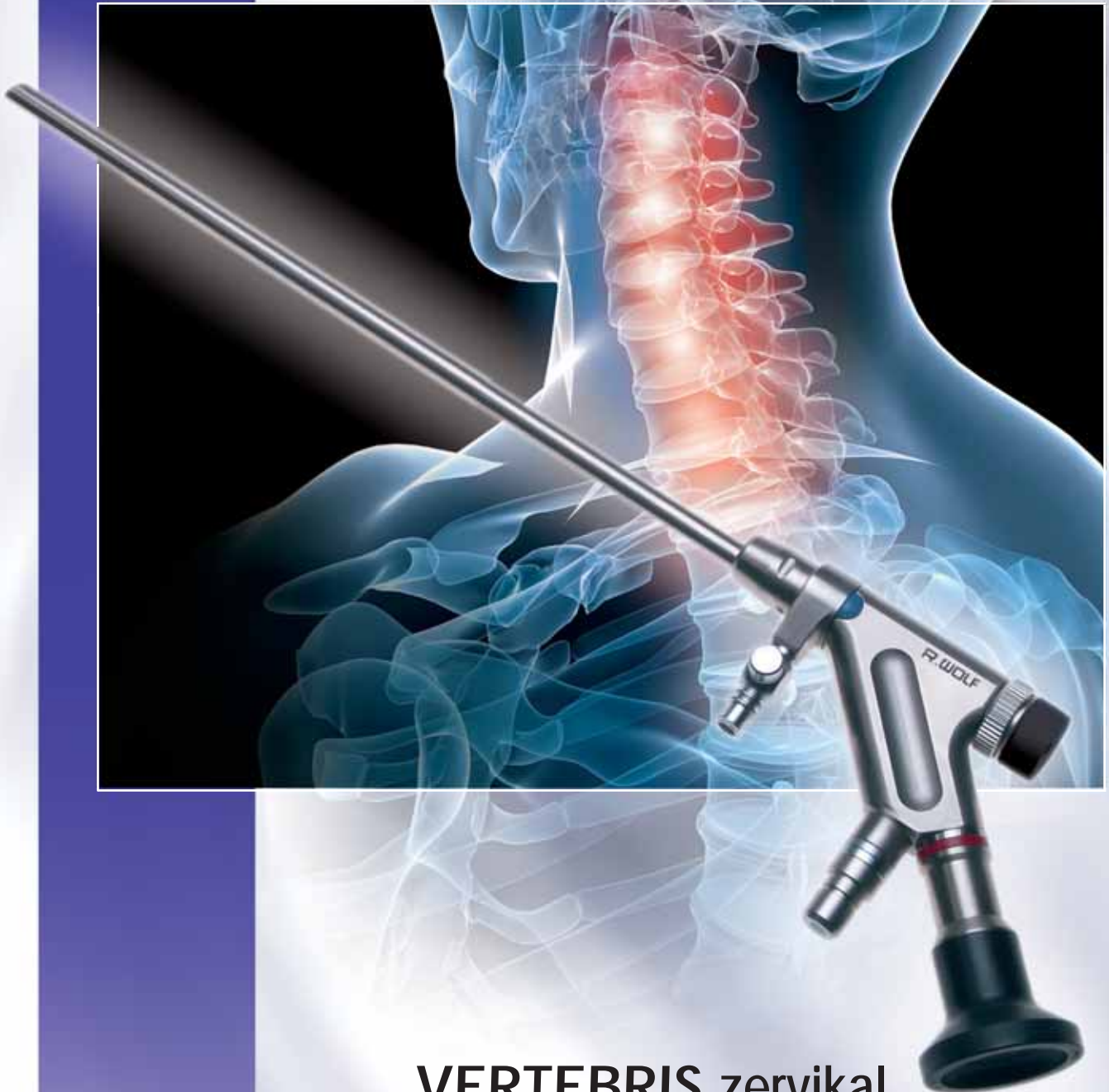




SPINE



VERTEBRIS zervikal

Vollendoskopisches Wirbelsäulen-
Instrumentarium



VERTEBRIS zervikal, vollendoskopische Techniken

Inhaltsverzeichnis

VERTEBRIS zervikal	4
Vorwort	4
Die vollendoskopische dorsale Technik	6
• Lagerung	6
• Bestimmung des Zuganges	6
• Durchführung des Zuganges	7
• Durchführung der Operation	7-9
Die vollendoskopische ventrale Technik	10
• Lagerung	10
• Bestimmung des Zuganges	10
• Durchführung des Zuganges	11
• Durchführung der Operation	12-13
Instrumente VERTEBRIS	14
• Basis-Set VERTEBRIS zervikal dorsal	14-15
• Basis-Set VERTEBRIS zervikal ventral	16-18
• Zubehör	19

VERTEBRIS zervikal

Vorwort



Dorsaler Zugang für die vollendoskopische zervikale Operation

Im Bereich der Halswirbelsäule werden degenerativ bedingte, radikuläre Symptome, das heißt Armschmerzen, typischerweise durch mediolaterale bis laterale Bandscheibenvorfälle oder Stenosen des Foramen intervertebrale verursacht. Zu Beginn der 1940er Jahre wurden erstmals derartige klinische Symptome mit topographischem Bezug zu Veränderungen zervikaler Bandscheiben klassifiziert. Trotz häufig guter Ergebnisse konservativer Verfahren kann bei persistierenden Schmerzen oder neurologischen Defiziten ein operatives Vorgehen notwendig werden.

Ebenfalls Anfang der 1940er Jahre erfolgte die Entwicklung des dorsalen operativen Zuganges zur Halswirbelsäule. Der ventrale Zugang wurde Ende der 1950er Jahre beschrieben. Bis heute hat sich die ventrale Dekompression und Fusion zu einem Standardverfahren in der Operation zervikaler Radikulopathien entwickelt. Sie gilt als sicheres und suffizientes Verfahren mit guten Fusionsraten. Dennoch werden spezifische

Probleme wie z. B. Sinterungen der Implantate, Pseudarthrosen oder Zugangskomplikationen beschrieben. Als besondere Nachteile der Fusion werden Anschlussdegenerationen diskutiert. Hier wird versucht, mittels Bandscheibenprothesen die Rekonstruktion des Zwischenwirbelaumes unter Erhalt der Segmentbeweglichkeit zu ermöglichen. Die häufigste Alternative zum ventralen Vorgehen ist bei lateralen Pathologien die dorsale Foraminotomie. Sie wird ohne zusätzliche Stabilisierung durchgeführt und erhält somit die Beweglichkeit des Segmentes. Problematisch können zugangsbedingte Nackenschmerzen oder intraoperative Blutungen sein. Eine Rekonstruktion des Zwischenwirbelaumes kann nicht erfolgen.

Bei zervikalen Bandscheibenvorfällen mit radikulärer Symptomatik ist das Volumen des ausgetretenen Bandscheibenmaterials meist gering. Somit handelt es sich bei der ventralen und dorsalen offenen Standardtechnik zugangsbedingt häufig um einen relativ ausgedehnten Eingriff im Verhältnis zur begrenzten Pathologie. Um die Nachteile des konventionellen Vorgehens zu reduzieren, wurden Modifikationen beschrieben, wie z. B. die ventrale Dekompression ohne Fusion, die ventrale Foraminotomie in verschiedenen Techniken oder die dorsale mikroskopisch-assistierte bzw. endoskopisch-assistierte "Keyhole Foraminotomy". Grundsätzlich werden insbesondere bei ventralen Techniken ohne Rekonstruktion des Zwischenwirbelaumes die möglichen Probleme von Sinterung und segmentaler Kyphosierung diskutiert.

Vollendoskopische Operationen der Halswirbelsäule wurden vornehmlich in ventraler, transdiskaler Technik seit den

1990er Jahren beschrieben. Problematisch waren die beengten anatomischen Verhältnisse, die nur kleine Optiken und Arbeitshülsen zuließen. Hieraus resul-



Ventraler Zugang für die vollendoskopische zervikale Operation



Weiche Bandscheibenvorfälle stellen die Hauptindikation dar

tierten technische Probleme, wie z. B. schlechte Sichtverhältnisse, Arbeiten unter Röntgenkontrolle ohne direkte Visualisierung oder eingeschränkte Knochenresektion. Foraminale Vorfälle konnten nicht von ventral operiert werden.

Die Entwicklung neuer Endoskope, Instrumentarien und Operationstechniken bietet heute mittels des ventralen und dorsalen Zuganges technisch die Vor-

aussetzungen, zervikale Bandscheibenvorfälle vollendoskopisch unter kontinuierlicher Visualisierung zu operieren. Durch die Möglichkeit der suffizienten Knochenresektion unter Sicht – z. B. im Bereich des Foramens, des Processus uncinatus oder der Wirbelkörperhinterkante – und verschiedener Operationsinstrumente ergeben sich technisch Bedingungen, wie beim konventionellen,

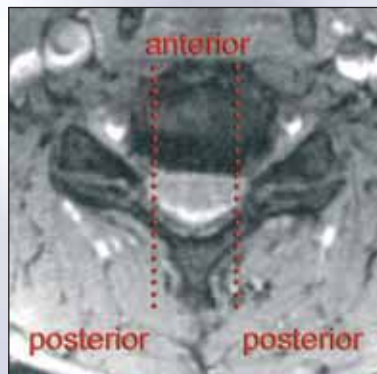


Zervikales Myelon mit Spinalnerv und Bandscheibenvorfall

mikroskopisch-assistierten Operieren, bei gleichzeitigen Vorteilen des vollendoskopischen Vorgehens mit 25°-Optiken unter kontinuierlichem Flüssigkeitsstrom.*

Hauptindikationen zervikaler vollendoskopischer Operationen sind "weiche" Bandscheibenvorfälle mit radikulärer Symptomatik, das heißt Armschmerzen. Da das zervikale Myelon nicht nach medial manipuliert werden darf, kommt der dorsale Zugang bei Vorfällen, die mit ihrem Hauptanteil lateral der lateralen Myelonkante lokalisiert sind, zum Einsatz. Hier kann beim ventralen Vorgehen auch durch Resektion des dorsalen Processus uncinatus das Erreichen der Pathologie nicht gewährleistet werden. Vorfälle mit ihrem Hauptanteil medial der lateralen Myelonkante gelten als Indikationen für den ventralen Zu-

gang, da hier das Myelon das dorsale Vorgehen verhindert. Zusätzlich muss für den ventralen Zugang die Höhe der ventralen Kante des Zwischenwirbels bei Reklination mindestens 4 mm betragen, um zugangsbedingte Schädigungen zu vermeiden. Bei beiden Zugängen darf eine mögliche kraniokaudale Sequestration die Hälfte des Wirbelkörpers nicht überschreiten.



Die laterale Begrenzung des Myelons ist die Indikationslinie für den dorsalen oder ventralen Zugang

Grundsätzlich sollte der Operateur auch konventionelle und maximalinvasive Verfahren an der Halswirbelsäule beherrschen. Mögliche Probleme und Komplikationen zervikaler Operationen haben zum Teil erhebliche Folgen. So können zum Beispiel Gefäßverletzungen, die all-

gemein in der zervikalen Wirbelsäulenchirurgie nie vollständig auszuschließen sind, den sofortigen Umstieg auf eine offene Technik erfordern. Diese Möglichkeit muss personell und technisch immer notfallmäßig zur Verfügung stehen.

** Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G: Full-endoscopic cervical posterior foraminotomy for the operation of lateral disc herniations using 5.9-mm endoscopes: A prospective, randomized, controlled study. Spine 2008; 30:940-948*

Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G: A new full-endoscopic technique for cervical posterior foraminotomy in the treatment of lateral disc herniations using 6.9-mm endoscopes: prospective 2-year results of 87 patients. Minim Invas Neurosurg 2007;50:219-226



Ressort Wirbelsäulenchirurgie und Schmerztherapie

Leiter: Dr. med. Sebastian Ruetten

Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie

St. Anna-Hospital Herne, Germany

Direktor: Prof. Dr. med. Georgios Godolias

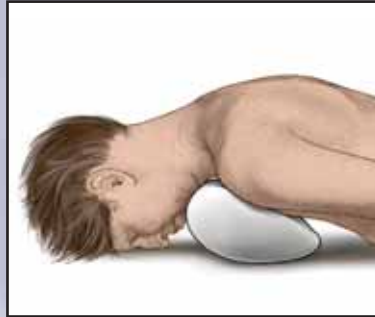


VERTEBRIS zervikal

Die vollendoskopische dorsale Technik

1. Lagerung

Der Patient befindet sich in Bauchlage mit Becken- und Thoraxrolle. Kopf und Halswirbelsäule müssen gemäß einem dorsalen Vorgehen an der Halswirbelsäule entlordosiert gelagert und fixiert sein sowie die intraoperative Röntgenkontrolle in zwei Ebenen ermöglichen. Die generelle Fixierung in der Mayfield-Halterung oder ähnlichem bietet gute Voraussetzungen und im Notfall immer die Möglichkeit eines offenen Eingreifens. Insbesondere für die untere Halswirbelsäule kann es erforderlich sein, die Schultern nach kaudal zu tauchen oder über Zug an den Armen nach



Bauchlagerung, Fixierung des Kopfes in der Mayfieldhalterung, Zug an den Armen nach kaudal

kaudal zu verlagern. Während der Operation ist die Anwendung eines C-Bogens erforderlich.

2. Bestimmung des Zuganges

Mittels Bildwandlerkontrolle wird unter Berücksichtigung der Anatomie und Pathologie der Zugang anhand anatomischer Landmarks im orthograden seitlichen und anterior-posterioren Strahlengang bestimmt. Er muss exakt über dem Zygoapophysealgelenk auf Diskusniveau liegen.



Anzeichnen der Linie der Zygoapophysealgelenke im anterior-posterioren Strahlengang



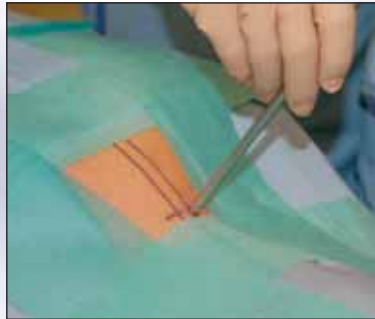
Stichinzision



Ermittlung des Bandscheibenniveaus im orthograden lateralen Strahlengang mittels Kanüle und Festlegung des Eintrittspunktes

3. Durchführung des Zuganges

Nach Bestimmung des Eintrittspunktes in der Haut und Stichinzision wird unter seitlicher Bildwandlerkontrolle der Dilatator bis zum Knochenkontakt auf dem Zygoapophysealgelenk eingebracht. Über den Dilatator wird die Arbeitshülse mit abgeschrägter Öffnung in Richtung medial geschoben und der Dilatator entfernt.



Einführen des Dilatators auf das Zygoapophysealgelenk



Über den Dilatator wird die Operationshülse eingebracht



4. Durchführung der Operation

Das Endoskop wird durch die Arbeitshülse eingebracht. Die Operation erfolgt unter Sicht mittels wechselnder Instrumentarien über den intraendoskopischen Arbeitskanal und unter kontinuierlichem Flüssigkeitsstrom. Nahezu in allen Fällen ist zur Foraminotomie Knochenresektion mit verschiedenen Instrumenten notwendig. Nach Präparation der knöchernen Strukturen beginnt diese in Abhängigkeit von Anatomie und Pathologie am deszendierenden Gelenk-

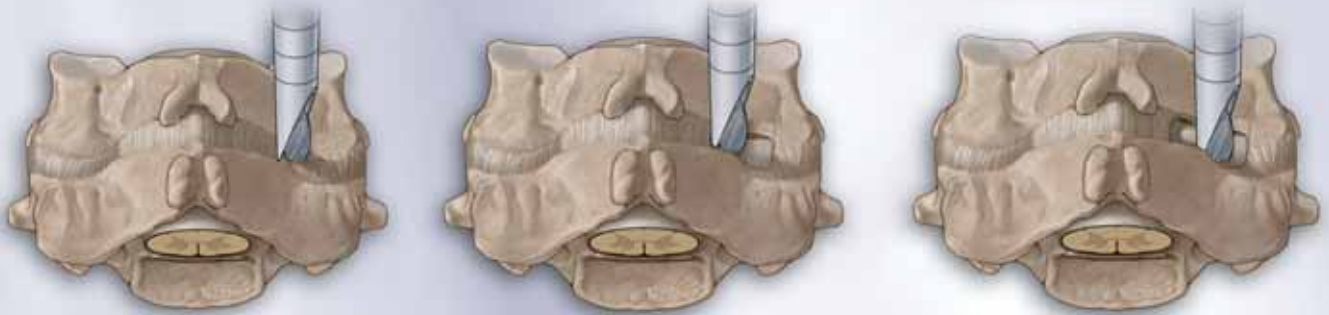
anteil und der kranialen Lamina. Nachfolgend werden Anteile der kaudalen Lamina und ascendierenden Facette reseziert. Bereits hierbei ist auf den Spinalnerven sowie die Arteria vertebralis zu achten. Nachfolgend wird das Ligamentum flavum eröffnet und es kann in den Spinalkanal zur Resektion des Bandscheibenvorfalles eingegangen werden.



Mit dem Endoskop wird durch die Operationshülse gearbeitet

VERTEBRIS zervikal

Die vollendoskopische dorsale Technik



Zur Eröffnung des Foramens werden knöcherne Anteile des Gelenkes und der Laminae reseziert



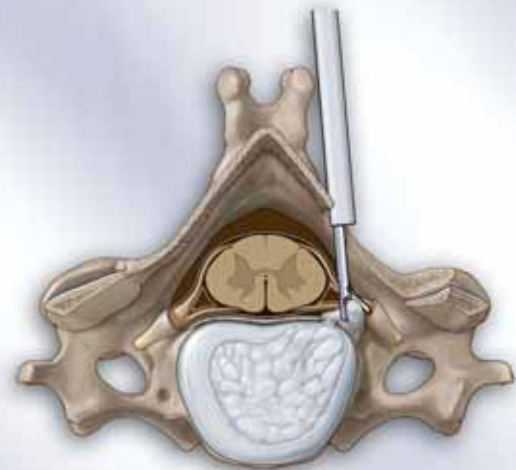
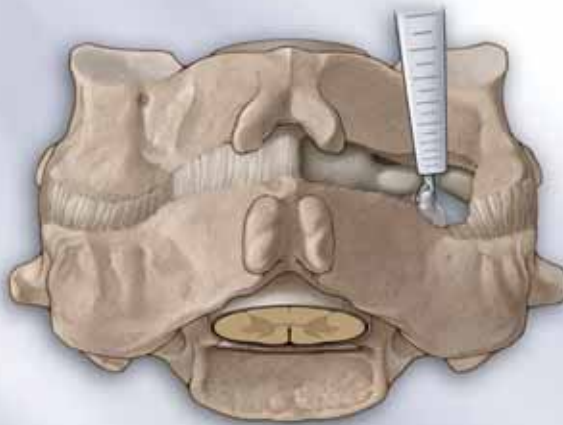
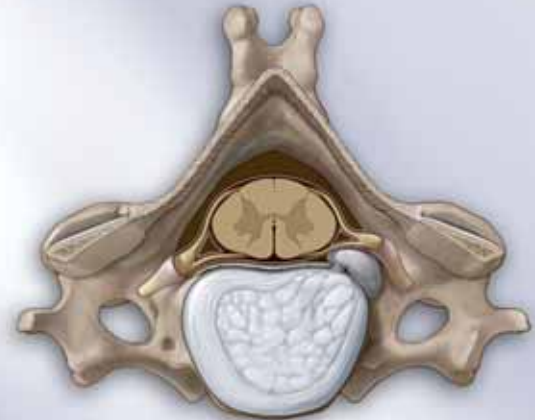
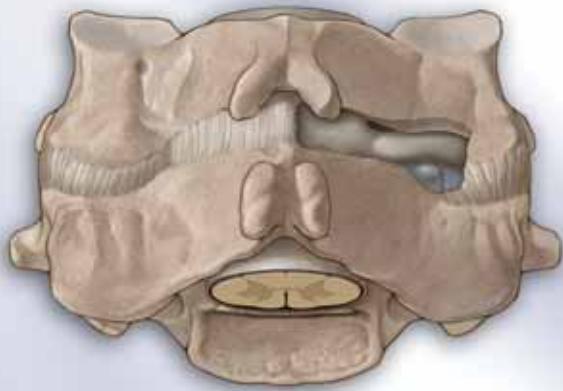
Der Bildwandler kann bei der Orientierung während des Fräsens oder dem Arbeiten im Spinalkanal helfen



Aufgefrästes Foramen mit Blick auf das Ligamentum flavum



Blick in den lateralen Spinalkanal mit zervikalem Myelon und Spinalnerv



Nach Entfernung des lateralen Ligamentum flavum und Präparation der neuralen Strukturen kann der Bandscheibenvorfall entfernt werden

Die Verschlusskappen für Optik und Arbeitshülse sollten nur kurzfristig bei sichtbehindernden Blutungen eingesetzt werden, da bei langen Operationszeiten und unbemerkter Behinderung des Abflusses der Spülflüssigkeit theoretisch die Folgen von Volumenbelastung und Druckerhöhung innerhalb des Spinalkanals und der verbundenen und angrenzenden Strukturen nicht vollständig auszuschließen sind.

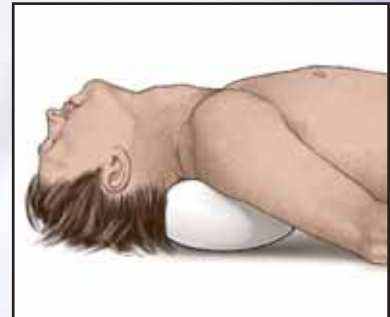
Eine Manipulation des zervikalen Myelons ist absolut zu vermeiden. Allgemein besteht insbesondere während der Lernkurve erfahrungsgemäß wie bei allen neuen Techniken ein erhöhtes Risiko des Auftretens von Komplikationen. Dies kann aufgrund der allgemeinen anatomischen Bedingungen im Bereich der Halswirbelsäule gegenüber der Lendenwirbelsäule nochmals erhöht sein.

VERTEBRIS zervikal

Die vollendoskopische ventrale Technik

1. Lagerung

Der Patient befindet sich in Rückenlagerung. Kopf und Halswirbelsäule müssen gemäß einem ventralen Vorgehen an der Halswirbelsäule leicht rekliniert gelagert und fixiert sein sowie die intraoperative Röntgenkontrolle in zwei Ebenen ermöglichen. Die generelle Fixierung in der Mayfield-Halterung oder ähnlichem bietet gute Voraussetzungen und im Notfall immer die Möglichkeit eines offenen Eingreifens. Insbesondere für die untere Halswirbelsäule kann es erforderlich sein, die Schultern nach kaudal zu tappen oder über Zug an den



Rückenlagerung, Fixierung des Kopfes in der Mayfieldhalterung, Zug an den Armen nach kaudal

Armen nach kaudal zu verlagern. Während der Operation ist die Anwendung eines C-Bogens erforderlich.

2. Bestimmung des Zuganges

Der Zugang erfolgt auf der kontralateralen Seite der Pathologie. Mit den Fingern wird die ventrale Wirbelsäule palpirt, wobei Oesophagus sowie Tracheanteile nach medial und der Gefäß-Nervenstrang nach lateral verlagert werden. Mittels Bildwandlerkontrolle wird unter Berücksichtigung der Anatomie und Pathologie der Zugang exakt über dem Zwischenwirbelraum im orthograden seitlichen Strahlengang bestimmt.



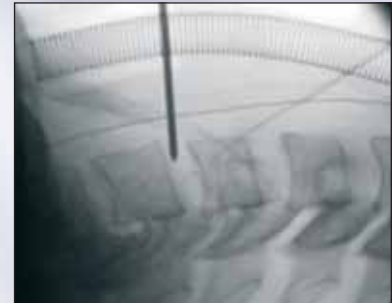
Mit den Fingern wird die ventrale Wirbelsäule palpirt



Bestimmung des Zuganges über dem Zwischenwirbelraum

3. Durchführung des Zugangs

Nach Bestimmung des Eintrittspunktes in der Haut und Stichinzision wird unter seitlicher Bildwandlerkontrolle der erste dünne Dilatator in den Zwischenwirbelraum eingebracht. Es ist darauf zu achten, die Bandscheibe ventral zu punktieren und nicht lateral zu verfehlen. Dies verhindert nicht nur die weitere Operation, sondern kann auch zu Verletzung von Arteria vertebralis, Spinalnerv oder Oesophagus führen. Alternativ kann die Bandscheibe mit einer Spinalkanüle punktiert werden, über die ein Zieldraht eingebracht wird. Über diesen kann dann der erste Dilatator geschoben werden. Nach Punktion der Bandscheibe mit dem Dilatator oder mit der Spinalkanüle erfolgt die Lagekontrolle unter posterior-anteriorer Bildwandlerkontrolle. Der weitere Eingriff wird im seitlichen Strahlengang durchgeführt. Über den ersten Dilatator wird das kombinierte Dilatator-Hülsensystem in den Zwischenwirbelraum eingebracht. Die Dilatatoren werden entfernt, die Operationshülse verbleibt im Zwischenwirbelraum.



