

Journal für

Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie

www.kup.at/
JNeurolNeurochirPsychiatr

Zeitschrift für Erkrankungen des Nervensystems

**46. Jahrestagung der
Österreichischen Gesellschaft für
Neurochirurgie, 15.-16. Oktober**

2010, Bad Erlach. Abstracts

Journal für Neurologie

Neurochirurgie und Psychiatrie

2010; 11 (Sonderheft 1), 5-22

Homepage:

www.kup.at/

JNeurolNeurochirPsychiatr

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Indexed in
EMBASE/Excerpta Medica/BIOBASE/SCOPUS

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031117M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

77. Jahrestagung

Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie



DGNC



© engel.ac-book.ac.be

2026

7.–10. Juni

AACHEN

Personalisierte Neurochirurgie – digital, kompetent, vernetzt

Joint Meeting with the Belgian Society and the Dutch

Society of Neurosurgery and Neurosurgeons of Luxembourg

dgnc-kongress.de

*Werfen Sie einen
Blick ins Programm!*



*Registrieren
Sie sich jetzt!*



46. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Neurochirurgie

15.–16. Oktober 2010, Bad Erlach



Abstracts

■ Sitzung 1

01

Anwendung von Sicherheitsstrategien der Luftfahrt auf die Medizin

M. Müller

Chef der Flugsicherheit Lufthansa, Dozent für Risikomanagement, Hochschule Bremen, Deutschland

Abstract nicht eingelangt

02

Qualitäts- und Risikomanagement in der Medizin

W. Neubauer

Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Linz, Österreich

Abstract nicht eingelangt

03

Risikomanagement in der Neurochirurgie

A. Gruber, E. Knosp

Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Wien, Österreich

Methoden des Qualitäts- und Risikomanagements haben in weiten Bereichen der Medizin Anwendung gefunden und zu einer Optimierung und nachvollziehbaren Beschreibung komplexer Handlungsabläufe beigetragen. Dem klar strukturierten prozessorientierten Konzept des Qualitäts- und Risikomanagements stehen in der neurochirurgischen Praxis häufig einzelfallabhängige Sachzwänge gegenüber, welche eine einheitliche Beschreibung der Entscheidungs- und Handlungsabläufe oft schwierig bis unmöglich erscheinen lassen.

Integrale Bestandteile des operativen Risikomanagements sind: (1) Risikoidentifikation, (2) Risikoanalyse, (3) Risikobewertung, (4) Risikosteuerung und (5) Risikoüberwachung. Im Rahmen der Risikoidentifikation werden so genannte interne und externe Risiken in Risikokategorien gesammelt und in Risikolandschaften dargestellt. Die Risikoanalyse umfasst die Aggregation der als solche erkannten Risiken und deren Gewichtung in Form von Risikokennzahlen. Bei der Risikobewertung werden die in Form von Kennzahlen quantifizierten Risiken in Hinblick auf Auftretenswahrscheinlichkeit, Auswirkung im Falle des Eintretens und die Möglichkeit der Risikoerkennung im Vorfeld beurteilt. In Kenntnis dieser Daten kann im Zuge der Risikosteuerung überlegt werden, wie mit den erkannten Risiken in der Praxis umgegangen werden soll, wobei prinzipiell die Möglichkeiten der Risikovermeidung, -verminderung, -übertragung und des eigenverantwortlichen Tragens des Risikos bestehen. Die Risikoüberwachung beinhaltet letztlich die Identifikation von Frühwarnindikatoren und Kernrisikotreibern, welche ihrerseits in eine neuerliche Risikoidentifikation einfließen, wodurch der Kreisprozess des Risikomanagements geschlossen wird.

Anhand illustrativer Beispiele soll gezeigt werden, welche Methoden des operativen Risikomanagements auf den Bereich der Neurochirurgie sinnvoll übertragbar sind.

04

Evidenzbasierte Medizin (EBM) in der Neurochirurgie: Gibt es Effekte auf die Behandlungsqualität und die Patientensicherheit?

K. Rössler

Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus Feldkirch, Österreich

Ziel Die Bedeutung der Methodik der evidenzbasierten Medizin für das neurochirurgische Patientenmanagement und die individuellen Therapieentscheidungen soll untersucht werden.

Methodik Literaturstudium zu den Begriffen „evidenzbasierte Medizin“ und „neurochirurgische Therapie“.

Ergebnisse EBM zielt auf einen vernünftigen Gebrauch der gegenwärtig besten, externen, wissenschaftlichen Evidenz für Entscheidungen in der medizinischen Versorgung individueller Patienten ab. Individuelle klinische Expertise soll mit der besten, verfügbaren externen Evidenz aus systematischer Forschung und den Werten und Erwartungen des Patienten zusammengeführt werden. Zahlreiche randomisierte, prospektive, kontrollierte Studien („randomised controlled trials“ [RCT]) wurden und werden durchgeführt und publiziert, die die klinische Vorgangsweise für die Patientenbetreuung ständig beeinflussen.

Schlussfolgerung EBM ist in der Neurochirurgie längst etabliert und beeinflusst unsere täglichen Therapieentscheidungen zugunsten der Behandlungsqualität und Patientensicherheit.

05

Prozess zur Lagerung von Schädelkalotten für eine spätere autologe Reimplantation

K. Ungersböck¹, J. Burtcher², P. Fink¹

¹Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus St. Pölten; ²Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus Wiener Neustadt, Österreich

Die Lagerung von Schädelkalotten nach osteoklastischen Kraniotomien, wie z. B. Dekompressionen bei Infarkten oder Schädel-Hirn-Traumen, war in der Vergangenheit nicht klar definiert. Das neue Gewebesicherheitsgesetz regelt seit 2008 die Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Verteilung von menschlichen Zellen und Geweben.

Um diesen Richtlinien und gesetzlichen Rahmenbedingungen zu entsprechen, wurde in der niederösterreichischen Landeskliniken-Holding ein Prozess entwickelt, der den Transport und die Lagerung von Schädelkalotten definiert, und der nach den Kriterien der Qualitätssicherung etabliert wurde. In diesen Prozess sind die unfall- und neurochirurgischen Abteilungen der niederösterreichischen Versorgungsregion einbezogen. Damit wird bei der Re-Implantation autologer Schädelkalotten dem Gewebesicherheitsgesetz entsprochen.

06

Strukturierung der Morgenbesprechung: Eine Annäherung an die Schnittstellenproblematik mithilfe eines gemeinsam entwickelten Protokolls

J. Burtscher

Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus Wiener Neustadt, Österreich

Die Morgenbesprechung ist der einzige Informationsaustausch am Tag, an welchem alle Ärzte gemeinsam mit den Oberschwernern unserer Abteilung teilnehmen. Welche Informationen wie aufgenommen, weitergegeben und umgesetzt werden, ist oft personenbezogen unterschiedlich („Stille-Post-Prinzip“).

Ziel war, allen handelnden Personen die gleiche Information zukommen zu lassen, um Missverständnissen vorzubeugen und um das Abarbeiten wichtiger Aufgaben des Tages zu erleichtern. Gemeinsam mit der Stabsstelle für Qualitätsmanagement und externer Beratung wurde, getragen von der kollegialen Führung, ein Protokoll für die Morgenbesprechung entwickelt. Das Protokoll strukturiert den Ablauf der Frühbesprechung, ordnet die Informationen und führt zu einer Aufgabenliste, die für alle transparent wird.

Offene Punkte der Aufgabenliste des Vortrags werden in der Morgenbesprechung als erstes erwähnt.

Das Protokoll ist auf die Bedürfnisse der neurochirurgischen Abteilung abgestimmt und wurde während einiger Wochen laufend verbessert. Es wird täglich von einer Sekretärin, die an der Morgenbesprechung teilnimmt, direkt am Computer erstellt, nach der Besprechung ausgedruckt und auf der Station an bestimmten Plätzen sowie auf allen Visitenwagen abgelegt.

Mithilfe des Protokolls konnten die Fehler, die vor Einführung von der Stationsoberschwester während einiger Wochen mitnotiert wurden, deutlich verringert werden. Das Protokoll wurde vor Einführung mit allen Mitarbeitern besprochen und ist als Hilfe im täglichen Ablauf von allen gut aufgenommen worden.

07

Einführung einer adaptierten WHO-OP-Checkliste an der Neurochirurgie Wiener Neustadt: Erste Erfahrungen

J. Burtscher

Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus Wiener Neustadt, Österreich

Die Nützlichkeit der WHO-OP-Checkliste wurde 2009 eindrucksvoll beschrieben [1]. Mit der Einführung eines elektronischen OP-Vormerkkalenders und OP-Plans wollten wir rund um den zu operierenden Patienten eine zusätzliche Sicherheitsebene einziehen.

Die originale WHO-Checkliste wurde geringfügig abgeändert und auf die Bedürfnisse unserer Abteilung abgestimmt. Die Checkliste wurde gemeinsam mit der Stabsstelle für Qualitätsmanagement und mit externer Betreuung entwickelt. Sie wird von der kollegialen Führung des Krankenhauses mitgetragen. Die gute Zusammenarbeit von Ärzten und Pflegeteam ist die wichtigste Voraussetzung, um von der Checkliste zu profitieren.

Die Checkliste beginnt an unserer Abteilung am Tag vor der OP auf der Station und wird am OP-Tag im OP-Vorraum und schließlich im OP selbst weitergeführt. Sie wird für unsere Planpatienten verwendet und klärt viele wichtige Fragen von der Patientenidentität bis hin zu wichtigen medizinischen und OP-technischen Belangen im Vorfeld der Operation und erstreckt sich zusätzlich bis in die postoperative Nachsorge.

Bei der Jahrestagung soll von den Erfahrungen, die im Rahmen der Einführung und Umsetzung mit der Checkliste gemacht wurden, berichtet werden.

Literatur:

1. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP, Herbosa T, Joseph S, Kibatala PL, Lapitan MC, Merry AF, Moorthy K, Reznick RK, Taylor B, Gawande AA; Safe Surgery Saves Lives Study Group. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med* 2009; 360: 491–9.

■ Sitzung 2

01

Entwicklung der chirurgischen Techniken zur Stabilisierung der Halswirbelsäule

F. P. Magerl

Em. Vorstand, Abt. für Orthopädie und Traumatologie St. Gallen, Schweiz

Abstract nicht eingelangt

02

Bildgebende Diagnostik bei Pathologien der HWS

S. Felber

Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Stiftungsklinikum Mittelrhein, Koblenz, Deutschland

Abstract nicht eingelangt

03

Die Halswirbelsäule (HWS) in der Rudolfstiftung: Eine Übersicht

H. Königswieser, M. Loyoddin, M. Schneider, B. Pakrah-Bodingbauer, G. Kleinpeter
Abt. für Neurochirurgie, Krankenhaus Rudolfstiftung Wien, Österreich

Der Vortrag ist als Übersichtsarbeit der vergangenen 5 Jahre HWS-spezifischer Operationen in der Rudolfstiftung angelegt. Er beinhaltet einerseits einen Rückblick mit einem kurzen Vergleich zwischen Palakos- und Cage-Implantation im Bereich der vorderen Diskektomie. Außerdem werden 2 seltene Komplikationen als Fallbeispiele präsentiert. Weiters werden kurz die Themen der Folgevorträge unserer Abteilung umrissen.

04

Restoration of Mean Center of Rotation Helps Recover Physiologic Kinematics and Correlates With Good Clinical Outcome in Cervical Disc Arthroplasty

J. Herdmann¹, B. Zillner^{1,2}, F. Floeth¹¹Klinik für Wirbelsäule & Schmerz, St. Vinzenz-Krankenhaus, Düsseldorf, Deutschland; ²Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Wien-Gumpendorf, Österreich

Objective The design of a cervical disc prosthesis not only influences ease of implantation and its range of motion but also the kinematics of movement of the spinal segment. The mean centre of rotation (MCR) is a well-defined parameter in the description of movement kinematics. It allows for comparison of quality of motion in healthy segments and in degenerated segments before and after disc arthroplasty.

Material and Methods 65 patients (49 women, 16 men), aged 24–53 years, were selected for disc arthroplasty at either one or 2 levels (8 patients) using PCM prostheses (NuVasive, Inc.). Indications were radiculopathies (n = 51), axial pain (n = 11), or myelopathy (n = 3) due to disc hernia or degeneration. Digitized flexion/extension radiographs were analyzed using the SpineView software. The results of motion analysis and clinical outcome were correlated with one another at 3, 12, and 24 months after surgery.

Results Only 2 of 73 treated levels were fused (seen at 12/24 months). In flexion/extension radiographs immediately before surgery, the total range of motion was reduced, especially in the sick segment: in 28 of 73 segments, motion was so little that it was not possible to calculate the mean centre of rotation. After surgery, motion rapidly increased and reached normal values after 12 months. Initially, the MCR was shifted anteriorly and downward compared to the findings of Dvorák et al (1991). After 12 months, MCR was congruent with the in vivo flexion/extension findings in normal cervical spine in 64 of 73 treated segments and in 160 of 187 healthy

segments. Six of 7 patients with a non-satisfying clinical result showed non-congruent MCR findings in the treated segment.

Conclusions These results strongly support the hypothesis that quality of motion is of major importance for good clinical results. Disc arthroplasty with PCM/PCM-V™ prostheses allows for an advantageous motion path. This results in physiologic movement kinematics in 88 % of the treated segments.

05

Is Dynamic Cervical Disc Replacement a Serious Alternative to ACDF?

J. Herdmann¹, B. Zillner^{1,2}, P. Buddenberg¹

¹Klinik für Wirbelsäule & Schmerz, St. Vinzenz-Krankenhaus, Düsseldorf, Deutschland; ²Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Wien-Gumpendorf, Österreich

Objective The aim of most new implants for cervical disc replacement is to maintain or restore function. The Dynamic Cervical Implant (DCI™, Paradigm Spine) aims at combining the advantages of the gold standard fusion technique with the motion preservation philosophy. DCI has a limited motion: it works like a shock-absorbing spring and may help to slow down adjacent segment degeneration.

Material and Methods We selected 79 patients aged 32–73 years for treatment with DCI at either one or 2 levels (10 patients). Indications were radiculopathies (n = 45), axial pain (n = 4), or spondylotic spinal stenosis (n = 30) without chronic myelopathy. Patients were followed up at 3, 6, 12, and 24 months after surgery.

Results Disc surgery was performed at C3/C4 (n = 2), C4/C5 (n = 6), C5/C6 (n = 43), C6/C7 (n = 37), and at C7/Th1 (n = 1). In flexion/extension radiographs, motion rapidly increased after surgery. However, 5 of 19 treated levels were fused (seen at 6 or 12 months). After implant footprint was changed and larger sizes were provided only 2 of 67 segments fused. Still, 96 % of the patients rated their clinical result as excellent or good. There were no implant-related complications or revision surgery.

Conclusions Disc replacement with DCI is a new strategy that is positioned in between anterior cervical fusion and disc prosthesis. Clinical results are as good as in anterior cervical fusion. Adjacent segment protection must be judged in future follow-ups. We were able to show that the change of implant footprint has significantly reduced the fusion rate.

06

Möglichkeiten des Bewegungserhalts mit der zervikalen Bandscheibenprothese ProDisc C

C. M. Bach¹, M. Thaler², M. Gstöttner², M. Gabl³

¹Wirbelsäulenzentrum, St.-Remigius-Krankenhaus, Opladen/Leverkusen, Deutschland; ²Univ.-Klinik für Orthopädie, Medizinische Universität Innsbruck; ³Sanatorium Kettenbrücke, Wirbelsäulenzentrum Innsbruck, Österreich

Neben der anterioren zervikalen Fusion wurden in den vergangenen Jahren häufig auch zervikale Bandscheibenprothesen mit dem Ziel eingesetzt, die Bewegung zu erhalten oder neu zu schaffen. In der Literatur gibt es unterschiedliche Ergebnisse und hohe Streuungen, was die erzielte Beweglichkeit mit verschiedenen Implantaten betrifft.

