dazugehören, Provokations- und Entlastungsteste sind sehr hilfreich, die direkte Palpation der verschiedenen Halswirbelsäulenstrukturen unentbehrlich.

### 1. Spurling-Test (hohe Spezifität)

Durch diesen Provokationstest in Extension, Lateralflexion und Rotation bei gleichzeitiger

Kompression der Halswirbelsäule werden die für den Patienten typischen Schmerzen reproduziert.

### 2. ULT-Teste (upper limb tension test = Nervendehnungsteste der oberen Extremitäten)

Durch diese Testung gelingt es, analog zu den unteren Extremitäten (Lasègue- und Femoralisdehnungsteste), den Nervus radialis, medianus und ulnaris mittels spezifischer Unterarm-/Handpositionen zu dehnen, um somit den für den Patienten typischen Schmerz zu reproduzieren (hohe Sensitivität).

### 3. Sulcuszeichen

Durch die direkte Palpation des Sulcus nervalis (Nervenaustrittsstelle am Processus transversus) wird bei einer Nervenwurzelreizung der für den Patienten typischen Schmerz reproduziert.

### 4. Schulterabduktionstest

Durch eine Schulterabduktion auf der betroffenen Seite oder durch eine Traktion der Hals-

Tabelle 1: Chemische Schmerzsubstanzen bei der zervikalen Diskushernie

neurogen	nicht neurogen
- Substanz P	- Bradykinin
- Somatostatin	- Serotonin
- cholecystokinähnliche Substanz	- Histamine
- vasoaktive intestinale Peptide	- Acetylcholine
- Gastrin-releasing Peptide	- Prostaglandin E1
- Dynorphin	- Prostaglandin E2
- Enkephalin	- Leukotriene
- Gelanin	- DiHETE*
- Neotensin	
- Angiotensin II	

\*DiHETE: Dihydroxyeikosanoide

Tabelle 2: Brachialgie und betroffene HWS-Segmente

Segment	Bandscheibe	Schmerz und/oder Hypästhesie	Kennmuskel	Reflexabschwächung
C5	C4/C5	Schulter und Oberarm lateral	Deltoideus	
C6	C5/C6	radialer Ober-/Unterarm, Daumen, gelegentlich Teile des Zeigefingers radial	Bizeps, Brachioradialis	Bizeps, Brachioradialis (Radiusperiost)
C7	C6/C7	Unterarm dorsal, Zeige- und Mittelfinger	Daumenballen, Trizeps, Pronator teres	Trizeps
C8	C7/Th1	Unterarm dorsal, Ring- und Kleinfinger	Kleinfingerballen, Fingerbeuger, Interossei	



Abbildung 2: Linksseitige Diskushernie C6/C7



Abbildung 3: Transforaminale Infiltration Höhe C6/C7 links mit Darstellung der C7-Wurzel links

wirbelsäule kann eine Entlastung der Beschwerden erreicht werden. Letztere Untersuchung ist wenig sensitiv und spezifisch und kann in gewissen Fällen auch schmerzhaft sein.

## 5. Neurologischer Status

Eine Erhebung des Reflexstatus gehört ebenso zur Untersuchung wie auch die detaillierte Einzelmuskel- und Sensibilitätsprüfung. Aufgrund der seltenen, aber möglichen begleitenden Mitkompression des zervikalen Rückenmarks sollte auch auf mögliche Zeichen einer Rückenmarksschädigung geachtet werden (ataktisch-spastisches Gangbild, pathologisch erhöhte und asymmetrische Reflexe, erhöhter Tonus).

## Laboruntersuchungen

Mithilfe einer Basislaboruntersuchung können im Rahmen der Differenzialdiagnose bestimmte Krankheitsbilder (CRP und Blutsenkungsgeschwindigkeit bei entzündlich spinalen Prozessen, erhöhter Blutzucker und HbA<sub>1c</sub> bei diabetisch bedingten Neuropathien) oder durch Antikörperbestimmung eine Lyme-Bor-

reliose ausgeschlossen werden. Allenfalls ist bei Verdacht auf eine zusätzliche meningeale Reizung eine Liquordiagnostik sinnvoll.