Einbringen des dünnen Dilatators in den Zwischenwirbelraum



Einführen des kombinierten Dilatator-Hülsensystems



Die Operationshülse verbleibt im Zwischenwirbelraum

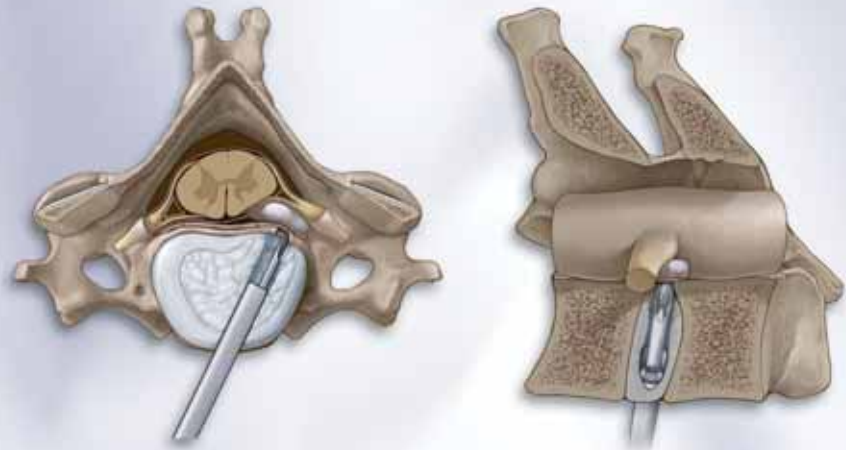
VERTEBRIS zervikal

Die vollendoskopische ventrale Technik

4. Durchführung der Operation

Das Endoskop wird durch die Arbeits-
hülse eingebracht. Die Operation erfolgt
unter Sicht mittels wechselnder Instru-
mentarien über den intraendoskopischen
Arbeitskanal und unter kontinuierlichem
Flüssigkeitsstrom.

Zur topographischen Orientierung wer-
den kontralateral auf der Seite der Pa-
thologie Processus uncinatus, dorsale
Kante der Wirbelkörper und dorsaler
Anulus präpariert. In vielen Fällen ist
zum Erreichen des Epiduralraumes Kno-
chenresektion mit verschiedenen Instru-
menten notwendig. Nachfolgend wer-
den in Abhängigkeit von Anatomie und
Pathologie dorsaler Anulus und hinteres
Längsband eröffnet und es kann in den
Spinalkanal zur Resektion des Band-
scheibenvorfalles eingegangen werden.



Häufig ist Knochenresektion zum Erreichen des Spinalkanals erforderlich



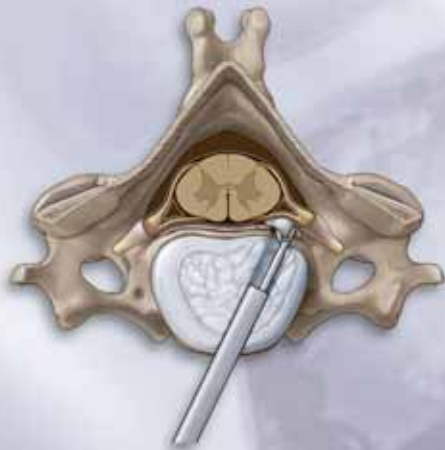
*Arbeiten mit dem Endoskop durch die
Operationshülse*



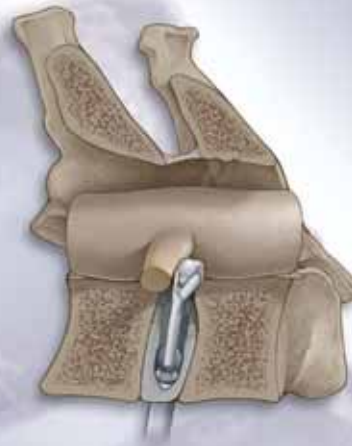
Der Bildwandler kann bei der Orientierung während der Operation helfen



Je nach Befund ist das hintere Längsband zu eröffnen



Entfernung des Bandscheibenvorfalls













Die Verschlusskappen für Optik und Arbeitshülse sollten nur kurzfristig bei sichtbehindernden Blutungen eingesetzt werden, da bei langen Operationszeiten und unbemerkter Behinderung des Abflusses der Spülflüssigkeit theoretisch die Folgen von Volumenbelastung und Druckerhöhung innerhalb des Spinalkanals und der verbundenen und angrenzenden Strukturen nicht vollständig auszuschließen sind.

Eine Manipulation des zervikalen Myelons ist absolut zu vermeiden. Allgemein besteht insbesondere während der Lernkurve erfahrungsgemäß wie bei allen neuen Techniken ein erhöhtes Risiko des Auftretens von Komplikationen. Dies kann aufgrund der allgemeinen anatomischen Bedingungen im Bereich der Halswirbelsäule gegenüber der Lendenwirbelsäule nochmals erhöht sein.

VERTEBRIS



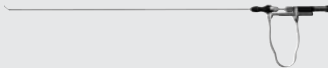

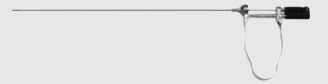
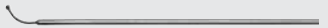

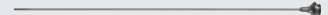



Basis-Set VERTEBRIS zervikal dorsal nach Dr. Ruetten

Artikel		Typen
	Diskoskop, 25°, Arbeitskanal 3,1 mm	89210.8253
	Lichtkabel	8061.353
	Dilatator, 2-kanalig Ø 5,9 mm	8792.764
	Arbeitshülse, NL 80 mm, mit 30° schrägem Fenster	89220.7007
	Arbeitshülse-Aufsatz, Ø 7 mm	89200.1007
	Elevator, Ø 2,5 mm	89250.2025
	Dissektor, Ø 2,5 mm	8792.591
	Mikro-Rongeur, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89240.2025
	Rongeur, Ø 3 mm, NL 290 mm	89240.3003
	Mikrostanze, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89240.2225

VERTEBRIS




Basis-Set VERTEBRIS zervikal dorsal nach Dr. Ruetten

Artikel	Typen
 Knochenstanze, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89240.2325
 Rohrschaftstanze, Ø 3 mm, NL 290 mm	89240.3903
 Trigger-Flex-Handstück, komplett	8792.6911
 Trigger-Flex-Bipolarelektrode (VE 6 Stück)	4792.6912
 Tastsonde mit flexibler Spitze, Ø 2,5 mm, NL 290 mm, bestehend aus:	892506925
 Sonden-Innenteil	892506625
 Handstück	892500600
 Führungsrohr	15570644
 Ovalfräser mit seitlichem Schutz, Ø 2,5 mm	8792.312
 Ovalfräser mit seitlichem Schutz, Ø 3 mm, NL 350 mm	89970.1503
 Ovalfräser frontal geschützt, Ø 3 mm, NL 350 mm	89970.1513

VERTEBRIS





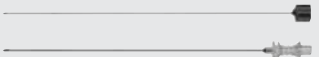







Basis-Set VERTEBRIS zervikal ventral nach Dr. Ruetten

Artikel	Typen
	Zervikal Diskoskop, 25°, NL ca. 150 mm 892106250
	Optik-Verbindungsstück 892006000
	Lichtkabel 8061.353
	Arbeitshülse, 3,8 x 6,2 mm, NL 102 mm 892206038
	Arbeitshülse, 4,1 x 6,7 mm, NL 102 mm 892206041
	Dilatator konisch, für Arbeitshülse 892206038 892206438
	Dilatator konisch, für Arbeitshülse 892206041 892206441
	Dilatator, für Arbeitshülse 892206038 892206538
	Dilatator, für Arbeitshülse 892206041 892206541
	Griffansatz für Arbeitshülse 892206038 892006038
	Griffansatz für Arbeitshülse 892206041 892006041

VERTEBRIS



Basis-Set VERTEBRIS zervikal ventral nach Dr. Ruetten

Artikel		Typen
	T-Handgriff, Ø 12 mm	892006120
	Führungsstab, Ø 1,8 mm, NL 250 mm	892206318
	Führungskanüle, Ø 1,8 mm, IØ 0,9 mm, NL 250 mm	892206118
	Dilatations-Set, dreiteilig	892206500
	Spinalkanülenset, Ø 1,25 mm, NL 90 mm	492206112
	Trepphine, Ø 3,6 mm, NL 100 mm, mit Gewebeschutz	892606036
	Trepphine, Ø 4 mm, NL 100 mm, mit Gewebeschutz	892606004
	Tastsonde mit flexibler Spitze, Ø 2,5 mm, NL 290 mm, bestehend aus:	892506925
	Sonden-Innenteil	892506625
	Handstück	892500600
	Führungsrohr	15570644
	Tasthaken, Ø 2 mm, NL 290 mm	892506003

VERTEBRIS






Basis-Set VERTEBRIS zervikal ventral nach Dr. Ruetten

Artikel	Typen
 Mikro-Rongeur, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89240.2025
 Rongeur, Ø 3 mm, NL 290 mm	89240.3003
 Mikrostanze, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89240.2225
 Mikrostanze, Ø 3 mm, NL 290 mm	89240.3023
 Knochenstanze, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89240.2325
 Knochenstanze, Ø 3 mm, NL 290 mm	89240.3903
 Stirnfräser, Ø 3 mm, NL 350 mm	89260.1113
 Trigger-Flex-Handstück, komplett, Ø 2,5 mm	8792.691
 Trigger-Flex-Bipolarelektrode (VE 6 Stck)	4792.6912
 Ovalfräser, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.312
 Ovalfräser mit seitlichem Schutz, Ø 3 mm, NL 350 mm	89970.1503
 Ovalfräser mit seitlichem und frontalem Schutz, Ø 3 mm, NL 350 mm	89970.1513

VERTEBRIS

Zubehör



Artikel		Typen
	PowerDrive Art1 Shaver-System, inkl. Netzwirkkabel und CAN-Bus-Verbindungskabel, 230V, 50/60 Hz	2304.0011
	PowerDrive Art1 Shaver-System, inkl. Netzwirkkabel und CAN-Bus-Verbindungskabel, 100V, 50/60 Hz	2304.0021
	PowerDrive Art1 Shaver-System, inkl. Netzwirkkabel und CAN-Bus-Verbindungskabel, 110V, 50/60 Hz	2304.0041
	PowerDrive Art1 Shaver-System, inkl. Netzwirkkabel und CAN-Bus-Verbindungskabel, 115V, 50/60 Hz	2304.0061
	PowerDrive Art1 Shaver-System, inkl. Netzwirkkabel und CAN-Bus-Verbindungskabel, 120V (USA), 50/60 Hz	2304.0071
	PowerDrive Art1 Shaver-System, inkl. Netzwirkkabel und CAN-Bus-Verbindungskabel, 127V, 50/60 Hz	2304.00121
	PowerDrive Art1 Shaver-System, inkl. Netzwirkkabel und CAN-Bus-Verbindungskabel, 240V, 50/60 Hz	2304.00141
	Power Stick M4 / Motorhandgriff inkl. Anschlusskabel	8564.121
	Doppelpedal-Fußschalter	2304.901
	Surgitron Radiofrequenzgerät, 4 Mhz	2343.001/ .002

M E D I C A L

V E T E R I N A R Y

I N D U S T R I A L



VERTEBRIS lumbal-thorakal
Vollendoskopisches Wirbelsäulen-
Instrumentarium



VERTEBRIS lumbal-thorakal, vollendoskopische Techniken

Inhaltsverzeichnis

VERTEBRIS lumbal	4
Vorwort	4
Die vollendoskopische trans- und extraforaminale Technik	6
• Lagerung	8
• Bestimmung des lateralen Zuganges	8
• Durchführung des lateralen Zuganges	9
• Durchführung der Operation	12
• Durchführung des posterolateralen Zuganges	13
• Durchführung des extraforaminalen Zuganges	14
• Durchführung knöcherner Resektion	15
• Biportaler Zugang	16
Die vollendoskopische interlaminäre Technik	17
• Lagerung	19
• Bestimmung des Zuganges	19
• Durchführung des Zuganges	20
• Durchführung der Operation	21
• Durchführung knöcherner Resektion	24
VERTEBRIS thorakal	25
Vorwort	25
Die vollendoskopische transforaminale Technik	26
Die vollendoskopische interlaminäre Technik	27
Basis-Sets VERTEBRIS	
• Basis-Set VERTEBRIS lumbal trans-/extraforaminal	28
• Basis-Set VERTEBRIS lumbal und thorakal interlaminär	29
• Basis-Set VERTEBRIS thorakal transforaminal	30
• Instrumente VERTEBRIS	31-39
Literaturverzeichnis	40
Notizen	41-42

VERTEBRIS lumbal

Vorwort



Lateraler Zugang für die vollendoskopische transforaminale Operation

Zu den häufigsten Gründen für Arztbesuche gehören Schmerzen des Stütz- und Bewegungsapparates. Degenerative Erkrankungen der Wirbelsäule bilden einen täglichen Schwerpunkt. Die Therapie beinhaltet medizinische und sozioökonomische Probleme.

Nach Ausschöpfen konservativer Maßnahmen, bei exazerbierten Schmerzzuständen oder neurologischen Defiziten kann ein operatives Vorgehen notwendig werden. Trotz guter Therapieergebnisse konventioneller Operationen können durch Traumatisierung konsekutive Schäden entstehen. Somit ist es von Bedeutung, die Vorgehensweisen und Abläufe kontinuierlich zu optimieren. Aktuelle Forschungsergebnissen und technischen Neuerungen muss sich kritisch gestellt werden, um beste Behandlungsstrategien zu ermöglichen. Hierbei ist als Ziel unter Berücksichtigung bestehender Qualitätsstandards die Minimierung operationsinduzierter Traumatisierung und negativer Langzeitfolgen anzustreben.

Minimalinvasive Techniken können Gewebeschädigungen und deren Folgen reduzieren. Endoskopische Operationen unter kontinuierlichem Flüssigkeitsstrom zeigen Vorteile, die diese Verfahren in vielen Bereichen zum Standard erheben. Im Bereich der Lendenwirbelsäule werden seit über 20 Jahren transforaminale Verfahren mit posterolateralem Zugang eingesetzt. Hierbei liegt das Arbeitsfeld vornehmlich intradiskal sowie intra- und extraforaminal. Zum vollendoskopischen Erreichen des Spinalkanals wurden daher an unserem Ressort für Wirbelsäulenchirurgie und Schmerztherapie seit 1998 ein lateraler transforaminaler sowie ein interlaminärer Zugang entwickelt. Diese erweitern das Indikationsspektrum und ermöglichen unter Berücksichtigung der Indikationskriterien eine zu konventionellen Operationen gleichwertige Vorgehensweise unter Sicht, die alle Vorteile eines echten minimalinvasiven Verfahrens beinhaltet.

Probleme bestanden auf technischer Seite durch die zur Verfügung stehenden optischen Systeme mit kleinem intraendoskopischem Arbeitskanal und entsprechend eingeschränktem Instrumentenrepertoire. Es konnten unüberwindbare Schwierigkeiten in der Resektion harten Gewebes, des operativen Zugangsweges sowie der Mobilität entstehen. Das suffiziente Arbeiten an der Pathologie war limitiert und musste teilweise ohne direkte Visualisierung durchgeführt werden. Daher war die Entwicklung neuer Stablinsoptiken mit intraendoskopischem 4,1 mm-Arbeitskanal und entsprechend neuen Instrumenten sowie Shavern und Fräsern notwendig. Hierdurch wird ein Arbeiten unter kontinuierlichen, exzellenten Sichtverhältnissen ermöglicht. Erstmals ist auch suffiziente Knochenresektion durchführbar. Das vornehmli-

che Indikationsspektrum erweitert sich hiermit auf Bandscheibenvorfälle, Spinalkanalstenosen und stabilisierende Techniken.



Ein kontinuierlicher Flüssigkeitsstrom ermöglicht hervorragende intraoperative Sichtverhältnisse



Die Optiken der jetzigen Generation weisen einen großen 4,1 mm intraendoskopischen Arbeitskanal auf

Die vollendoskopische Operation der Lendenwirbelsäule hat inzwischen einen festen Stellenwert innerhalb des operativen Gesamtkonzeptes erreicht. Sie stellt unter Berücksichtigung der Indikationskriterien eine suffiziente und sichere Ergänzung oder Alternative dar. Auch an der Hals- und Brustwirbelsäule sind vollendoskopische Operationen möglich. Durch die aktuellen technischen



Die Entwicklung neuer Instrumente bietet erweiterte Einsatzmöglichkeiten

Entwicklungen und neuen Zugänge stellt sich erstmals eine Veränderung ein, die der Beginn eines Umbruches vergleichbar mit der Etablierung arthroskopischer Eingriffe an den Gelenken zu sein scheint. Dennoch werden heute und in Zukunft konventionelle und maximalinvasive Operationen in der Wirbelsäulenchirurgie unverzichtbar bleiben. Diese müssen von den Operateuren beherrscht werden, um auch Probleme und Komplikationen vollendoskopischer Eingriffe zu bewältigen, die wie bei jedem invasiven Vorgehen auftreten können.

Die Entwicklung vollendoskopischer Techniken ist nicht als Ablösung bestehender operativer Standards zu bewerten, sondern als Ergänzung und Alternative innerhalb des Gesamtkonzeptes der Wirbelsäulenchirurgie.

Herne, im Juli 2007

Dr. med. Sebastian Ruetten

Leiter Ressort Wirbelsäulenchirurgie und Schmerztherapie

Ressort Wirbelsäulenchirurgie und Schmerztherapie

Leiter: Dr. med. Sebastian Ruetten



Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie

St. Anna-Hospital Herne, Germany

Direktor: Prof. Dr. med. Georgios Godolias

am Lehrstuhl für Radiologie und Mikrotherapie

Universität Witten/Herdecke



VERTEBRIS lumbal

Die vollendoskopische trans- und extraforaminale Technik

Perkutane Operationen lumbaler Bandscheiben im Sinne intradiskaler Dekompression wurden Anfang der 1970er Jahre publiziert. Optische Systeme für die alleinige Inspektion des Intervertebralraumes nach durchgeführter offener Operation wurden seit den frühen 1980er Jahren benutzt. In der Folge wurde ein vollendoskopisches Vorgehen in transforaminaler Technik entwickelt. Dies bedeutet anatomisch ein Erreichen der Bandscheibe mit posterolateralem Zugang im Bereich des Foramen intervertebrale zwischen austretendem und traversierendem Spinalnerven ohne der Notwendigkeit einer Resektion knöcherner oder ligamentärer Anteile. Der Eintrittspunkt in der Haut für den operativen Zugang wird in Zentimetern von der Mittellinie definiert. Die Anwendungen erfolgen meistens zur intradiskalen oder extradiskal-foraminalen Therapie. Durch intradiskale Volumen- und Druckreduktion soll eine Verminderung bandscheibenbedingter Kompression erreicht werden. Entfernung intra- und extraforaminal gelegenen Bandscheibenmaterials ist technisch möglich. Innerhalb des Spinalkanals gelegene Sequester können meistens lediglich retrograd von intradiskal durch den Annulusdefekt reseziert werden. Dies geschieht im Sinne einer "In-out-Technik".

Innerhalb des Spinalkanals findet sich Nukleusmaterial dorsal des Annulusniveaus im ventralen Epiduralraum medial der medialen Pedikellinie. Es reicht häufig bis zur Mittellinie oder zur kontralateralen Seite. Die klinische Erfahrung hat gezeigt, dass der Annulusdefekt häufig kleiner als der Durchmesser des Sequestervolumens ist. Zusätzlich besteht in den überwiegenden Fällen keine kontinuierliche Verbindung nach intradiskal. Bei fortgeschrittener Diskus-

degeneration oder älteren Bandscheibenvorfällen findet sich häufig keine zusammenhängende Substanz des Sequesters. In solchen Fällen ist die Resektion in einem Stück gewöhnlich nicht möglich. Diese Faktoren verhindern häufig die von intradiskal durchgeführte, retrograde Resektion sequestrierter Nukleusmaterials. Somit ist für eine suffiziente Dekompression das direkte Erreichen des extradiskalen ventralen Epiduralraumes unter kontinuierlicher Sicht erforderlich.

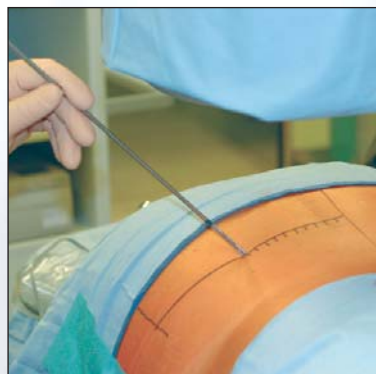
Die häufigste Lokalisation lumbaler Bandscheibenvorfälle betrifft die unteren Etagen. Der Durchmesser des Foramen intervertebrale nimmt von kranial nach kaudal ab. Eine zusätzliche Einengung kann durch degenerative Veränderungen erfolgen. Diese anatomischen Gegebenheiten verhindern insbesondere in den unteren Etagen häufig ein extradiskales Erreichen des ventralen Epiduralraumes unter Sicht bei Anwendung des posterolateralen Zuganges. Auch ein laterales Ausrichten des Endoskopes zum tangentialen Erreichen des Spinalkanals nach Durchführung des Zuganges wird durch die Vorlaufsstrecke innerhalb des Weichteilgewebes und des Zygoapo-

physealgelenkes technisch limitiert. Somit kann die vorhersagbare suffiziente Dekompression mittels posterolateralem Zugang erheblich eingeschränkt sein.

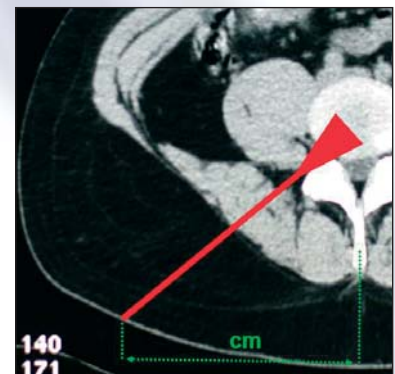
Daher wurde in den letzten Jahren der neue laterale transforaminale Zugang entwickelt. *

Hier erfolgt kein Abmessen in Zentimetern zur Festlegung eines Eintrittspunktes in die Haut, sondern eine individuelle anatomische Bestimmung unter radiographischer Kontrolle. Der Zugang ermöglicht das tangential Erreichen des Spinalkanals und damit die notwendige direkte Visualisierung des ventralen Epiduralraumes unter kontinuierlichem Flüssigkeitsstrom zur suffizienten Dekompression. In Verbindung mit den neu entwickelten Endoskopen mit großem Arbeitskanal sowie den entsprechenden neuen Instrumenten, Shavern und Fräsern ergibt sich ein breites aber dennoch klar definiertes Indikationsspektrum.

Als Richtwert reicht für Dekompressionen innerhalb des Spinalkanals die Mobilität nach kaudal bis zur Mitte des Pedikels, nach kranial bis zum Beginn



Der altbekannte posterolaterale Zugang wird in Zentimetern von der Mittellinie gemessen



Beim posterolateralen Zugang liegt der Arbeitsbereich vorrangig intradiskal

des Pedikels. Eingeengte Foramina sind keine Einschränkungen mehr, sondern können erweitert werden. Das Becken kann den erforderlichen lateralen Zugang verhindern, so dass es im orthograden seitlichen Strahlengang maximal die Mitte des kranial gelegenen Pedikels erreichen sollte. In den obersten Etagen sind der Lateralität des Zuganges aufgrund der Organe des Thorax und Abdomens Grenzen gesetzt. Durch die Größenzunahme des Foramen intervertebrale nach kranial und die Möglichkeit der Knochenresektion wird hier ein größerer Aktionsradius erreicht, so dass der Zugang weniger lateral gewählt werden kann. Für intra- und extraforaminale Dekompressionen bestehen keine Einschränkungen. Auch hier wird versucht, einen lateralen Zugang zu wählen, um ein atraumatisches Unterfahren des austretenden Spinalnerven zu ermöglichen. Die operative Zugangstechnik bei intra- oder extraforaminalen Bandscheibenvorfällen sowie bei Foramenstenose kann sich von der herkömmlichen Vorgehensweise unterscheiden, um Verletzungen des dislozierten oder nicht sicher zu lokalisierenden austretenden Nerven zu ver-

meiden. Es handelt sich hierbei um den extraforaminalen Zugang.

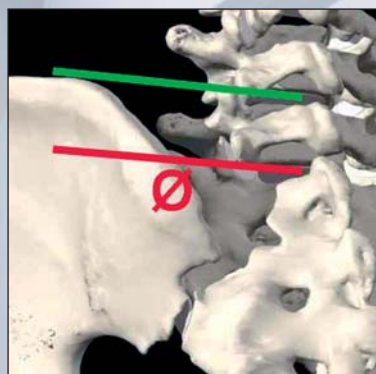
Für intradiskales Vorgehen wie z. B. bei Fusionen oder Infektionen ist häufig der posterolaterale Zugang erforderlich. Grundsätzlich ist der Zugang immer vom Zielpunkt abhängig und sind individuelle Pathologie und Anatomie zu berücksichtigen. Außerhalb der Indikationskriterien bestehen eindeutige Grenzen des transforaminalen Vorgehens.