In der gegenständlichen Untersuchung wurden Patienten im Alter zwischen 30 und 70 Jahren mit degenerativer Diskuserkrankung mit oder ohne Bandscheibenvorfall in ein oder 2 Etagen in den Niveaus zwischen C3 und C7 inkludiert. Ausschlusskriterien waren Nachweis einer signifikanten Instabilität, ausgeprägte Facettendegeneration, infektiöse Erkrankungen, Ossifikation des hinteren Längsbands oder relevante, zervikale kyphotische Deformitäten.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 57,5 (32–67) Jahre. Die durchschnittliche OP-Dauer betrug 67 (45–122) Minuten. Die durchschnittliche Follow-up-Dauer betrug 30 (25–40) Monate. Alle Patienten wurden mit der VAS für Nacken und Arm sowie radiologisch nachuntersucht (ROM sowie Flexion und Extensionsaufnahmen).

Die klinischen Ergebnisse nach zumindest 2 Jahren waren sehr gut mit VAS für Nacken von 1,8 (Skala von 1–10) und Arm 1,1 (Skala von 1–10) vergleichbar mit den Ergebnissen nach vorderer Halswirbelsäulenspondylodese. Bei den radiologischen Messungen zeigte sich zwar ein Bewegungserhalt in den Segmenten C3–C7, allerdings kam es im Nachbeobachtungszeitraum auch zu einem zunehmenden Verlust an Beweglichkeit, insbesondere in den Segmenten C4/C5 und C6/C7. Eine Steigerung der Beweglichkeit im Vergleich zum präoperativen Status war in keinem der Patienten zu beobachten.

07

In-vivo-kinematische Analyse nach Implantation von 3 verschiedenen Halsbandscheibenprothesen: Erste Zwischenergebnisse

M. Mühlbauer¹, E. Tomasch², K. H. Pichler¹, K. Mahr¹

¹Neurochirurgische Abt., Donauespital SMZ-Ost, Wien; ²Institut für Fahrzeugsicherheit, Technische Universität Graz, Österreich

Ziel Viele der am Markt erhältlichen Halsbandscheibenprothesen (HBP) unterscheiden sich wesentlich in ihrem biomechanischen Design, aber alle nehmen für sich in Anspruch, sich an der natürlichen Biomechanik der Halswirbelsäule (HWS) zu orientieren. Ziel dieser Studie ist es, die HWS-Kinematik vor und nach Implantation von 3 verschiedenen HBP zu studieren.

Methodik Retrospektive Studie, Vermessung (Technische Universität Graz) von HWS-Funktionsröntgen vor und nach Implantation von Bryan-, Prestige- und Discover-HBP, Analyse von Amplitude für Extension/Flexion und Rotationszentrum (COR) jeweils von C3/C4–C6/C7.

Ergebnisse Bis dato liegen Teilergebnisse von jeweils 10 Datensätzen für Bryan- und Discover-HBP sowie 6 Datensätzen für Prestige-HBP vor. Der Mittelwert der Amplitude für Extension/Flexion zwischen C3 und C7 nahm postoperativ von 39° auf 44° zu (Bryan > Prestige > Discover; nicht signifikant). Das COR präoperativ verlagert sich von C3/C4–C6/C7 zunehmend vom Wirbelkörperinneren zur Deckplatte und liegt am Übergang mittleres/dorsales Drittel des Wirbelkörpers, allerdings leicht ventral gegenüber den in der Literatur beschriebenen Daten für gesunde Probanden [Bogduk et al., 2000]. Postoperativ wurde jeweils eine Verlagerung des COR gefunden: Für Bryan: Bei C3/C4-Verlagerung nach ventrokaudal, absteigend zu C6/C7-Verlagerung zunehmend nach dorsokranial. Für Discover: COR wandert in allen Etagen nach ventral und leicht kaudal. Für Prestige: Bei C5/C6-Verlagerung nach kranial, allerdings bei derzeit 6 Datensätzen nur eingeschränkt beurteilbar. Bei allen 3 Modellen verlagert sich das COR postoperativ nicht nur im operierten Segment, sondern in allen untersuchten Etagen. Damit verändern HBP die Kinematik der gesamten HWS der jeweiligen Patienten.

Schlussfolgerung Mit den untersuchten HBP kann eine Erweiterung der Amplitude für Extension/Flexion erzielt werden. Es ist aber anzunehmen, dass die Bewegung im operierten Segment nicht mehr über physiologische Rotationszentren erfolgt, sondern das Bewegungssegment der Kinematik der Prothese folgen muss. Damit erfahren auch die Nachbarsegmente eine Änderung in ihrer Biomechanik. Ob damit Anschlussdegenerationen wirklich vermieden werden können, ist zumindest fraglich. Jedenfalls ist von einer zusätzlichen Belastung der Facettengelenke auszugehen. HBP sollten künftig mit einem in mehreren Ebenen variablen COR konzipiert werden, um auch der individuellen Variabilität der HWS-Kinematik bei Halsbandscheibenpatienten Rechnung tragen zu können.

08

Minimalinvasive zervikale mikroendoskopische Foraminotomie

S. M. Gmeiner

Fachbereich Neurochirurgie, Diakonissenkrankenhaus Linz, Österreich

Hintergrund In der Frage nach dem optimalen Operationsverfahren bei degenerativ bedingter zervikaler Radikulopathie gehen die Fachmeinungen nach wie vor z. T. weit auseinander. In den vergan-

genen Jahren waren ventrale Operationsverfahren durch die Einführung künstlicher Spacer und der Bandscheibenprothese stark im Vormarsch; die dorsale Foraminotomie wurde mehr und mehr in den Hintergrund gedrängt – wahrscheinlich unbegründet.

Wir kennen bei den Versteifungstechniken die Problematik der forcierten Bandscheibendegeneration im Anschlusssegment. Die Erwartungen, dieses Problem mit der Arthroplastie zu lösen, waren, nach kritischer Beurteilung kurz- und mittelfristiger Ergebnisse wohl deutlich zu hoch geschraubt.

Der dorsale Operationszugang führt durch die kräftige Nackenmuskulatur. Bei der klassischen „offenen“, dorsalen, zervikalen Foraminotomie wird daher ein nicht unbeträchtliches Weichteiltrauma gesetzt. Dadurch verursachte lokale Schmerzen und Muskelverspannungen im Nacken-Schulter-Bereich stellen ein gefürchtetes Problem dar.

Methode Bei 20 Patienten mit weichem, lateralen zervikalen Diskusprolaps oder stenosierender Facettarthrose wurde von 2005 bis 2010 in minimalinvasiver mikroendoskopischer Operationstechnik mit dem METRX-Instrumentarium die dorsale Foraminotomie durchgeführt. Eine kurze Videosequenz soll die OP-Technik demonstrieren. Sowohl die postoperative Schmerzreduktion als auch die Rückbildung sensomotorischer Defizite wurden retrospektiv ermittelt, um den Operationserfolg zu dokumentieren.

Ergebnis Die kurz- und mittelfristigen Ergebnisse zeigen, dass bei richtiger Indikationsstellung die mikroendoskopisch durchgeführte Foraminotomie im Vergleich mit den ventralen Operationstechniken und der klassischen „offenen“ Foraminotomie als mindestens gleichwertig einzustufen ist. Bei keinem Patienten traten postoperativ nennenswerte lokale Schmerzen im Operationsbereich auf, eine rasche Mobilisierung unter physiotherapeutischer Aufsicht war möglich. Der Blutverlust war sehr gering, alle Eingriffe verliefen komplikationsfrei.

Zusammenfassung Die zervikale mikroendoskopische Foraminotomie ist ein sehr sicheres Operationsverfahren, welches bei strenger Indikationsstellung gute Ergebnisse liefert. Durch den muskelchonenden Zugang bleiben auch die gefürchteten lokalen Schmerzprobleme der klassischen „offenen“ Operationstechnik aus. Zusätzlich ist die mikroendoskopische Operationsmethode auch kostengünstig. Allerdings muss auch auf die nicht zu unterschätzende Lernkurve bei der endoskopischen Operationstechnik hingewiesen werden.

■ Sitzung 3

01

Multisegmentale Dekompression der Halswirbelsäule von ventral mit interkorporaler Fusion und Spondylodese bei mehrsegmentaler zervikaler Osteochondrose

I. Stavrou, H. Gritsch, J. Burtscher
Abt. für Neurochirurgie, Landesklinikum Wiener Neustadt, Österreich

Axiale vertebrogene Nackenschmerzen sind ein häufiges klinisches Schmerzbild bei zervikaler Osteochondrose.

In Wr. Neustadt wurden von 2007–2008 insgesamt 28 Patienten mit chronischer therapierefraktärer axialer Schmerzsymptomatik aufgrund einer multisegmentalen zervikalen Osteochondrose in ≥ 2 Segmenten chirurgisch therapiert. Es wurden 15× die Etagen C5/C6 und C6/C7, 10× die Etagen C4/C5 und C5/C6 und je 1× die Etagen C3/C4 und C4/C5 sowie C3–C6 und C4–C7 operiert. Die Segmente wurden nach Diskektomie und Spondylektomie (Resektion des hinteren Längsbands) interkorporal mit Cages versorgt und mithilfe einer ventralen Verplattung stabilisiert. Der durchschnittliche Nachsorgezeitraum beträgt 14 Monate.

Im bisher überblickten Zeitraum wurde keine Revisionsoperation durchgeführt.

Der postoperative VAS auf Nackenschmerzen bezogen wird im Durchschnitt mit 1,85 (Skala von 0–10) angegeben. Die 14-Monate-Langzeitergebnisse bezogen auf Nackenschmerzen, Lebensqualität [1] und Röntgendarstellung der Halswirbelsäule werden bei der Jahrestagung präsentiert.

Literatur:

1. Vernon HAT, Mior SA. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J Manip Physiol Ther* 1991; 14: 409–15.

02

Behandlungserfolg bei Status post Ersatz der HWS in 2 Etagen

M. Schneider
Abt. für Neurochirurgie, Krankenanstalt Rudolfstiftung Wien, Österreich

Das Thema des Vortrags behandelt die retrospektive Aufarbeitung des Behandlungserfolgs unserer Patienten mit Status post Diskusersatz der Halswirbelsäule (HWS) in 2 Etagen, entweder als ventrale Verblockung und/oder durch Implantation von Bandscheibenprothesen. Der Zeitraum umfasst die vergangenen 5 Jahren und ca. 100 Patienten, wobei nur ein Teil der Patienten für die postoperative Evaluation zur Verfügung steht. Als Bandscheibenersatz wurden seit 2005 zunehmend Cervios-Cages (etwa 60 %) implantiert, die großteils die Verwendung von Palakos LV als Interponat ersetzt haben. Der Einsatz von Bandscheibenprothesen erfolgte nur bei einem Bruchteil der Patienten, entsprechend den strengen Indikationen, und mit bereits rückläufigen Fallzahlen. Die Patienten werden klinisch nachuntersucht, wobei sowohl das subjektive Wohlbefinden als auch das sensomotorische Outcome und die (Nicht-) Wiedereingliederung in das Berufsleben eruiert werden. Anhand rezenter HWS-Röntgenaufnahmen a. p. und seitlich werden Alignment, Lage und Höhe des Interponats sowie eventuelle Fehlstellungen, wie Streckfehlhaltung oder paradoxe Kyphose, beurteilt. Zur Bewertung des Bewegungsumfanges oder einer eventuellen Instabilität werden funktionelle HWS-Röntgenaufnahmen herangezogen. Bereits jetzt zeichnen sich die ersten Resultate ab. Als überwiegend zufrieden und beschwerdefrei kristallisieren sich jene Patienten heraus, die präoperativ unter einer ausschließlich radikulären Symptomatik litten und in der Magnetresonanztomographie keine oder minimale Schädigungen des Myelons aufwiesen. Weiters variabler gestaltet sich das postoperative Bild derjenigen Patienten mit bereits deutlicher Myelopathie und Affektion der langen Bahnen präoperativ. Das Spektrum reicht von fast völliger Symptomfreiheit bis zur ausgeprägten progredienten Ataxie. Die Art des Interponats (Cage, Prothese, Palakos LV) scheint für den Behandlungserfolg hingegen irrelevant zu sein.

03

2-Etagen-Halsbandscheibenoperation: „Stand-alone-Cages“ oder zusätzliche Verplattung?

S. Polster, M. Mühlbauer
Neurochirurgische Abt., Donauespital SMZ-Ost, Wien, Österreich

Ziel Bei 2-Etagen-Halsbandscheibenoperationen mit starrem Diskusersatz („Cage“) wird die Notwendigkeit einer zusätzlichen Verplattung kontroversiell diskutiert. Vorteil einer Verplattung ist ein geringeres Risiko von Implantatsinterung und -dislokation, Nachteil ist das potenzielle Risiko revisionspflichtiger Schraubenlockerungen. Ziel dieser Studie ist die Analyse von Implantatsinterungen bzw. -lockerungen bei 2-Etagen-Halsbandscheibenoperation mit „Stand-alone-Carboncages“.

Methodik Retrospektive Studie, Analyse und Vermessung der seitlichen Nativröntgenbilder nach 2-Etagen-ABF mit „Stand-alone-Carboncages“ unmittelbar postoperativ und Vergleich mit Kontrollröntgenbildern mindestens 1 Jahr später. Analyse des postoperativen Lordosewinkels und des Korrekturverlusts bei Follow-up, Graduierung in: keine Implantatsinterung, partielle Sinterung, komplette Sinterung.

Ergebnisse Im Zeitraum Jänner 2005 bis Juni 2009 erhielten 80 Patienten wegen Halsbandscheibenvorfällen eine 2-Etagen-ABF mit „Carbon Stand-alone-Cages“ (gefüllt mit Trikalziumphosphat) ohne Verplattung. Bei 30 dieser Patienten waren Kontrollröntgenbilder mit einem Follow-up von mindestens 1 Jahr verfügbar, davon waren 25 Röntgenbilder für eine Analyse von Sinterung und Lordosewinkel geeignet. Bei nur einem Patienten konnte keine Implantatsinterung festgestellt werden, bei 16 Patienten eine partielle Sinterung in einer oder beiden Etagen, bei 8 Patienten eine komplette Implantatsinterung in einer oder beiden Etagen. Der durchschnittliche Lordosewinkel über die jeweils operierten Bewegungssegmente betrug unmittelbar postoperativ $7,8^\circ$, im Follow-up $1,7^\circ$. Der durchschnittliche Korrekturverlust betrug damit $6,1^\circ$. Revisionspflichtig waren allerdings nur 3 der insgesamt 80 Patienten, alle wegen einer progredienten Implantatdislokation. Das Problem Implantatsinterung erforderte hingegen bei keinem Patienten eine Revision.

Schlussfolgerung Partielle oder komplette Implantatsinterungen sind bei 2-Etagen-ABF mit „Stand-alone-Cages“ in fast allen Fällen zu beobachten, in dem von uns bis jetzt untersuchten Krankengut führte dies aber weder zu einer relevanten klinischen Verschlechterung noch zu Revisionsoperationen. Die Revisionsrate wegen Implantatdislokationen ist mit 3,75 % deutlich niedriger als die in der Literatur angegebenen Revisionsraten von 6–9 % wegen Hardwareproblemen nach Verplattungen. Diese Ergebnisse rechtfertigen daher aus unserer Sicht „Stand-alone-Cages“ auch bei 2-Etagen-HWS-Operationen. Allerdings erscheint eine breiter angelegte Studie zur Klärung der Frage sinnvoll, ob durch eine zusätzliche Verplattung der postoperative Lordosewinkel besser erhalten werden kann und damit möglicherweise bessere Langzeitergebnisse erzielt werden können.

04

Multilevel-Fusionierung in der HWS: Klinisches Follow-up

F. Marhold, I. Decristoforo, R. Deinsberger, K. Ungersböck
Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus St. Pölten, Österreich

Einleitung Einzeitig durchgeführte Fusionen in ≥ 2 Segmenten der Halswirbelsäule (HWS) sind größere Eingriffe, die zu einer Veränderung der Biomechanik führen können. Wir präsentieren die klinischen Ergebnisse von ventralen Mehrsegmentfusionsoperationen der HWS am Landeskrankenhaus St. Pölten.

Methode Es wurde eine retrospektive klinische Analyse durchgeführt. Das Verhältnis Frau zu Mann betrug 1:1,2. Das mittlere Alter betrug 51 (36–78) Jahre. Bei allen Patienten wurde die Mehrsegmentoperation im ersten Eingriff durchgeführt.

