

Bandscheibenvorfall in der Halswirbelsäule

Indikationen für die Neurochirurgie und deren Erfolgsaussichten

Michael Payer

Therapieresistente radikuläre Schmerzen oder ein persistierendes oder progredientes radikuläres oder medulläres neurologisches Defizit sind klassische Operationsindikationen bei einem Bandscheibenvorfall an der HWS, wenn die Symptome mit dem MRI- oder CT-Befund übereinstimmen und der Patient den Eingriff in Kenntnis der Chancen und Risiken wünscht. Im Folgenden werden verschiedene Operationsmethoden und ihre Erfolgsaussichten erläutert.

Die Halswirbelsäule (HWS) lässt sich anatomisch und biomechanisch in zwei verschiedene Regionen unterteilen: die «obere HWS» oder den «kranio-zervikalen Übergang» zwischen



Dr. med. M. Payer

Okziput, Atlas und Axis, und die «mittlere/untere HWS» oder «subaxiale HWS» zwischen Axis und erstem Thorakalwirbel. Die Beweglichkeit der HWS ist in allen Achsen etwa zur Hälfte auf die kurze obere HWS (C0–C2) und zur Hälfte in die längere subaxiale HWS (C2–

T1) verteilt. Die äusserst bewegliche obere HWS enthält keine Bandscheiben, diese sind nur kaudal vom zweiten Halswirbel, also in der mittleren/unteren HWS vorhanden. In dieser subaxialen HWS nimmt die biomechanische Belastung von kranial nach kaudal zu, und das Zentrum der Flexions-/Extensionsbelastung liegt bei C5–7. Diese anatomischen und biomechanischen Beobachtungen erklären, dass die überwiegende Mehrheit von Bandscheibenabnützungen bei C5/6 und C6/7 stattfinden (1).

Symptomatische Bandscheibenvorfälle der HWS mit radikulären Ausstrahlungen werden mit einer jährlichen Inzidenz von ungefähr 0,5/1000 rapportiert und sind rund zehnmal seltener als Bandscheibenvorfälle in der Lendenwirbelsäule (2). Bandscheibenvorfälle an der HWS sind meistens lateral oder medio-lateral, seltener medial lokalisiert. Laterale

Bandscheibenvorfälle an der HWS können lokale Schmerzen, radikuläre Schmerzen und/oder radikuläre neurologische Ausfälle, mediale Bandscheibenvorfälle eine Rückenmarkskompression verursachen (3). Die allermeisten Bandscheibenvorfälle an der HWS sind degenerativ bedingt, traumatische Vorfälle treten meistens im Rahmen einer ein- oder beidseitigen Luxation und extrem selten isoliert auf (4).

Diagnostik

Am besten lassen sich Bandscheibenvorfälle an der HWS mit der Magnetresonanztomografie (MRI) nachweisen, bei welcher sich die genaue Lage des Vorfalls in Bezug auf Nervenwurzel, Rückenmark und kranio-kaudaler Ausdehnung darstellt (5) (*Abbildung 1*). Bei Kontraindikationen für ein MRI (z.B. Herzschrittmacher) kommt die Computertomografie (CT) mit 2D-Rekonstruktion zum Einsatz. Sie zeigt zwar weniger präzise die Beziehung des Vorfalls zum Rückenmark, dafür werden Osteophyten besser dargestellt und klarer vom Bandscheibenvorfall abgegrenzt, sodass diese Untersuchung oft auch als Ergänzung zum MRI benutzt wird (5).

Indikationen für die Neurochirurgie

Viele symptomatische Bandscheibenvorfälle an der HWS können aufgrund ihres Potenzials zur spontanen Regression konservativ behandelt werden. Insbesondere radikuläre Schmerzen bei sogenannten «weichen» Vorfällen (= nicht verkalkte Bandscheibenvorfälle ohne gleichzeitiges Vorliegen relevanter ossärer Einengungen) klingen innert mehrerer Wochen bis Monate meist genügend ab ohne Operation. Nackenschmerzen sind ebenfalls mit physikalischer und medikamentöser Therapie, gegebenenfalls unterstützt durch Infiltrationen, in den meisten Fällen gut beherrschbar (6, 7). Sogar leichte Fälle von zervikaler Myelopathie durch «weiche Diskushernien» können im Gegensatz zur spondylotischen Myelopathie konservativ erfolgreich behandelt werden (8).