** Ruetten et al. (2005) An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach. – Technique and prospective results of 463 patients. Spine 30:2570–2578*

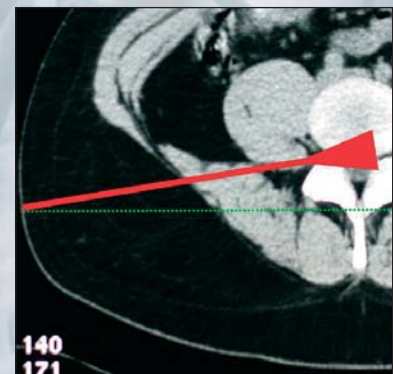
Ruetten et al. (2007) Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach. J Neurosurg Spine 6:521-530



Der laterale transforaminale Zugang ermöglicht in den kaudalen Etagen das Erreichen des Spinalkanals



In den unteren Etagen kann das Becken den notwendigen lateralen transforaminalen Zugang verhindern



Der laterale transforaminale Zugang verschiebt den Arbeitsbereich in den Spinalkanal

VERTEBRIS lumbal

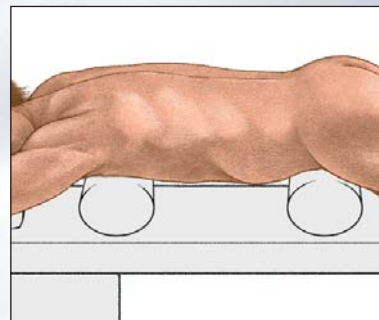
Die vollendoskopische **trans- und extraforaminale** Technik

1. Lagerung

Der Patient befindet sich in Bauchlage mit Becken- und Thoraxrolle auf einem röntgendurchlässigen Tisch. Während der Operation ist die Anwendung eines C-Bogens erforderlich.

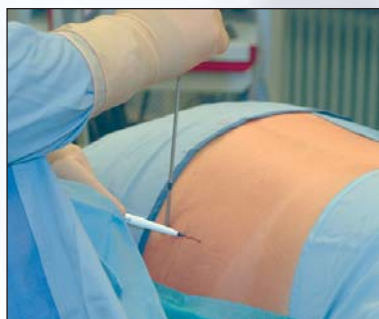


Bauchlagerung mit Becken- und Thoraxrolle

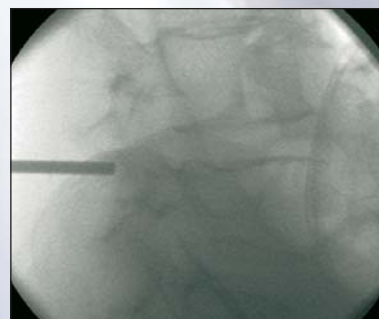


2. Bestimmung des lateralen Zuganges

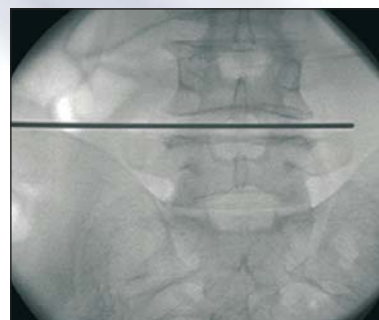
Mittels Bildwandlerkontrolle wird unter Berücksichtigung der Pathologie der Zugang anhand anatomischer Landmarks im orthograden seitlichen und posterior-anterioren Strahlengang bestimmt. In Abhängigkeit von der Etage muss eine Verletzung abdominalen Organe ausgeschlossen werden.



Bestimmung der maximalen Ventralität anhand individueller anatomischer Landmarks und Anzeichnen der Eintrittslinie in die Haut

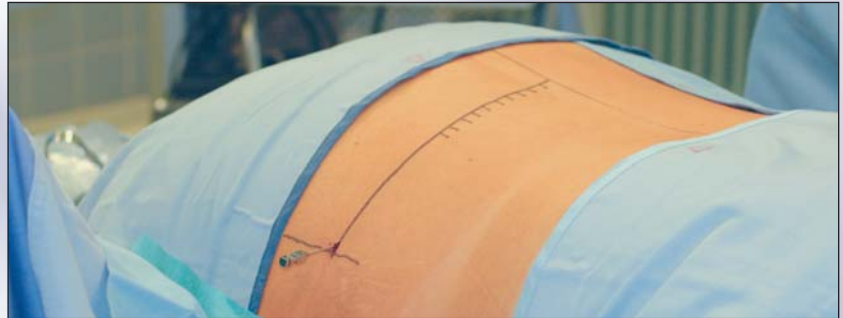


Ermittlung des Bandscheibenniveaus im orthograden postero-anterioren Strahlengang und Festlegung des Eintrittspunktes



3. Durchführung des lateralen Zuganges

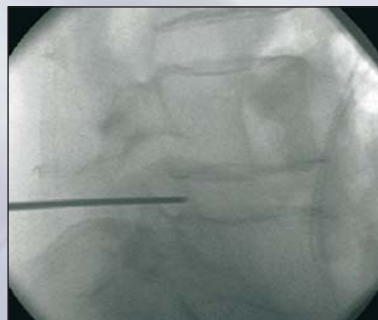
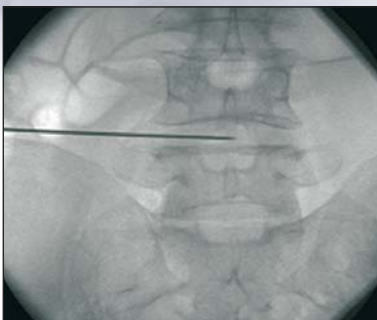
Nach Bestimmung des Eintrittspunktes in der Haut und Stichinzision wird unter Bildwandlerkontrolle und Schonung der neuralen Strukturen eine Spinalkanüle eingeführt. Die Positionierung in Bezug zum Spinalkanal richtet sich individuell nach dem Zielpunkt. Dann erfolgt das Einbringen des Zieldrahtes und Entfernung der Spinalkanüle.



Eingeführte Spinalkanüle



Die Spinalkanüle berührt am Beginn des Spinalkanals in der medialen Pedikellinie den dorsalen Annulus



Die Spinalkanüle ist im dorsalen Annulus Richtung Spinalkanal vorgeschoben



VERTEBRIS lumbal

Die vollendoskopische **trans- und extraforaminale** Technik

Über den Zieldraht wird der Dilatator unter rotierenden Bewegungen zunächst bis zum Foramen und nach Entfernung des Zieldrahtes in Abhängigkeit von der Pathologie in den Spinalkanal eingebracht.

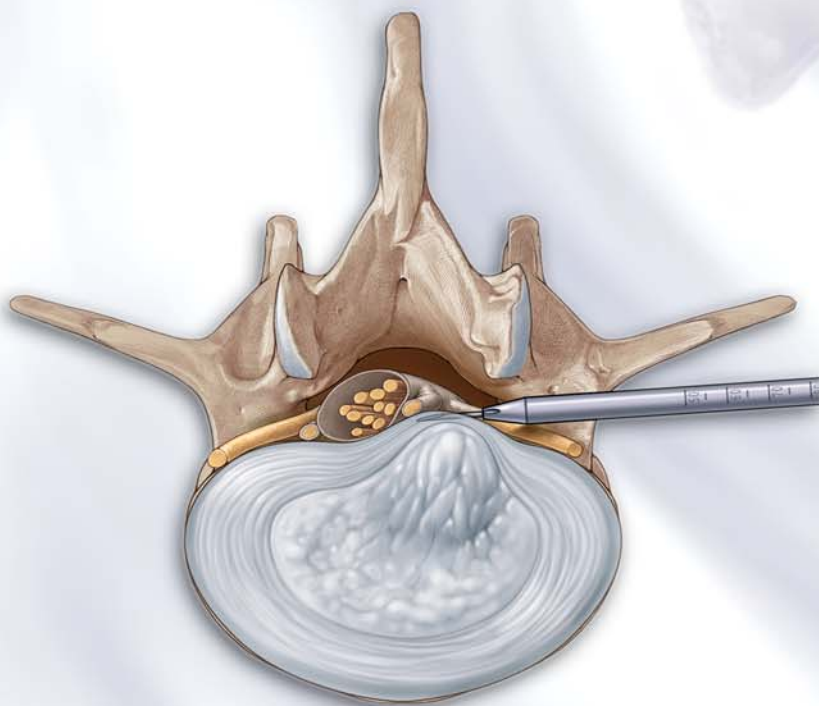
Nachfolgend wird über den Dilatator die abgeschrägte Arbeitshülse geschoben und der Dilatator entfernt. Alle Arbeitsschritte müssen unter Schutz der neuralen Strukturen erfolgen.

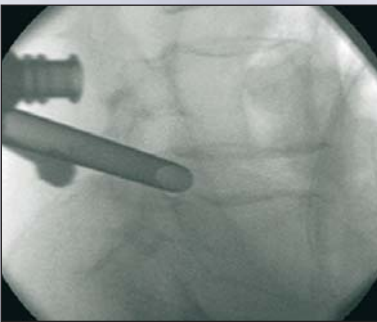
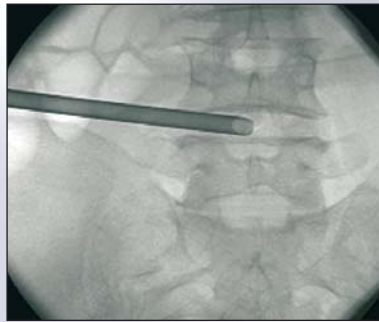
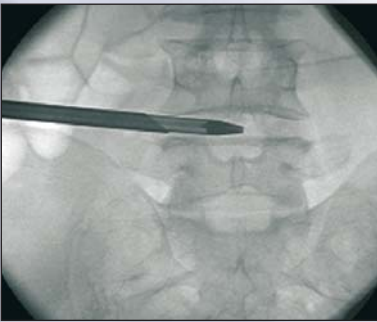
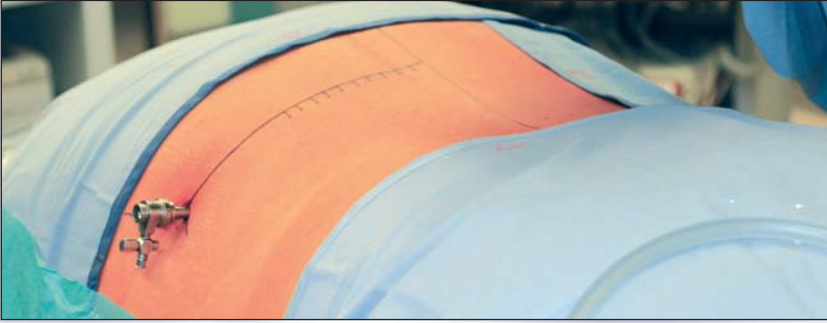


Der Zieldraht ist positioniert und die Spinalkanäle entfernt

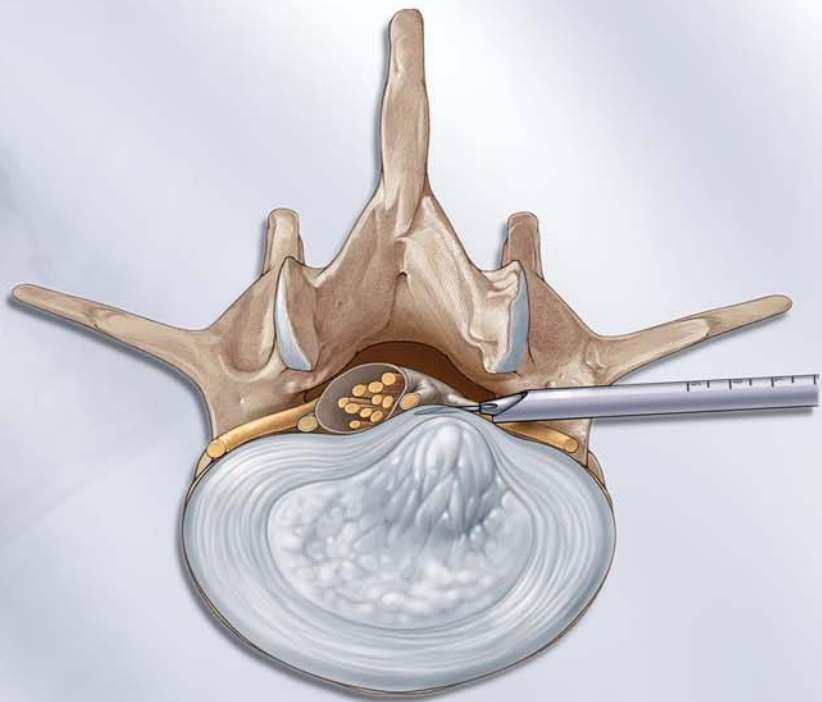


Über den Zieldraht wird der Dilatator eingebracht und befindet sich in der Endposition im Spinalkanal oder dorsalen Annulusdefekt





Über den Dilatator wird die Arbeitshülse positioniert und der Dilatator entfernt; die abgeschrägte Öffnung befindet sich innerhalb des Spinalkanals dorsal des Annulus



VERTEBRIS lumbal

Die vollendoskopische **trans- und extraforaminale** Technik

4. Durchführung der Operation

Das Endoskop wird durch die Arbeits-
hülse eingebracht. Die Operation erfolgt
unter Sicht mittels wechselnder Instru-
mentarien über den intraendoskopi-
schen Arbeitskanal und unter kontinu-
ierlichem Flüssigkeitsstrom.

Die Verschlusskappen für Optik und Ar-
beitshülse sollten nur kurzfristig bei
sichtbehindernden Blutungen eingesetzt
werden, da bei langen Operationszeiten
und unbemerkter Behinderung des
Abflusses der Spülflüssigkeit theoretisch
die Folgen von Volumenbelastung und
Druckerhöhung innerhalb des Spinal-
kanals und der verbundenen und an-
grenzenden Strukturen nicht vollständig
auszuschließen sind. Allgemein besteht
insbesondere während der Lernkurve
erfahrungsgemäß wie bei allen neuen
Techniken ein erhöhtes Risiko des
Aufretens von Komplikationen.



Der laterale Zugang ermöglicht das Arbeiten im Spinalkanal unter Sicht

5. Durchführung des posterolateralen Zuganges

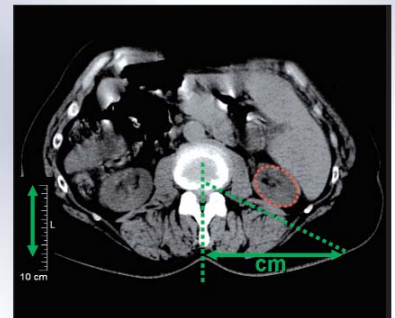
Bei intradiskalen Operationen, Verhinderung eines lateralen Zuganges durch das Becken oder zur Vermeidung von Verletzungen der abdominellen oder thorakalen Organe in den kranialen Etagen kann ein mehr posteriorer bis hin zum posterolateralen Zugang erforderlich sein. Der Eintrittspunkt in die Haut wird durch die Pathologie und Anatomie bestimmt und kann in Zentimetern von der Mittellinie abgemessen werden oder wird durch eine suffiziente Positionierung der eingebrachten Spinalkanüle lokalisiert. Die nachfolgenden Schritte mit Einbringen des Zieldrahtes, des Dilatators, der Operationshülse und abschließend der Optik unterscheiden sich nicht vom bereits beschriebenen Vorgehen.



Abmessen des Eintrittspunktes in Zentimetern lateral von der Mittellinie



Die eingebrachte Spinalkanüle im gewünschten Zielpunkt kann die Lokalisierung der Stichinzision bestimmen



Anhand eines präoperativen CT-Scans kann zur Vermeidung von Organverletzungen die maximale Lateralität des Zuganges gemessen werden



Operation mit posterolateralem transforaminalem Zugang



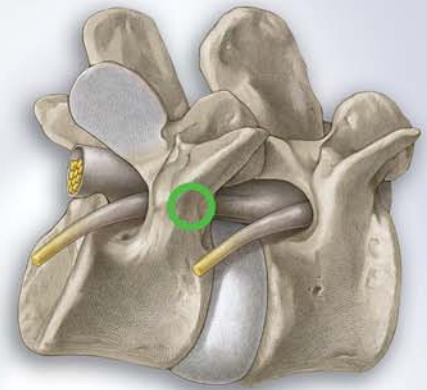
VERTEBRIS lumbal

Die vollendoskopische **trans- und extraforaminale** Technik

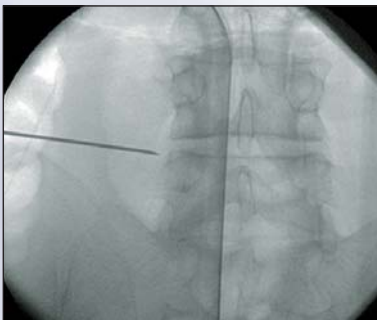
6. Durchführung des extraforaminalen Zugangs

Bei intra- und extraforaminalen Bandscheibenvorfällen sowie bei Foramenstenose kann ein erhöhtes Risiko der Verletzung des austretenden Nerven bei der Passage des Foramens mit dem Zugangsinstrumentarium bestehen. Hier kann der extraforaminale Zugang erforderlich sein. Der Eintrittspunkt in die Haut ist von posterolateral bis lateral möglich. Die Spinalkanüle wird nicht durch das Foramen in den Spinalkanal ge-

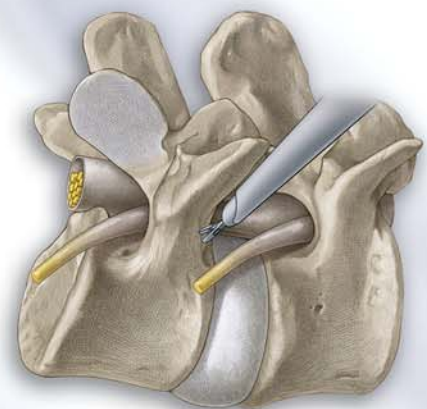
führt, sondern auf den kaudalen Pedikel der zu operierenden Etage. Hier befindet sich die sicherste Zone in Bezug auf den austretenden Nerven und ein zugangsbedingtes Verletzungsrisiko wird vermieden. Nachfolgend werden Zieldraht, Dilatorator und Operationshülse ebenfalls auf den Pedikel bis zum knöchernen Kontakt eingebracht. Unter optischer Kontrolle werden dann die anatomischen Strukturen des kaudalen Foramens sowie der austretende Nerv präpariert und der operative Eingriff unter Schonung des Nerven durchgeführt.



Der kaudale Pedikel stellt eine sichere Zone in Bezug auf den austretenden Nerv dar



Einführen der Spinalkanüle auf den kaudalen Pedikel



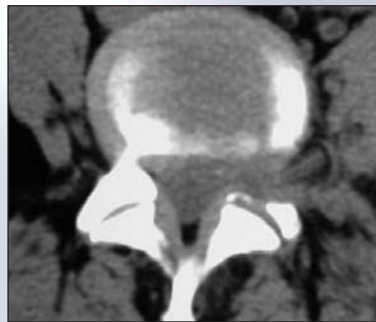
Präparation der anatomischen Strukturen des kaudalen Foramens und des austretenden Spinalnervens

7. Durchführung knöcherner Resektion

Zur Erweiterung der Mobilität innerhalb des Spinalkanals oder bei Problemen während des Zuganges kann die Resektion von Knochen notwendig werden. Dies kann z. B. bei degenerativer und anlagebedingter Foramenstenose oder bei der Operation der Rezessusstenose der Fall sein. Der Eintrittspunkt in die Haut ist von posterolateral bis lateral möglich. Nach Durchführung des trans- oder extraforaminalen Zuganges müssen hierfür die knöchernen Strukturen präpariert werden. Meist handelt es sich um Resektion der ventralen Anteile der ascendierenden Facette. Bei Resektion von Anteilen des kaudalen Pedikels sollte beachtet werden, dass es sich hierbei um eine tragende Struktur handelt. Ausgedehnte Resektionen können die biomechanische Struktur schwächen und zu Pedikelbrüchen führen.



Zur Knochenresektion stehen verschiedene Fräser oder Knochenstanzen zur Verfügung



Um die mediale Kante der ascendierenden Facette zu erreichen, kann eine Eröffnung des Gelenkes nicht immer vermieden werden



Die Knochenresektion betrifft meistens die ventralen Anteile der ascendierenden Facette

VERTEBRIS lumbal

Die vollendoskopische **trans- und extraforaminale** Technik

8. Biportaler Zugang

Ein biportales Vorgehen kann bei speziellen Indikationen wie z. B. der Spondylodiszitis, bei Implantateinbringungen oder dem Arbeiten mit speziellen Instrumenten notwendig sein. Der Zugang erfolgt normalerweise posterolateral in üblicher Technik. Die Optik kann einseitig oder im Wechsel eingesetzt werden.



Biportaler transforaminaler Zugang

VERTEBRIS lumbal

Die vollendoskopische interlaminäre Technik



Vollendoskopisch interlaminärer Zugang

Für suffiziente Operationen innerhalb des Spinalkanals ist das direkte Erreichen des Epiduralraumes unter kontinuierlicher Sicht Voraussetzung. Bei Anwendung der vollendoskopischen transforaminalen Technik ist hierfür häufig der laterale Zugang erforderlich. Durch die knöchernen und neuralen Begrenzungen des Neuroforamens bestehen Grenzen in der Mobilität und damit auch hinsichtlich der Indikationskriterien. Zusätzlich kann der notwendige laterale Zugang in den unteren Etagen durch das Becken verhindert werden. Durch diese Einschränkungen bleibt erfahrungsgemäß ein Spektrum an Pathologien, welche mittels des vollendoskopischen transforaminalen Vorgehens technisch nicht operiert werden kann.

Zur Reduktion operationsbedingter Traumatisierung der Strukturen des Spinalkanals ist die Ausnutzung anatomisch präformierter Zugangsbereiche sinnvoll. Neben dem Foramen intervertebrale existieren hier der Hiatus sacralis sowie das interlaminäre Fenster. Mittels der Epiduroskopie über den Hiatus sacralis ist die Resektion größerer Pathologien technisch nicht möglich. Somit bleibt der operative Zugang durch das interlaminäre Fenster, der in der lumbalen Wirbelsäulen Chirurgie am längsten bekannt ist und häufig zur Anwendung kommt. Er wurde seit Beginn der 1920er Jahre be-

schrieben. Im weiteren Verlauf wurden alternative Methoden entwickelt, wie die posterolaterale Biopsie des Wirbelkörpers in den späten 1940er Jahren oder die intradiskale Dekompression mittels Chemonukleolyse in den frühen 1970er Jahren. Endoskopische Inspektionen des Intervertebralraumes nach offener Dekompression wurden in den frühen 1980er Jahren beschrieben. Die Durchführung vollendoskopischer Operationen konzentrierte sich auf die transforaminale Technik mit posterolateralem Zugang.



Handhabung der Optik nach dem Joystick-Prinzip ermöglicht Mobilität

Seit Ende der 1970er Jahre wurde das mikrochirurgische Vorgehen mittels Anwendung des Mikroskops entwickelt, welches für interlaminäre Dekompressionen im Bereich des Spinalkanals den Status eines "Golden Standards" erreichte. Eine endoskopisch-assistierte Technik, die so genannte mikro-endoskopische Operation, wurde in den späten 1990er Jahren publiziert. Hierbei handelt es sich um die Visualisierung des eröffneten Operationssitus mittels eines Endoskopes auf einem Monitor.

In konventioneller Technik ist zum Erreichen des Epiduralraumes die Eröffnung des Spinalkanals erforderlich. Dies beinhaltet meist nicht nur die Inzision des Ligamentum flavum, sondern auch die Resektion von Knochen. Grundsätzlich

muss ein ausreichender Zugang geschaffen werden, der Sicht in den Spinalkanal gewährleistet und das Arbeiten mit Instrumenten ermöglicht. Probleme können durch Traumatisierung des Zugangsweges, durch Resektion stabilisierender Strukturen und insbesondere im Hinblick auf mögliche Revisionen durch Narbenbildung entstehen. Das Mikroskop reduziert vornehmlich die Größe des Zugangsweges und schafft sehr gute Licht- und Sichtverhältnisse. Die Resektion der Strukturen des Spinalkanals kann meistens nicht vermieden werden. Der Zugang der mikro-endoskopischen Technik kann schonender als das mikroendoskopische Vorgehen gestaltet werden. Der Vorteil liegt in der geringeren Distanz zwischen Arbeitsfeld und visualisierendem System. Sichtverhältnisse und Illumination sind meist schlechter. Es handelt sich nicht um ein vollendoskopisches Verfahren im eigentlichen Sinne. Heutzutage werden teilweise mikro-endoskopische Zugangstechnik und mikroendoskopische Operationstechnik kombiniert. Insgesamt muss bei allen Verfahren der Zugang meist größer gewählt werden, als es für das eigentliche Arbeiten im Spinalkanal notwendig wäre.