Ergebnisse In einem Zeitraum von 3/2003 bis 7/2010 wurden insgesamt 406 ventrale Fusionsoperationen der Halswirbelsäule durchgeführt. Bei 55 (14 %) dieser Operationen wurden im Ersteingriff ≥ 2 Segmente fusioniert. Bei 2 Patienten wurden 3 Segmente fusioniert. 52 Patienten erhielten zusätzlich zur Cage-Implantation eine ventrale Verriegelungsplatte. Die häufigste Lokalisation war in der unteren HWS, in den Segmenten C5/C6, C6/C7 mit 53 % ($n = 29$), gefolgt vom Segment C4/C5 bzw. C5/C6 mit 29 % ($n = 16$). Bei 3 Patienten (5 %) wurde zwischen den beiden fusionierten Segmenten ein Segment unberührt gelassen.

Bei 25 Patienten war die Hauptpathologie ein Diskusprolaps (weich und verkalkt), bei 29 Patienten handelte es sich um degenerative Veränderungen im Sinne von Vertebrostenosen durch Spondylosen, Osteophyten und Längsbandverkalkungen. Ein Patient entwickelte einen epiduralen Abszess.

Bei 2 Patienten konnte der radiologische Verdacht einer Myelopathie klinisch nicht nachgewiesen werden, 2 weitere Patienten hatten klinisch eindeutige Zeichen einer Myelopathie, welche radiologisch nicht sichtbar waren.

Die postoperativen Ergebnisse hinsichtlich Schmerzen, Sensibilitätsstörungen, Paresen und Anschlussdegeneration werden präsentiert.

Insgesamt gab es 3 Komplikationen (5 %), 2 davon interventionsbedürftig: Eine Spondylodiszitis konnte erfolgreich konservativ mit-

tels antibiotischer Therapie behandelt werden, eine Schraubenfehl-lage musste unmittelbar postoperativ korrigiert werden und ein Patient entwickelte eine Instabilität, welche mittels dorsaler Instrumentierung stabilisiert werden musste.

Schlussfolgerung Fusionsoperationen in ≥ 2 Segmenten der HWS können sicher und mit einer deutlichen klinischen Verbesserung der Symptomatik durchgeführt werden. Der häufigste Grund für die Entscheidung zur ventralen Fusion und Stabilisierung sind Zeichen einer (radiologischen und/oder klinischen) Myelopathie.

05

Open-door-Laminoplastie bei zervikaler Myelopathie mithilfe eines Titan-Miniplättchen-Systems

J. Burtcher, H. Gritsch, R. Chrenko, I. Stavrou
Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus Wiener Neustadt, Österreich

Ziel Die Autoren berichten von den klinischen Erfahrungen, die sie mit einer speziellen Laminoplastietechnik bei Patienten mit zervikaler Myelopathie gemacht haben.

Methode Zwischen Juni 2007 und Dezember 2009 wurden 37 Patienten mit zervikaler Myelopathie aufgrund einer mehrsegmentalen zervikalen Spondylose und Spinalkanalstenose mithilfe einer speziellen Open-door-Laminoplastietechnik operiert. Diese Technik nützt ein Titan-Miniplättchen-System, um die aufgeklappten Wirbelbögen zu fixieren. Die Technik wurde von O'Brien [1] erstmalig beschrieben. Der durchschnittliche postoperative Beobachtungszeitraum beträgt 20 Monate, das durchschnittliche Patientenalter war 63 Jahre zum OP-Zeitpunkt. Insgesamt wurden 124 Höhen laminoplastiert (3,3 pro Patient). Die Klinik der Patienten wurde mithilfe der modifizierten „Japanese Orthopaedic Association“- (JOA-) Skala beurteilt [2]. Die klinische Evaluierung der zervikalen Myelopathie erfolgte vor sowie 3 und 6 Monate nach der Operation und im Sommer 2010. Insgesamt sind 2 Patientengruppen mit oben beschriebener Technik chirurgisch versorgt worden. Gruppe 1 umfasst 32 Patienten mit zervikaler Myelopathie ohne klinische und/oder radiologische Zeichen der Instabilität, normaler zervikaler Lordose oder nur relativer Streckstellung der Halswirbelsäule (HWS), aber ohne Kyphose. Gruppe 2 umfasst 5 Patienten, die planmäßig nach erfolgter Laminoplastie von ventral dekomprimiert und stabilisiert worden sind.

Ergebnisse Im Beobachtungszeitraum ist von den 124 operierten Etagen bei 37 Patienten keines der verwendeten Titan-Miniplättchen-Systeme disloziert. Klinische Verbesserungen konnten bei 36 Patienten nachgewiesen werden. Die Verbesserung der Klinik schwankt zwischen 0 Score-Punkten (1 Pat.) und 7 Score-Punkten (37 % Max.). Die durchschnittliche klinische Verbesserung liegt bei 3,6 Score-Punkten pro Patient (20 %). Kein Patient erholte sich vollständig. Zwei Patienten beklagten nach Laminoplastie verstärkte Nackenschmerzen. In Gruppe 1 sind im postoperativen Beobachtungszeitraum keine klinischen und/oder radiologischen Hinweise für Instabilität und Fehlstellungen (Kyphosierung) aufgetreten.

Schlussfolgerung Die Verwendung des Titan-Miniplättchen-Systems zur Fixierung der aufgeklappten Wirbelbögen erwies sich an unserer Abteilung bisher als eine sichere und effektive Methode in der Behandlung von Patienten mit zervikaler Myelopathie.

Literatur:

- O'Brien MF, Peterson D, Casey AT, Crockard HA. A novel technique for laminoplasty augmentation of spinal canal area using titanium miniplate stabilization. A computerized morphometric analysis. *Spine* 1996; 21: 474–84.
- Benzel EC, Lancon J, Kesterson L, Hadden T. Cervical laminectomy and dentate ligament section for cervical spondylotic myelopathy. *J Spinal Disord* 1991; 4: 286–95.

06

Klinische Ergebnisse nach Laminektomie bei zervikaler Vertebrastenose unter besonderer Berücksichtigung der kyphotischen Deformierung der HWS

B. Pakrah-Bodingbauer, M. Loyoddin, H. Königswieser, M. Schneider, C. Sherif, G. Kleinpeter
Abt. für Neurochirurgie, Krankenhaus Rudolfstiftung Wien, Österreich

Einleitung Es ist bekannt, dass Patienten nach zervikalen Laminektomien eine kyphotische Fehlstellung entwickeln können. Ob diese radiologische Veränderung der HWS den klinischen Zustand der Patienten beeinflusst, ist bis jetzt kaum untersucht worden. Wir haben alle Patienten mit zervikalen Vertebrastosen, bei denen in den vergangenen 6 Jahren Laminektomien durchgeführt wurden, nachuntersucht mit dem Hauptaugenmerk auf eine Wechselbeziehung von Kyphose und klinischen Beschwerden.

Methode Von 2005–2010 wurde bei 129 Patienten mit zervikaler Vertebrastenose eine Laminektomie (vorwiegend 2 Segmente) durchgeführt. Die exakte präoperative Diagnose und die Festlegung der chirurgischen Extension erfolgten bei allen Patienten auf Grundlage von Klinik und MRT. Postoperativ wurde ein Nachbehandlungsgespräch geführt und das klinische Ergebnis der Operation überprüft. Das durchgeführte funktionelle HWS-Röntgen unterstützt die objektive Beurteilung einer Kyphose oder Instabilität.

Ergebnisse Bei 70 von 129 Patienten konnte eine vollständige Nachbeobachtung inklusive Röntgen erhoben werden. Der klinische Erfolg der Operation wurde von 39 (55 %) als sehr gut beurteilt, 19 (27 %) hatten eine Besserung bei noch verbliebenen Symptomen und bei 12 (18 %) Patienten kam es zu keiner Besserung oder zu einer Verschlechterung des klinischen Zustandsbilds. Die Entwicklung einer postoperativen Kyphose verschlechtert in dieser Analyse nicht das klinische Beschwerdebild der Patienten.

Zusammenfassung Eine Kyphose der HWS entwickelten 23 % der Patienten, bei denen eine Laminektomie wegen zervikaler Vertebrastenose durchgeführt wurde. Das klinische Ergebnis korreliert nicht mit dem Auftreten einer Kyphose.

07

Die dorsale Dekompression mit lateraler „Mass-screw“-Fixierung bei langstreckiger degenerativer zervikaler Stenose

H. Hiertz
Kompetenzambulanz Wirbelsäulenchirurgie, Klinikum Wels-Grieskirchen, Österreich

Die operative Therapie der langstreckigen zervikalen Stenose stellt immer eine Herausforderung dar. Es gibt mehrere OP-Möglichkeiten, die in der Literatur bekannt sind: Einerseits die Laminoplastie, andererseits die Laminektomie mit Verschraubung oder das kombinierte ventral-dorsale Vorgehen.

Die kombinierte ventral-dorsale Chirurgie ist nur in seltenen Fällen erforderlich, meist erreicht man mit der isoliert dorsalen Dekompression einen ausgezeichneten Entlastungseffekt am Myelon mit Aufbau des Subarachnoidalraums.

Der Effekt der Dekompression ist anhand der Klinik, aber auch mit MRI postoperativ zu kontrollieren.

■ Sitzung 4

01

Die zervikale Vertebroplastie zur Stabilisierung der Halswirbelsäule

C. M. Bach¹, R. Rosiek², M. Thaler², M. Gabl³

¹Wirbelsäulenzentrum, St.-Remigius-Krankenhaus, Opladen/Leverkusen, Deutschland; ²Univ.-Klinik für Orthopädie, Medizinische Universität Innsbruck; ³Sanatorium Kettenbrücke, Wirbelsäulenzentrum Innsbruck, Österreich

Bei Patienten mit metastatischem Befall der Halswirbelsäule kann ein Befall der Wirbelsäule zu einem stabilitätsgefährdeten Zustand führen. Während im Bereich der Lenden- und Brustwirbelsäule die Techniken der Kyphoplastie oder Vertebroplastie bereits routinemäßig zur Anwendung kommen, ist die Zementaugmentation an der Halswirbelsäule weniger bekannt.

Wir berichten über die Erfahrungen mit der Technik der Vertebroplastie zur Augmentation der Halswirbelsäule bei Patienten mit metastatischem Befall der Halswirbelsäule (insbesondere bei Patienten mit multiplen Myelomen) als isolierte Methode zur vorderen Stabilisierung oder in Kombination mit anderen Verfahren der Stabilisierung.

In allen Fällen konnte eine komplikationsfreie Prozedur die Wirbelsäule minimalinvasiv stabilisieren. In allen Fällen wurde eine postoperative CT-Kontrolle durchgeführt, um die Position der Zementplombe zu dokumentieren und um eventuelle Zementaustritte feststellen zu können. In keinem der Fälle kam es intra- oder postoperativ zu Komplikationen. Revisionsoperationen waren nicht notwendig.

Bei der Vertebroplastie der stabilitätsgefährdeten Halswirbelsäule bei metastasierender Tumorerkrankung handelt es sich um ein sicheres und effektives Verfahren.

02

Diagnostische und therapeutische Strategien bei Tumoren der Halswirbelsäule mit Affektion der Arteria vertebralis

A. Örley¹, M. Ortler¹, A. Chemelli², C. Thomé¹

¹Univ.-Klinik für Neurochirurgie, ²Univ.-Klinik für Radiagnostik, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

Ziel Die Verletzung der Arteria (A.) vertebralis ist eine schwere mögliche Komplikation bei Operationen an der Halswirbelsäule. Insbesondere bei Tumoren, welche das Gefäß umschließen oder sogar die Gefäßwand infiltrieren, besteht intraoperativ ein erhöhtes Risiko für eine Verletzung der A. vertebralis. Unser Ziel war es daher, diese Operationen durch detaillierte präoperative Diagnostik genauer planen zu können und durch eventuelle Interventionen sicherer und effizienter zu machen.

Methodik Zunächst werden die Datenlage in der aktuellen Literatur untersucht und die verschiedenen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten dargestellt. Anschließend wird die Problemstellung anhand von 2 klinischen Fallbeispielen aufgearbeitet.

Ergebnisse Die präoperative diagnostische Abklärung bei Wirbelsäulentumoren mit Affektion der A. vertebralis sollte neben Nativröntgen, CT/CT-Angiographie, MRT/MR-Angiographie jedenfalls auch eine konventionelle Angiographie umfassen. Therapeutisch ist insbesondere bei metastatischen Prozessen die Bestrahlung erste Wahl. Bei fehlender Strahlensensibilität, Instabilität bzw. Kompression neuraler Strukturen und bei primären Wirbelsäulentumoren ist eine chirurgische Therapie angezeigt.

Bei den beiden Fallbeispielen handelt es sich um einen 16-jährigen Knaben mit Osteoblastom in HWK5 sowie einen 50-jährigen Mann mit einer Metastase eines Nierenzellkarzinoms in HWK6. Beide Tumoren zeigten expansives Wachstum mit Einschluss der A. vertebralis und wurden nach angiographischer Diagnostik und endovaskulärer Vorbehandlung chirurgisch behandelt.

Schlussfolgerung Tumoren an der Halswirbelsäule, welche die A. vertebralis umschließen, bedürfen unabhängig von deren Dignität einer detaillierten präoperativen Diagnostik. Durch einen präoperativen angiographischen Ballon-Okklusionstest können potenzielle neurologische Folgen eines intraoperativen chirurgischen Gefäßverschlusses im Voraus abgeschätzt werden. Das Ziel einer prophylaktischen endovaskulären Okklusion der A. vertebralis ist es, insbesondere bei infiltrativ wachsenden Prozessen die Radikalität der Tumorresektion zu erhöhen.

03

C1- und/oder C2-Schraubentechnik in Harms-Technik, Indikationen und OP-Technik, assoziierte Komplikationen

M. V. Gabl¹, M. Koller², C. M. Bach¹

¹Wirbelsäulenzentrum, St.-Remigius-Krankenhaus, Opladen-Leverkusen, Deutschland, und Univ.-Klinik für Orthopädie, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich; ²Sanatorium Kettenbrücke, Wirbelsäulenzentrum Innsbruck, Österreich

Ziel Erfahrungsbericht über OP-Technik-assozierte Komplikationen bei dorsaler Halswirbelsäulen- (HWS-) Stabilisierung zwischen C0 und C7 mit C1- und/oder C2-Schraubentechnik in Harms-Technik.

Methoden Wir berichten über unsere Erfahrungen mit der dorsalen Stabilisierung der oberen HWS mittels Harms-Technik (C1-Massa-lateralis- und C2-Pedikelschrauben) mit besonderem Augenmerk auf intraoperative OP-Technik-assozierte Komplikationen.

Ergebnisse Von den Autoren wurden 47 Patienten dorsal an der HWS mit C1- und/oder C2-Schraubenversorgung nach Harms operiert. Indikationen: Instabilitäten: n = 39 (PCP, basiläre Impression, C1/C2-Instabilität), Densspondylitis: n = 1, Tumoren: n = 4, Traumen: n = 3; präoperative Bildgebung: MRT + CT-Angiographie mit 3D-Rekonstruktion und Röntgen-Funktionsaufnahmen als Standard; intraoperative Komplikationen: 1 Vertebralisläsion (C3-Pedikelschraube) ohne klinische Relevanz postoperativ, 5 Fälle, wo C1 nicht besetzt werden konnte (technische Schwierigkeiten, epiduraler Flexus, Distanz C1/C2), 5 Fälle von „kurzen“ C2-Schrauben (< 20 mm) wegen einer „High-riding“-Variante der Vertebralarterie. Postoperativer Verlauf: kein Fall einer klinisch-neurologischen Verschlechterung postoperativ, 1 Fall einer Lockerung der C1-Schrauben im postoperativen Verlauf (Fall mit Densspondylitis), 1 Fall einer Spätinfektion mit Fistelbildung im Bereich der Okziputplatte (Patientin mit basilärer Impression und C0 auf C5-Stabilisierung unter Aussparung von C1).

Schlussfolgerung Die chirurgische Technik der C1/C2-Stabilisierung nach Harms ist sicher und effizient. Eine adäquate präoperative Planung sowie sorgfältige Darstellung der anatomischen Landmarken intraoperativer Komplikationen waren kurze Schrauben in C2 und die fehlende Besetzbarkeit von C1 in je 5 Fällen.