Operationsindikationen (*Tabelle 1*) sind daher meist relativ und betreffen therapieresistente radikuläre Schmerzen über mehrere Wochen bis Monate hinweg sowie persistierende radi-

Tabelle 1: Operationsindikationen bei Bandscheibenvorfällen an der HWS

- therapieresistente relevante radikuläre Schmerzen
- persistierende oder progrediente radikuläre sensible und/oder motorische Ausfälle
- persistierende oder progrediente Rückenmarkskompression

kuläre sensible und/oder motorische Ausfälle (9–11). Auch wenn der Begriff Therapieresistenz nicht klar definiert ist, so sollten doch verschiedene konservative Behandlungsansätze wie physikalische und medikamentöse Therapie, körperliche Schonung und eine gewisse Anpassung der privaten und beruflichen Belastung durchgespielt worden sein (11). Bei diesen relativen Operationsindikationen handelt es sich um individuelle Entscheide, bei welchen wie bei allen Rückenoperationen die psychosoziale Situation des Patienten, seine Operationsmotivation und berufliche Situation miteinbezogen werden müssen. Zudem spielt die Händigkeit oft eine wesentliche Rolle: Während leichte Ausfälle am nichtdominanten Arm oft gut toleriert werden, schränken sie in der Regel am dominanten Arm das berufliche oder private Funktionieren ein.

Stringentere Operationsindikationen sind progrediente radikuläre motorische Ausfälle oder eine progrediente Rückenmarkskompression, wobei in beiden Fällen möglichst frühzeitig operiert werden sollte, um irreversible Ausfälle möglichst zu minimieren (11–15). Dies gilt insbesondere für die Rückenmarkskompression, denn eine etablierte zervikale Myelopathie erholt sich oft nicht oder nur sehr zögerlich. Allerdings sind solche Situationen von progredienten radikulären oder medullären Ausfällen sehr selten, die grosse Mehrheit der zervikalen Diskushernien manifestiert sich, wie erwähnt, durch radikuläre Schmerzen und allenfalls ein leichtes radikuläres sensibles und/oder motorisches Defizit.

Operationstechniken

Mediale oder medio-laterale Bandscheibenvorfälle an der HWS werden über einen vorderen (antero-lateralen) Zugang lateral von

Fallbericht 1: 35-jähriger Patient mit Osteochondrose und linksseitiger mediolateraler Diskushernie C5/6 mit mechanischen Nackenschmerzen und C6-Radikulopathie links, resistent auf konservative Therapie



Abbildung 1: sagittales T2-MRI



Abbildung 2: axiales T2-MRI

Abbildung 3: seitliche Extensionsaufnahme im Röntgen 6 Monate postoperativ nach anteriorer Dekompression und Einsatz einer künstlichen Bandscheibe



Abbildung 4: seitliche Flexionsaufnahme 6 Monate postoperativ nach anteriorer Dekompression und Einsatz einer künstlichen Bandscheibe

Fallbericht 2: 42-jährige Patientin mit medianer Diskushernie C6/7 mit akuter zervikaler Myelopathie



Abbildung 5: sagittales T2-MRI



Abbildung 6: seitliches Röntgen 12 Monate postoperativ nach anteriorer Dekompression und Versteifung mit Cage

Trachea/Ösophagus und medial der grossen Halsgefässe entfernt, da von posterior her das Rückenmark «im Wege liegt» und manipuliert werden müsste. Beim vorderen Zugang muss die Bandscheibe entfernt werden, um bis zum Vorfall und zur Nervenwurzel vorzudringen, sodass die Bandscheibe entweder (in der Regel bei jüngeren Patienten) durch eine bewegliche künstliche Bandscheibe (Diskusprothese) (siehe Fall 1) oder aber durch eine Versteifung (interkorporelle Spondylodese) (siehe Fall 2) ersetzt werden muss.

Laterale Bandscheibenvorfälle an der HWS können grundsätzlich über zwei verschiedene Zugänge entfernt werden: über den vorderen

(antero-lateralen) Zugang oder über einen hinteren (posterioren) Zugang via Schlüsselloch-Foraminotomie, bei welcher die mediale Hälfte des Facettengelenks und die laterale Hälfte der Laminae entfernt werden (14) (Fall 3). Beim hinteren Zugang stösst man zuerst auf die Nervenwurzel, unter welcher der Bandscheibenvorfall direkt entfernt werden kann, ohne dass man die Bandscheibe reseziert. Dieser hintere Zugang hat daher den Vorteil, dass weder eine Versteifung noch eine künstliche Bandscheibe benötigt wird und die natürliche Beweglichkeit erhalten bleibt (15). Die verschiedenen Operationstechniken sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Resultate

Bei korrekter Indikationsstellung und sauberer technischer Durchführung liefern neurochirurgische Eingriffe bei zervikalen Bandscheibenvorfällen in über 80 Prozent der Fälle mittel- und langfristig gute bis sehr gute Resultate (16–19) (Tabelle 3).