Um die aus der transforaminalen Operation und der Arthroskopie bekannten Vorteile zu nutzen, wurde daher in den letzten Jahren der neue vollendoskopische interlaminäre Zugang entwickelt.*

* Ruetten et al. (2006) A new full-endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6 mm endoscopes: Prospective 2-year results of 331 patients. *Minim Invasive Neurosurgery* 49:80-87

Ruetten et al. (2007) Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach. *J Neurosurg Spine* 6:521-530

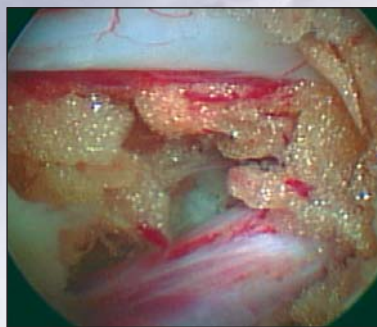
VERTEBRIS lumbal

Die vollendoskopische **interlaminäre** Technik

Das licht- und bildgebende System mit 25°-Blickwinkel befindet sich direkt im jeweiligen Arbeitsbereich, so dass die Traumatisierung nicht nur im Zugangsweg, sondern auch an den Strukturen des Spinalkanals minimiert werden kann. Durch Arbeiten unter kontinuierlichem Flüssigkeitsstrom bestehen exzellente Sichtverhältnisse. Mobilität wird durch Handhabung des neuen Endoskops in Joystick-Technik erreicht. Schutz der neuralen Strukturen erfolgt durch Handhabung der abgeschrägten Operationshülse als Nervenhaken. In Kombination mit den neu entwickelten Instrumentarien handelt es sich um ein echtes minimalinvasives Verfahren.

Als Indikationen gelten vornehmlich Pathologien innerhalb des Spinalkanals. Zu beachten ist die Größe des interlaminären Fensters, die ein freies Passieren des Endoskopes verhindern kann. In diesem Fall kann das Fräsen von Knochen bis zum Erreichen des Zielpunktes ohne Eröffnung des Ligamentum flavum oder Beschädigung der Zygoapophysalgelenke erfolgen. In den meisten Fällen sollte die ossäre Resektion vermieden werden, was bei Spinalkanalstenosen durch die Pathologie bedingt nicht möglich ist. Die Inzision im Ligamentum flavum kann auf wenige Millimeter reduziert werden, da die Elastizität des Bandes das Eingehen in den Spinalkanal ermöglicht. Die Mobilität zur Gegenseite entspricht konventionellen Operationen. In kraniokaudaler Richtung kann zur Minimierung der Resektion von Strukturen des Spinalkanals der Zugang über angrenzende Etagen berücksichtigt werden. Die vollendoskopische interlaminäre Technik ermöglicht die selektive Operation von Pathologien innerhalb des Spinalkanals bei minimierter zugangsbedingter Traumatisierung. Für intradiskales, intra-

oder extraforaminales Arbeiten ist der transforaminale Zugang meistens geeigneter. Grundsätzlich weist das transforaminale Vorgehen gegenüber dem interlaminären mehr Einschränkungen auf, zeigt aber gleichzeitig die beste Gewebeschonung. Aufgrund der anatomi-



Der interlaminäre Zugang gewährleistet hervorragende Sicht auf die Strukturen des Spinalkanals

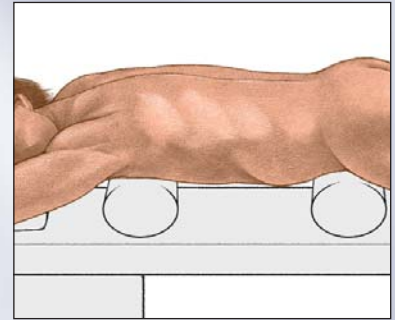
schen und pathologischen Gegebenheiten liegt das prozentuale Verhältnis von transforaminalem zu interlaminärem Vorgehen in der Praxis bei zirka 40 zu 60.

1. Lagerung

Der Patient befindet sich in Bauchlage mit Becken- und Thoraxrolle auf einem röntgendurchlässigen Tisch. Während der Operation ist die Anwendung eines C-Bogens erforderlich.

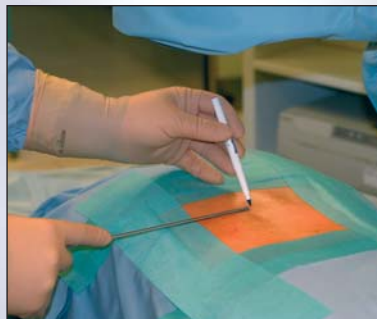


Bauchlagerung mit Becken- und Thoraxrolle



2. Bestimmung des Zuganges

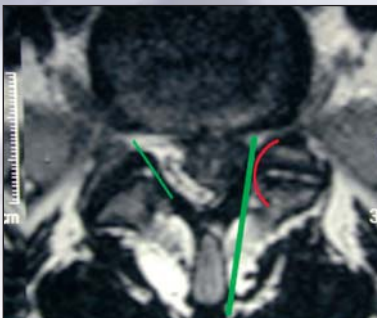
Mittels Bildwandlerkontrolle wird unter Berücksichtigung der Pathologie der Zugang anhand anatomischer Landmarks im posterior-anterioren Strahlengang bestimmt. Er muss möglichst medial im interlaminaeren Fenster liegen, um ein Eingehen unter die schräg stehenden Zygoapophysealgelenke nach lateral zu ermöglichen.



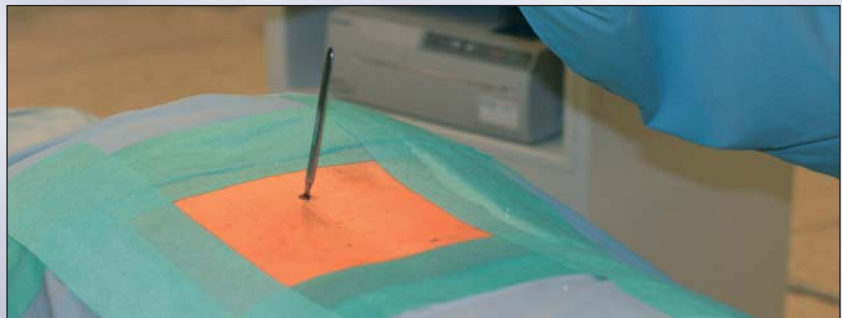
Anzeichnen des Eintrittspunktes in die Haut



Der Eintrittspunkt sollte möglichst medial liegen



Ein Eingehen unter die Zygoapophysealgelenke sollte ermöglicht werden



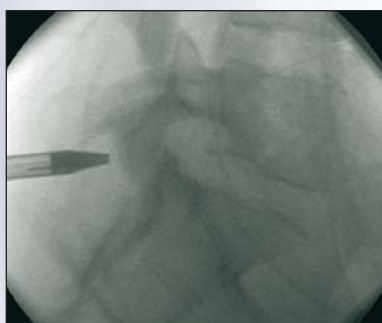
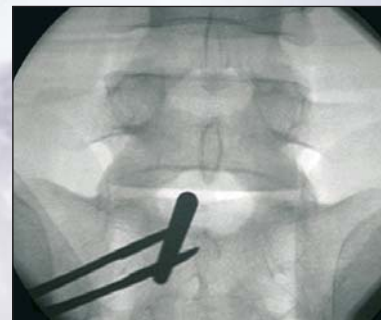
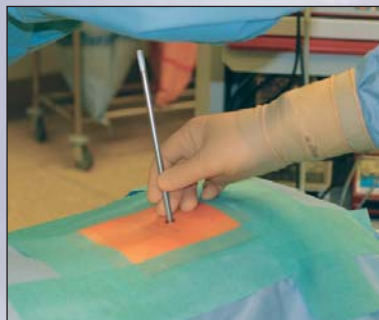
Stichinzision

VERTEBRIS lumbal

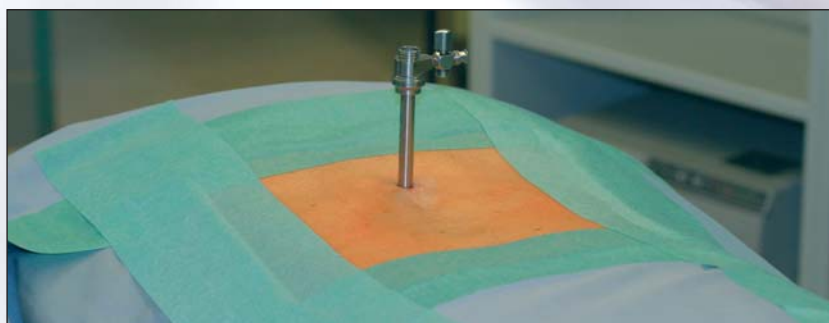
Die vollendoskopische **interlaminäre** Technik

3. Durchführung des Zuganges

Nach Bestimmung des Eintrittspunktes in der Haut und Stichinzision wird der Dilatator unter posterior-anteriorer Bildwandlerkontrolle bis zum Ligamentum flavum eingebracht. Der weitere Ablauf erfolgt im seitlichen Strahlengang. Über den Dilatator wird die Arbeitshülse mit abgeschrägter Öffnung in Richtung des Ligamentes geschoben und der Dilatator entfernt.

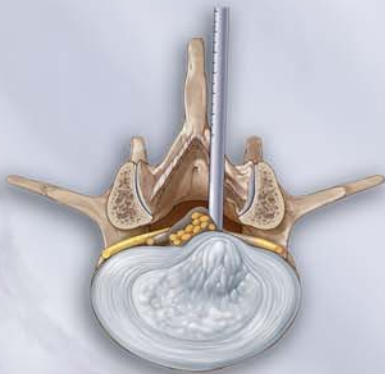


Einbringen zunächst des Dilatators und nachfolgend der Hülse unter Bildwandlerkontrolle zum Ligamentum flavum

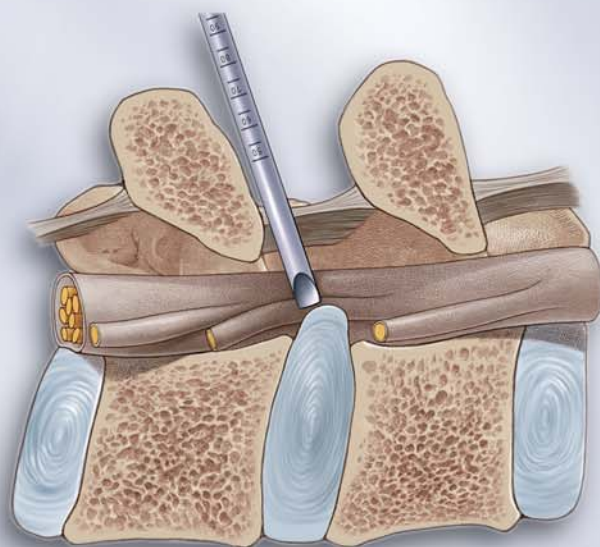
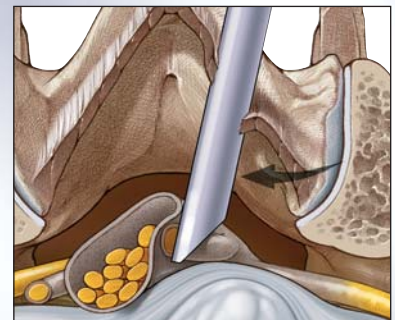
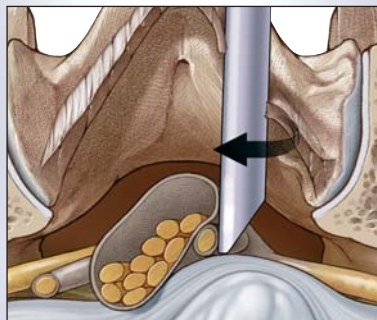


4. Durchführung der Operation

Das Endoskop wird durch die Arbeitshülse eingebracht. Die Operation erfolgt unter Sicht mittels wechselnder Instrumentarien über den intraendoskopischen Arbeitskanal und unter kontinuierlichem Flüssigkeitsstrom. Nach Eröffnung des Ligamentum flavum kann in den Spinalkanal eingegangen werden. Mobilität wird durch Handhabung der Optik nach dem Joystick-Prinzip erreicht. Die abgeschrägte Arbeitshülse dient als zweites Instrument und kann durch Rotation als Schutz der neuralen Strukturen dienen.



Die abgeschrägte Arbeitshülse kann durch Rotation als zweites Instrument verwendet werden



VERTEBRIS lumbal

Die vollendoskopische **interlaminäre** Technik

Die Verschlusskappen für Optik und Arbeitshülse sollten nur kurzfristig bei sichtbehindernden Blutungen eingesetzt werden, da bei langen Operationszeiten und unbemerkter Behinderung des Abflusses der Spülflüssigkeit theoretisch die Folgen von Volumenbelastung und Druckerhöhung innerhalb des Spinalkanals und der verbundenen und angrenzenden Strukturen nicht vollständig auszuschließen sind. Eine lang andau-

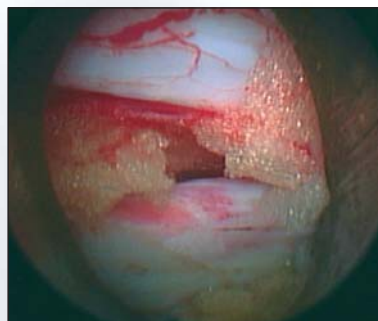
ernde und ununterbrochene übermäßige Retraktion der neuralen Strukturen mit der Arbeitshülse nach medial muss besonders in kranialen Etagen vermieden oder intermittierend durchgeführt werden, um das Risiko neurologischer Schädigungen zu vermeiden. Allgemein besteht insbesondere während der Lernkurve erfahrungsgemäß wie bei allen neuen Techniken ein erhöhtes Risiko des Auftretens von Komplikationen.



Mobilität wird durch Handhabung nach dem Joystick-Prinzip erreicht.



Eröffnung des Ligamentum flavum



Darstellung der Axilla bei L5/S1



*Mit den zur Verfügung stehenden Instrumenten
und Fräsern wird eine notwendige Knochen-
resektion ermöglicht*



*Der interlaminäre Zugang ermöglicht das
Arbeiten im Spinalkanal unter Sicht*

VERTEBRIS lumbal

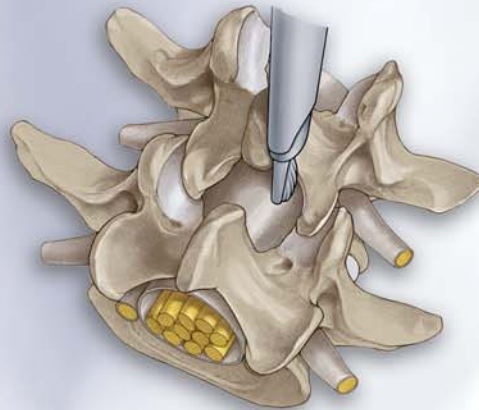
Die vollendoskopische **interlaminäre** Technik

5. Durchführung knöcherner Resektion

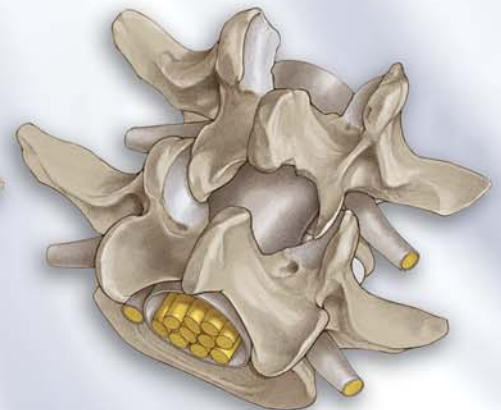
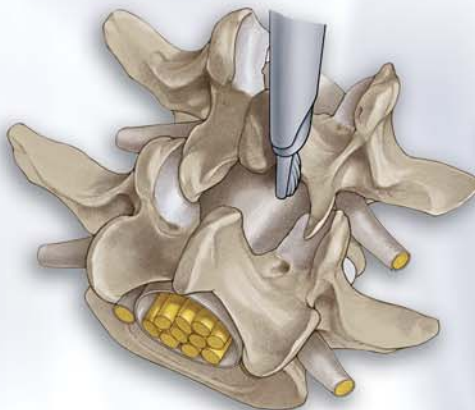
Zur Erweiterung der Mobilität innerhalb des Spinalkanals oder bei Problemen während des Zuganges kann die Resektion von Knochen notwendig werden. Dies kann z. B. bei sequestrierten Bandscheibenvorfällen, kleinem interlaminärem Fenster oder bei der Operation der Rezessusstenose der Fall sein. Nach Durchführung des Zuganges werden die knöchernen Strukturen präpariert. Es kann hilfreich sein, die Dekompression am kaudalen Ende der deszendierenden Facette zu beginnen. In Abhängigkeit von der Pathologie werden dann mediale Anteile der deszendierenden und ascendierenden Facette oder der kaudalen und kranialen Lamina reseziert.



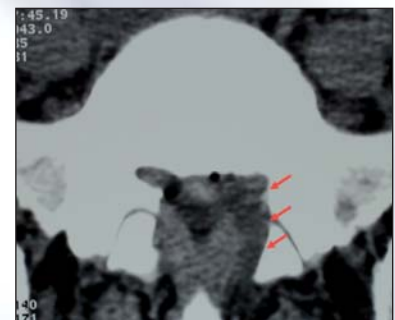
Zur Knochenresektion stehen verschiedene Fräser oder Knochenstanzen zur Verfügung, die durch den intraendoskopischen Arbeitskanal eingebracht werden können



Es kann hilfreich sein, die Dekompression am kaudalen Ende der deszendierenden Facette zu beginnen



Die Ausdehnung der Knochenresektion ist abhängig von der Pathologie



Die laterale Knochenresektion erfolgt am Grund des Spinalkanals direkt im Arbeitsbereich

VERTEBRIS thorakal

Vorwort

Im Bereich der Brustwirbelsäule sind in Abhängigkeit von Pathologie und Anatomie der transforaminale und interlaminäre Zugang möglich. Die Hauptindikation stellen thorakale Bandscheibenvorfälle ohne stärkere Myelonkompression dar, die trotz konservativer Therapie symptomatisch bleiben. Meistens sind nur lateral gelegene Pathologien technisch operabel, da aufgrund der Läsionsgefahr Manipulationen am Myelon vermieden werden müssen und ein lateraler transforaminaler Zugang durch die Thoraxorgane verhindert wird. Zur Planung eines transforaminalen

thorakolumbalen Übergang möglich. Insgesamt besteht im Gegensatz zur Lendenwirbelsäule an der Brustwirbelsäule ein höheres Risiko der Verletzung neuraler und umgebender Strukturen sowie aufgrund dessen Einschränkungen in der Durchführung der Zugänge und des operativen Vorgehens. Bei Grenzfällen hinsichtlich Anatomie, Pathologie oder Symptomatik kann die Operation mittels konventionellen Vorgehens die einzig geeignete Option darstellen.



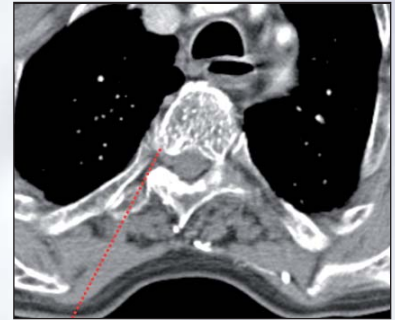
Thorakaler Bandscheibenvorfall

Zuganges sollte präoperativ immer ein CT-Scan angefertigt werden, um den sicheren Eintrittspunkt in die Haut und die Möglichkeit des freien Zuganges zur Bandscheibe zu bestimmen. Für den interlaminären Zugang ist normalerweise die Resektion von Knochen notwendig, da die Größe des interlaminären Fensters insbesondere lateral des Myelons meistens nicht ausreicht. Die technische Durchführung beider Zugänge entspricht der lumbalen Vorgehensweise und ist vom zervikothorakalen bis zum

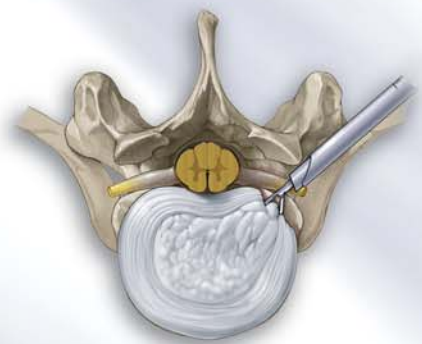
VERTEBRIS thorakal

1. Die vollendoskopische transforaminale Technik

Anhand eines präoperativen CT-Scans ist der Zugang zu bestimmen. Die zu schonenden Strukturen sind lateral die Lunge, medial das Myelon und ventral die Gefäße. Der Zugang kann durch anatomische oder degenerativ entstandene Knochenstrukturen wie z. B. Rippen, Querfortsätze oder Osteophyten verhindert werden. Insgesamt ist ein deutlich posteriorer Zugang notwendig.

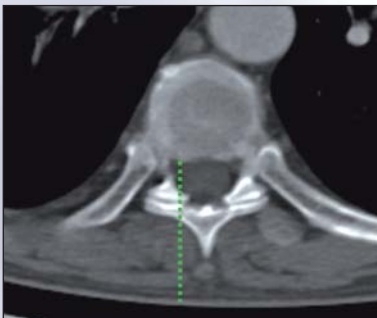
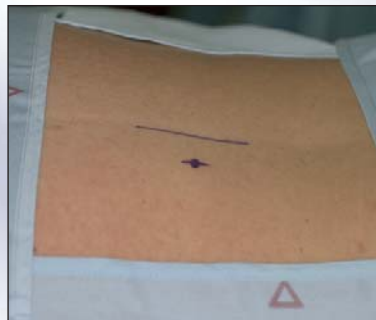


Zur Vermeidung von Verletzungen sollte die Spinalkanüle im postero-anterioren Strahlengang parallel zum Zwischenwirbelraum eingebracht werden, sich streng kaudal im Foramen orientieren und sich beim Kontakt mit der Bandscheibe exakt zwischen medialer und lateraler Pedikellinie im Foramen befinden. Zur erhöhten Sicherheit kann die Spinalkanüle zunächst auf die knöchernen Strukturen des Wirbelgelenkes gebracht werden, um sich dann entlang des Knochens nach ventral zu orientieren. Nach Einbringen des Dilatators, der Operationshülse und der Optik ist während der Operation insbesondere das medial liegende Myelon zu beachten.



2. Die vollendoskopische interlaminäre Technik

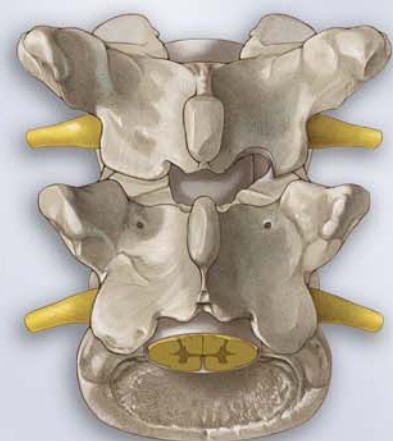
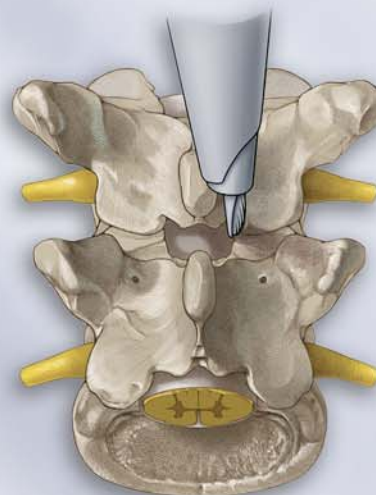
Der Eintrittspunkt in der Haut befindet sich ähnlich wie bei der zervikalen Foraminotomie über dem Wirbelgelenk bzw. der Bandscheibe an der medialen Pedikellinie. Hier kann ohne Manipulation des Myelons der Spinalkanal erreicht werden.



Nach Einbringen von Dilatator, Operationshülse und Optik reicht die Größe des interlaminären Fensters meist nicht aus, um ohne Knochenresektion in den Spinalkanal einzugehen. Hier erfolgt sparsames Fräsen an den medialen Anteilen der Gelenkfacetten sowie ggf.

der kranialen und kaudalen Lamina. Der laterale Spinalkanal muss bis zur Bandscheibe ohne Manipulation des

Myelons nach medial erreichbar sein. In der Erweiterung nach kranio-kaudal besteht keine Beschränkung.