04

Kranio-zervikal-thorakale Stabilisierung der Halswirbelsäule

H. Hiertz

Kompetenzambulanz Wirbelsäulenchirurgie, Klinikum Wels-Grieskirchen, Österreich

Ausgedehnte Pathologien erfordern auch meist eine aufwendige Stabilisierung der betroffenen Wirbelsäulenabschnitte. Davon sind vorwiegend die Patienten mit Mb. Bechterew, Polyarthrit, Tumor, Dysplasien und Frakturen betroffen.

Die operative Therapie erfolgt nach den üblichen Kriterien: Entlastung der betroffenen nervalen Strukturen und adäquate Stabilisierung. Dabei ist es immer wieder notwendig, entweder das Okziput mit einzubeziehen oder auch die Stabilisierung in die obere Brustwirbelsäule zu verlängern.

Es werden einige Beispiele dargestellt.

05

Chirurgischer Zugang bei anterioren Pathologien im Bereich des zervikothorakalen Übergangs und der oberen Brustwirbelsäule

M. V. Gabl¹, M. Koller², C. M. Bach¹

¹Wirbelsäulenzentrum, St.-Remigius-Krankenhaus, Opladen-Leverkusen, Deutschland, und Univ.-Klinik für Orthopädie, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich; ²Sanatorium Kettenbrücke, Wirbelsäulenzentrum Innsbruck, Österreich

Ziel Anteriore Pathologien im Bereich des zervikothorakalen Übergangs und der oberen Brustwirbelsäule (BWS), insbesondere Brustwirbelkörper (BWK) 2–5, stellen eine chirurgische Herausforderung dar.

Methoden Wir beschreiben die ventralen chirurgischen Zugangsmöglichkeiten und unsere operativen Strategien bei komplexen anterioren Pathologien im Bereich der oberen BWS und des zervikothorakalen Übergangs.

Indikationen Traumen, Infekte und insbesondere komplexe Tumoren und zervikothorakale Kyphoskoliosen.

Ergebnisse Mittels Standardthorakotomie kann nur der Bereich bis BWK4 versorgt werden. Ein kombinierter posterior-posterolateraler Zugang mit Rippenresektion ermöglicht eine suffiziente Darstellung der ventralen oberen BWS und des zervikothorakalen Übergangs, wobei ein adäquater ventraler Support kranial von BWK2 nicht möglich ist. Der ventrale Bereich C7–BWK2 lässt sich über eine Manubriotomie gut darstellen. Um ventral die BWK3–4 zu erreichen, ist eine Manubriotomie mit Osteotomie der medialen Clavicula und zumindest der ersten Rippe notwendig. Dieser Zugang kann über eine Sternotomie nach kaudal ausgedehnt werden.

Schlussfolgerung Ist bei Pathologien des zervikothorakalen Übergangs ein ventraler Support im Bereich C7 oder BWK1 indiziert, bevorzugen wir ein kombiniertes ventrodorsales Vorgehen. Limitiert sich der anteriore Support kaudal von BWK2, bevorzugen wir einen kombinierten 1-Stage-1-Approach posterior-posterolateralen Zugang mit Rippenresektion (erweiterte Costotransversektomie mit transpedikulärer Korpektomie).

06

Operative Sanierung von zervikaler Spondylodiszitis/Spondylitis bei Versagen der konservativen Therapie

I. Decristoforo, A. Schwanzer, K. Gugl

Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus St. Pölten, Österreich

Ziel Anhand von Fallbeispielen wird die Möglichkeit von chirurgischer Sanierung von zervikaler Spondylodiszitis/Spondylitis bei Versagen der konservativen Therapie präsentiert.

Methodik Aufgrund des Fortbestehens und der Progredienz einer zervikalen Spondylodiszitis wurden 3 männliche Patienten im Alter von 46, 58 und 60 Jahren ventrodorsal bzw. dorsal stabilisiert. Ein Patient hatte einen spinalen Abszess in der Höhe C7 entwickelt (ausgehend von einem beherdeten Zahn), wurde primär hemilaminotomiert und sekundär aufgrund einer Instabilität von dorsal C5–Th5 stabilisiert. Ein Patient erlitt aufgrund eines retropharyngealen Abszesses eine Spondylitis und Spondylodiszitis mit konsekutivem Wirbelkörperbruch C4 und C5. Nach mehrfachen operativen Interventionen resultierte eine ventrale Abstützung von C3–Th1 und dorsale Fusion von C3–Th3. Der letzte Patient wurde wegen einer Spondylodiszitis/Spondylitis (St. p. Blasen-Darm-Fistel) bei Wirbelkörperbruch C6 und C7 korpektomiert und dorsal von C5–Th2 fusioniert.

Ergebnisse Zwei Patienten waren postoperativ klinisch gebessert, ein Patient *idem* zu präoperativ. Der Beobachtungszeitraum nach der Letztoperation beträgt bis 8 Monate. Regelmäßige klinische und bildgebende Kontrollen wurden durchgeführt.

Schlussfolgerung Bei Versagen der konservativen Therapie oder Auftreten neurologischer Defizite ist die operative Sanierung entzündlicher Prozesse der Halswirbelsäule eine notwendige und taugliche Methode.

■ Sitzung 5

01

Stellenwert der Magnetresonanztomographie bei schwerem Halswirbelsäulentrauma: Eine diagnostisch-korrelative *Post-mortem*-Studie

A. Kathrein¹, A. Rudisch²

¹Abt. für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Krankenhaus St. Vinzenz, Zams;

²Univ.-Klinik für Radiologie I, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

Die Bedeutung und die Aussagekraft der Magnetresonanztomographie (MRT) wird bei Verletzungen ganz allgemein sehr hoch eingeschätzt.

Bei Verletzungen an der Halswirbelsäule erwartet man sich von der MRT vor allem eine besonders detailreiche Beurteilbarkeit der häufig verletzten Weichteilstrukturen, wie den intervertebralen Bandverbindungen, den Disci, der Muskulatur, den Nervenwurzeln und dem Rückenmark. Über die Grenzen dieser Untersuchungsmethode bezüglich der Erkennbarkeit von posttraumatischen Veränderungen ist wenig bekannt. Im Rahmen einer morphologisch-vergleichenden Studie sollte die Auflösungs-grenze und Aussagekraft des MRT am „Goldstandard“ – an Gewebeschnitten von Präparaten – direkt überprüft werden.

Im Rahmen gerichtsmedizinischer Obduktionen wurden bei 14 Unfallopfern mit bekanntem HWS-Trauma Präparate entnommen und diese unter anderem auch magnetresonanztomographisch untersucht. Es wurden die routinemäßigen MR-Protokolle für die Halswirbelsäule durchgeführt. Die Präparate wurden in einem physiologischen Medium eingebettet und es wurden sagittale Seriengefrierschnitte mit einer Schichtdicke von 1 mm angefertigt. Die MRT-Bilder wurden von erfahrenen Radiologen auf sichtbare posttraumatische Veränderungen untersucht, ohne die Ergebnisse der Schnitte zu kennen. Die Gefrierschnitte wurden ebenfalls Schicht für Schicht ausgewertet und die Ergebnisse mit denen des MRT verglichen. Es wurden die Wirbel, Bandscheiben, interspinalen Bänder, Gelenke, Nervenwurzeln und das Rückenmark in Hinblick auf eindeutig erkennbare Verletzungen, wie Frakturen, Rupturen, Einblutungen und Ödeme bewertet.

An den Schnitten fanden sich 15 Frakturen, wovon nur 4 im MRT erkannt wurden. Von 12 interspinalen Bandrupturen waren nur 2 MR-tomographisch diagnostiziert worden. Bei 70 untersuchten Disci fanden sich 18 subligamentäre frische Rupturen und 3 mit begleitenden Rissen eines Längsbands. Gesamthaft wurden davon nur diese 3 im MR diagnostiziert. Bei 210 untersuchten Gelenken fand sich an den Präparaten 90× ein sichtbarer blutiger Gelenkerguss. Im MRI wurde nur 13× ein Hämarthros diagnostiziert. An den Schnitten wurden 5 traumatische Einblutungen in Nervenwurzeln gesehen – keine davon ließ sich im MRT sicher nachweisen. In 5 Fällen war eine Rückenmarkverletzung vorliegend – in allen Fällen stimmten Art und Ausmaß der Verletzungen an Schnitt und MRT überein. Es zeigten sich praktisch keine falsch positiven Befunde.

Die Bedeutung und Aussagekraft der MRT beim HWS-Trauma scheint, was die Beurteilung des Rückenmarks betrifft, sehr gut zu sein. Die Sensitivität des MRT in Bezug auf die Erkennbarkeit posttraumatischer Veränderungen an den knöchernen und bindegewebigen HWS-Elementen scheint dagegen äußerst beschränkt und generell überbewertet. Im klinischen Bereich erscheint daher neben der MR-Diagnostik eine umfassende diagnostische Beurteilung dieser Region nur durch eine ergänzende Zusammenschau von Klinik, konventionellem Röntgen, Röntgen-Funktionsdiagnostik und Computertomographie möglich.

02

Halswirbelsäulentrauma beim Kind: Morphologische und therapeutische Besonderheiten

A. Irenberger, A. Kathrein

Abt. für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Krankenhaus St. Vinzenz, Zams, Österreich

Halswirbelsäulenverletzungen im Kindesalter sind sehr selten, unterscheiden sich aber in Hinblick auf Pathomorphologie, Verletzungslokalisation, Heilverhalten und Prognose wesentlich von jenen Erwachsener.

Vor dem Wachstumsabschluss kommt den Epiphysenfugen-Verletzungen besondere Bedeutung zu, sodass die individuelle Wachstums- und Korrekturpotenz stets im therapeutischen Algorithmus mit berücksichtigt werden muss. Früher als an den Extremitäten wird der Wachstumsabschluss und somit auch das Ende der Korrekturfähigkeit an der Wirbelsäule um das 12. Lebensjahr angenommen.

Es gibt beim Kind typische Prädispositionsstellen für Verletzungen. An der „oberen HWS“ finden sich zumeist ligamentäre Zerreißungen, an der „unteren HWS“ auch kompressionsbedingte Wirbelkörperfrakturen (Typ-A-Verletzungen), bei welchen nur selten neurologische Begleitverletzungen vorkommen und für die eine zumeist ausgezeichnete Prognose in Hinblick auf eine stabile knöcherner Ausheilung besteht. Bei Distractions- und/oder Rotationsverletzungen (Typ-B- und -C-Verletzungen) werden häufig gravierende Instabilitäten mit begleitenden neurologischen Komplikationen beobachtet, welche ein frühzeitiges operatives Vorgehen erfordern. Die Verletzung entsteht zumeist entlang der Wachstumszonen.

Beim Kind können in Ausnahmefällen sogar schwere Rückenmarksschäden ohne nachweisbare Skelettverletzungen oder Segmentzerreißen vorkommen (Skiwora).

Die Prognose der Rückenmarks- und Wurzelverletzungen beim Kind wird allgemein nicht besser als beim Erwachsenen angenommen. Aus chirurgischer Sicht können aufgrund der anatomischen Gegebenheiten und individuellen Größenverhältnisse vonseiten der Implantate gewisse Modifikationen notwendig werden.

Eine langjährige Nachbehandlung in Hinblick auf die Vermeidung von paralytisch bzw. spastisch verursachtem Wirbelsäulenfehlwachstum ist erforderlich.

Anhand von klinischen Fällen und Obduktionspräparaten sollen einerseits die Pathomorphologie typischer Verletzungen der kindlichen Halswirbelsäule aufgezeigt und andererseits Möglichkeiten einer chirurgischen Stabilisierung dargestellt werden.

03

Rückenmarkverletzungen bei Densfrakturen

A. Kathrein, A. Irenberger

Abt. für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Krankenhaus St. Vinzenz, Zams, Österreich

Densfrakturen stellen mit einem Anteil von ca. 15 % aller knöchernen Verletzungen an der Halswirbelsäule (HWS) typische Verletzungen dar und gelten beim sehr alten Menschen sogar als die häufigsten Frakturen an der Halswirbelsäule. In der Literatur werden bei Densfrakturen in bis zu 42 % begleitende Rückenmark- (RM-) Verletzungen beschrieben. Die Prognose dieser Verletzungen wird allgemein als äußerst kritisch angesehen. Anhand des eigenen Krankengutes der vergangenen 20 Jahre wurde das klinisch-neurologische und das pathomorphologische Erscheinungsbild derartiger Verletzungen analysiert und nach möglichen, prognostisch bedeutsamen Faktoren gesucht.

In einem 20-Jahres-Zeitraum wurden 234 Patienten aufgrund einer Densfraktur abgeklärt und behandelt. Bei 31 dieser Patienten wurde eine begleitende Rückenmarkverletzung diagnostiziert (13 %). Die morphologische Auswertung erfolgte anhand der Röntgen-, CT- und zum Teil MR-Bilder. Bei 7 Verstorbenen konnte die RM-Pathologie auch anhand von Kryoschnitten an HWS-Präparaten dokumentiert

und mit den Vorbefunden korreliert werden. Der klinische Verlauf ließ sich anhand der Krankenunterlagen und der klinisch-neurologischen sowie elektrophysiologischen Befunde verfolgen.

Der Altersdurchschnitt bei den Verletzten lag bei 59 Jahren (4–89 a). Bei den jungen Patienten waren vorwiegend Straßenverkehrsunfälle, bei den älteren Patienten vor allem banale Sturzereignisse als Verletzungsursache zu finden. Bei 10 Patienten lagen Mehrfachverletzungen vor (33 %). Zusätzliche strukturelle Verletzungen an der Halswirbelsäule fanden sich bei 11 Patienten (35 %). Nach der Klassifikation von Anderson und D'Alonzo fand sich 1× eine Typ-1-, 20× eine Typ-2- und 10× eine Typ-3-Fraktur. Alle Frakturen waren hochgradig instabil. Neurologisch lag zum Zeitpunkt der Aufnahme bei 13 Patienten eine komplette Pentaplegie (Tetraplegie mit fehlender Spontanatmung) und bei 18 Patienten eine inkomplette Tetraplegie vor. Sowohl MR-tomographisch als auch an den Präparateschnitten waren Marködeme und zentrale Einblutungen bis hin zu kompletten Rückenmarkabrissen zu finden. Bei 26 Patienten war eine operative Frakturbehandlung vorgenommen worden. Bei keinem Patienten kam es durch die operative Versorgung zu einer Verschlechterung des neurologischen Zustandsbilds.

24 Patienten sind schlussendlich noch in der hospitalen Phase an den direkten oder indirekten Folgen der Rückenmarkverletzung verstorben, wobei sich alle Patienten mit nachweisbaren strukturellen Verletzungen (Einblutungen, Abrisse) in dieser Gruppe befanden. 7 Patienten haben überlebt und haben z. T. erstaunliche Remissionen gezeigt (23 %).

Als prognostisch besonders ungünstige Faktoren erwiesen sich eine primär komplette Pentaplegie (Tetraplegie + Atemlähmung), die bereits primär im MRT nachweisbare strukturelle Rückenmarkschädigung (Einblutungen, Markabrisse) sowie das begleitende Schädel-Hirn-Trauma und das Polytrauma. Das Lebensalter allein scheint keine wesentliche prognostische Bedeutung zu haben. Da im Einzelfall die prognostische Einschätzung des Verlaufs immer schwierig ist, erscheint eine frühzeitige operative Stabilisierung sinnvoll, um die Gefahr von sekundären mechanischen Schäden zu vermeiden, die Pflege und Mobilisation zu erleichtern und dadurch die Gesamtprognose zu verbessern.

04 Die retropharyngeale Resektion des Dens axis zur Dekompression des Rückenmarks

A. Kathrein, A. Irenberger
Abt. für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Krankenhaus St. Vinzenz, Zams, Österreich

Angeborene Fehlbildungen, entzündliche, neoplastische, aber auch posttraumatische Veränderungen können zu einer Kompression der Medulla oblongata am kranio-zervikalen Übergang führen. Bei begleitender akuter oder chronisch-progredienter Myelopathie kann eine operative Dekompression des Rückenmarks und eine Stabilisierung an der oberen Halswirbelsäule notwendig werden.