Komplikationen

Komplikationen bei Bandscheibenoperationen an der HWS sind bei routinierten Operateuren selten. Sie können den Zugang (vorderer Zugang: Schluckstörung, Heiserkeit, Horner-Syndrom, Gefässverletzung; hinterer Zugang: keine relevanten Komplikationen), die Diskushernienentfernung (Nerven- oder Rückenmarksverletzung) oder den Bandscheibenersatz betreffen (künstliche Bandscheiben können in den Wirbelkörper einsinken, was Fehlfunktion oder Einsteifung zur Folge hat; eine segmentale Versteifung kann bei Nicht-Einheilen zu einer schmerzhaften unerwünschten Restbeweglichkeit oder Pseudarthrose führen).

Lokale Schmerzen

Schmerzen im Zugangsgebiet sind beim vorderen Zugang kaum, beim hinteren Zugang oft einige Tage deutlich vorhanden, klingen dann aber innert zwei bis drei Wochen ab. Nackenschmerzen und interskapuläre Schmerzen sind oft ebenfalls nur vorübergehender Natur, langfristig hängen diese Schmerzen mehr von der Abnützung der Halswirbelsäule als Ganzem als von der Operation ab und werden insgesamt

Fallbericht 3: 58-jähriger Patient mit linksseitiger foraminaler Diskushernie C5/6 und C6-Radikulopathie mit senso-motorischem Defizit, resistent auf konservative Therapie

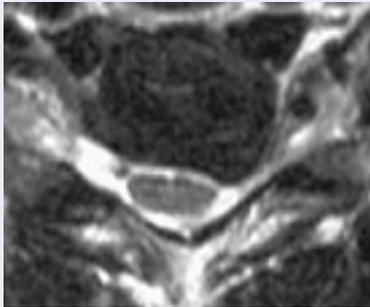


Abbildung 7: axiales T2-MRI

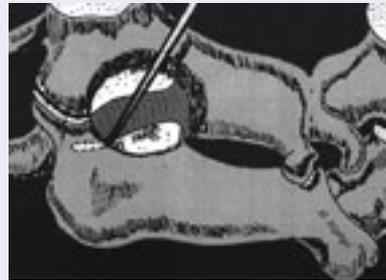


Abbildung 8: schematische Aufsicht nach posteriorer Schlüsseloch-Foraminotomie und Dekompression links, die austretende Nervenwurzel ist freigelegt

Tabelle 2: Verbreitete Operationstechniken für zervikale Diskushernien

medialer oder medio-lateraler Vorfall	<i>vorderer Zugang</i> – medial von Trachea/Ösophagus, lateral von grossen Halsgefässen – Entfernung von Bandscheibe und DH – Bandscheibenersatz (Knochenspan, Cage, Prothese)
lateral Vorfall	<i>vorderer Zugang (wie oben) oder hinterer Zugang</i> – Schlüsseloch-Foraminotomie – Entfernung der DH – keine Versteifung, natürliche Beweglichkeit des Segmentes bleibt erhalten

Tabelle 3: Resultate nach der Operation zervikaler Diskushernien

vorbestehende Nackenschmerzen	in der Regel wenig/nicht beeinflusst
radikuläre Schmerzen	in der Regel deutlich verbessert
neurologische Ausfälle	in der Regel verbessert
biomechanische Auswirkungen	<i>Vorderer Zugang mit Versteifung</i> – Nachbarsegment-Belastung <i>Vorderer Zugang mit Prothese (beweglich)</i> – weniger Nachbarsegment-Belastung – Facetten-Belastung? <i>Hinterer Zugang</i> – keine Alteration der Biomechanik

meistens nicht durch den Eingriff beeinflusst (16,19).

Radikuläre Schmerzen und Ausfälle

Radikuläre Schmerzen verbessern sich postoperativ meistens relativ rasch, das heisst innert Tagen bis Wochen, während sich radikuläre neurologische Ausfälle in den meisten Fällen über mehrere Monate hinweg erholen (16, 19).