VERTEBRIS

Basis-Set **VERTEBRIS lumbal trans-, extraforaminal**
nach Dr. Ruetten

Set-Nr. 892101111

Artikel	Typen	Stück
Panoview Plus Diskoskop, 25°, NL 207 mm, Ø 6,9 x 5,6 mm, Arbeitskanal Ø 4,1 mm	89210.1254	1
Kegeladapter	8791.751	1
Membranaufsatz	8792.451	1
Spinalkanülenset, 10-fach, steril, NL 150 mm, Ø 1,25 mm	4792.803	1
Dilatator, Ø 6,9 mm	89220.1508	1
Arbeitshülse mit schrägem Fenster, Ø 8,0 mm, NL 185 mm	89220.1078	1
Verlängerungshülse, Ø 8,0 mm	89220.1408	1
Arbeitshülseaufsatz, Ø 8,0 mm	89200.1008	1
Mikro-Stanze, Ø 2,5 mm, NL 360 mm	8792.671	1
Mikro-Rongeur mit langem Maul, Ø 2,5 mm, NL 360 mm	89240.1125	1
Nukleusfazzange, Ø 3,0 mm, NL 360 mm	89230.1003	1
Nukleusfazzange, Ø 4,0 mm, NL 360 mm	89230.1004	1
Rohrschaftstanze, Ø 4,0 mm, NL 360 mm	89240.1904	1
Dissektor, atraumatisch, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.591	1
Dissektor, atraumatisch, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89250.1004	1
X-Tractor	89230.0000	1
Hammer	8866.956	1
Power Control-Generator	2303.001	1
Power Stick M4 Motorhandgriff	8564.121	1
Resektor, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89970.1004	1
Ovalfräser mit seitlichem Schutz, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89970.1504	1
Ovalfräser mit Front-Schutz, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89970.1514	1
"Surgitron" Radio-Frequenzgerät	2343.001/ .002	1
Trigger-Flex-Handstück, komplett	8792.691	1
Trigger-Flex-Bipolar-Elektroden	4792.6912	1

VERTEBRIS



Basis-Set **VERTEBRIS** lumbal und thorakal interlaminär
nach Dr. Ruetten

Set-Nr. 892102222

Artikel	Typen	Stück
Panoview Plus Diskoskop, 25°, NL 165 mm, Ø 6,9 x 5,6 mm, Arbeitskanal Ø 4,1 mm	89210.3254	1
Kegeladapter	8791.751	1
Membranaufsatz	8792.451	1
Dilatator, Ø 6,9 mm	89220.1508	1
Arbeitshülse mit schrägem Fenster, Ø 8,0 mm, NL 120 mm	89220.3008	1
Arbeitshülseaufsatz, Ø 8,0 mm	89200.1008	1
Mikro-Stanze, Ø 2,5 mm, NL 360 mm	8792.671	1
Mikro-Rongeur mit langem Maul, Ø 2,5 mm, NL 360 mm	89240.1125	1
Nukleusfazzange, Ø 3,0 mm, NL 360 mm	89230.1003	1
Nukleusfazzange, Ø 4,0 mm, NL 360 mm	89230.1004	1
Rohrschaftstanze, Ø 4,0 mm, NL 360 mm	89240.1904	1
Dissektor, atraumatisch, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.591	1
Dissektor, atraumatisch, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89250.1004	1
Power Control-Generator	2303.001	1
Power Stick M4 Motorhandgriff	8564.121	1
Resektor, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89970.1004	1
Ovalfräser mit seitlichem Schutz, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89970.1504	1
Ovalfräser mit Front-Schutz, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89970.1514	1
"Surgitron" Radio-Frequenzgerät	2343.001/ .002	1
Trigger-Flex-Handstück, komplett	8792.691	1
Trigger-Flex-Bipolar-Elektroden	4792.6912	1

VERTEBRIS

Basis-Set **VERTEBRIS thorakal transforaminal**
nach Dr. Ruetten


Set-Nr. 892103333

Artikel	Typen	Stück
Panoview Plus Diskoskop, 25°, NL 207 mm, Ø 5,9 x 5,0 mm, Arbeitskanal Ø 3,1 mm	89210.1253	1
Kegeladapter	8791.751	1
Membranaufsatz	8792.451	1
Spinalkanülenset, 10-fach, steril, NL 150 mm, Ø 1,25 mm	4792.803	1
Dilatator, Ø 5,9 mm	8792.764	1
Arbeitshülse mit schrägem Fenster, Ø 7,0 mm, NL 185 mm	89220.1047	1
Verlängerungshülse, Ø 7,0 mm	89220.1407	1
Arbeitshülseaufsatz, Ø 7,0 mm	89200.1007	1
Mikro-Stanze, Ø 2,5 mm, NL 360 mm	8792.671	1
Mikro-Rongeur mit langem Maul, Ø 2,5 mm, NL 360 mm	89240.1125	1
Nukleusfazzange, Ø 3,0 mm, NL 360 mm	89230.1003	1
Rohrschaftstanze, Ø 3,0 mm, NL 360 mm	89240.1903	1
Dissektor, atraumatisch, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.591	1
Dissektor, atraumatisch, Ø 3,0 mm, NL 350 mm	89250.1003	1
X-Tractor	89230.0000	1
Hammer	8866.956	1
Power Control-Generator	2303.001	1
Power Stick M4 Motorhandgriff	8564.121	1
Resektor, Ø 3,0 mm, NL 350 mm	89970.1003	1
Ovalfräser mit seitlichem Schutz, Ø 3,0 mm, NL 350 mm	89970.1503	1
Ovalfräser mit Front-Schutz, Ø 3,0 mm, NL 350 mm	89970.1513	1
"Surgitron" Radio-Frequenzgerät	2343.001/ .002	1
Trigger-Flex-Handstück, komplett	8792.691	1
Trigger-Flex-Bipolar-Elektroden	4792.6912	1

VERTEBRIS



Endoskope Arbeitskanal 2,7 mm

Artikel	Typen
 Panoview Plus Diskoskop, 20°, Ø 5,8 x 5,1 mm, NL 205 mm	8792.411
 Panoview Plus Diskoskop, 20°, Ø 5,8 x 5,1 mm, MRT tauglich, NL 205 mm	8767.412














Endoskope Arbeitskanal 3,1 mm

Artikel	Typen
 Panoview Plus Diskoskop, 25°, Ø 5,9 x 5,0 mm, NL 207 mm	89210.1253
 Panoview Plus Diskoskop, 25°, Ø 5,9 x 5,0 mm, NL 165 mm	89210.3253

Endoskope Arbeitskanal 4,1 mm

Artikel	Typen
 Panoview Plus Diskoskop, 25°, Ø 6,9 x 5,6 mm, NL 207 mm	89210.1254
 Panoview Plus Diskoskop, 25°, Ø 6,9 x 5,6 mm, NL 165 mm	89210.3254

Endoskopzubehör/-aufsätze

Artikel	Typen
 Dichtkappen Aufsatz, inkl. 10 Gummikappen	8792.452
 Dichtkappen für Ø bis 2,4 mm, VE 10 Stck	89.00
 Dichtmembran	15 479.006
 Membranaufsatz	8792.451
 Hahnaufsatz	8791.951
 Kegeladapter	8791.751
 O-Ringe für Abdichtung zwischen Spülaufsatz und Endoskop, VE 10 Stck	9500.113
 Steck-Okulartrichter, zum Anschluss von C-mount-Objektiven an Endoskop-Optiken mit Steckverbindung	8885.901
 Tropfwasserabweiser, VE 20 Stck	89200.1000
 Aufbereitungskorb für die maschinelle Aufbereitung und Sterilisation für Diskoskop 89210.xxxx	38044.411
 Aufbereitungskorb für die maschinelle Aufbereitung und Sterilisation für Diskoskop 8792.411, 8767.412	38044.111
 Antibeslagmittel	102.02
 Reinigungsbürste	6.03

VERTEBRIS

Spinalkanülenset

Artikel	Typen
 Spinalkanülenset, Ø 1,25 mm, VE 10, steril, NL 250 mm	4792.802
 Spinalkanülenset, Ø 1,25 mm, VE 10, steril NL 150 mm	4792.803

Dilatatoren

Artikel	Typen
 Dilator, Ø 5,9 mm, 1-kanalig für Arbeitshülsen Ø 7,0 mm	8792.763
 Dilator, Ø 5,9 mm, 2-kanalig für Arbeitshülsen Ø 7,0 mm	8792.764
 Dilator, Ø 6,9 mm, 2-kanalig für Arbeitshülsen Ø 8,0 mm	89220.1508

Arbeitshülsen Ø 7,0 mm






Artikel	Typen
 Arbeitshülse mit 30° schrägem Fenster, NL 120 mm	89220.3007
 Arbeitshülse zur Foraminoplastie, NL 145 mm	89220.1017
 Arbeitshülse ohne Fenster, NL 145 mm	89220.1057
 Arbeitshülsen Basis-Set, NL 165 mm	89220.1907
 Arbeitshülse mit langer Elevationslippe, NL 165 mm	89220.1117
 Arbeitshülse mit langem Fenster, NL 165 mm	89220.1087
 Arbeitshülse zur Foraminoplastie, NL 165 mm	89220.1007
 Arbeitshülse mit distal geschlossenem Fenster, NL 165 mm	89220.1137
 Arbeitshülse mit Doppelfenster, NL 185 mm	89220.1027
 Arbeitshülse mit Elevationslippe, NL 185 mm	89220.1157
 Arbeitshülse mit langer Elevationslippe, NL 185 mm	89220.1167
 Arbeitshülse mit 30° schrägem Fenster, NL 185 mm	89220.1047
 Arbeitshülse mit 45° schrägem Fenster, NL 185 mm	89220.1037
 Arbeitshülse mit Fenster, NL 185 mm	89220.1147
 Verlängerungshülse, NL 155 mm	89220.1407

VERTEBRIS




Arbeitshülsen Ø 8,0 mm

Artikel	Typen
 Arbeitshülse mit 30° schrägem Fenster, NL 120 mm	89220.3008
 Arbeitshülse zur Foraminoplastie, NL 145 mm	89220.1018
 Arbeitshülsen Basis-Set, NL 165 mm	89220.1908
 Arbeitshülse mit langer Elevationslippe, NL 165 mm	89220.1068
 Arbeitshülse mit Doppelfenster, NL 185 mm	89220.1028
 Arbeitshülse mit Elevationslippe, NL 185 mm	89220.1088
 Arbeitshülse mit langer Elevationslippe, NL 185 mm	89220.1098
 Arbeitshülse mit 30° schrägem Fenster, NL 185 mm	89220.1078
 Arbeitshülse mit 45° schrägem Fenster, NL 185 mm	89220.1038
 Verlängerungshülse, NL 155 mm	89220.1408

Spülaufsätze


Artikel	Typen
 Spülaufsatz Ø 7,0 mm	89220.1307
 Spülaufsatz Ø 8,0 mm	89220.1308
 Arbeitshülsenauflauf Ø 7,0 mm	89200.1007
 Arbeitshülsenauflauf Ø 8,0 mm	89200.1008
 Dichtungskappen, VE 10 Stck	89.03

Trepphine

Artikel	Typen
 Trepphine, NL 195 mm, Ø 5,9 mm, Kopf Ø 3,0 mm	8792.503
 Trepphine, NL 195 mm, Ø 5,9 mm, Kopf Ø 5,3 mm	8792.504
 Trepphine, NL 195 mm, Ø 6,9 mm, Kopf Ø 6,3 mm	89260.1108

VERTEBRIS

Zubehör

Artikel	Typen
 Spongiosatrichter, klein, für Arbeitshülse Ø 7,0 mm	89220.1517
 Spongiosatrichter, groß, für Arbeitshülse Ø 7,0 mm	89220.1527
 Spongiosastöbel, für Arbeitshülse Ø 7,0 mm	89220.1507




Shaver-System

Artikel	Typen
 Power Control	2303.001
 Powerstick M4	8564.121

Fräser / Rotationsmesser

Artikel	Typen
 Ovalfräser, Ø 2,5 mm, NL 350 mm, mit seitlichem Schutz	8792.312
 Resector, Ø 2,5 mm, NL 350 mm, mit seitlichem Schutz	8792.313
 Nucleus-Resector, Ø 3,0 mm, NL 350 mm, mit seitlichem Schutz	89970.1003
 Ovalfräser, Ø 3,0 mm, NL 350 mm, mit seitlichem Schutz	89970.1503
 Ovalfräser, Ø 3,0 mm, NL 350 mm, mit seitlichem Schutz und Front-Schutz	89970.1513
 Nucleus-Resector, Ø 4,0 mm, NL 350 mm, mit seitlichem Schutz	89970.1004
 Ovalfräser, Ø 4,0 mm, NL 350 mm, mit seitlichem Schutz	89970.1504
 Ovalfräser, Ø 4,0 mm, NL 350 mm, mit seitlichem Schutz und Front-Schutz	89970.1514
 Ovalfräser, Ø 4,5 mm, NL 220 mm, mit seitlichem Schutz	8792.323
 Ovalfräser, Ø 4,5 mm, NL 220 mm, mit seitlichem Schutz	8792.321



Spülpumpen-System

Artikel	Typen
 Fluid Control	2203.001
 Schlauchsystem, disposable mit Anstechdorn, VE 10 Stck	4170.223
 Schlauchsystem, disposable mit Safe Lock, VE 10 Stck	4170.224

VERTEBRIS



HF- / RF-Generator

Artikel	Typen
 Surgitron Radiofrequenzgerät, 4 Mhz	2343.001/ .002
 Bipolargenerator	2352.001/ .002





RF-Zubehör / Elektroden

Artikel	Typen
 Trigger-Flex-Handstück, komplett	8792.691
 Trigger-Flex-Bipolarelektroden, VE 6 Stck	4792.6912




HF-Instrumente bipolar

Artikel	Typen
 Bipolare Mikrofasszange, Ø 2,6 mm, NL 390 mm	89930.1010
 Bipolar-Innenteil, VE 3 Stck	89930.1001
 Schaffrohr	89930.1002
 Griff	89930.1000

HF-Elektroden bipolar, Ø 2,0 mm, NL 400 mm



Artikel	Typen
 Ringelektrode	8765.613
 Knopfelektrode	8765.621
 Stufen-Kugelelektrode	8765.612
 Anschlusssteil	8765.554

HF-Elektroden monopolar, NL 400 mm

Artikel	Typen
 Knopfelektrode, Ø 1,6 mm	823.05
 Knopfelektrode, Ø 2,0 mm	823.06
 Knopfelektrode, Ø 2,6 mm	823.08

VERTEBRIS

Zangen / Stanzen, Ø 2,0 mm

Artikel	Typen
 Doppellöffelzange, NL 360 mm	8793.561
 Fasszange, NL 360 mm	8793.621
 Mikro-Stanze, NL 360 mm	8793.661

Zangen / Stanzen, Ø 2,5 mm

Artikel	Typen
 Mikro-Rongeur, NL 290 mm	89240.2025
 Mikro-Rongeur, doppelbeweglich, NL 290 mm	89240.2125
 Mikro-Stanze, NL 290 mm	89240.2225
 Mikro-Knochenstanze, NL 290 mm	89240.2325
 Mikro-Rongeur, NL 360 mm	8792.632
 Mikro-Rongeur, doppelbeweglich, NL 360 mm	8792.636
 Mikro-Stanze, NL 360 mm	8792.671
 Mikro-Rongeur, verlängertes Maul, NL 360 mm	89240.1125
 Nukleusfasszange, NL 360 mm	89230.1125

Zangen / Stanzen, Ø 3,0 mm

Artikel	Typen
 Mikro-Rongeur, NL 290 mm	89240.3003
 Mikro-Rongeur, doppelbeweglich, NL 290 mm	89240.3013
 Mikro-Stanze, NL 290 mm	89240.3023
 Rohrschaftstanze, NL 290 mm	89240.3903
 Mikro-Rongeur, NL 360 mm	89240.1003
 Mikro-Rongeur, doppelbeweglich, NL 360 mm	89240.1013
 Mikro-Stanze, NL 360 mm	89240.1023
 Nukleusfasszange, NL 360 mm	89230.1003
 Präparierspreizer, NL 360 mm	89230.1803
 Schere, NL 360 mm	89240.1703
 Rohrschaftstanze, NL 360 mm	89240.1903

VERTEBRIS



Zangen / Stanzen, Ø 4,0 mm

Artikel	Typen
 Mikro-Rongeur, NL 290 mm	89240.3004
 Mikro-Rongeur, doppelbeweglich, NL 290 mm	89240.3014
 Mikro-Stanze, NL 290 mm	89240.3024
 Rohrschaftstanze, NL 290 mm	89240.3904
 Mikro-Rongeur, NL 360 mm	89240.1004
 Mikro-Rongeur, doppelbeweglich, NL 360 mm	89240.1014
 Mikro-Stanze, NL 360 mm	89240.1024
 Nukleusfasszange, NL 360 mm	89230.1004
 Mikro-Rongeur, aufgebogen, NL 360 mm	89240.1624
 Rohrschaftstanze, aufgebogen, NL 360 mm	89240.1904
 Mikro-Rongeur, aufgebogen, NL 360 mm	89240.1044
 Mikrostanze, Ø 2,5 mm, aufgebogen, NL 360 mm (passend in 4 mm-Arbeitskanal)	89240.1034

Zangen / Stanzen, Ø 5,2 mm zur Anwendung durch die Arbeitshülse

Artikel	Typen
 Intradiskal Greifzange, abwinkelbar, NL 210 mm	8792.623
 Intradiskal Stanze, NL 210 mm	8792.663
 Intradiskal Rongeur, Maul konisch, NL 210 mm	89240.1052

Diverse Zangen / Stanzen / Scheren zur Anwendung durch die Arbeitshülse





Artikel	Typen
 Stanze, Ø 2,7 mm, NL 210 mm	8792.661
 Schere, Ø 2,7 mm, NL 240 mm	8792.641
 Fasszange, Ø 3,4 mm, NL 240 mm	8792.621
 Stanze, Ø 3,4 mm, NL 240 mm	8792.662
 Saugstanze, Ø 4,5 mm, NL 240 mm	8792.681
 Rongeur, Ø 4,5 x 4,2 mm, NL 210 mm	8791.601
 Rongeur, Ø 4,5 x 4,2 mm, NL 210 mm	8791.691

VERTEBRIS

Hand- / Hilfsinstrumente, scharf abtragend



Artikel	Typen
 Annulotom, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89260.2125
 Knochendissektor, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89260.2225
 Raspel, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89260.2325
 Trokar, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89260.2425
 Löffel, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89260.2525
 Kürette, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89260.2625
 Raspel, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.541
 Trokar, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.551
 Löffel, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.562
 Annulotom, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.581
 Kürette, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.571
 Stirnfräser, Ø 3,0 mm, NL 350 mm	89260.1113
 Stirnfräser, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89260.1114

Hand- / Hilfsinstrumente, atraumatisch





Artikel	Typen
 Elevator, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89250.2025
 Tasthaken, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89250.2125
 Tastsonde, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89250.2225
 Dissektor, Ø 2,5 mm, NL 350 mm	8792.591
 Dissektor, Ø 3,0 mm, NL 350 mm	89250.1003
 Dissektor, Ø 4,0 mm, NL 350 mm	89250.1004

VERTEBRIS

Zubehör

Artikel	Typen
 Positionierstab	8791.701
 Instrumentenhaltezange	8793.856
 "X-tractor" Ausziehinstrumentarium, komplett	89230.0000
 "X-tractor" Spannvorrichtung, klein	89230.0003
 "X-tractor" Spannvorrichtung, groß	89230.0004
 "X-tractor" Griff	89230.0008
 Hammer	8866.956

Saug- und Spülzubehör

Artikel	Typen
 Spülventil, fußbetätigt	89870.0000
 Saugkonnektor	89270.1000
 Sauger, Ø 2,5 mm, NL 290 mm	89270.2025
 Sauger, Ø 4,0 mm, NL 340 mm	89270.1004

Literaturverzeichnis

RUETTEN S, KOMP M, MERK H, GODOLIAS G

Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach.

J Neurosurg Spine 2007; 6:521-530

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

Lumbar discectomy with the full-endoscopic interlaminar approach using new developed optical systems and instruments.

WSJ 2006;3:148-156

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

New developed devices for the full-endoscopic lateral transforaminal operation of lumbar disc herniations.

WSJ 2006;3:157-165

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

A new full-endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6 mm endoscopes: Prospective 2-year results of 331 patients.

Minim Invasive Neurosurg 2006, 49: 80-87

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach. – Technique and prospective results of 463 patients.

Spine 2005, 30, 2570-2578

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

Full-endoscopic interlaminar operation of lumbar disc herniations using new endoscopes and instruments.

Orthopaedische Praxis 2005, 10, 527-532

RUETTEN S

The full-endoscopic interlaminar approach for lumbar disc herniations. In: Mayer HM (ed) Minimally Invasive Spine Surgery. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2005, pp 346355

YEUNG AT

Minimally invasive disc surgery with the Yeung Endoscopic Spine System (YESS). Surg Technol Int 8:267-277, 2000

YEUNG AT

The evolution of percutaneous spinal endoscopy and discectomy: state of the art. Mt Sinai J Med 67:327-332, 2000

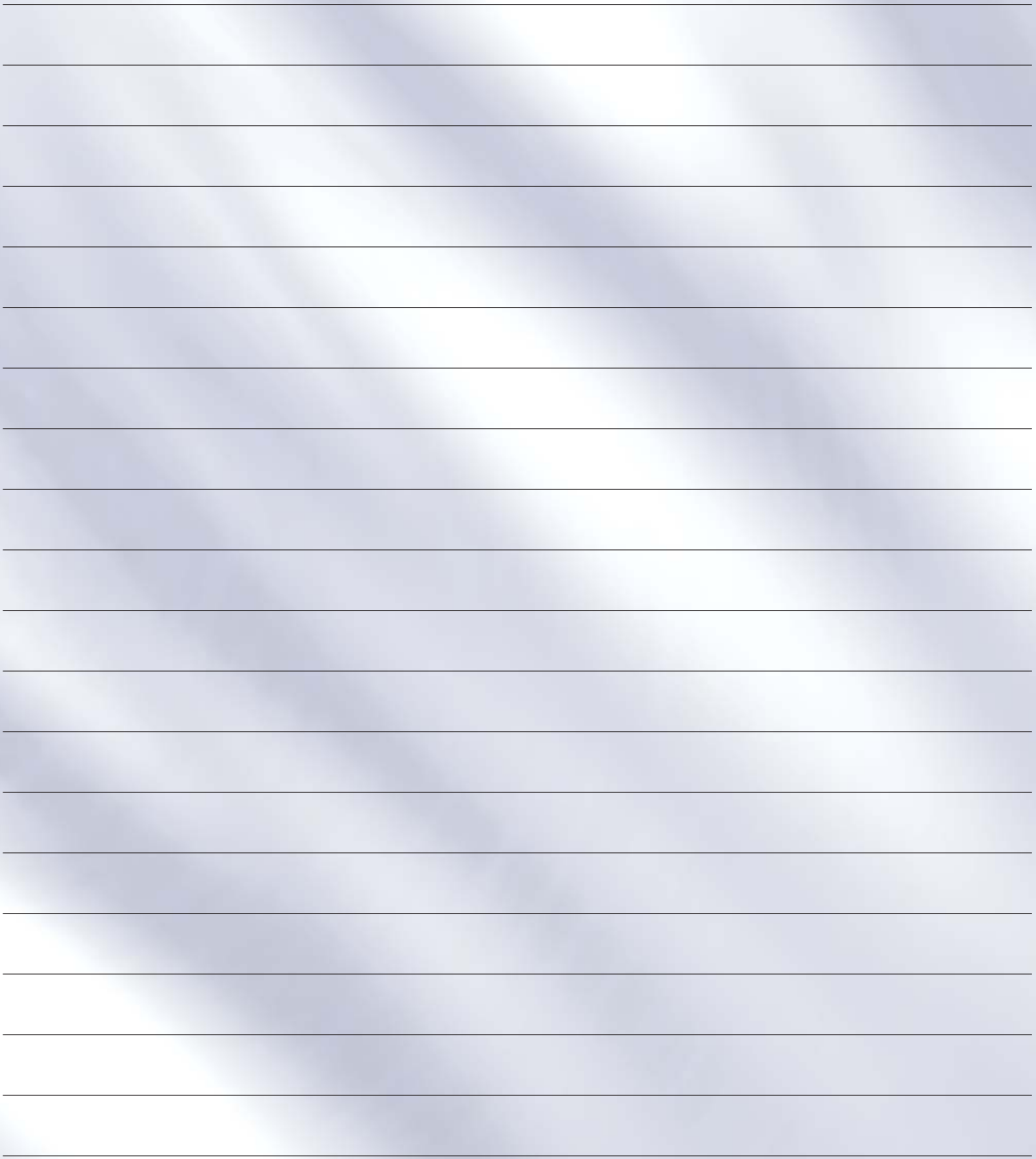
YEUNG AT, TSOU PM

Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome and complications in 307 consecutive cases. Spine 27:722-731, 2002

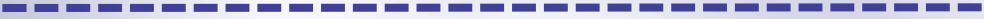
YEUNG AT, YEUNG CA

Advances in endoscopic disc and spine surgery: foraminal approach. Surg Technol Int 11:255-263, 2003

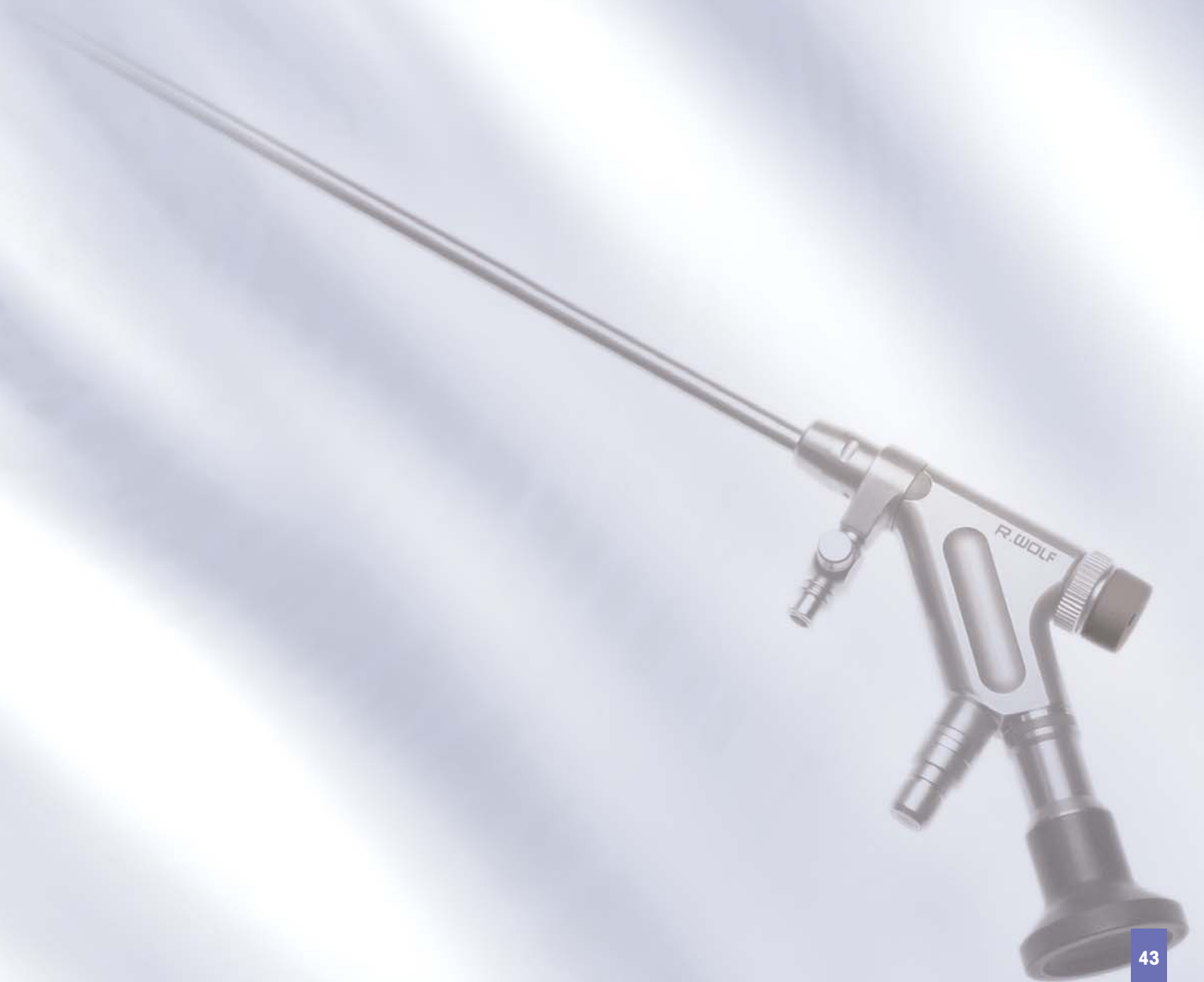
Notizen

A series of horizontal lines for writing, consisting of 20 solid black lines spaced evenly down the page, providing a template for taking notes.