## Bildgebende Diagnostik

### Natives Röntgen (in zwei Ebenen, allenfalls in vier Ebenen gegeben)

Zum Ausschluss von Wirbelkörperanomalien, grösseren ossären Prozessen (Tumor, Fraktur) und Darstellung degenerativer Veränderungen besitzt die konventionelle Röntgendiagnostik weiterhin einen wichtigen Stellenwert. Gegebenenfalls können durch Schrägaufnahmen mögliche knöchern bedingte Einengungen der Foramina intervertebralia dargestellt werden. Funktionsaufnahmen (Inklination und Reklination) sind nur bei anamnestischen Hinweisen für ein Trauma durchzuführen.

### Computertomografie

Die CT-Untersuchung ist dann indiziert, wenn man im Zusammenhang mit einer schon diagnostizierten Bandscheibenproblematik die knöchernen Verhältnisse zusätzlich darstellen möchte.

### Magnetresonanztomografie

Die MRI-Untersuchung besitzt den Vorteil in der exzellenten Darstellung des Rückenmarks und der Wurzelabgänge. Schwieriger ist die Differenzierung zwischen Bandscheibengewebe und ossären Strukturen. Zur sagittalen und axialen Schnittführung sollte auch eine Schnittführung durch die Foramina intervertebralia verlangt werden. So lassen sich die typischerweise im Neuroforamen gelegenen Bandscheiben am besten objektivieren.

### Elektrophysiologische Untersuchungen

Sie eignen sich zum Erkennen von neurogenen Läsionen im Sinne einer Polyneuropathie und

### Tabelle 3: Wichtige Anhaltspunkte in der Anamnese

- dermatombezogene Brachialgie
- dermatombezogene Parästhesie oder sensorische Ausfälle
- stärkste Nacken- sowie interskapuläre Beschwerden
- mechanisches Schmerzmuster
- oft Nachtschmerzen

zum Ausschluss einer peripheren Nervenkompressionsproblematik (Karpaltunnelsyndrom, Thoracic-outlet-Syndrom) sowie Abgrenzung einer zervikalen Myelopathie. Bei Auftreten von schweren Paresen ist es sinnvoll, durch vor allem elektromyografische Untersuchungen den Zustand der Denervierung zu objektivieren und zu quantifizieren.

## Differenzialdiagnosen

Die Differenzialdiagnosen des zervikalen Wurzelkompressionssyndroms sind in *Tabelle 6* zusammengestellt. Die wohl häufigste Differenzialdiagnose ist das Facettengelenkssyndrom der Halswirbelsäule. Intervertebralgelenksirritationen durch Blockierung und/oder Arthrose können pseudoradikuläre Ausstrahlungen bis klassischerweise auf die Höhe des Ellbogens verursachen. Die Provokationsteste, wie bereits beschrieben, können ebenfalls positiv sein. Zeichen einer radikulären Reiz- oder Ausfallproblematik fehlen jedoch.

Die Schulterpathologie im Sinne einer Tendinitis calcarea (Kalkschulter) oder Rotatorenmanschettenruptur können radikuläre Schmerzen imitieren. Die Nachtbeschwerden sind auch hier typisch. Oben genannte HWS-Provokationsteste sind bei einer Schulterpathologie negativ, ebenso die neurologische Untersu-