Rückenmarkskompression

Im Gegensatz zur zervikalen Myelopathie bei ossärer Stenose hat die Myelopathie bei zervikalen Bandscheibenvorfällen, wie schon erwähnt, ein gewisses Erholungspotenzial, und

von der Dauer und Intensität der Kompression abhängt. Generell gilt die Regel, dass ein pathologisches intramedulläres Signal im sagittalen T2-MRI ein schlechter prognostischer Faktor für eine Rückenmarkserholung ist (21).

Alteration der Biomechanik der HWS

Die traditionelle Technik des vorderen Zugangs mit Ausräumen und Ersatz der Bandscheibe durch einen Knochenspan oder Cage führt zur Versteifung des operierten Bewegungssegments, was nachgewiesenermassen die Nachbarsegmente biomechanisch überlastet, sodass diese beschleunigt degenerieren und wiederum radikuläre oder medulläre Symptome entwickeln. So wurde festgestellt,

zwar mit und ohne Operation (8). Dies gilt allerdings nur für leichte Formen der Myelopathie, die Verbesserung von «etablierten» medullären Ausfällen ist grundsätzlich problematisch und oft höchstens partiell (18, 20), wobei die Erholung oft

dass es über einen Zeitraum von ungefähr zehn Jahren bei knapp einem Drittel der Patienten nach Versteifungsoperation an der HWS zu behandlungsbedürftigen Nachbarsegmentabnütungen kam (22). Die Entwicklung von künstlichen Bandscheiben (Diskusprothesen) soll dieser Langzeitproblematik vorbeugen, da sie die Beweglichkeit im operierten Segment erhalten und so die angrenzenden Bewegungssegmente schonen. Allerdings sind solche künstliche Bandscheiben erst seit wenigen Jahren auf dem Markt, und Langzeitergebnisse stehen noch aus. Auch wenn verschiedene Aspekte der künstlichen Bandscheiben noch wenig klar sind (Auswirkung auf die Facettengelenke im operierten Bewegungssegment, Abrieb, Dauer der Funktionstüchtigkeit, Verhalten bei Hochenergetrauma, heterotope Ossifikationen), so sind sie eine Erfolg versprechende Option für den vorderen Zugang bei jüngeren Patienten mit Bandscheibenoperation an der HWS (25). Wird der hintere Zugang zur HWS gewählt, entfällt die Frage nach Bandscheibenersatz, da die Bandscheibe wie oben erwähnt gar nicht ausgeräumt wird; damit bleibt die Beweglichkeit im operierten Bewegungssegment wie vor der Operation bestehen. Allerdings wird umgekehrt durch diesen rein dekomprimierenden Eingriff das Bewegungssegment in keiner Weise stabilisiert, sodass allfällige vorbestehende Instabilitätsbeschwerden in Form von mechanischen Nackenschmerzen ausgehend von diesem Segment nicht verbessert werden (15).

Zusammenfassung

Therapieresistente radikuläre Schmerzen oder ein persistierendes oder progredientes radikuläres oder medulläres neurologisches Defizit sind klassische Operationsindikationen bei einem Bandscheibenvorfall an der HWS, wenn die Symptome mit dem MRI- oder CT-Befund übereinstimmen und der Patient den Eingriff in Kenntnis der Chancen und Risiken wünscht. Mediale oder mediolaterale Diskushernien werden durch einen vorderen Zugang mit konsekutiver Versteifung des Bewegungssegmentes oder beweglicher Diskusprothese operiert, laterale Vorfälle werden ebenfalls durch den vorderen Zugang oder aber durch einen hinteren Zugang ohne Versteifung entfernt. Die Erfolgsaussichten bei korrekter Entfernung einer zervikalen Diskushernie sind sehr günstig bezüglich radikulärer Schmerzen und neurologischer Ausfälle (ausser bei deutlicher Rückenmarksschädigung), vorbestehende Nackenschmerzen werden allerdings oft nicht oder nur wenig beeinflusst. ♦

Korrespondenzadresse:

PD Dr. med. Michael Payer
FMH Neurochirurgie
Klinik Hirslanden
Witellikerstrasse 40
8032 Zürich
Tel. 044-587 21 11
und
Praxis Zenit
Schwertstrasse 9
8200 Schaffhausen
Tel. 052-630 00 80
E-Mail: mpayer@hotmail.com