Notizen



A series of horizontal lines for writing notes, consisting of 20 solid black lines.



M E D I C A L

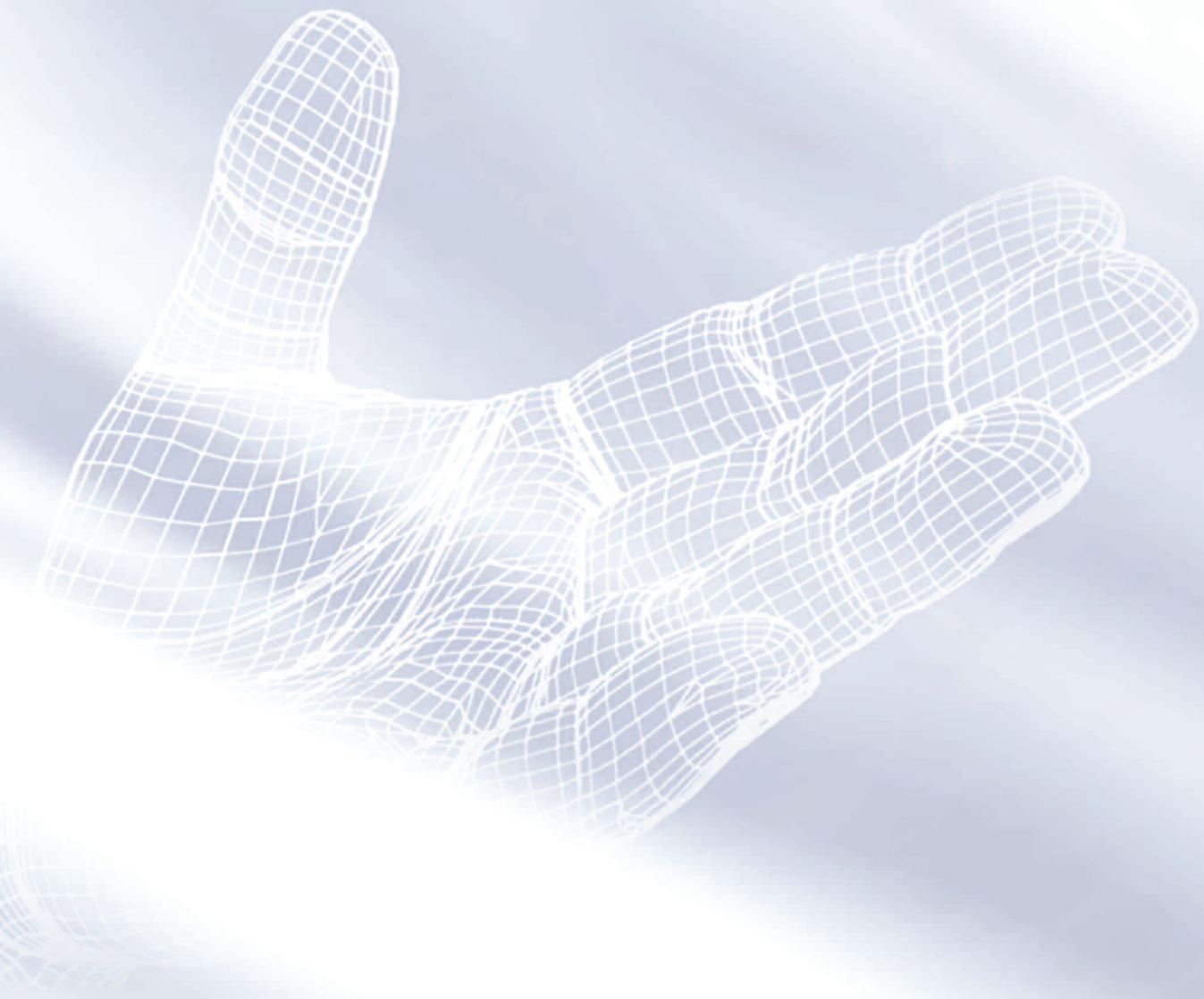
V E T E R I N A R Y

I N D U S T R I A L



COMBIDRIVE EN

Das universelle Antriebssystem für die Mikro-Chirurgie
und Endoskopie



COMBIDRIVE EN

Inhaltsverzeichnis

COMBIDRIVE EN – Das universelle System für die Mikro-Chirurgie	4
Shaver Applikationen – Für die Arthroskopie kleiner Gelenke	5
Shaver Applikationen – Für die endoskopische Wirbelsäulen Chirurgie	6
High-Speed-Applikationen – Bürstenlose Elektronik-Motoren mit INTRA-Schnittstelle	7
High-Speed-Applikationen – Winkelhandstück für endoskopische Wirbelsäulen-Fräser mit INTRA-Schnittstelle	8
High-Speed-Applikationen – Handstücke und Winkelhandstücke für die Mikro-Chirurgie mit INTRA-Schnittstelle	9
High-Speed-Applikationen – Hartmetall-Fräser für Handstücke und Winkelhandstücke	10
High-Speed-Applikationen – Diamant-Fräser für Handstücke und Winkelhandstücke	11
High-Speed-Applikationen – Weitere Fräser und Bohrer für Handstücke und Winkelhandstücke.....	12
High-Speed-Applikationen – Mikro-Stichsäge mit INTRA-Schnittstelle	13
High-Speed-Applikationen – Mikro-Säge, oszillierend mit INTRA-Schnittstelle	14
High-Speed-Applikationen – Osseoskalpell mit sagittalem Schnitt mit INTRA-Schnittstelle	15
High-Speed-Applikationen – Winkelhandstück für Chirurgiedrähte mit INTRA-Schnittstelle.....	16
High-Speed-Applikationen – Dermatome mit INTRA-Schnittstelle	17
Zubehör	18
Reinigung, Pflege	19

COMBIDRIVE EN

Das universelle System für die Mikro-Chirurgie



COMBIDRIVE EN Antriebssystem

COMBIDRIVE EN ist ein universelles multi-disziplinär einsetzbares Antriebssystem für mikrochirurgische und endoskopische Eingriffe. Die mikroprozessor-kontrollierte Steuereinheit ermöglicht den Einsatz verschiedener High-Speed Motoren sowie verschiedener Shaverhandstücke für arthroskopische Eingriffe (Drehzahl zwischen 500 und 40.000 U/min einstellbar). Das Drehmoment, also die am Werkzeug erzeugte Kraft, ist voreinstellbar und wird ebenfalls kontrolliert konstant gehalten.

Zur Einstellung, Vorwahl und Programmierung der Betriebs- und Werkzeugparameter ist ein einfach zu reinigendes Touch-Screen Display vorgesehen. Zur Kühlung und Spülung des OP-Gebietes ist die Steuereinheit mit einer regelbaren Rollenpumpe ausgestattet. Die Aktivierung des Systems und die Einstellung verschiedener Parameter ist über ein wassergeschütztes Fußpedal möglich.

COMBIDRIVE EN Set	20951.0000
bestehend aus:	Typen
Steuergerät	20951.0201
Netzkabel, 1,8 m	20950.0301
Fußpedal, Vario	20951.0401
Elektronik-Motor, Standard (inkl. 2 Anschlusskabeln)	80950.0003
Schlauchset, steril, zum Einmalgebrauch	40900.0002
Clip-Set, 12-teilig	40900.0201
Handstückablage für Motor	40900.0401
Sprühaufsatz für Handstücke	40900.1201
Sprühaufsatz für Motoren	40900.1202
Stativ für Irrigationsbehälter	80900.0000

Technische Daten:

Drehzahlbereich: 500 - 40.000 U/min
 Drehmoment: 1 - 10 Ncm
 Pumpe: 100 ml/min
 Motorleistung: 200 Watt
 Maße: 290 x 110 x 260 mm
 Gewicht: 4,5 kg
 Netzspannung (umschaltbar): 230 / 115 V~

Shaver-Applikationen

für die Arthroskopie kleiner Gelenke

Das Miniatur-Shaver-Handstück Micro Stick S1 bildet hinsichtlich Ergonomie und Leistungsfähigkeit optimale Voraussetzungen für die Arthroskopie kleiner Gelenke. Das Mi-







niatur Handstück ermöglicht Drehzahlen von 3000 U/min und die Konnektierung verschiedener Shaver-Werkzeuge von Ø 2 mm bis Ø 4,5 mm.



Micro Stick S1

	Ø für Shaver-Werkzeuge	Type
Micro Stick S1	2 - 5,5 mm	89951.0001

Zubehör Micro Stick S1 89951.0001 für die Arthroskopie kleiner Gelenke

		wiederverwendbar			Einmalprodukt (5 Stück)		
		2 mm Ø	3,5 mm Ø	4,5 mm Ø	2 mm Ø	3,5 mm Ø	4,5 mm Ø
	Resektor	89971.0032	89971.0033	89971.0034	49971.0032	49971.0033	49971.0034
	Resektor, oval		89971.0113	89971.0114		49971.0113	49971.0114
	Resektor, gebogen konvex			89971.0254			49971.0254
	Resektor, gebogen konkav			89971.0264			49971.0264
	Kugelfräser mit Schutz		89971.0503			49971.0503	
	Fräser oval, Acromionizer					49971.0553	

Shaver-Applikationen

für die endoskopische Wirbelsäulenchirurgie

Das Universal Shaver Handstück Power Stick M4 bietet optimale Voraussetzungen für den Einsatz in der endoskopischen Wirbelsäulenchirurgie.



Power Stick M4
inkl. Universal-Anschlusskabel

	Ø für Shaver-Werkzeuge	Type
Power Stick M4 inkl. Universal-Anschlusskabel	2,5 - 4,5 mm	8564.121

Zubehör Power Stick M4 8564.121 für die lumbale Wirbelsäulenchirurgie				
		Nutzlänge	Ø	Typen
	Ovalfräser , mit seitlichem Schutz	350 mm	2,5 mm	8792.312
	Resektor , mit seitlichem Schutz	350 mm	2,5 mm	8792.313
	Nucleus-Resektor , mit seitlichem Schutz	350 mm	3 mm	89970.1003
	Ovalfräser , mit seitlichem Schutz	350 mm	3 mm	89970.1503
	Ovalfräser , mit seitlichem und frontalem Schutz	350 mm	3 mm	89970.1513
	Nucleus-Resektor , mit seitlichem Schutz	350 mm	4 mm	89970.1004
	Ovalfräser , mit seitlichem Schutz	350 mm	4 mm	89970.1504
	Ovalfräser , mit seitlichem und frontalem Schutz	350 mm	4 mm	89970.1514
	Ovalfräser , mit seitlichem Schutz	350 mm	4,5 mm	8792.323
	Ovalfräser , mit seitlichem Schutz	350 mm	4,5 mm	8792.321

Zubehör Power Stick M4 8564.121 für die zervikale Wirbelsäulenchirurgie				
		Nutzlänge	Ø	Typen
	Ovalfräser , mit seitlichem Schutz	350 mm	2,5 mm	8792.312
	Ovalfräser , mit seitlichem Schutz	350 mm	3 mm	89970.1503
	Ovalfräser , mit seitlichem und frontalem Schutz	350 mm	3 mm	89970.1513

High-Speed-Applikationen

Bürstenlose Elektronik-Motoren mit INTRA-Schnittstelle

Die im **COMBIDRIVE EN**-System verwendeten Motoren entsprechen dem neuesten Stand der Technik. Alle Motoren zeichnen sich durch extrem hohe Leistung, große Zuverlässigkeit und einfache Wartung aus. Dies wird u.a. durch eine aufwändige bürstenlose Konstruktion erreicht. Die Motoren sind mit der international genormten INTRA-Schnittstelle ausgestattet, was eine große Flexibilität in Bezug auf die Anwenderperipherie bringt. Die Stromversorgung der Motoren erfolgt über hochflexible, autoklavierbare Spezialkabel.

Elektronik-Motor, standard

vorwiegend in Verbindung mit nicht rotierenden Instrumenten (Sägen, Dermatomye)



Elektronik-Motor, mittel

für längere Bohreinsätze

AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Ø	Typen
Elektronik-Motor, standard inkl. 2 Anschlusskabeln	26 mm	80950.0003
Elektronik-Motor, mittel inkl. 2 Anschlusskabeln	21 mm	80950.0002

	Länge	Typen
Kabel für Elektronik-Motor, standard	3 m	80950.0203
Kabel für Elektronik-Motor, mittel		80950.0202

High-Speed-Applikationen

Winkelhandstück für endoskopische Wirbelsäulen-Fräser mit INTRA-Schnittstelle



Winkelhandstück

AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	max. Drehzahl	Getriebeübersetzung	Länge	Ø	Type
Endoskopisches Winkelhandstück	40.000 U/min.	1:1	110 mm	2,35 mm	82950.1301

Hartmetall- und Diamant-Fräser für die endoskopische Wirbelsäulenchirurgie



Hartmetall-Fräser
Ø 3 mm



Diamant-Fräser
Ø 3 mm und 4 mm

	Ø	Typen
Kugelfräser VE = 3 St.	3,0 mm	82960.3730
	3,0 mm Diamant	82960.3930
	4,0 mm Diamant	82960.3940

	Typen
Aussenrohr mit distalem Schutz	82970.1330
Aussenrohr offen	82970.1340

High-Speed-Applikationen

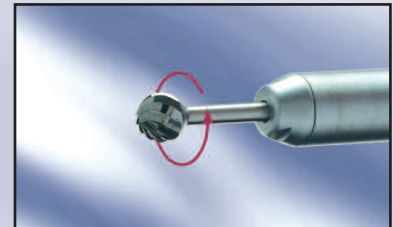
Handstücke und Winkelhandstücke für die Mikro-Chirurgie mit INTRA-Schnittstelle

Um die vielfältigen Aufgabengebiete möglichst optimal bedienen zu können, haben wir eine umfangreiche Palette an Hand- und Winkelhandstücken entwickelt.

Die verschiedenen Handstücke unterscheiden sich in der Form, der Getriebeübersetzung, den Abmessungen und nach der Aufgabenstellung.

Die **Getriebeübersetzung** gibt an, um welchen Faktor das Werkzeug langsamer dreht als der Motor und gleichzeitig das Drehmoment erhöht wird.

Aus der **Länge** des Handstücks ergibt sich die "Reichweite": Grundsätzlich ist es sinnvoll, das Handstück möglichst kurz zu wählen; tiefe, entlegene OP-Bereiche oder endoskopische Anwendungen können jedoch entsprechend lange Handstücke erfordern.



Passende Werkzeuge finden Sie auf den Seiten 10-12



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	max. Drehzahl	Getriebeübersetzung	Länge	für Werkzeuge		Typen
				Schaft-Ø	Länge ab	
Handstück, kurz	40.000 U/min	1:1	90 mm	2,35 mm	44 mm	82950.1001
Handstück, mittel			104 mm		70 - 95 mm	82950.1002
Handstück, lang			127 mm		90 - 125 mm	82950.1003



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	max. Drehzahl	Getriebeübersetzung	Länge	für Werkzeuge		Typen
				Schaft-Ø	Länge ab	
Winkelhandstück	40.000 U/min	1:1	130 mm	2,35 mm	70 - 95 mm	82950.1201
					90 - 125 mm	82950.1202

High-Speed-Applikationen

Hartmetall-Fräser für Handstücke und Winkelhandstücke

Das Hand- bzw. Winkelhandstück (Seite 9) dient dem Antrieb eines Fräasers, Bohrers, Diamantwerkzeugs etc..

Die genormte Werkzeugaufnahme (2,35 mm) lässt hier viel Spielraum.

Wir bieten Ihnen eine große Auswahl an Werkzeugen mit verschiedenen Formen und Schneidegeometrien für die unterschiedlichsten Anforderungen und Anwendungsgebiete an.

Kugeln sind die klassische Form. Sie sind sehr universell und in einer großen Auswahl lieferbar.

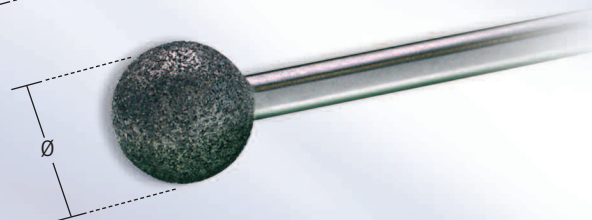
Hartmetall-Fräser

Ø von 0,6 - 7,0 mm



Diamant-Fräser

Ø von 0,6 - 7,0 mm



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Ø	Schaft-Ø	Gesamtlänge	Typen
Hartmetall-Fräser-Set, bestehend aus: 14 Stück Fräser und Bohrerständer	0,6 - 7,0 mm	2,35 mm	70 mm	82960.3400
Hartmetall-Fräser, VE = 10 St.	0,6 mm	2,35 mm	70 mm	82960.3406
	0,8 mm			82960.3408
	1,0 mm			82960.3410
	1,4 mm			82960.3414
	1,8 mm			82960.3418
	2,3 mm			82960.3423
	2,7 mm			82960.3427
	3,1 mm			82960.3431
	3,5 mm			82960.3435
	4,0 mm			82960.3440
	4,5 mm			82960.3445
	5,0 mm			82960.3450
	6,0 mm			82960.3460
	7,0 mm			82960.3470

High-Speed-Applikationen

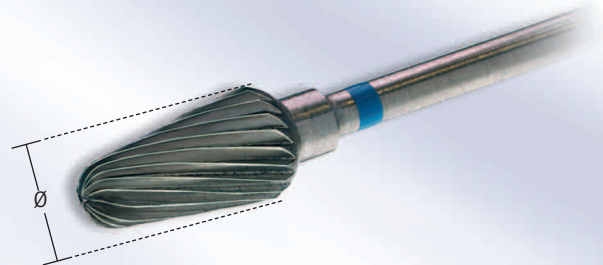
Diamant-Fräser für Handstücke und Winkelhandstücke

	Ø	Schaft-Ø	Gesamtlänge		Typen	
			70 mm	95 mm		
Diamant-Fräser-Set, bestehend aus: 15 Stück Fräser und Bohrständer	0,6 - 7,0 mm	2,35 mm	•		82960.3600	
Diamant-Fräser-Set, bestehend aus: 10 Stück Fräser und Bohrständer	1,4 - 7,0 mm			•	82960.3800	
Diamant-Fräser, VE = 10 St.	0,6 mm	2,35 mm	•		82960.3606	
	0,7 mm		•		82960.3607	
	0,8 mm		•		82960.3608	
	1,0 mm		•		82960.3610	
	1,4 mm		•		82960.3614	
					•	82960.3814
	1,8 mm		•		82960.3618	
					•	82960.3818
	2,3 mm		•		82960.3623	
					•	82960.3823
	2,7 mm		•		82960.3627	
					•	82960.3827
	3,1 mm		•		82960.3631	
					•	82960.3831
	3,5 mm		•		82960.3635	
					•	82960.3835
	4,0 mm		•		82960.3640	
			•	82960.3840		
4,5 mm	•		82960.3645			
			•	82960.3845		
5,0 mm	•		82960.3650			
			•	82960.3850		
6,0 mm	•		82960.3660			
			•	82960.3670		
7,0 mm	•		82960.3670			
			•	82960.3870		

High-Speed-Applikationen

Weitere Fräser und Bohrer für Handstücke und Winkelhandstücke

Walzenformen sind dort sinnvoll, wo eher tangential flächig und weniger punktuell nach vorne abgetragen werden soll.



Fräser, walzenförmig
Ø von 5,0 - 7,0 mm

AUTOGLAVE
134° C / 273° F

	Ø	Schaft-Ø	Gesamtlänge	Typen
Fräser, walzenförmig, VE = 10 St.	5,0 mm	2,35 mm	70 mm	82960.4450
	6,0 mm			82960.4460
	7,0 mm			82960.4470

Die Bohrer nach Lindemann sind zur Anlage exakter zylindrischer Bohrungen gedacht.



Bohrer nach Lindemann
Ø von 1,8 - 2,3 mm

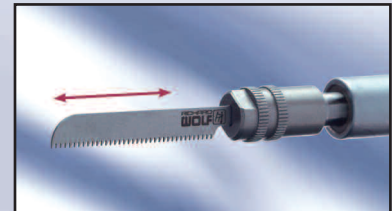
AUTOGLAVE
134° C / 273° F

	Ø	Schaft-Ø	Gesamtlänge	Typen
Bohrer nach Lindemann, VE = 10 St.	1,8 mm	2,35 mm	70 mm	82960.4618
	2,1 mm			82960.4621
	2,3 mm			82960.4623

High-Speed-Applikationen

Mikro-Stichsäge mit INTRA-Schnittstelle

Sägeaufsätze zur Präparation und Bearbeitung knöcherner Strukturen.



AUTOGLAVE
134° C / 273° F

	max. Drehzahl	Getriebeübersetzung	Type
Mikro-Stichsäge mit Sprühdüse (ohne Sägeblätter)	15.000 U/min	1:1	82950.1401

	Nutzlänge	Typen
Sägeblatt, Blattstärke 0,4 mm, VE = 6 St.	10 mm	82960.0210
	17 mm	82960.0217
	25 mm	82960.0225

	Form	Type
Hartmetall-Raspelaufsatz	0	82960.0000

Zur Präparation und zum Modellieren von Knochenpartien.