### Tabelle 4: Ausführliche Anamnese (nach dem LOCRRADIN-Schema)

L	Lokalisation	HWS und BWS inkl. Thoraxschmerzen, interskapulärer Schmerz
O	Onset	Ursache der Schmerzauslösung? (Trauma, spontan, nach Zeckenbiss usw.)
C	Charakter des Schmerzes	ziehender, brennender Armschmerz, bohrender interskapulärer Schmerz
R	Radiation, Ausstrahlung	Welche Ausstrahlungen bestehen? (dermatombezogen oder diffus)
R	Relief, Linderung	Was verursacht eine Schmerzverminderung? (Lateralflexion sowie Rotation weg vom Schmerz, Flexion der HWS)
A	Aggravation	Was verursacht eine Verstärkung der Beschwerden? (Rotation und Lateralflexion zur Schmerzseite hin, Extension der HWS, Tragen von Gewichten, Husten-, Pressmanöver)
D	Duration, Dauer	Konstanter oder intermittierender Schmerz? (mechanisches Schmerzmuster)
I	Intensität	Schmerzskala VAS 1-10? (Schmerz 7-10)
N	Neurologische Defizite	Bestehen Berührungs- und/oder Kraftdefizite, welche dermatombezogen sind, Gang-/Miktionsstörungen, Erektionsstörungen (zervikale Myelopathie)?

**Tabelle 5: Klinische Zeichen eines zervikalen Wurzelkompressionssyndroms**

- neurologische Ausfälle im Dermatome
- positiver Spurling-Test und Sulcuszeichen
- positiver ULT-Test
- positive Entlastungsteste

**Tabelle 6: Differenzialdiagnosen des zervikalen Wurzelkompressionssyndroms**

- Stenosen der zervikalen Wirbelsäule mit Myelopathie
- Facettengelenkssyndrom
- spinale Tumoren
- Entzündungen (Spondylodiszitis, epiduraler Abszess, Borreliose)
- Schulterproblematik
- Plexusaffektionen
- Triggerpunkte der Nacken-/Schultermuskulatur
- kardiovaskuläre Erkrankungen (koronare Herzkrankheit, periphere arterielle Verschlusskrankheit)
- Poly- und Monoradikulitis
- periphere Nervenkompressionssyndrome
- metabolische Neuropathien
- blockierte Brustwirbel/Rippengelenke

chung. Konventionelle Röntgen- und Ultraschalluntersuchung helfen zur Abgrenzung eines Schulterproblems.

Muskuläre Triggerpunkte der nacken- und schulterumgebenden Muskulatur sowie Blockierungen im Bereich der oberen Brustwirbelsäule gilt es auszuschliessen.

Periphere Nervenkompressionssyndrome (Karpaltunnel, Sulcus-ulnaris-Syndrom) können mit Armschmerzen und sensorischen Defiziten einhergehen. Zum sicheren Ausschluss ist eine elektrophysiologische Untersuchung sinnvoll.

Bei unklaren, zum Teil über mehrere Dermatome reichende Brachialgien und neurologischen Ausfällen gilt es, Ursachen einer infektiösen oder parainfektiösen Radikulitis auszuschliessen (z.B. Lyme-Borreliose).

## Therapie

Verlässliche Metaanalysen, welche den Vergleich operativer und konservativer Behandlungskonzepte untersuchen, liegen nicht vor. Eine der wegweisenden Studien, welche die Behandlung der zervikalen Wurzelkompressionssyndrome untersucht, ist die Arbeit von Persson et al. 1997 (4). In dieser Studie zeigen

die operierten Patienten nach drei Monaten eine schnellere Schmerzfremheit, nach einem Jahr war jedoch gegenüber den konservativ behandelten Patienten kein Unterschied mehr zu erkennen. Grundsätzlich sind also die konservativen Behandlungsmethoden, wie medikamentöse Therapie, manuelle Behandlungsmethoden sowie Physiotherapie in Kombination mit epidural applizierten, synthetischen Glukokortikoiden, zum Beispiel Triamcinolon (Triamcort® Depot), einem operativen Vorgehen vorzuziehen. Das Auftreten von Sensibilitätsstörungen sowie Paresen der Extremitätenmuskulatur stellen keine absolute Kontraindikation für eine konservative Behandlungsmethode dar, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- leichte Parese
- keine progressive Parese
- kontrollierbare Schmerzsituation
- keine begleitende Myelopathie.