Die operative Erreichbarkeit dieser Region von ventral ist in jedem Fall schwierig und kann je nach Art, Lokalisation und Ausmaß der Pathologie über einen transoralen, bilateral seitlichen oder einen hoch anteromedial-retropharyngealen Zugangsweg erfolgen. Eine allfällige Stabilisierung kann von ventral, dorsal oder kombiniert durchgeführt werden.

Der transorale Zugang mit fallweise notwendigen Erweiterungen ermöglicht zwar eine gute Exposition zur Dekompression, ist aber mit einer Reihe von gravierenden Komplikationsmöglichkeiten behaftet.

Der bilateral-retrovaskuläre Zugang wiederum ermöglicht eine gute Erreichbarkeit der Gelenkmassive, nicht aber der zentralen vorderen HWS-Anteile.

Über einen hohen, klassischen, anteromedialen retropharyngealen Zugang können Axis, Atlas und Schädelbasis erreicht werden und bei Bedarf unter Sicht eine Resektion von komprimierenden Knochen- und Weichteilanteilen vorgenommen werden. Da nach erfolgter Resektion des Dens und/oder des vorderen Atlasbogens eine entsprechende atlanto-axiale Instabilität vorliegt, muss stets eine begleitende

dorsale Stabilisierung – vorzugsweise im Sinne einer Gelenksverschraubung nach Magerl und einer Gallie-Fusion – erfolgen.

Der Vorteil dieser Vorgangsweise liegt darin, dass die Komplikationsmöglichkeiten des transoralen Vorgehens vermieden, dennoch bei vielen Pathologien ausreichend dekomprimiert und mit der dorsalen Fusionstechnik die vergleichsweise höchste Stabilität erreicht werden kann.

Der Zugangsweg, die Technik, das Ausmaß und die Grenzen der möglichen Dekompression werden anhand von Präparaten und klinischen Fallbeispielen dargestellt.

■ Sitzung 6

01 Neues aus dem Gutachterreferat: Oberstgerichtliche Entscheidungen

H. E. Diemath
Gerichtssachverständiger, Gutachterreferent der Österreichischen Ärztekammer, Salzburg, Österreich

Richtige Diagnose, *lege artis* durchgeführte Operation, voller (!) Heilerfolg und trotzdem musste der Operateur bzw. seine Haftpflichtversicherung zahlen. Wie funktioniert das?

Jede ärztliche Heilbehandlung stellt nach österreichischem Recht eine Körperverletzung dar. Für diese werden nach § 83 StGB Freiheitsstrafen bis zu 6 Monaten verhängt. Als Rechtfertigungsgrund (!) (§ 90 StGB) unserer Tätigkeit dient die rechtsgültige Einwilligung nach ordnungsgemäßer Aufklärung oder *per conclusionem*. Die rechtsgültige Aufklärung muss alle Teilgebiete umfassen: Diagnoseaufklärung, natürlicher Verlauf der Erkrankung, Behandlungsaufklärung, Behandlungsalternativen, Risikoaufklärung, Gefahren der Unterlassung, Diagnose, Behandlung sowie Nachbehandlungsaufklärung.

Schwierigkeiten bestehen bei Fremdsprachigkeit und bei einem Revers. Eine Erfolgshaftung gibt es in der Medizin nicht, wohl aber haften wir für die Sorgfalt. Da das Ausmaß der geforderten Sorgfalt rechtlich oft schwer zu erfassen ist, laufen die meisten Haftpflichtprozesse über eine behauptete mangelhafte Aufklärung. Voraussetzung für eine Haftung ist immer ein Schaden, wobei Juristen sowohl einen materiellen als auch ideellen Schaden einklagen können. Oberstgerichtliche Entscheidungen, die schicksalhafte Endgültigkeit besitzen und bis zur Existenzvernichtung führen können, werden als Beispiele angeführt, sowohl für zu wenig als auch für zu viel Aufklärung.

02 Indocyaningrün-Videographie im Rahmen der intraduralen spinalen Tumorchirurgie

G. A. Schubert, M. Seiz, C. Thomé
Neurochirurgische Klinik, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

Ziel Die korrekte Lokalisierung intraduraler Tumoren und die darauf zugeschnittene durale Eröffnung sind wesentliche Voraussetzungen für eine erfolgreiche Tumorresektion. Wir untersuchten die Anwendung der Indocyaningrün- (ICG-) Videographie zur genaueren Einschätzung der Tumorage und -ausmaße, sowie zur näheren intraoperativen Charakterisierung zweier Prozesse im Bereich der Halswirbelsäule (HWS).

Methodik Wir berichten über ein Patientengut von 30 Personen mit intraduralen spinalen Tumoren; nach knöcherner Freilegung wurde eine ICG-Videographie durchgeführt zur Abschätzung der intraduralen Ausdehnung. Die Tumorprojektion wurde nach Duraeröffnung verifiziert. In 2 Fällen im Bereich der HWS führten wir eine weitere ICG-Videographie nach Duraeröffnung durch, um Anatomie und vaskuläre Versorgung genauer zu charakterisieren.

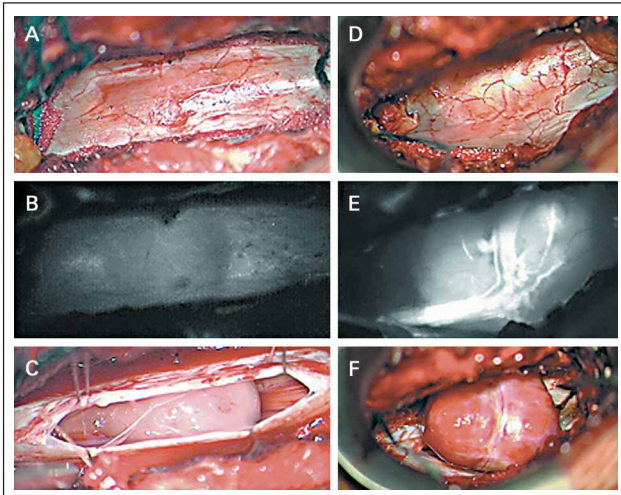


Abbildung 1: Schubert et al. Darstellung zweier intraduraler Raumforderungen (**A, D**). Vor Duraeröffnung kommt es nach ICG-Applikation zu einer relativen, zirkulären Kontrastmittelaussparung (**B**) oder -anflutung (**E**), im letzteren Fall mit zusätzlicher Identifikation eines zuführenden Gefäßes. Die Lage des jeweiligen Tumors kann nach Duraeröffnung verifiziert werden (**C, F**).



Abbildung 2: Schubert et al. Darstellung eines komplexen zervikalen Hämangioblastoms nach Duraeröffnung (**A**). Nach ICG-Applikation können zunächst arterielle Feeder (**B**, weißer Stern), dann der angeflutete Tumor (**C**) und schließlich drainierende Venen (**D**, schwarzer Stern) identifiziert werden.

Ergebnisse Die Bildgebung erfolgte in allen Fällen ohne Komplikationen, eine Darstellung der Tumorausmaße war in 28 Fällen möglich (93 %), entweder durch direkte Aufnahme des Farbstoffs im Tumor oder durch eine relative Ausparung im Verhältnis zum umgebenden Myelon oder Nervenfasern (**Abb. 1**). In einem Fall konnte das zuvor abgeschätzte Ausmaß der Freilegung aufgrund der ICG-Videographie vor duraler Eröffnung korrigiert werden. Die zusätzliche Aufnahme nach Duraeröffnung ermöglichte eine deutlich sichere anatomische und vaskuläre Interpretation der Tumoren (**Abb. 2**).

Schlussfolgerung Unserer Ansicht nach kann die ICG-Videographie eine hilfreiche Ergänzung zur operativen Planung bei intraduralen spinalen Tumoren darstellen, sofern diese lateral oder laterodorsal zu liegen kommen. Die knöcherne Entlastung und die darauf folgende Duraeröffnung können entsprechend angepasst werden. Intradural kann diese Aufnahmetechnik zudem die anatomische Mittellinie bei verzerrender Pathologie oder auch die vaskuläre Versorgung eines Tumors verdeutlichen.

03 Spontane spinale Hämatome

S. Berger-Brabec, F. Marhold, K. Ungersböck
Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus St. Pölten, Österreich

Spontane spinale Hämatome sind äußerst selten. Intraspinale Blutungen können alle Kompartimente betreffen, also intramedullär, subarachnoidal, subdural und epidural. In ungefähr 50 % der Fälle kann die Genese einer spinalen Blutung identifiziert werden. Ur-

sächlich kommen Koagulopathien inklusive Thrombozytopenien, portaler Hypertension, vaskulärer Malformation und Tumoren infrage.

Im Zeitraum 2002–2010 wurden an unserer Abteilung 7 Patienten mit spontanen spinalen Blutungen operiert. Bei allen Patienten bestand eine progrediente Querschnittssymptomatik, 4 der 7 Patienten standen unter oraler Antikoagulation. Bei allen Patienten wurde das Hämatom auf der Höhe der maximalen Ausdehnung evakuiert, bei 6 der 7 Patienten konnte eine fast vollständige Remission der neurologischen Symptomatik erreicht werden.

Entscheidend für die Prognose spontaner spinaler Hämatome ist das Zeitfenster der Diagnostik und neurochirurgischen Versorgung. Bei rascher Dekompression kann in den meisten Fällen eine gute neurologische Erholung erreicht werden.

04 15 Jahre spinale Navigation und klinischer Wert des intraoperativen CT (O-arm®)

B. Tomancok, T. Narovec
Abt. für Neurochirurgie, Nervenambulanz Wagner-Jauregg, Linz, Österreich

Trotz gleichzeitiger Markteinführung vor etwa 15 Jahren konnte die Navigation an der Wirbelsäule nie den gleichen Stellenwert wie am Kopf erreichen. Mühsame Registrierungsprozesse waren das Haupthindernis. Auch verschiedenste Lösungsansätze konnten sich im klinischen Alltag nicht bewähren. Erst der Einsatz eines intraoperativen CT in Kombination mit einer Navigationseinheit (O-arm®, Medtronic) ermöglicht rasches navigiertes Operieren ohne Registrierung.

Wir geben eine Übersicht über die Entwicklung der spinalen Navigation und präsentieren unsere 1-Jahres-Ergebnisse.

05 Lumbale Dekompression und Instrumentierung in minimalinvasiver Operationstechnik

S. M. Gmeiner
Fachbereich Neurochirurgie, Diakonissenkrankenhaus Linz, Österreich

Hintergrund Etablierte OP-Techniken stehen uns bei der chirurgischen Versorgung von lumbalen Instabilitäten zur Verfügung. Hintergrund der Überlegungen, minimalinvasive OP-Techniken anzuwenden, ist: Minimierung des Muskeltraumas und Verhinderung einer Denervierung, dadurch geringerer postoperativer Schmerzmittelbedarf, raschere Mobilisierung und damit auch geringeres Risiko von Sekundärkomplikationen wie Pneumonie, Beinvenenthrombose und Pulmonalembolie sowie Reduzierung von Infektions- und Blutungsrisiko.

Methode Bei 20 Patienten wurde die minimalinvasive OP-Technik angewandt: Die Dekompression, Diskektomie und „transforaminal lumbal interbody fusion“ (TLIF) wurden endoskopisch assistiert mit dem METRX-System (Medtronic) durchgeführt. Zur dorsalen Stabilisierung wurde das Pedikelschrauben-Stab-System EXPEDIUM VIPER 2 (De Puy) perkutan eingebracht. Das OP-Verfahren soll vorgestellt und durch ein Kurzvideo möglichst gut veranschaulicht werden.

Material Alle Patienten litten unter massiven belastungsabhängigen Kreuzschmerzen, der Großteil unter zusätzlichen Claudicatio-beschwerden. Bei 17 Patienten lag auch ein sensorisches und/oder motorisches Defizit vor.

Ergebnis Die klinischen (Kurzzeit-) Ergebnisse wurden mittels „Visueller Analog Skala“ sowie „Oswestry Low Back Pain Questionnaire“ erhoben und sind sehr ermutigend. Über die Fusionsrate kann noch keine endgültige Aussage getroffen werden, allerdings zeigen die ersten 6 Operierten ein Jahr postoperativ im CT eine solide interkorporelle Fusion. Keine Schraubenfehlplatzierungen, eine perioperative Pulmonalembolie.

Diskussion Die ersten Ergebnisse zeigen, dass diese minimalinvasive OP-Technik für die mono- und bisementale Versorgung von

lumbalen Instabilitäten ein geeignetes Verfahren darstellt. Geringes Muskeltrauma, sehr geringer Blutverlust, geringe postoperative Schmerzen und dadurch auch erleichterte Mobilisierung können als Vorteile gewertet werden. Große Erfahrung mit der endoskopischen Operationstechnik ist Voraussetzung für dieses minimalinvasive Verfahren.

In Zukunft werden wir mit Sicherheit auch zunehmend mit Kosten-Nutzen-Fragen konfrontiert werden; wir dürfen uns dieser Verantwortung nicht entziehen, soll die medizinische Versorgung auf diesem hohen Niveau erhalten bleiben. Hohe Implantatkosten und längere OP-Dauer stehen auf der Soll-Seite, kürzerer stationärer Aufenthalt und kürzere Rekonvaleszenz, geringere Kosten für Blutprodukte und Schmerzmittel auf der Haben-Seite.

■ Sitzung 7

01

Endoskopische Operation lumbaler Bandscheibenvorfälle mittels Tessys-Methode: Indikationen und Operationstechnik

S. Eustachio, W. Kreil, H. Schröttner
Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Graz, Österreich

Ziel Die bisher für die Behandlung lumbaler nicht-gedeckter Bandscheibenvorfälle zur Verfügung stehenden perkutanen Operationsmethoden konnten qualitativ nicht annähernd gleichwertige Ergebnisse wie die konventionellen mikrochirurgischen Techniken erzielen.

Methodik Die Tessys-Methode verwendet zur Entfernung eines Bandscheibenvorfalles den lateralen, transforaminalen, endoskopischen Zugangsweg, mit welchem intra- und extraforaminär bis median gelegene Bandscheibenvorfälle suffizient erreicht werden können.

Ergebnisse In diesem Vortrag sollen zunächst die Indikationsstellung und die Tessys-Technik präsentiert werden.

Die klinischen Ergebnisse der in Graz operierten Patienten werden in einem eigenen Vortrag präsentiert.

Schlussfolgerung Aufgrund der geringen Invasivität, guten intraoperativen Übersicht und Erreichbarkeit auch von Bandscheibenvorfällen im Segment L5/S1 stellt dieses Verfahren eine attraktive alternative Behandlungsmethode bei lumbalen Bandscheibenvorfällen dar und reduziert die Indikationen für die „offene“ Bandscheibenchirurgie.

02

Prä- und postoperativer Schmerzverlauf bei lumbalen Spondylodosen

P. Kavakebi, A. Obwegeser, B. Reichenfeller
Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

Einleitung Anhand einer retrospektiven Studie erfolgte die prä- und postoperative Bewertung der „Visual Analog Scale“ (VAS) bei Patienten, bei denen eine lumbale Spondylodese in einem Wirbelsäulensegment durchgeführt wurde.

Methoden Es erfolgten ein Vergleich der Aufenthalts- und Operationsdauer mit dem Alter der Patienten sowie ein Vergleich der Operationsdauer mit den einzelnen Diagnosen.

Die Schmerzintensität wurde anhand der VAS präoperativ und an den ersten 8 postoperativen Tagen beurteilt. Anschließend wurde die VAS im Zusammenhang mit dem Geschlecht und Alter der Patienten, der Schmerzlokalisierung, den implantierten Cage-Arten sowie der Anzahl der voroperierten und nicht voroperierten Patienten untersucht. Bei der Untersuchung der Schmerzlokalisierung wurde jedoch nur die präoperative VAS herangezogen.

Die Patienten erhielten vor und nach der Operation Nicht-Opioideanalgetika sowie Opioideanalgetika verabreicht. Für die Nicht-Opioide-

analgetika wurde die „defined daily dose“ und für die Opioide die Äquivalenzdosis präoperativ und in den ersten 8 postoperativen Tagen ermittelt. Es erfolgte ein Vergleich des Schmerzmittelverbrauchs mit der Operationsdauer in den ersten 10 postoperativen Tagen sowie mit der Anzahl der voroperierten und nicht voroperierten Patienten prä- und postoperativ.