Potenzielle Interessenkonflikte: keine

Literatur:

1. Bucciero A., Vizioli L., Cerillo A.: Soft cervical disc herniation. An analysis of 187 cases. *J Neurosurg Sci* 1998; 42(3): 125–130.
2. Abbed K.M., Coumans J.V.: Cervical radiculopathy: pathophysiology, presentation, and clinical evaluation. *Neurosurgery* 2007; 60(1 Suppl): S28–54.
3. Dubuisson A., Lenelle J., Stevenaert A.: Soft cervical disc herniation: a retrospective study of 100 cases. *Acta Neurochir (Wien)* 1993; 125(1–4): 115–119.
4. Harrington J.F., Likavec M.J., Smith A.S.: Disc herniation in cervical fracture subluxation. *Neurosurgery* 1991; 29(3): 374–379.
5. Van de Kelft E., van Vyve M.: Diagnostic imaging algorithm for cervical soft disc herniation. *Acta Chir Belg* 1995; 95(3): 152–156.
6. Gurkanlar D. et al.: Spontaneous regression of cervical disc herniations. *Minim Invasive Neurosurg* 2006; 49(3): 179–183.
7. Mochida K. et al.: Regression of cervical disc herniation observed on magnetic resonance images. *Spine* 1998; 25(9): 990–995; discussion 996–997.
8. Matsumoto M. et al.: Relationships between outcomes of conservative treatment and magnetic resonance imaging findings in patients with mild cervical myelopathy caused by soft disc herniations. *Spine* 2001; 26(14): 1592–1598.
9. Schils F., Rilliet B., Payer M.: Implantation of an empty carbon fiber cage or a tricortical iliac crest autograft after cervical discectomy for single-level disc herniation: a prospective comparative study. *J Neurosurg Spine* 2006; 4(4): 292–299.
10. Rhee J.M., Yoon T., Riew K.D.: Cervical radiculopathy. *J Am Acad Orthop Surg* 2007; 15(8): 486–494.
11. Albert T.J., Murrell S.E.: Surgical management of cervical radiculopathy. *J Am Acad Orthop Surg* 1999; 7(6): 368–376.
12. Martino V. et al.: Cervical myelopathy caused by median disc herniation: analysis of the complications following anterior discectomy with and without Fusion Report of 90 cases. *J Neurosurg Sci* 1997; 41(2): 155–158.
13. Yonenobu K.: Cervical radiculopathy and myelopathy: when and what can surgery contribute to treatment? *Eur Spine J* 2000; 9(1): 1–7.
14. Herkowitz H.N., Kurz L.T., Overholt D.P.: Surgical management of cervical soft disc herniation. A comparison between the anterior and posterior approach. *Spine* 1990; 15(10): 1026–1030.
15. Riew K.D. et al.: Posterior cervical spine surgery for radiculopathy. *Neurosurgery* 2007; 60(1 Suppl): S57–63.
16. Heckmann J.G. et al.: Herniated cervical intervertebral discs with radiculopathy: an outcome study of conservatively or surgically treated patients. *J Spinal Disord* 1999; 12(5): 396–401.
17. Payer M. et al.: Implantation of an empty carbon fiber composite frame cage after single-level anterior cervical discectomy in the treatment of cervical disc herniation: preliminary results. *J Neurosurg* 2003; 98(2 Suppl): 145–148.
18. Sakaura H. et al.: Long-term outcome of laminoplasty for cervical myelopathy due to disc herniation: a comparative study of laminoplasty and anterior spinal fusion. *Spine* 2005; 30(7): 756–759.
19. Sampath P. et al.: Outcome in patients with cervical radiculopathy. Prospective, multicenter study with independent clinical review. *Spine* 1999; 24(6): 591–597.
20. Payer M., Hodler J., Benini A.: Surgical treatment of cervical myelopathy of unclear aetiology. *J Clin Neurosci* 2004; 11(2): 159–162.
21. Mastronardi L. et al.: Prognostic relevance of the postoperative evolution of intramedullary spinal cord changes in signal intensity on magnetic resonance imaging after anterior decompression for cervical spondylotic myelopathy. *J Neurosurg Spine* 2007; 7(6): 615–622.
22. Hilibrand A.S. et al.: Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81(4): 519–528.
23. Sekhon L.H., Ball J.R.: Artificial cervical disc replacement: principles, types and techniques. *Neurol India* 2005; 53(4): 445–450.