## Medikamentöse Therapie

In der Regel bedeutet ein symptomatischer Bandscheibenvorfall häufig eine erhebliche Beeinträchtigung des Erkrankten mit entsprechender Auswirkung auf die Lebensqualität und Arbeitsfähigkeit. Wichtig ist daher eine konsequente analgetische und antientzündliche medikamentöse Therapie. Eine Kombination der Schmerzmittel aus der WHO-Klasse II, zum Beispiel Tramadol (Tramal®) mit einem Mittel der WHO-Klasse I (NSAR) bilden eine wichtige Grundlage dafür. Bei starken muskulären Verspannungen bildet der Einsatz muskelrelaxierender Medikamente eine gute Ergänzung (Myotonolytika, Benzodiazepine).

Zusätzlich kann bei hartnäckigen Schmerzbildern ein Cortisonstoss über sechs bis neun Tage eingeleitet werden.

## Physikalische und manuelle Therapie

Durch die Ruhigstellung der HWS in neutraler oder leicht anteflektierter Stellung mittels weicher Halskrause kann in den ersten zwei Wochen ein günstiger Effekt erzielt werden. Wärmeapplikationen bewirken eine lokale Hyperämie und sollten nur auf die verspannte Schulter-/Nackmuskulatur appliziert werden. Wärmeapplikationen im Bereich der betroffenen Nervenwurzel können zu einer Exazerbation der Beschwerden führen.

Das primäre Ziel dieser Massnahmen ist die Analgesie und die funktionelle Normalisierung der Nacken-/Schultermuskulatur (passive Phase). In einer zweiten Phase (aktive Phase) kön-

nen bei weitgehender Schmerzfremheit aktive Massnahmen die Belastbarkeit der Nackenmuskulatur verbessern. Nervendehnungsübungen sowie manuelle Behandlungen in Form von Traktionen sind dabei hilfreich.

## Infiltrationstherapie

Bei Nichtansprechen auf oben genannte Therapien bildet die unter Bildverstärker und Kontrastmittelkontrolle durchgeführte Injektion die nächste valable therapeutische Option (Abbildung 3). Der gezielte transforaminale und periradikuläre Zugang ermöglicht die lokale Applikation einer maximalen Konzentration an entzündungshemmenden Glukokortikoiden. Solche Injektionen können innerhalb eines halben Jahres zwei- bis dreimal wiederholt werden. Die korrekte, nach internationalen Richtlinien orientierte Durchführung sowie die Erfahrung des behandelnden Arztes minimieren das Risiko von Nebenwirkungen, welches unterhalb demjenigen einer operativen Intervention anzusiedeln ist.

## Meist konservativ behandelbar

Zusammenfassend kann man sagen, dass die meisten Patienten mit symptomatischen zervikalen Diskushernien konservativ behandelt werden können. Bei unkontrollierbaren Schmerzsituationen sowie zunehmender Parese der involvierten Muskulatur ist die Indikation eines operativen Eingriffs gegeben. ♦

## Korrespondenzadresse:

Dr. med. Gérard Hämmerle  
Leitender Arzt  
Schulthess Klinik, Abteilung Manuelle Medizin und interventionelle Rheumatologie  
Lengghalde 2, 8008 Zürich  
E-Mail: gerard.haemmerle@kws.ch

Potenzielle Interessenkonflikte: keine

## Literatur:

1. Garvey T.A., Eismont F.J.: Diagnosis and treatment of cervical radiculopathy and myelopathy. *Orthop Rev* 1991; 20: 595–603.
2. Siivola S.M. et al.: MRI changes of cervical spine in asymptomatic and symptomatic young adults. *Eur Spine J* 2002; 11 (4): 358–363.
3. Henderson C.M. et al.: Posterior-lateral foraminotomy as an exclusive operative technique for cervical radiculopathy: a review of 846 consecutively operated cases. *Neurosurgery* 1985; 15: 504–512.
4. Persson L.C.G., Carlsson C.A., Carlsson J.Y.: Long-lasting cervical radicular pain managed with surgery, physiotherapy, or a cervical collar. *Spine* 1997; 22: 751–758.