Ergebnisse Im Zeitraum vom 01.01.2008–31.12.2008 unterzogen sich auf der Universitätsklinik für Neurochirurgie in Innsbruck 69 Patienten, davon 28 männliche und 41 weibliche Patienten mit einem Durchschnittsalter von 52,85 Jahren einer Fusion im Bereich der Lendenwirbelsäule auf einer Höhe. Von den 69 Patienten waren 30 voroperiert. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer in der Klinik betrug 12,2 Tage, die durchschnittliche Operationsdauer belief sich auf 136,19 Minuten. Bei 50 Patienten wurde ein Cage implantiert.

Weder bei der Aufenthalts- noch bei der Operationsdauer konnte ein Zusammenhang mit dem Alter der Patienten festgestellt werden.

03

Designentwicklung einer Anulus-fibrosus-Prothese: Die Geschichte vom Misserfolg zum Erfolg

M. Trummer, S. Eustachio, W. Kreil, H. Schröttner
Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Graz, Österreich

Einleitung Rezidivvorfall und Verlust der Bandscheibenhöhe mit konsekutiver Foramenstenose und Lumbago sind wesentliche Ursachen für nicht zufriedenstellende Langzeitergebnisse nach Mikrodiskektomie. Dem Verschluss der persistierenden Bruchpforte kommt hierbei eine Schlüsselrolle zu. Die Rezidivrate nach Mikrodiskektomie beträgt bis zu 25 %. Gleichzeitig führt ein postoperativer Verlust des Bandscheibenvolumens und der Bandscheibenhöhe von > 25 % zu einer signifikanten Zunahme von Lumbago und einem schlechten klinischen Ergebnis. Der Verschluss der Bruchpforte im Anulus fibrosus mit einer mechanischen Barriere kann die Inzidenz des Rezidivvorfalls senken und die Bandscheibenhöhe erhalten. Ein entsprechendes Implantat muss einerseits dem intradiskalen Druck standhalten und darf keinesfalls dislozieren. Seit 2003 wurden von den Autoren 3 Entwicklungsstufen der Anulus-fibrosus-Prothese Barricaid® im klinischen Routineeinsatz und im Rahmen einer prospektiven klinischen Studie angewendet.

Material und Methode Die Barricaid® Anulus-fibrosus-Implantate (Intrinsic Therapeutics, Inc., Woburn, MA) werden im Rahmen der Standardmikrodiskektomie von dorsal nach Sequesteromie eingebracht. Die Implantation erfolgt entlang der Grenzschicht zwischen Anulus fibrosus und Nucleus pulposus. Das Ziel ist einerseits ein Verschluss der Bruchpforte und andererseits eine Verstärkung des angrenzenden Anulus. Die beiden ersten Implantatversionen, das Barricaid® Mesh, wurden bis 2007 verwendet. Das aus Goretex und Nitinolstahl aufgebaute Netz war nicht am Knochen verankert und wurde durch den Druck des Nucleus pulposus gegen den intakten angrenzenden Anulus in seiner Position gehalten. Diese Implantate wurden im Rahmen einer prospektiven Multicenter-Studie bei 45 Patienten verwendet. Die mit einem Titananker im Wirbelkörper fixierte Folgeversion, Barricaid ARD® („anular reconstruction device“), wird seit 2008 implantiert und kann bis zu 10 mm große Defekte im Anulus verschließen. Diese neue Implantatversion wurde bisher bei 30 Patienten in einer prospektiven Multicenter-Studie untersucht.

Ergebnisse In der 1-Jahres-Kontrolle wurde bei den nicht verankerten Implantaten eine Implantatdislokation aus dem Bandscheibenraum bei 10 von 45 Patienten gefunden (22 %). Hingegen finden sich bei den 30 Patienten mit implantierter ARD in der 1-Jahres-Kontrolle keine Implantatmigration, kein Rezidivprolaps und kein kritisches implantatbezogenes Ereignis. Im Vergleich mit einer konventionell operierten Kontrollgruppe zeigten sich in der Gruppe mit ARD und Mesh in der 1-Jahres-Kontrolle eine signifikant geringere Lumbalgie (p = 0,019) und Lumboischialgie (p = 0,002).

Schlussfolgerung Die europäische Multicenter-Studie mit dem Barricaid® Mesh hat trotz teilweise guter klinischer Ergebnisse gezeigt, dass eine suffiziente Abstützung des Implantats an einem vorgeschädigten Anulus fibrosus dauerhaft nicht gelingt und durch radiologische Untersuchungen und intraoperative Tests nicht prä-

evaluiert werden kann. Die Implantatversagensrate des Mesh entspricht den Ergebnissen mit anderen Nucleoplastiematerialien mit einer Dislokationsrate von 20 % in vitro und 38 % in der klinischen Anwendung. Die Implantation einer Anulus-fibrosus-Prothese kann die klinischen Langzeitergebnisse nach Diskektomie verbessern. Die Implantatverankerung muss über den Wirbelkörper erfolgen.

04

Die europäische klinische Studie (Phase 2) über die Barricaid®-Prothese von Intrinsic Therapeutics: 1-Jahres-Ergebnisse nach Rekonstruktion des Anulus fibrosus

S. Eustachio¹, M. Trummer¹, M. Vilendecic², D. Ledic³, P. Varga⁴, M. Gorenssek⁵, W. Kreil¹, H. Schrötner¹

¹Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Graz, Österreich;

²University Hospital Dubrava, Zagreb; ³University Hospital Rijeka, Croatia;

⁴Buda Health CTR, Budapest, Hungary; ⁵Clinical Centre, Ljubljana, Slovenia

Ziel Der Verschluss der Bruchpforte des Anulus fibrosus nach lumbalen Bandscheibenoperationen mit einer mechanischen Barriere könnte die Häufigkeit von Rezidivvorfällen und das Auftreten erneuter Schmerzen vermindern sowie zum Erhalt der Bandscheibenhöhe beitragen. Ziel dieser prospektiven multizentrischen Studie war, die Sicherheit und den Erfolg der Barricaid®-Prothese von Intrinsic bei der Deckung von Defekten im Anulus fibrosus zu evaluieren.

Methodik Die Barricaid®-Prothese besteht aus einem Polyester-netz, welches den während der lumbalen Bandscheibenoperation geschaffenen und/oder gefundenen Defekt im Anulus fibrosus decken soll. Das Polyester-netz ist an einer im angrenzenden Wirbelkörper gelegenen Titanverankerung befestigt.

Zwischen April 2008 und Juli 2009 wurde bei 30 nicht voroperierten Patienten wegen eines konservativ therapieresistenten Bandscheibenleidens in 2 europäischen Zentren (Rijeka und Zagreb) eine Barricaid®-Prothese implantiert.

Klinische und radiologische Nachsorgeuntersuchungen wurden nach 6 Wochen sowie 3, 6 und 12 Monaten und danach im Jahresabstand bis 5 Jahre nach der Operation durchgeführt.

Als Vergleich wurden 137 Patienten, welche seit Jänner 2003 an 5 europäischen Zentren erstmalig wegen eines Bandscheibenvorfalles der Lendenwirbelsäule ohne Erhalt eines Implantats mit ähnlichen Einschlusskriterien operiert und prospektiv beobachtet worden waren, herangezogen.

Ergebnisse Bei allen Patienten lag das Ergebnis der 1-Jahres-Kontrolle vor. Es kam zu keiner Fehlfunktion oder -lage des Implantats und zu keinem prothesenbedingten unerwünschten Ereignis. Bei den 30 Patienten mit der Barricaid®-Prothese wurde kein Rezidivprolaps gefunden, während die Rezidivrate bei der Kontrollgruppe nach einem Jahr 11 % betrug.

Ein Jahr nach der Operation zeigte sich bei den Barricaid®-Patienten in der visuellen Analogskala ein deutlich niedrigerer Wert für Rückenschmerzen (13,2 vs. 23,8; $p = 0,019$) und gleichzeitige Beinschmerzen (3,9 vs. 16,3; $p = 0,002$) und ein ähnliches Ergebnis im „Oswestery Disability Questionnaire“.

Zwölf Monate nach der Operation wurde bei den Kontrollpatienten eine durchschnittliche Abnahme der präoperativen Bandscheibenhöhe von 13,5 % gefunden, während es bei den Barricaid®-Patienten nur zu einer Höhenverminderung von 10 % gekommen war.

Schlussfolgerung Die vorläufigen Erfahrungen mit der Barricaid®-Prothese zeigen, dass diese sicher und einfach zu implantieren ist und bisher kein Implantatversagen oder prothesenbedingte unerwünschte Ereignisse auftraten. Bei den Barricaid®-Patienten wurde besonders in Hinblick auf Kreuzschmerzen ein besseres klinisches Ergebnis erzielt als in der Kontrollgruppe. Weitere Kontrolluntersuchungen werden durchgeführt, um zu ermitteln, ob verglichen mit der konventionellen Bandscheibenoperation auch im weiteren Verlauf eine verringerte Rezidivrate und ein verbessertes klinisches Ergebnis bestehen bleiben werden.

■ Sitzung 8

01

Intraoperatives kortikales Mapping unter elektrokortikographischer Kontrolle

S. Grossauer¹, L. Bruckmann¹, K. Köck¹, K. Zaar², M. Feichtinger²

¹Univ.-Klinik für Neurochirurgie; ²Univ.-Klinik für Neurologie, Medizinische Universität Graz; Österreich

Ziel Intraoperatives kortikales Mapping wird durch das Auftreten von stimulationsbedingten Nachentladungen und epileptischen Anfällen kompliziert. Diese können durch die Ausbreitung von elektrischen Ladungen am Kortex zu falsch positiven Stimulationsergebnissen führen. Die Anwendung der Elektroenzephalographie im Zusammenhang mit einem standardisierten Stimulationsparadigma soll die Häufigkeit von falsch positiven Stimulationsergebnissen, von intraoperativen epileptischen Anfällen und von postoperativen neurologischen Ausfällen mindern.

Methodik Bei 24 Patienten mit hirneigenen Tumoren in dem oder im Bereich des primär motorischen Kortex (18 Patienten) oder von Spracharealen (6 Patienten) wurde in einem Zeitraum von 12 Monaten ein intraoperatives kortikales Mapping unter elektrokortikographischer Kontrolle durchgeführt.

Stimulationstechnik Motorisches Mapping wurde in Allgemeinanästhesie in mono- („train of 5“) und bipolarer (Penfield-) Technik mit bis zu 15 Milliampere Stromstärke durchgeführt. Die Stimulationsergebnisse wurden durch die Ableitung von freilaufenden Elektromyographien, motorisch evozierten Potentialen (MEP) und die Beobachtung von Bewegungsentäußerungen evaluiert.

Das Sprachmapping erfolgte im Wachzustand durch klassische bipolare kortikale Stimulation (Penfield-Technik). Die Stimulationsergebnisse wurden durch eine Sprachpsychologin evaluiert („picture-naming task“).

Stimulationsparadigma Jeder Stimulationsort wurde mit ansteigender Stromstärke bis zum Auftreten einer positiven Stimulationsantwort, von Nachentladungen oder epileptischen Anfällen stimuliert, bzw. bis die maximale Stromstärke von 15 Milliampere erreicht wurde.

Die Elektrokortikographie wurde mit einer subduralen Streifen-elektrode mit 4–8 Kontakten in monopolarer Technik abgeleitet. Beurteilt wurde das Auftreten von Nachentladungen oder epileptischen Potentialen. Außerdem wurde das Auftreten von intraoperativen epileptischen Anfällen sowie von postoperativen neurologischen Ausfällen dokumentiert.

Ergebnisse Bei 10 Patienten (42 %) wurden nach kortikaler Stimulation an mindestens einem Ort elektrokortikographische Nachentladungen beobachtet. Zu klinischen Anfällen kam es bei insgesamt 5 Patienten (21 %), diese waren bei 3 Patienten fokal und bei 2 Patienten sekundär generalisiert, daraus resultierte bei einem Patienten ein Operationsabbruch.

Bei 7 Patienten (29 %) kam es postoperativ zu leichtgradigen transienten neurologischen Ausfällen, bei einem Patienten zu einem bleibenden neurologischen Defizit (> 3 Monate Follow-up).

Schlussfolgerung Die absolute Häufigkeit falsch positiver Stimulationsergebnisse bleibt unbekannt, jedoch weist das häufige Auftreten von Nachentladungen darauf hin, dass mit dieser Möglichkeit zu rechnen ist. Die Elektrokortikographie erhöht die Aussagekraft des intraoperativen kortikalen Mappings und trägt zur intraoperativen Sicherheit bei.

Wird intraoperatives kortikales Mapping unter elektrokortikographischer Kontrolle durchgeführt, führt dies bei der Mehrheit der Patienten zu einem befriedigenden neurologischen Outcome.

02

Somatosensibel evozierte Potenziale im Schädel-Hirn-Trauma-Modell

S. Grossauer, L. Bruckmann, K. Köck, P. Prodatsch, U. Fasching, K. Kraitsy, U. Schäfer

Experimentelle Neurotraumatologie, Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Graz, Österreich

Ziel Ziel dieser Studie ist es, den diagnostischen Wert von somatosensibel evozierten Potenzialen (SEP) im Schädel-Hirn-Trauma-(SHT-) Modell zu evaluieren.

Methodik SEPs wurden bei 13 Ratten mit standardisiertem SHT („fluid percussion method“) und bei 4 Ratten ohne SHT (Kontrollgruppe) abgeleitet.

Stimulations- und Aufnahmetechnik In Allgemeinanästhesie wurden am Schwanzschweif der Ratten biphasische Rechteckimpulse mit einer Dauer von 0,5 Millisekunden und einer Reizstärke von 9 Milliampere in einer Frequenz von 2,1 Hertz appliziert. Die Potenziale wurden mittels subkutaner Nadelelektroden an vordefinierten Stellen des Schädels und der zervikalen Wirbelsäule abgeleitet. Die Messungen wurden 4 Tage sowie 1, 2 und 3 Wochen nach dem SHT durchgeführt. Die SEPs wurden hinsichtlich der uni- oder bilateralen Anwesenheit der primär kortikalen Potenziale sowie der zentralen Überleitungszeit (ZÜZ) beurteilt.

Ergebnisse Die Auswertung der SEPs war in allen bis auf 2 Aufnahmen möglich. Die mittlere ZÜZ bei moderatem SHT (5,1 Millisekunden) unterschied sich deutlich von der ZÜZ bei schwerem SHT (5,7 Millisekunden) und zeigte eine Zunahme mit der Zeit nach SHT. Weiters war die ZÜZ statistisch signifikant ($p = 0,03$) länger im Bereich der traumatisch geschädigten Hemisphäre.

Die primär kortikalen Potenziale waren bei allen Tieren der Kontrollgruppe bilateral anwesend. Hingegen zeigten die Tiere der Traumagruppe einen unregelmäßigen uni- oder bilateralen Verlust der primär kortikalen Potenziale.

Schlussfolgerung Die Ergebnisse bestätigen, dass SEPs gut mit dem Schweregrad des primären, aber auch mit der sekundären Schädigung nach SHT korrelieren. Verwertbare Messungen können bei der Mehrzahl der Versuchstiere mit minimalem Aufwand abgeleitet werden. SEPs sind eine sinnvolle Ergänzung zur Evaluierung im tierischen SHT-Modell.

03

Ex-vivo-MR-Spektroskopie von Meningeomen: Assoziation der biochemischen Merkmale mit dem biologischen Verhalten

W. Pfisterer

Neurochirurgische Abteilung, Donauespital SMZ-Ost, Wien, Österreich

Einleitung Die Studie zielte darauf ab, festzustellen, ob die Protonen- (^1H -) MR-Spektroskopie geeignet ist, das unterschiedliche biologische Verhalten von Meningeomen zu unterscheiden. Um die biochemischen Charakteristika zu bestimmen, wurden Ex-vivo-„High-resolution“-Spektren verwendet.