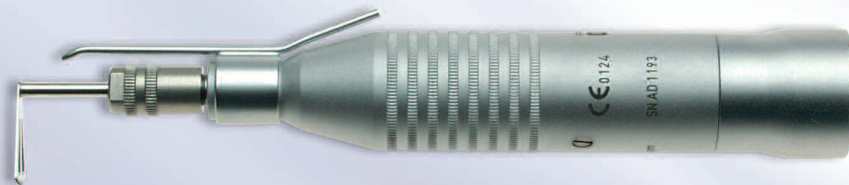
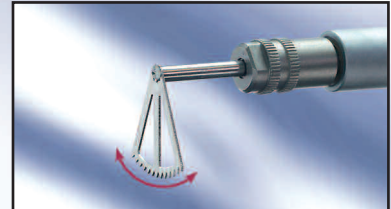


Hartmetall-Raspelaufsatz

High-Speed-Applikationen

Mikro-Säge, oszillierend mit INTRA-Schnittstelle

Zum Trennen und modellieren bei eher lateralem Zugang.



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

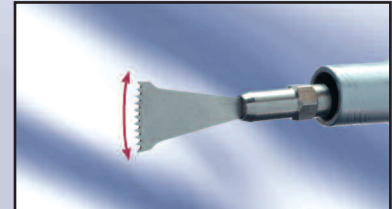
	max. Drehzahl	Getriebeübersetzung	Oszillations-Winkel	Type
Mikro-Säge, oszillierend mit Sprühdüse (ohne Sägeblätter)	15.000 U/min	1:1	25°	82950.1601

	Höhe	Breite	Typen
Sägeblatt mit kurzem Schaft, Blattstärke 0,4 mm	14 mm	6 mm	82960.1006
	14 mm	10 mm	82960.1010
	14 mm	15 mm	82960.1015

High-Speed-Applikationen

Osseoskalpell mit sagittalem Schnitt mit INTRA-Schnittstelle

Zum Trennen und modellieren bei eher pro-
gradem Zugang.



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

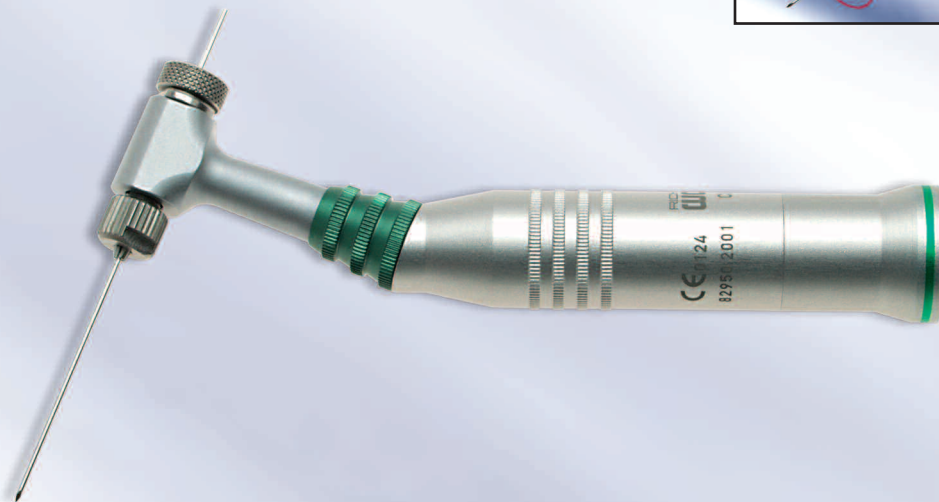
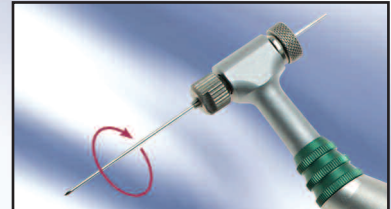
	max. Drehzahl	Getriebeübersetzung	Type
Osseoskalpell mit sagittalem Schnitt mit Sprühdüse (ohne Sägeblätter)	15.000 U/min	1:1	82950.1801

	Höhe	Breite	Typen
Sägeblatt, Blattstärke 0,4 mm, VE = 6 St.	10 mm	9 mm	82960.0409
	15 mm	6 mm	82960.0606
	15 mm	10 mm	82960.0610

High-Speed-Applikationen

Winkelhandstück für Chirurgiedrähte mit INTRA-Schnittstelle

Dieses Handstück findet insbesondere in der Osteosynthese kleiner Knochen z.B. MKG, kleine Gelenke etc. und bei ähnlichen Bohrvorgängen Verwendung (z.B.: Platten, Implantate).



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	max. Drehzahl	Getriebeuntersetzung	Länge	Typen
Winkel-Handstück für Chirurgiedrähte mit Ø 0,5 - 1,6 mm (ohne Drähte)	2.500 U/min	16:1	105 mm	82950.2001
Ersatz Winkelstückkopf				82950.2101

	Länge	Ø	Typen
Chirurgiedraht, VE = 10 St.	70 mm	0,8 mm	82960.2208
	70 mm	1,0 mm	82960.2210
	150 mm	0,8 mm	82960.2408
	150 mm	1,0 mm	82960.2410
	150 mm	1,2 mm	82960.2412
	150 mm	1,5 mm	82960.2415

High-Speed-Applikationen

Dermatome mit INTRA-Schnittstelle

Unsere Dermatome wurden hauptsächlich für die plastische rekonstruktive Chirurgie entwickelt.

Sie sind mit Klingebreiten von 12 - 75 mm erhältlich.

Zur Anwendung empfehlen wir den Standard-Motor 82950.0003.



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Klingenbreite	max. Drehzahl	Typen
Dermatom	12 mm	8.000 U/min	82950.2612
	25 mm		82950.2625
	50 mm		82950.2650
	75 mm		82950.2675

	Breite	Typen
Ersatzklingen für Dermatom, VE = 10 St.	12 mm	42960.1412
	25 mm	42960.1425
	50 mm	42960.1450
	75 mm	42960.1475

	Reduzierung von 75 mm nach	Typen
Reduzier-Einsatz für Dermatom-Bodenplatte	50 mm	82960.1501
	25 mm	82960.1502

Zubehör



Der autoklavierbare Bohrerständer bietet Platz für bis zu 16 Werkzeuge mit Normschaft (Ø 2,35 mm) wie z.B. Bohrer und Fräser.


AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Type
Bohrerständer für 16 Handstück-Instrumente	82900.0023

	Typen
Ersatz-Überwurfmutter	82900.0800
Ersatz-Gabelschlüssel	82900.1000
Sprührohraufsatz	82900.0400

Reinigung, Pflege

	Inhalt	Type
Clean-Spray zur Pflege der Handstücke	500 ml	40900.1000

	Form	Typen
Sprüh-Aufsatz	 für Handstücke	40900.1201
	 für Motoren	40900.1202



M E D I C A L

V E T E R I N A R Y

I N D U S T R I A L



VERTEBRIS cervical
Full-endoscopic Spinal
Instrumentation



VERTEBRIS cervical, full-endoscopic techniques

Table of contents

VERTEBRIS cervical	4
Introduction	4
The full-endoscopic posterior technique	6
• Positioning of patient	6
• Determination of access route	6
• Creation of access	7
• Performance of operation	7-9
The full-endoscopic anterior technique	10
• Positioning of patient	10
• Determination of access route	10
• Creation of access	11
• Performance of operation	12-13
VERTEBRIS Instruments	14
• VERTEBRIS cervical posterior basic set	14-15
• VERTEBRIS cervical anterior basic set	16-18
• Accessories	19

VERTEBRIS cervical

Introduction



Posterior access for the full-endoscopic cervical operation

In the area of the cervical spine, radicular symptoms such as pain in the arm are caused by degeneration typically from mediolateral to lateral herniated discs or stenoses of the intervertebral foramen. Such clinical symptoms were first classified as being topographically related to changes in the cervical discs at the beginning of the 1940's. Despite the often good results achieved with conservative procedures, a surgical approach can become necessary in cases of persistent pain or neurological deficits.

The posterior surgical access to the cervical spine was also developed in the 1940's. The anterior access was described at the end of the 1950's. In the meantime, anterior decompression and fusion has become a standard procedure in the surgical treatment of cervical radiculopathy. It is considered a safe and adequate procedure with good fusion rates. Nevertheless, specific problems, such as sintering of the implants, pseudarthroses or access complications

are reported. Adjacent disc degeneration has been discussed as one particular disadvantage of fusion. Here, an attempt is made to reconstruct the intervertebral space with disc prostheses while retaining mobility of the segment. With lateral pathology, the most common alternative to the anterior procedure is the posterior foraminotomy. This is performed without additional stabilisation and therefore allows the segment to retain its mobility. The problems that can occur here include neck pain resulting from the access or intraoperative bleeding. A reconstruction of the intervertebral space is not possible.

In cervical disc herniations with radicular symptoms, the volume of the escaped disc material is usually small. This means that due to the access in the anterior and posterior standard technique, the operation is comparatively extensive relative to the limited pathology. To reduce the disadvantages of the conventional procedure, modifications have been described such as anterior decompression without fusion, various techniques of anterior foraminotomy or posterior microscopically assisted or endoscopically assisted "keyhole foraminotomy". With anterior techniques without reconstruction of the intervertebral space, in particular, possible problems of sintering and segmental kyphosis have been discussed.

Full-endoscopic operations on the cervical spine have been described since the 1990's mainly using an anterior, transdiscal approach. The narrow anatomical situation represented a problem and allowed only the use of small endoscopes and working sleeves. This, in turn, presented technical problems, such as the poor view, working under X-ray control without direct visualisation

or restricted bone resection. Foraminal herniations could not be operated on ventrally.



Anterior access for the full-endoscopic cervical operation



Soft disc herniations are the main indication

With the development of new endoscopes, instrument sets and operating techniques, the technical problems have been overcome and today it is possible to treat cervical herniated discs full-endoscopically and with continual visualisation using an anterior or posterior approach. The possibility of adequate bone resection under vision (for example in the area of the foramen, the uncinat process or posterior edge of the body of a vertebra) and various

operating instruments create technical conditions similar to those of conventional microscopically assisted surgery however with the advantages of a full-endoscopic procedure with 25° telescopes and continuous irrigation.*

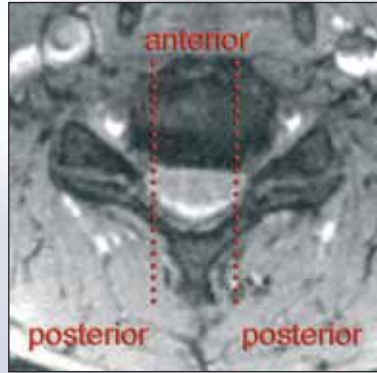
The main indications for cervical full-endoscopic operations are "soft" hernia-



Cervical myelon with spinal nerve and disc herniation

ted discs with radicular symptoms, in other words, pain in the arm. Since the cervical myelon must not be manipulated in a medial direction, the posterior access is used in herniations in which the main part is located lateral to the lateral edge of the myelon. Using an anterior approach in this situation, there is no guarantee of reaching the pathology even with resection of the dorsal unciniate process. Herniations located mainly medial to the lateral edge of the myelon count as indications for the anterior access, since here the myelon prevents the posterior approach. For an anterior access, the height of the ventral edge of the intervertebral space in reclinaton must be at least 4 mm to prevent injury resulting from the approach. With either access, possible craniocaudal sequestration must not exceed half the body of the vertebra.

The surgeon must also be capable of the conventional and maximally invasive procedures on the cervical spine. Possible problems and complications of cervical interventions may, in some cases, have serious repercussions. Injury to blood vessels can never be fully excluded in cervical spine surgery and, if this occurs, immediate conversion



The lateral margin of the myelon is the line indicating posterior or anterior access

to an open technique is necessary. Personnel and equipment must always be available for this emergency option.

* Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G: Full-endoscopic cervical posterior foraminotomy for the operation of lateral disc herniations using 5.9-mm endoscopes: A prospective, randomized, controlled study. *Spine* 2008; 30:940-948

Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G: A new full-endoscopic technique for cervical posterior foraminotomy in the treatment of lateral disc herniations using 6.9-mm endoscopes: prospective 2-year results of 87 patients. *Minim Invas Neurosurg* 2007;50:219-226



Department of Spine Surgery and Pain Therapy
Head: Dr. Sebastian Ruetten, M.D.

Center for Orthopaedics and Traumatology
St. Anna Hospital, Herne, Germany
Director: Prof. Georgios Godolias, M.D.

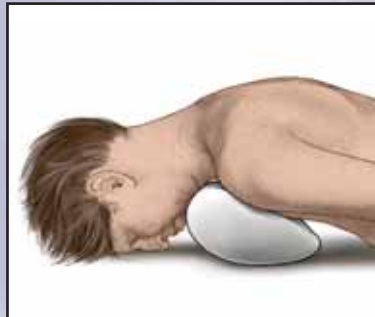


VERTEBRIS cervical

The full-endoscopic posterior technique

1. Positioning of patient

The patient is prone with a pelvic and thoracic cushion. For a posterior approach to the cervical spine, lordosis of the head and cervical spine must be straightened and fixed permitting intra-operative X-ray control in two planes. Stabilisation with Mayfield tongs or similar is helpful and allows conversion to an open intervention in an emergency. For the lower cervical spine, in particular, it may be necessary to tape the shoulders in a caudal direction or to apply caudal traction to the arms to relocate the shoulders. A C-arm is required during the operation.



Prone position, head stabilised in Mayfield tongs, caudal traction applied to arms

2. Determination of access route

Using fluoroscopic guidance, the access is selected in the orthograde lateral and posterior anterior view based on the anatomical landmarks. It must be located precisely over the zygapophyseal joints at the level of the disc.



Drawing the line of the zygapophyseal joints in posterior anterior view



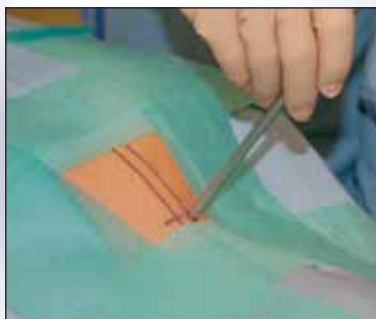
Skin incision



Identifying the level of the disc in orthograde lateral view with a cannula and selecting the point of entry

3. Creation of access

After selecting the point of entry through the skin and the incision, the dilator is introduced under lateral fluoroscopic guidance control until it contacts the bone of the zygapophyseal joints. The working sleeve with an oblique opening is inserted over the dilator and the dilator is removed.



Introducing the dilator as far as the zygapophyseal joints



The operating sleeve is introduced over the dilator

4. Performance of operation

The endoscope is introduced through the working sleeve. The operation is performed under vision using different instrument sets via the intraendoscopic working channel and under continuous irrigation. In almost all cases, foraminotomy requires bone resection with various instruments. After dissecting the bony structures, this begins at the descending part of the joint and the cranial lamina depending on the anatomy and pathology. Following this, parts of the

caudal lamina and ascending facet are resected. Even at this stage, care must be taken to avoid spinal nerves and the vertebral artery. The ligamentum flavum is opened and the spinal channel can be entered to resect the herniated disc.



The surgeon works with the endoscope through the operating sleeve

VERTEBRIS cervical

The full-endoscopic posterior technique



Bony parts of the joint and the laminae are resected to open the foramen



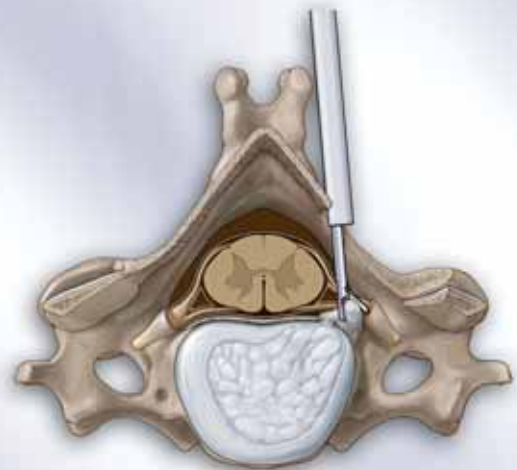
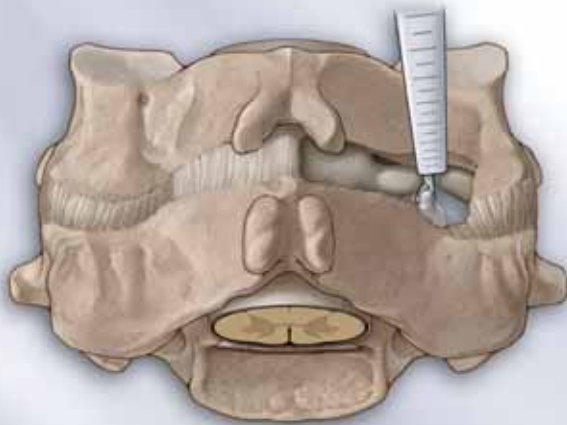
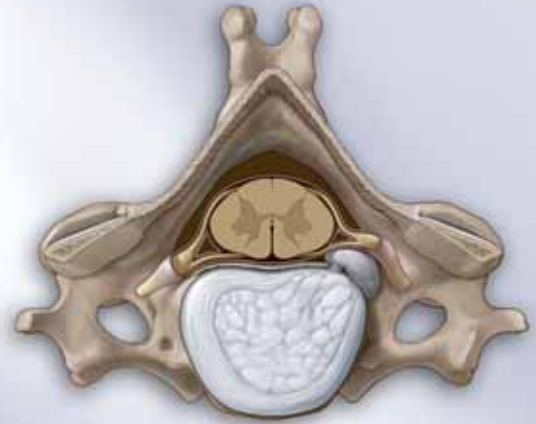
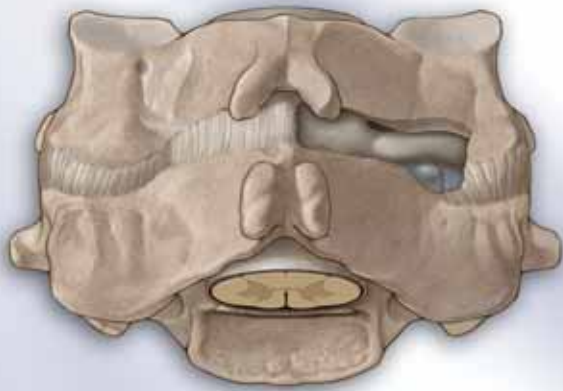
Fluoroscopic guidance can be useful while using the burrs and working in the spinal canal



Opened foramen with a view of the ligamentum flavum



View into the spinal channel with the cervical myelon and spinal nerve



After removal of the lateral ligamentum flavum and dissection of the neural structures, the disc herniation can be removed

The sealing caps for the telescope and working sleeve should only be used briefly if bleeding impairs the view. If an operation takes a long time and the blockage of the outflow of irrigation fluid goes unnoticed, effects of volume overload and increased pressure within the spinal channel and neighbouring structures cannot be fully excluded.

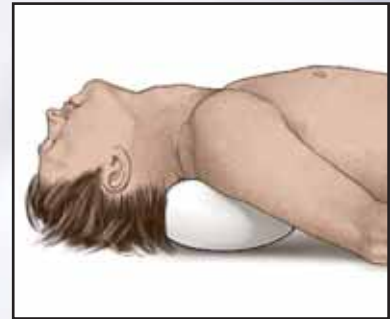
Manipulation of the cervical myelon must be avoided at all costs. In general, as with all new techniques, there is an increased risk of complications during the learning phase. This can be further increased due the general anatomical conditions in the area of the cervical spine as compared with the lumbar spine.

VERTEBRIS cervical

The full-endoscopic anterior technique

1. Positioning of patient

The patient is in the supine position. For an anterior approach to the cervical spine, the head and cervical spine must be slightly reclined and stabilised permitting intraoperative X-ray control in two planes. Stabilisation with Mayfield tongs or similar is helpful and allows conversion to an open intervention in an emergency. For the lower cervical spine, in particular, it may be necessary to tape the shoulders in a caudal direction or to apply caudal traction to the arms to relocate the shoulders. A C-arm is required during the operation.



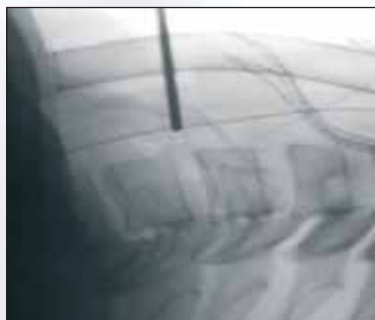
Dorsal position, head stabilised in Mayfield tongs, caudal traction applied to arms

2. Determination of access route

The access is established contralateral to the pathology. The ventral spine is palpated with the fingers while the oesophagus and parts of the trachea are displaced medially and the vessels and nerves laterally. Under fluoroscopic guidance and taking into account the anatomy and pathology, the access is selected precisely over the intervertebral space in the orthograde lateral view.



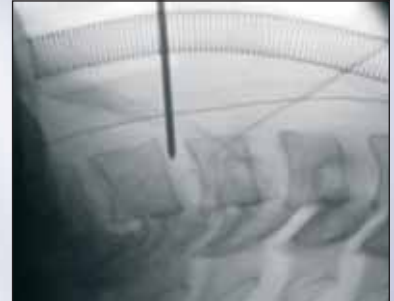
The ventral spine is palpated



The access is selected over the intervertebral space

3. Creation of access

After selecting the point of entry through the skin and the incision, the first thin dilator is introduced into the intervertebral space under lateral fluoroscopic guidance. Care must be taken to puncture the disc anteriorly and avoid missing it laterally. This prevents not only the subsequent operation but can also lead to injury to the vertebral artery, spinal nerve or oesophagus. As an alternative, the disc can be punctured with a spinal cannula introduced over a guide wire. The first dilator can then be introduced over this. After puncture of the disc with the dilator or spinal cannula, the position is checked in a posterior anterior C-arm view. The remainder of the intervention is performed in the lateral view. The combined dilator sleeve system is introduced into the intervertebral space over the first dilator. The dilators are removed, the operating sleeve remains in the intervertebral space.



Introduction of the thin dilator into the intervertebral space



Introduction of the combined dilator-sleeve system



The operating sleeve remains in the intervertebral space

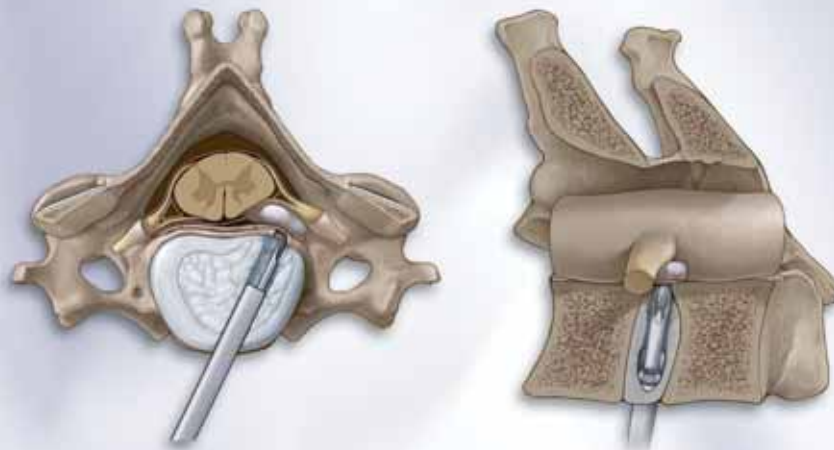
VERTEBRIS cervical

The full-endoscopic anterior technique

4. Performance of operation

The endoscope is introduced through the working sleeve. The operation is performed under vision using different instrument sets via the intraendoscopic working channel and under continuous irrigation.

To achieve topographic orientation, dissection of the uncinete process, dorsal edge of the body of the vertebra and dorsal anulus is performed. In many cases, bone resection with various instruments is necessary to reach the epidural space. Depending on the anatomy and pathology, the dorsal anulus and posterior longitudinal ligament are opened to gain access to the spinal canal and resect the disc herniation.



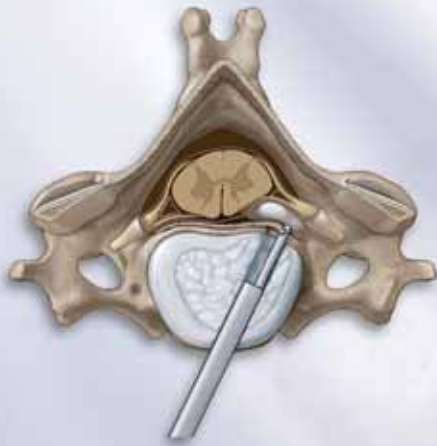
Bone resection is often necessary to reach the spinal canal



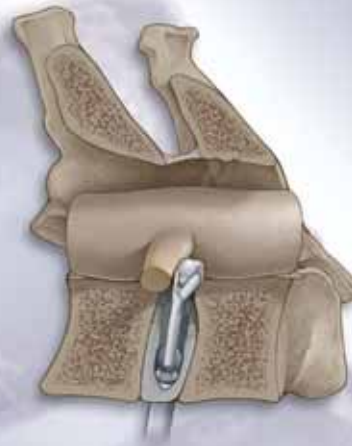
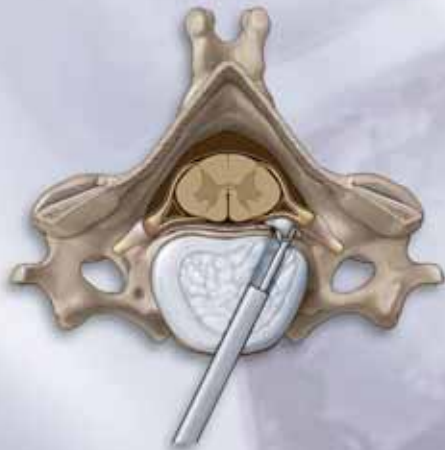
Working with the endoscope through the operating sleeve



The fluoroscopic guidance can be helpful for orientation during the intervention



Depending on the findings, the posterior longitudinal ligament is opened













Removal of the disc herniation

The sealing caps for the telescope and working sleeve should only be used briefly if bleeding impairs the view. If an operation takes a long time and the blockage of the outflow of irrigation fluid goes unnoticed, effects of volume overload and increased pressure within the spinal canal and neighbouring structures cannot be fully excluded.