Methodik 68 Gewebeproben von resezierten Meningeomen wurden mittels Ex-vivo-Protonen- (^1H -) MR-Spektroskopie untersucht. Von diesen Meningeomen waren 46 WHO-Grad I, 14 WHO-Grad II und 8 WHO-Grad III. 59 waren primäre und 9 Rezidivmeningeome. Die Infiltration angrenzender Strukturen (Dura, Knochen, Sinus, Gehirn) wurde in 32 Fällen festgestellt. 39 Meningeome rezidivierten nicht frühzeitig (definiert durch das Auftreten eines Rezidivtumors im MRI innerhalb von 5 Jahren); hingegen konnte in 24 Fällen ein so genanntes Frührezidiv festgestellt werden. In 5 Fällen gab es kein Follow-up nach 5 Jahren.

Ergebnisse Die absolute Konzentration von Alanin und Kreatin war bei den höhergradigen im Vergleich zu den niedriggradigen Meningeomen ebenso wie das Verhältnis von Glycin zu Alanin erniedrigt ($p < 0,05$). Mittels Alanin-Absolutwert und dem Verhältnis Glycin/Alanin konnte zwischen Primär- und Rezidivtumor unter-

schieden werden ($p < 0,05$). Die Absolutwerte von Alanin und Kreatin sowie die Verhältnisse Glycin/Alanin und Cholin/Glutamat waren mit dem Auftreten eines Frührezidivs assoziiert ($p < 0,05$).

Konklusion Die Daten der Studie zeigen, dass Gewebeproben aus Meningeomen mithilfe metabolischer Parameter charakterisiert werden können, die nicht mittels histopathologischer Analysen allein identifizierbar sind. Kreatin, Glycin und Alanin können als Marker für Meningeomgrade und für das Auftreten von Rezidiven herangezogen werden.

04

Hat die Zeitspanne bis zum postoperativen Therapiebeginn („Stupp-Protokoll“) beim Glioblastom Einfluss auf die Prognose?

I. Zachenhofer¹, R. Maier², B. Muxel¹, M. Cejna³, A. DeVries², K. Rössler¹
Abt. für ¹Neurochirurgie, ²Radioonkologie, ³Radiologie, Landeskrankenhaus Feldkirch, Österreich

Ziel Ziel der Studie war die Analyse des Effekts eines frühen Therapiebeginns nach dem Stupp-Schema (Radiation + konkomitant und adjuvant Temozolomid [TMZ]) auf die Überlebenszeit (ÜLZ) bei Patienten mit Glioblastom (GBM).

Methodik Bei 48 Patienten (Alter median 62,5 Jahre, von 25–82, 19 Frauen und 29 Männer) mit histologisch nachgewiesenem GBM wurde ein operativer Eingriff (16 Biopsien, 18 Teil- und 14 radikale Resektionen) und eine postoperative kombinierte Radiochemotherapie (Stupp-Schema) durchgeführt. Therapiestart war median 17,5 Tage postoperativ, Range: 12–27 Tage. Alle Patienten erhielten 60 Gy in 2-Gy/Tag-Fraktionen, 5 Tage/Woche; 40/46 erhielten konkomitant TMZ, 18/40 zusätzlich 6 Zyklen adjuvant TMZ.

Ergebnisse Insgesamt war die 12/24-Monats-Überlebensrate 54/20,2 % mit einer medianen ÜLZ von 13,7 Monaten. Bei den jüngeren Patienten (< 65 Jahre, median 57,5 Jahre, 28 Patienten), war die 12/24-Monats-Überlebensrate 68,4/34,3 % mit einer medianen ÜLZ von 16,0 Monaten, bei den älteren Patienten (> 65 a, median 73, 20 Patienten) war die 12/24-Monats-Überlebensrate 28,8/5,8 % mit einer medianen ÜLZ von 7,7 Monaten (Log-rank; $p = 0,0005$). Das Resektionsausmaß hat die Überlebensrate in der jüngeren Patientengruppe nahezu signifikant beeinflusst (Biopsie versus Kompletresektion: $p = 0,06$), allerdings nicht in der älteren Patientengruppe > 65 Jahre ($p = 0,5$).

Schlussfolgerung Die 12/24-Monats-Überlebensrate in unseren Patienten < 65 Jahren (median 57 Jahre) übersteigt die Überlebensrate der Patienten der EORTC-Studie 22.981/26.981 (61,1/26,5 %), bei vergleichbarer Patientendemographie, außer dem Therapiebeginn (EORTC 5 Wochen versus 17,5 Tage median in unserer Studie). Wir nehmen daher an, dass ein früher Therapiebeginn mit Radiotherapie/TMZ eine Bedeutung für die ÜLZ bei GBM-Patienten hat.

05

Computerbasiertes neurokognitives Screening bei Patienten mit ZNS-Tumoren

L. Bruckmann¹, M. Hoffermann¹, K. Zaar², G. von Campe¹

¹Univ.-Klinik für Neurochirurgie, ²Univ.-Klinik für Neurologie, Medizinische Universität Graz, Österreich

Einleitung Die Evaluation neurokognitiver Leistungen wird in der modernen Neuroonkologie immer bedeutender, nicht nur im Rahmen von klinischen Studien, sondern zunehmend auch in der Routineversorgung. Vorhandensein und Ausmaß von neuropsychologischen/kognitiven Defiziten scheinen wichtige prognostische Faktoren für das Outcome sowie möglicherweise bezüglich einer Tumorprogression zu sein. Bisher werden neuropsychologische Screenings kaum routinemäßig durchgeführt. Derzeit gebräuchliche Screening-Methoden für neuropsychologische Defizite, z. B. „Mini Mental State Examination“ (MMSE), sind meist nur unzureichend geeignet, subtile Veränderungen zu erkennen. Ausführliche neuropsychologische Testbatterien sind sehr zeitaufwendig und nicht überall verfügbar, daher als Screening-Methode ungeeignet.

Ziel Aus diesem Grund wurde an unserer Klinik ein computerbasierter Test in die tägliche klinische Routine integriert, um neurokognitive Daten von Patienten mit Hirntumoren zu erfassen und in eine Datenbank zu implementieren. Möglicherweise stellt dieser Test eine geeignete Untersuchung zur Abklärung prä- und postoperativer kognitiver Defizite dar.

Methoden Die verwendete Software (NeuroCogFx®) wurde an der Universitätsklinik für Epileptologie Bonn primär zum standardisierten Follow-up von Patienten mit Epilepsie entwickelt und wird an unserer Klinik bei Tumorpatienten angewendet. Durch den Test werden Arbeitsgedächtnis, Reaktionsfähigkeit, verbales und figürliches Gedächtnis sowie phonematisch-literale Wortflüssigkeit erfasst.

Alle Patienten mit geplanter Tumorresektion werden präoperativ sowie 3–4 Monate postoperativ getestet. Der KPS wird als zusätzlicher „Quality-of-life“- (QOL-) Parameter erfasst. Weitere Parameter sind Lokalisation, Tumorgöße, Entität, weiterführende Therapien, sowie prä- und postoperative neurologische Defizite.

Patienten mit signifikantem visuellen oder motorischen Defizit, Bettlägrigkeit, Unvermögen, den Testinstruktionen zu folgen oder unzureichenden Kenntnissen der deutschen Sprache werden exkludiert.

Resultate und Konklusion Die neuropsychologische Screening-Software „NeuroCogFx“ erwies sich als leicht in die tägliche klinische Routine zu integrieren. Der Test ist einfach anzuwenden, die durchschnittliche Testdauer lag bei 25 min.

Weitere Auswertungen werden möglicherweise Assoziationen von neurokognitiven Defiziten mit verschiedenen Tumorentitäten, der Art der neurochirurgischen Behandlung und weiterführenden Therapien zeigen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit eines standardisierten neuropsychologischen Screenings und Follow-ups von Patienten mit ZNS-Tumoren.

Aktuelle Daten werden während der Tagung präsentiert.

06

Long-Term Adjuvant Administration of Temozolomide in Glioblastoma Multiforme Patients

C. F. Freyschlag

Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

Objective Long-term administration of adjuvant temozolomide is common practice in many institutions, especially when treatment is well-tolerated and stable disease is achieved. In this study, we evaluated the feasibility and efficacy of long-term temozolomide in glioblastoma multiforme patients treated at a single institution.

Methods 114 patients with newly diagnosed glioblastoma were followed for the course of their disease. Treatment consisted of surgery (gross total resection [GTR], subtotal resection [STR], or biopsy) followed by radiotherapy and concomitant temozolomide. Adjuvant temozolomide was administered until evidence for progressive disease or serious side effects occurred. Follow-up was routinely performed every 3 months.

Results 114 patients with glioblastoma multiforme received a median of 6 cycles of adjuvant first-line temozolomide (range 1–57). For patients with < 6 cycles chemotherapy was stopped in 60 % for reasons other than progression, while only in 17 % of patients receiving ≥ 6 ($p < 0.0001$). Median time to progress (TTP) was 7 months (95-% CI : 6–10 months). Progression-free survival (PFS) after 6 months was 53 %. Median overall survival (OS) in all patients was 15 months (95-% CI : 13–18 months). TTP and OS directly correlate with the amount of chemotherapy cycles (each $p < 0.0001$). No significant influence of the extent of surgical treatment on PFS ($p = 0.2141$) and OS ($p = 0.4308$) could be detected.

Conclusion This data set suggests that long-term administration of temozolomide is safe and efficient. Side effects occur more frequently in the early phase of drug administration (< 6 cycles). There is a strong correlation of long-term temozolomide on PFS and OS regardless of the extent of surgery and other factors.

07

Neuroendocrine und Neuropsychological Outcome After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Prospective Cohort Study

M. Seizl, G. A. Schubert¹, C. Thomé¹, A. Lammert²

¹Dept of Neurosurgery, Medical University Innsbruck, Austria; ²Vth Dept of Medicine, University Medical Center, Mannheim, Germany

Objective Neuropsychological sequelae are common after aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH) and may be associated with or caused by supposed hypothalamic-pituitary dysfunction. We evaluated the incidence of neuroendocrine and neuropsychological deficits after aSAH and their interrelations in a standardized manner.

Methods Twenty-six patients (20 females) were prospectively screened for neuroendocrine and neuropsychological deficits 3 and 6 months after aSAH. We measured GH, IGF-1, prolactin, LH, FSH, estradiol, TSH, fT4, total T3, testosterone, ACTH as well as cortisol before and after ACTH-stimulation. Neuropsychological analysis covered verbal comprehension, short-term and working memory, visuospatial construction, figural memory, psychomotor speed, attention, and concentration.

Results After 3 months, central hypogonadism was observed in 2 patients accompanied by central hypothyroidism in one male subject. Central hypogonadism resolved spontaneously after 6 months in both. After 3 months, neuropsychological deficits were detected in 57 % of the examined patients (44 % attention deficits, 38 % memory impairment, 12 % psychomotor deficits). Neuropsychological deficits were still present in 53 % after 6 months.

Conclusion We found a low prevalence of neuroendocrine and a high prevalence of neuropsychological deficits in patients 3 and 6 months after aSAH. Thus, the absent coincidence of central hormonal and psychological dysfunction leaves a causal association questionable.

■ Sitzung 9

01

Sind blande Hirngefäßaneurysmen zwischen 3 und 5 mm gefährlich? Retrospektive populationsbasierte Daten der vergangenen 4 Jahre aus Vorarlberg

K. Rössler¹, M. Donat¹, M. Cejna², L. Krasznai¹, I. Zachenhofer¹

¹Neurochirurgische und ²Radiologische Abteilung, Landeskrankenhaus Feldkirch, Österreich

Ziel Retrospektive populationsbasierte Analyse der Aneurysmagröße von konsekutiven Patienten nach aneurysmatischer SAB in einer 360.000-Einwohner-Population (errechnete SAB-Inzidenz: 4,8/100.000/Jahr).

Methodik Zwischen 9/2006 und 8/2010 wurden an der neurochirurgischen Abteilung des LKH Feldkirch als einziger Fachabteilung Vorarlbergs insgesamt 84 Patienten nach SAB behandelt (mittleres Alter 54,2 Jahre, 21–80 Jahre). Klinisch waren die Patienten zum Aufnahmezeitpunkt nach Hunt und Hess Grad 1 (8), Grad 2 (32), Grad 3 (12), Grad 4 (29) und Grad 5 (3) eingeschätzt worden. Davon wurden 50 Patienten innerhalb von 2 Tagen nach der SAB am symptomatischen Aneurysma geklippt (20 MCA, 14 ACoA, 11 ICA, 4 Pericallosa, 1 Pica).

Ergebnisse Von 50 Aneurysmen, die zu einer SAB geführt hatten und operativ versorgt wurden, waren 11 (22 %) < 5 (3–5) mm groß, 31 (62 %) waren zwischen 6 und 10 mm groß, 8 (16 %) Aneurysmen waren > 10 (11–30) mm groß. Nur 1 von 20 gebluteten MCA-Aneurysmen, 7 von 14 gebluteten ACoA-Aneurysmen, 5 von 11 ICA-Aneurysmen, 2 von 4 Pericallosa-Aneurysmen und 1 von 1 Pica-Aneurysma waren < 5 mm.

Schlussfolgerung Auch Aneurysmen von 3–5 mm Größe in der vorderen Zirkulation können nicht selten (20 % der SAB-auslösenden Aneurysmen in unserer geklippten Population) zu einer SAB führen, sodass trotz ISUA-Daten zusätzlich zur Größe bei kleinen

Aneurysmen auch die Lokalisation, Konfiguration und die individuellen Risikofaktoren zu beachten sind.

02

Three-Dimensional Computerized Occlusion-Rating and Flow and Shear Stress Analyses of Embolized Experimental Aneurysms Using Non-Invasive 1.5 Tesla Magnetic Resonance Imaging

C. Sherif^{1,2}, S. Marbacher^{1,2}, S. Erhard², L. Remonda³, V. Neuschmelting², G. Mach⁴, J. Fandino^{1,2}

¹Neurosurgical Dept, Cantonal Hospital of Aarau; ²Cerebrovascular Research Group, Dept of Intensive Care Medicine, University of Berne; ³Neuroradiological Dept, Cantonal Hospital of Aarau, Switzerland; ⁴Institute of Electrotechniques, Technical University of Vienna, Austria

Background For embolized cerebral aneurysms, the initial occlusion rate is a powerful parameter to predict aneurysm re-rupture and/or re-canalization. However, the occlusion rate is just subjectively estimated in clinical routine. To minimize subjective estimation bias, computerized occlusion-rating (COR) was successfully validated for 2-dimensional (2D) images of invasive digital subtraction angiography (DSA).

Objective In this experimental feasibility study, we applied COR to 3D using non-invasive 1.5 Tesla magnetic resonance (3D-MR) to overcome the remaining inaccuracy of 2D-COR.

Methods In 5 New Zealand White rabbits, venous-pouch arterial bifurcation aneurysms were created. After 4 weeks, the aneurysms were subjected to stent-assisted coil embolization followed by 2D-DSA and 3D-MR. The subjective occlusion rate was estimated on 2D-DSA. The linear parameters, aneurysm length, neck width, and parent vessel diameter, were measured on 2D-DSA and 3D-MR. The occlusion rate was determined by contrast medium density gradient-based distinction of the non-occluded 2D-area/3D-volume and related in occlusion rate (%) to the total aneurysm 2D-area/3D-volume. Additionally, we performed flow and shear stress analyses of the aneurysm remnants.

Results Linear parameters (in mm) were nearly identical in 2D-DSA and 3D-MR: aneurysm length, 5.5 ± 0.99 vs 5.48 ± 0.86 ($p = 0.8125$); neck width, 3.4 ± 0.94 vs 3.36 ± 0.93 ($p = 0.6250$); and parent vessel diameter, 2.08 ± 0.18 vs 2.16 ± 0.15 ($p = 0.5$). There were no limitations of metallic artefacts for 3D-MR evaluations. High differences of occlusion rate (in %) between 3D-MR (85.2 ± 11.23) and 2D-DSA (91.2 ± 7.47 ; $p = 0.125$) and subjective estimations (94.0 ± 5.83 ; $p = 0.125$) quantified the considerable bias caused by indirect 2D-COR and subjective estimations. Flow and shear stress analyses of the aneurysm remnants showed highly stressed areas at the neck points.

Conclusion 3D-COR of stent-assisted coil-embolized aneurysms using non-invasive 1.5-Tesla MR is feasible. With the proof of accuracy in larger human series, this tool could lead to evidence-based risk assessment and objective cut-off values for re-embolization. Flow and shear stress analyses of the aneurysm remnants may become a very helpful tool in the planning of re-interventions, especially for precise and effective coil placement.

03

Radiochirurgische Bestrahlung mit Gamma-Knife bei voroperierten Patienten mit rezidivierender Trigeminalneuralgie

H. Ferraz-Leite, S. Mikayel, W. T. Wang, W. Schramm, B. Gatterbauer, K. Zitz
Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Medizinische Universität Wien, Österreich

Ziel Die radiochirurgische Bestrahlung der Trigeminalwurzel mittels Gamma-Knife (GKR) ist eine sichere, effiziente und wenig invasive Behandlungsmöglichkeit der medikamentös refraktären Trigeminalneuralgie (TN). Eine Auswertung dieser Methode bei Patienten mit TN-Rezidiven nach anderen operativen Eingriffen ist das Ziel dieser Arbeit.

Methodik Fünfzehn Patienten mit TN-Rezidiven nach Operationen am Nervus trigeminus (NT) wurden an der Universitätsklinik für Neurochirurgie der Medizinischen Universität Wien (2000–2009) mit GKR behandelt. Eine retrospektive Untersuchung mittels Fragebogen und ambulanten klinischen Kontrollen wurde durchgeführt. Daten über frühere Operationen, Bestrahlungsdosen, postoperative Ergebnisse – insbesondere Schmerzfreiheit, Latenz bis zur Schmerzbesserung (analoge Schmerzskala, „Barrow Neurological Institute [BNI] Score“), Dauer der Schmerzbesserung, zusätzliche medikamentöse Therapie, Nebenwirkungen, Komplikationen, Rezidive, Intensität der Schmerzen – und andere zusätzliche Operationen wurden erhoben. Die Daten wurden mit denen der Patienten verglichen, die eine GKR als erste Operation für TN hatten.

Ergebnisse Sieben Frauen und 8 Männer (Altersdurchschnitt 64 Jahre) litten durchschnittlich 13 Jahre an TN und unterzogen sich Operationen an den NT, bevor eine GKR indiziert wurde. Frühere Operationen waren: mikrovaskuläre Dekompression der Trigeminalwurzel (MVD) ($n = 6$), Radiofrequenz-Thermokoagulation (TK) des Ganglion Gasseri (GG) ($n = 12$), Ballonkompression (BK) des GG ($n = 15$), frühere GKR ($n = 4$), Implantation einer Medikamentenpumpe ($n = 1$) und partielle Rhizotomie der Trigeminalwurzel ($n = 1$). Fünf Patienten hatten eine symptomatische und 10 eine klassische TN. Zwölf Patienten klagten über atypische TN und 3 hatten typische Attacks. Die durchschnittlich verwendete Bestrahlungsdosis betrug 79 Gy. Die durchschnittliche Latenz bis zur Schmerzbesserung war 10 Wochen, wobei 9 (60 %) Patienten Schmerzfreiheit und 2 (13 %) eine Besserung erreichten. Bei 4 (27 %) Patienten wurden die Schmerzen nicht gebessert. Sechs Patienten erlitten bei einem durchschnittlichen Follow-up von 4 Jahren ein Rezidiv. Der Vergleich mit den Patienten, welche die GKR als primären Eingriff bekommen hatten, zeigt eine hohe Anzahl von atypischen TN, eine längere Latenz bis zur Schmerzlinderung und eine höhere Rezidivrate.

Schlussfolgerung Die GKR ist eine sichere und effiziente Behandlungsmöglichkeit bei medikamentös refraktären TN-Rezidiven nach chirurgischen Eingriffen. Sie ist die am wenigsten invasive Operationsmethode und kann unabhängig von der Zahl und Art der früheren Operationen angewandt werden. Unsere Resultate sind dabei durchaus mit denen anderer Serien bei nicht voroperierten Patienten vergleichbar. Um statistische Zusammenhänge nachweisen zu können, sind Untersuchungen bei größeren Serien notwendig.

04

Welche Vor- und Nachteile haben die industriell angebotenen Kranioplastiken im direkten Vergleich und im Vergleich mit Eigenknochen?

M. Donat, I. Zachenhofer, G. Haag, L. Krasznai, M. Cejna, K. Rössler
Abt. für Neurochirurgie, Landeskrankenhaus Feldkirch, Österreich

Ziel Industriell werden verschiedene Materialien zur Deckung von osteoklastischen Schädelknochendefekten angeboten. Berichte über direkte Vergleichserfahrungen der einzelnen Produkte in singulären Institutionen sind rar.

Methodik In einem Zeitraum von 4 Jahren wurden an unserer Abteilung insgesamt 66 osteoklastische, meist posttraumatische Schädelknochendefekte gedeckt. Bei 44 Patienten konnte der Eigenknochen als Deckungsmaterial verwendet werden, 8 Patienten erhielten eine Palakoplastik, 6 ein Titanimplantat, 3 erhielten ein Hydroxylapatitimplantat, 2 ein Peekimplantat, 2 ein Keramikimplantat und einer ein Polyethylenimplantat.

Ergebnisse Titan eignete sich sehr gut zur Deckung großer Defekte an der Konvexität, weniger gut, wenn die Schädelbasis miteinbezogen war. Hydroxylapatit und Keramik wurden bevorzugt bei Kindern verwendet. Peekimplantate wurden für Defekte mit Einbeziehung der Schädelbasis verwendet. Palakos für mittelgroße, leicht rekonstruierbare Defekte der Konvexität. Die Eigenknochenimplantate zeigten in 9 Fällen partielle oder globale Resorption. Andere Komplikationen wie Nachblutung, Infektion oder Fistelbildungen sowie die individuelle Kosten-Nutzen-Rechnung werden diskutiert.

Schlussfolgerung Einzelne Materialien haben in unserer Serie bevorzugte Indikationsgebiete. Deren spezifische Anwendung lässt sich allerdings nicht immer aufgrund der hohen Kostenunterschiede rechtfertigen.

05

Report of 500 Neuroendoscopic Procedures: Results, Analysis, and Discussion

A. Cordoba
British Hospital, Montevideo, Uruguay

Introduction We started to perform neuroendoscopy in 2002. The senior author introduced this technique in our country, Uruguay.

Material and Methods Since 2002, 500 neuroendoscopic procedures have been performed: 2305 third ventriculostomies, 30 cranial arachnoid cysts, 7 spinal arachnoid cysts, 12 colloid cysts, 14 pituitary surgeries, 35 aneurysm-assisted clippings and bypasses, 20 cerebral tumours, 30 stem cell implants, 10 spinaloscopies, and 14 syringomyelia with flexible techniques.

Discussion Advantages and disadvantages of this technique are discussed and compared with the results of microsurgery alone. We added progressively clinical practice joined with teaching activities

in the Latin American Group of Neuroendoscopy in all of Latin America.

06

Third Ventriculostomy in Infants < 1 Year of Life: Report of 25 Cases

A. Cordoba
British Hospital Montevideo Uruguay

Introduction Endoscopic third ventriculostomy is controversial in children with hydrocephalus during the first year of life, especially in pre-term and spina bifida patients. Different protocols are running at this time; nevertheless we must await results of a great series in 2012.

Material, Methods, and Results From 2002–2007, 25 children (15 male, 10 female) with a mean age of 5.2 months, 8 pre-term with intraventricular hemorrhage and 17 term infants with a malformative hydrocephalus, were operated. The success rate in the global series was 58.8 % (mean follow-up 12.8 months).

Discussion Even with a significant failure rate in these children, third ventriculostomy is useful in cases where it is necessary to wait for an improvement in the clinical and general condition before putting a definitive shunt.

Nachträglich eingereichte Abstracts

Zervikale intramedulläre arteriovenöse Malformation: Ein Fallbericht

B. Richling, A. R. Al-Schameri, M. Kral
Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Paracelsus Medizinische Universität, Salzburg, Österreich

Medulläre AV-Malformationen stellen unter den spinalen vaskulären Pathologien nur eine kleine Gruppe dar. In international gebräuchlichen Klassifikationen werden sie häufig als Typ II (nach Spetzler) oder als „Glomus“-Gefäßmalformationen bezeichnet und unterscheiden sich vor allem von den duralen AV-Fisteln. Sie sind grundsätzlich sehr seltene Erkrankungen, die Häufigkeit im Vergleich zu zerebralen AVMs beträgt 1:10–1:15.

Die Symptomatologie dieser Erkrankung wird primär durch eventuell stattgefundene Blutungen geprägt, unterschiedliche klinische Ausfallsbilder bis hin zum kompletten Querschnittssyndrom sind hier mögliche Folgen. Funktionelle Beeinträchtigungen der medullären Funktion sind vorwiegend durch die AV-Shunt-bedingte venöse Kongestion des medullären Venensystems bedingt und resultieren bei längerem Andauern in irreversiblen Funktionsverlusten im Rahmen einer Myelopathie.

Die präoperative Diagnostik besteht neben der Kernspintomographie in der hochselektiven Angiographie der zuführenden Gefäße mit Studium der Architektur der AVM und ihrer venösen Abflüsse. Daran schließt sich die endovaskuläre Begehung der Zuflüsse mittels Mikrokatheter und nach Analyse der Mikroangiographien der Verschluss der AV-Shunts mittels rasch härtendem Embolisat. Mikrochirurgie gelangt bei medullären AVMs heute nur in Ausnahmefällen zur Anwendung.

Der beispielhaft vorgestellte Fall einer medullären AVM in der Höhe C7 zeigt die vaskuläre Architektur sowie die selektive Begehung, die mikroangiographischen Studien und die Embolisation. Anhand dieser Fallvorstellung wird die Problematik der oft schwierigen, präoperativen, klinischen Diagnostik, der Therapieoptionen und des klinischen Verlaufs dargestellt.

Tumoren des kraniozervikalen Übergangs

T. Hauser, M. Kromholz-Reindl, A. R. Al-Schameri, B. Richling
Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Paracelsus Medizinische Universität, Salzburg, Österreich

Im Zeitraum von 1998–2010 wurden an der Univ.-Klinik für Neurochirurgie Salzburg 35 Tumoren des kraniozervikalen Übergangs operiert. Die tabellarische Aufstellung der histopathologischen Entitäten zeigt 13 Metastasen, 10 Meningeome, 3 Ependymome, 3 Chordome und 6 andere Entitäten. Vorwiegende klinische Symptome waren Kompression der Medulla oblongata (7 Fälle), Hirnnervensymptome (10 Fälle), Bewegungseinschränkung des kraniozervikalen Übergangs (8 Fälle) und Schmerzen (12 Fälle). Die chirurgischen Zugangswege reichten von okzipito-zervikaler medianer Eröffnung über „Far-lateral“-Zugänge bis zum transoralen Zugang. Totalentfernung wurde in 19 Fällen erzielt. 11 Patienten wurden instrumentiert. In 3 Fällen traten Rezidive auf. 5 Patienten bedurften einer Revisionsoperation, Liquorfisteln traten in 2 Fällen auf, in einem Fall wurde eine Shunt-Operation erforderlich. Die mediane Kontrollzeit betrug 2,8 Jahre, 7 Patienten verstarben, davon 6 mit einer malignen Grunderkrankung.

Am Fallbeispiel eines invasiven Meningeoms mit Beteiligung der hochzervikalen Wirbelkörper und der Arteria vertebralis mit nachfolgender Stabilisierung wird die Problematik der chirurgischen Versorgung dieser Erkrankung dargestellt.

Instrumentierung und Prothetik im Spannungsfeld zwischen Kostendruck und technischem Fortschritt

M. A. Kromholz-Reindl, A. Eckert, A. Schmid
Sondereinbarung Wirbelsäulenchirurgie, Univ.-Klinik für Neurochirurgie, Paracelsus Medizinische Universität, Salzburg, Österreich

Im Rahmen der Sondereinbarung Wirbelsäulenchirurgie der Universitätsklinik für Neurochirurgie werden jährlich etwas > 800 Eingriffe an der Wirbelsäule durchgeführt. Etwa 15 % der Operatio-

nen entfallen auf die Halswirbelsäule. Die weitaus überwiegende Zahl sind instrumentierte Eingriffe. Der Zugangsweg erfolgt in den meisten Fällen von ventral. Das Spektrum der Operationen reicht von Cage-Versorgung mit oder ohne ventrale winkelstabile Platte, dynamisches zervikales Implantat (DCI) bis zu Bandscheibenprothesen und Wirbelkörperersatz. Der Anteil an zervikalen Bandscheibenprothesen lag in den Jahren 2008 und 2009 etwas > 10 %. Der ständig steigende Kostendruck und steigende Implantatkosten rechtfertigen eine strenge Indikationsstellung, dürfen jedoch keinesfalls den medizinischen Fortschritt zum Wohle des Patienten beeinträchtigen.

Lateral Mass/Pedicle Screw Fixation as an Easier and Safer Alternative to Anterior Fusion in Cervical Spine Instability?

V. Rohde
Dept of Neurosurgery, Georg-August-University Göttingen, Germany

Introduction For degenerative instability, but especially for trauma, tumor, and infection of the cervical spine, ventral approaches with cages and anterior plates are by far the preferred operative technique. Posterior approaches with lateral-mass or pedicle screw fixation are less popular, despite the facts that (1) removal of disc or vertebral body can be avoided and (2) instrumentation especially with lateral mass screws is less demanding. We report our

5-year experience with dorsal cervical fixation using a screw-rod-system and focus on morbidity/revision rates due to poor screw placement and long-term stability.

Methods In the years 2006–2010, dorsal cervical instrumentation was performed in 56 patients with instability due to degenerative disease, trauma, tumor, and infection. Early postoperative CT scans were made in every case to evaluate the accuracy of screw placement. After 1 year, either a second CT scan or a lateral radiograph was performed to evaluate the rate of hardware failure and alignment.

Results In 10 patients, hooks had to be combined with lateral mass/pedicle screws because of lateral mass fracture due to drilling or screw positioning, fractured lateral mass due to trauma, or anatomical considerations (too small lateral masses, especially in C1). In 3 patients, dorsal fixation was combined with anterior plating. Revision due to poor screw placement had to be performed once, 22 of 291 screws (7.6 %) were considered to have been poorly placed without need for revision. There was no morbidity related to instrumentation, but 1 case of transient morbidity due to spinal epidural hematoma. Late hardware failure and/or loss of alignment was seen in 3 of the 56 patients (5.4 %).

Conclusion Dorsal cervical spine fixation with a lateral mass/pedicle screw-rod system is a safe procedure with a good long-term stability despite the fact that lower biomechanical stability in comparison to anterior approaches has been seen in experimental settings.

Autorenindex
(nur Erstautoren)

B	Grossauer S. 17, 18	P
Bach C. M. 8, 11	Gruber A. 5	Pakrah-Bodingbauer B. 11
Berger-Brabec S. 15	H	Pfisterer W. 18
Bruckmann L. 18	Hauser T. 21	Polster S. 9
Burtscher J. 7 (2x), 10	Herdmann J. 7, 8	R
C	Hiertz H. 11, 12	Richling B. 21
Cordoba A. 21 (2x)	I	Rohde V. 22
D	Irenberger A. 13	Rössler K. 5, 19
Decristoforo I. 12	K	S
Diemath H. E. 14	Kathrein A. 13 (2x), 14	Schneider M. 9
Donat M. 20	Kavakebi P. 16	Schubert G. A. 14
E	Königswieser H. 7	Seiz M. 19
Eustacchio S. 16, 17	Krombholz-Reindl M. A. 21	Sherif C. 20
F	M	Stavrou I. 9
Felber S. 7	Magerl F. P. 7	T
Ferraz-Leite H. 20	Marhold F. 10	Tomancok B. 15
Freyschlag C. F. 19	Mühlbauer M. 8	Trummer M. 16
G	Müller M. 5	U
Gabl M. V. 12 (2x)	N	Ungersböck K. 5
Gmeiner S. M. 8, 15	Neubauer W. 5	Z
	O	Zachenhofer I. 18
	Örley A. 11	

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)