Manipulation of the cervical myelon must be avoided at all costs. In general, as with all new techniques, there is an increased risk of complications during the learning phase. This can be further increased due the general anatomical conditions in the area of the cervical spine as compared with the lumbar spine.

VERTEBRIS



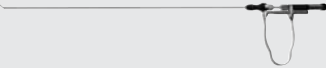

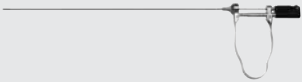


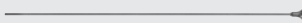



Basic set, **VERTEBRIS** cervical posterior
devised by Dr. Ruetten

Article		Types
	Discoscope, 25°, WC 3.1 mm	892108253
	Light cable	8061.353
	Dilator, 2-channel Ø 5.9 mm	8792.764
	Working sleeve, WL 80 mm, 30° bevel	89220.7007
	Working sleeve attachment, Ø 7 mm	89200.1007
	Elevator, Ø 2.5 mm	89250.2025
	Dissector, Ø 2.5 mm	8792.591
	Microrongeur, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89240.2025
	Rongeur, Ø 3 mm, WL 290 mm	89240.3003
	Micropunch, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89240.2225

VERTEBRIS



Basic set, **VERTEBRIS** cervical posterior
devised by Dr. Ruetten

Article	Types
 Bone punch, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89240.2325
 Tube shaft punch, Ø 3 mm, WL 290 mm	89240.3903
 Trigger flex handpiece, complete	8792.6911
 Trigger flex bipolar electrodes (pack of 6)	4792.6912
 Probe with flexible tip, Ø 2.5 mm, WL 290 mm, consisting of:	892506625
 Inner sheath	892506625
 Handpiece	892500600
 Tube sheath	15570644
 Oval burr with lateral guard, Ø 2.5 mm	8792.312
 Oval burr with lateral guard, Ø 3 mm, WL 350 mm	89970.1503
 Oval burr with frontal guard, Ø 3 mm, WL 350 mm	89970.1513



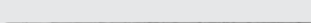

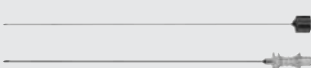







VERTEBRIS

Basic set, **VERTEBRIS** cervical anterior
devised by Dr. Ruetten

Article		Types
	Cervical discoscope, 25°, WL approx. 150 mm	892106250
	Telescope connecting piece	892006000
	Light cable	8061.353
	Working sleeve, 3.8 x 6.2 mm, WL 102 mm	892206038
	Working sleeve, 4.1 x 6.7 mm, WL 102 mm	892206041
	Dilator conical, for working sleeve 892206038	892206438
	Dilator conical, for working sleeve 892206041	892206441
	Dilator, for working sleeve 892206038	892206538
	Dilator, for working sleeve 892206041	892206541
	Handpiece attachment for working sleeve 892206038	892006038
	Handpiece attachment for working sleeve 892206041	892006041

VERTEBRIS

Basic set, **VERTEBRIS** cervical anterior
devised by Dr. Ruetten

Article		Types
	T-handpiece, Ø 12.0 mm	892006120
	Guide rod, Ø 1.8 mm, WL 250 mm	892206318
	Guide cannula, Ø 1.8 mm, IØ 0.9 mm, WL 250 mm	892206118
	Dilatation set, three-part	892206500
	Spinal cannula set, Ø 1.25 mm, WL 90 mm	492206112
	Trepine, Ø 3.6 mm, WL 100 mm, with tissue guard	892606036
	Trepine, Ø 4.0 mm, WL 100 mm, with tissue guard	892606004
	Probe with flexible tip, Ø 2.5 mm, WL 290 mm, consisting of:	892506925
	Inner sheath	892506625
	Handpiece	892500600
	Tube sheath	15570644
	Hooked probe, Ø 2.0 mm, WL 290 mm	892506003

VERTEBRIS

Basic set, **VERTEBRIS** cervical anterior
devised by Dr. Ruetten

Article	Types
 Mikro-rongeur, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89240.2025
 Rongeur, Ø 3 mm, WL 290 mm	89240.3003
 Micropunch, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89240.2225
 Micropunch, Ø 3 mm, WL 290 mm	89240.3023
 Bone punch, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89240.2325
 Bone punch, Ø 3 mm, WL 290 mm	89240.3903
 End-cut burr, Ø 3 mm, WL 350 mm	89260.1113
 Trigger flex handpiece, complete, Ø 2.5 mm	8792.691
 Trigger flex bipolar electrodes (pack of 6)	4792.6912
 Oval burr, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.312
 Oval burr with lateral guard, Ø 3 mm, WL 350 mm	89970.1503
 Oval burr with lateral and frontal guard, Ø 3 mm, WL 350 mm	89970.1513

VERTEBRIS

Accessories

Article		Types
	PowerDrive Art1 shaver system, incl. network-cable and CAN-bus connecting cable, 230V, 50/60 Hz	2304.0011
	PowerDrive Art1 shaver system, incl. network-cable and CAN-bus connecting cable, 100V, 50/60 Hz	2304.0021
	PowerDrive Art1 shaver system, incl. network-cable and CAN-bus connecting cable, 110V, 50/60 Hz	2304.0041
	PowerDrive Art1 shaver system, incl. network-cable and CAN-bus connecting cable, 115V, 50/60 Hz	2304.0061
	PowerDrive Art1 shaver system, incl. network-cable and CAN-bus connecting cable, 120V (USA), 50/60 Hz	2304.0071
	PowerDrive Art1 shaver system, incl. network-cable and CAN-bus connecting cable, 127V, 50/60 Hz	2304.00121
	PowerDrive Art1 shaver system, incl. network-cable and CAN-bus connecting cable, 240V, 50/60 Hz	2304.00141
	Power Stick M4 / motor handpiece incl. connecting cable	8564.121
	Double pedal foot-switch	2304.901
	Surgitron radiofrequency unit, 4 Mhz	2343.001/ .002

M E D I C A L

V E T E R I N A R Y

I N D U S T R I A L



VERTEBRIS Lumbar-Thoracic
Full-endoscopic Spinal Instrumentation



VERTEBRIS lumbar-thoracic, full-endoscopic techniques

Table of contents

VERTEBRIS lumbar	4
Introduction	4
The full-endoscopic trans- and extraforaminal technique	6
• Positioning of patient	8
• Determination of lateral access route	8
• Creation of lateral access	9
• Performance of operation	12
• Creation of posterolateral access	13
• Creation of extraforaminal access	14
• Bone resection	15
• Biportal access	16
The full-endoscopic interlaminar technique	17
• Positioning of patient	19
• Determination of access route	19
• Creation of access	20
• Performance of operation	21
• Bone resection	24
VERTEBRIS thoracic	25
Introduction	25
The full-endoscopic transforaminal technique	26
The full-endoscopic interlaminar technique	27
VERTEBRIS basic sets	
• VERTEBRIS lumbar trans-/extraforaminal basic set	28
• VERTEBRIS lumbar and thoracic interlaminar basic set	29
• VERTEBRIS thoracic transforaminal basic set	30
• VERTEBRIS instruments	31-39
Literature	40
Notes	41-42

VERTEBRIS lumbar

Introduction



Lateral approach for the full-endoscopic transforaminal operation

Musculoskeletal pain is one of the most common reasons for visiting the doctor. Degenerative diseases of the spine form part of daily medical practice and their treatment is complicated by medical and socioeconomic problems.

Where severe pain or neurologic deficits persist and all conservative treatment options have been exhausted, surgery may be required. Though conventional operations can achieve good results, damage may ensue due to traumatization. It is therefore important that the surgical techniques used be optimized on a continuous basis.

The latest research results and technical innovations must be critically reviewed so that optimal treatment strategies can be formulated. The aim should be to minimize surgically induced trauma and negative long-term sequelae, taking existing quality standards into account.

Minimally invasive techniques can reduce tissue damage and its consequences. Endoscopic operations with continuous irrigation have advantages that have made them the gold standard in a number of areas. Transforaminal procedures with posterolateral access have been performed in the lumbar spine for more than 20 years now, mostly for intradiscal and intra- and extraforaminal procedures. In our Department of Spine Surgery and Pain Therapy we have therefore been developing a lateral transforaminal and an interlaminar approach for full-endoscopic access to the spinal canal since 1998. These approaches broaden the range of indications and permit the use in selected indications of a visually controlled procedure that is as effective as conventional surgery while benefiting from all the advantages of truly minimally invasive surgery.

Until fairly recently, the endoscopic approach was subject to technical problems in that the intraendoscopic working channel of the available optical systems was small and the repertoire of instruments that could be used was correspondingly limited. Insurmountable difficulties could arise in the resection of hard tissue and in terms of limited anatomic access and mobility. Work on the affected tissue was limited and sometimes had to be performed without direct visualization. New rod lenses with a 4.1 mm intraendoscopic working channel and corresponding new instruments, as well as shavers and burrs, were therefore developed so that full-endoscopic operations could be performed under continuous and precise visual control. This also permitted adequate bone resection. The range of indications for endoscopic spinal surgery was thus

broadened to include intervertebral disc herniations, spinal canal stenosis, and stabilization techniques.



Continuous irrigation provides outstanding intraoperative visualization



The latest generation of endoscopes have a large (4.1 mm) working channel

Full-endoscopic surgery has now won a firm place in the surgery of lumbar spine conditions. Provided that the indications for its use are observed, it represents a useful and safe addition or alternative to conventional surgery. Full-endoscopic operations can also be performed on the cervical and thoracic spine. Recent technical developments and the use of new access routes have led

ling the end of existing operative standards; rather, it should be seen as a valuable additional option within the field of spinal surgery.

Herne, July 2007

Dr. Sebastian Ruetten, M.D.
Head Department of Spine Surgery and Pain Therapy



The development of new instruments broadens the range of possible procedures

to a change that suggests the onset of a revolution in spinal surgery similar to that which occurred in orthopedics with the introduction of arthroscopic procedures. Nevertheless, conventional and maximally invasive operations will continue to play an indispensable role in spinal surgery. Surgeons will need to be able to perform these techniques too in order to overcome problems and complications of full-endoscopic operations such as can occur with any invasive procedure.

The development of full-endoscopic techniques should not be seen as spel-

Department of Spine Surgery and Pain Therapy

Head: Dr. Sebastian Ruetten, M.D.

Center for Orthopaedics and Traumatology

St. Anna Hospital, Herne, Germany

Director: Prof. Georgios Godolias, M.D.

at the Department of Radiology and Microtherapy
University of Witten/Herdecke



VERTEBRIS lumbar

The full-endoscopic trans- and extraforaminal technique

Percutaneous operations aimed at achieving intradiscal decompression of lumbar intervertebral discs were first described in the early 1970s. Optical systems designed for inspecting the intervertebral space after open operation were introduced in the early 1980s. Later, a full-endoscopic technique using a transforaminal approach was developed. In anatomic terms, this means that the intervertebral disc is reached via a posterolateral approach through the intervertebral foramen between the exiting and traversing nerve roots without need for resection of bony or ligamentous structures. The skin entry point for operative access is determined in centimeters from the midline. Most such operations are performed for the purpose of intradiscal or extradiscal foraminal therapy. Reduction of intradiscal volume and pressure can reduce disc-related compression. Removal of intra and extraforaminal disc material is technically possible. Sequestered material lying within the spinal canal can generally be resected in retrograde fashion intradiscally via the annular defect. This is done using an "in-out" technique.

Sequestered nuclear material is found within the spinal canal dorsal to the annulus in the ventral epidural space medial to the medial pedicular line. In many cases it extends to the midline or even to the contralateral side. Clinical experience has shown that the annular defect is often smaller than the diameter of the sequestered material. In addition, there is generally no longer any direct connection to the intradiscal space. In the case of badly degenerated discs or older disc herniations, the continuity of the sequestered material has often been lost and removal in one piece is generally not possible. These factors often

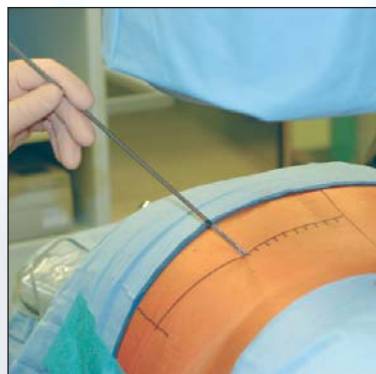
make it difficult to resect sequestered nuclear material using an intradiscal retrograde approach. In order to achieve adequate decompression, it is therefore necessary to access the extradiscal ventral epidural space directly under continuous visual control.

The most frequent site of lumbar intervertebral disc herniations is in the lower segments. The diameter of the intervertebral foramen decreases in a cranial to caudal direction. Additional narrowing may result from degenerative changes. Particularly at the lower lumbar levels, these anatomic factors often make it difficult to gain extradiscal access to the ventral epidural space under visual control when using the posterolateral approach. Similarly, lateral placement of the endoscope in order to reach the spinal canal tangentially after access has been created is technically difficult due to the preceding passage through soft tissue and the zygapophyseal joint. These problems make it difficult to achieve adequate decompression on a reliable basis when using the posterolateral approach.

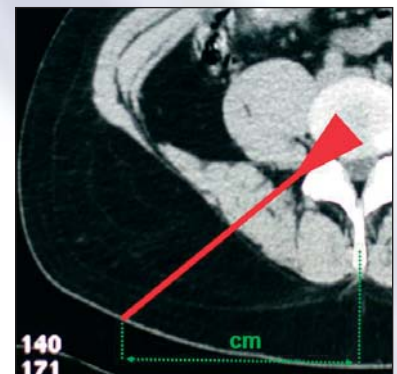
For these reasons a lateral transforaminal approach has been developed in recent years.*

In this technique the skin entry point is determined not by measurement in centimeters, but on an individual anatomic basis under radiographic control. The approach permits tangential access to the spinal canal and consequently the direct visualization of the ventral epidural space with continuous irrigation that is required in order to achieve adequate decompression. Used in combination with newly developed endoscopes with a large working channel and corresponding new instruments, shavers, and burrs, this technique has a broad but clearly defined range of indications.

As a guideline for decompression of the spinal canal, caudal and cranial mobility should extend to the middle and start of the pedicle, respectively. Narrowed foramina are no longer a limitation, since they can be broadened. The pelvis can prevent the required lateral access, therefore in an orthograde lateral radiographic view it should not



The skin entry point for the well-known posterolateral approach is measured in centimeters from the midline



With the posterolateral approach the working area is mostly intradiscal

project beyond the middle of the cranial pedicle. At the highest lumbar levels the laterality of the approach is limited by the thoracic and abdominal organs. Because of the greater size of the intervertebral foramen cranially and the possibility of bone resection, a larger radius of action is achieved here and consequently a less lateral access route can be chosen. In the case of intra and extraforaminal decompression operations there are no restrictions. Here, too, a lateral approach is attempted in order to permit atraumatic passage below the exiting spinal root. The surgical access technique for intra- or extraforaminal disc herniations and foraminal stenosis may differ from the conventional technique in order to avoid damaging exiting nerve roots that are dislocated or not definitely localizable. In such cases the extraforaminal approach is used.

Intradiscal procedures such as those required for fusion or infection often call for the posterolateral approach. The approach is always determined by the target point, account being taken of individual pathology and anatomy. Outside

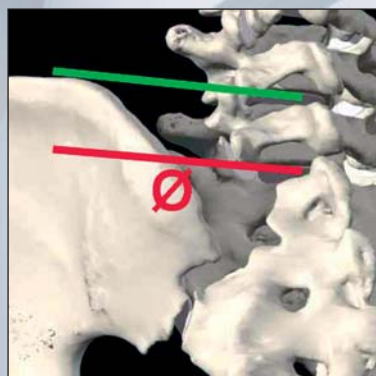
of the established indications for its use, the transforaminal approach has definite limitations.

** Ruetten et al. (2005) An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach. – Technique and prospective results of 463 patients. Spine 30:2570–2578*

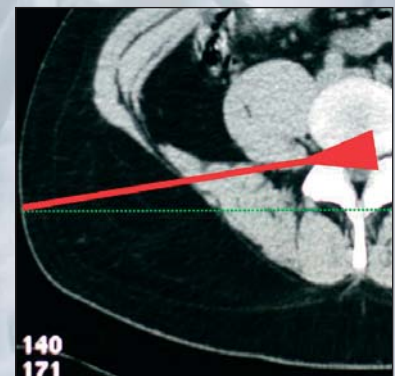
Ruetten et al. (2007) Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach. J Neurosurg Spine 6:521-530



The lateral transforaminal approach provides access to the spinal canal in the lower lumbar segments



In the lower lumbar segments the pelvis can prevent the required lateral transforaminal access



The lateral transforaminal approach shifts the working area to the spinal canal

VERTEBRIS lumbar

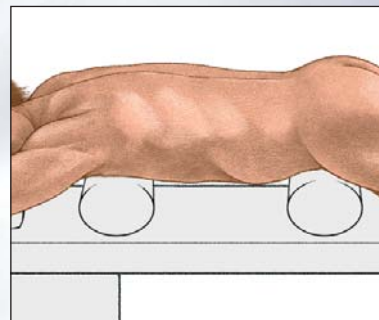
The full-endoscopic trans- and extraforaminal technique

1. Positioning of the patient

The patient is positioned prone on a radiolucent table with a pelvic and a thoracic roll. Use of a C-arm is required during the operation.

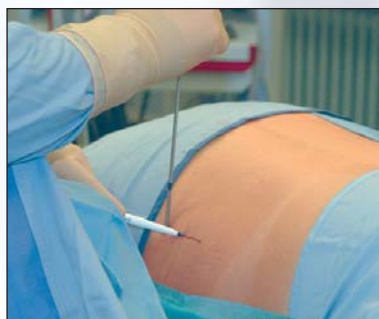


Prone position with pelvic and thoracic roll

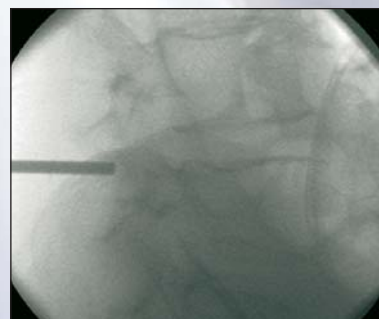


2. Determination of lateral access route

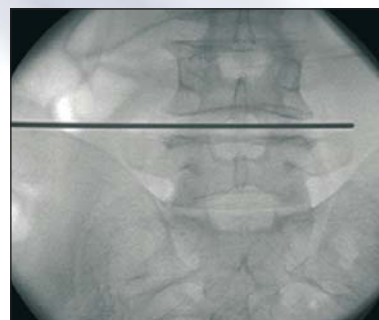
Access is determined on the basis of anatomic landmarks under orthograde lateral and posteroanterior fluoroscopic guidance, account being taken of the pathology. Depending on the level, the possibility of injury to abdominal organs must be excluded.



Determination of maximum ventrality on the basis of individual anatomic landmarks and marking of the entry line on the skin

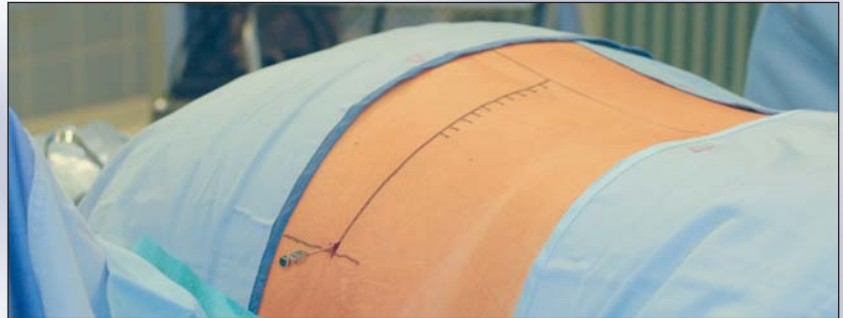


Determination of the intervertebral disc level under orthograde posteroanterior fluoroscopic guidance and determination of the skin entry point



3. Creation of lateral access

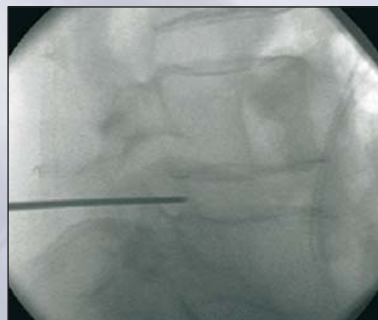
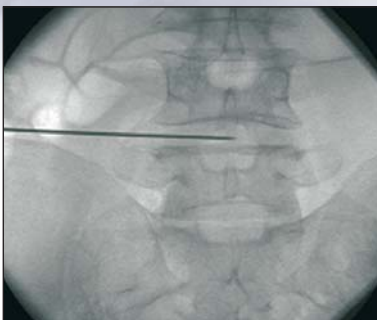
After the skin entry point has been determined and the puncture incision made, a spinal cannula is introduced under fluoroscopic guidance, care being taken not to damage neural structures. Positioning in relation to the spinal canal is determined individually in accordance with the target point. The guidewire is then introduced and the spinal cannula removed.



Introduced spinal cannula



The spinal cannula touches the dorsal annulus at the medial pedicular line at the beginning of the spinal canal



The spinal cannula is advanced in the dorsal annulus towards the spinal canal



VERTEBRIS lumbar

The full-endoscopic trans- and extraforaminal technique

Using rotatory movements, the dilator is passed along the guidewire as far as the foramen. After removal of the guidewire it is – depending on the pathology – inserted into the spinal canal.

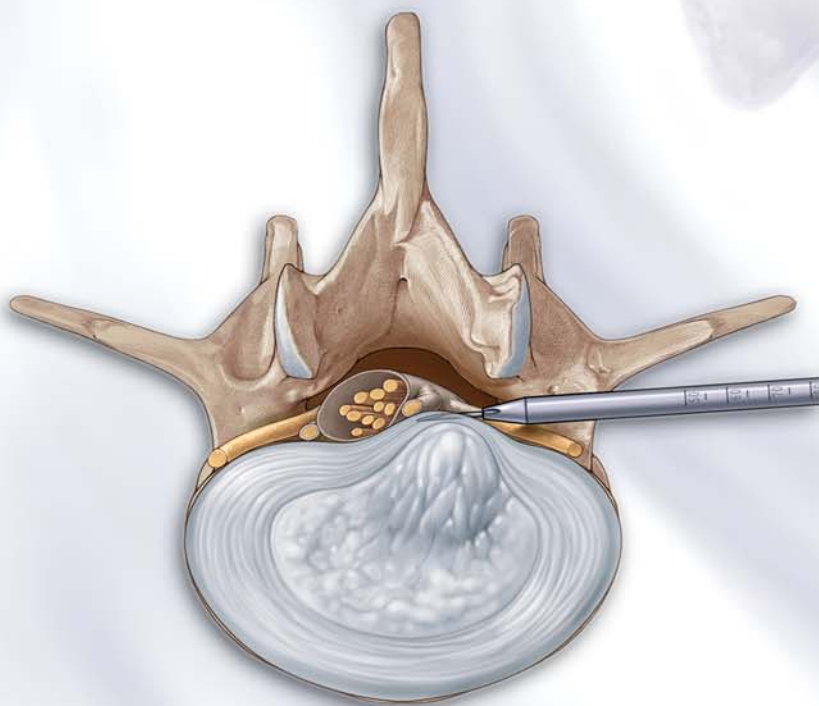
A beveled working sleeve is then inserted over the dilator and the dilator is removed. Care must be taken to protect neural structures during all working steps.

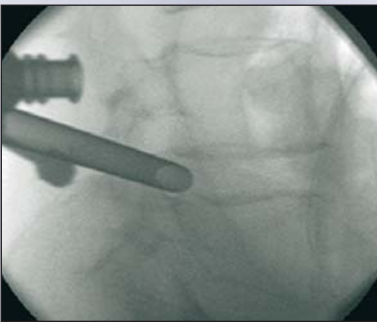
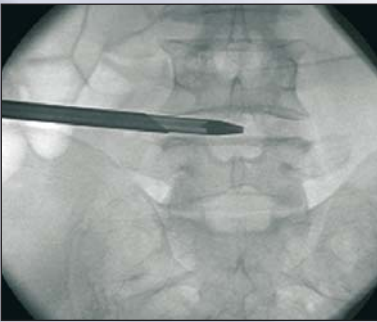
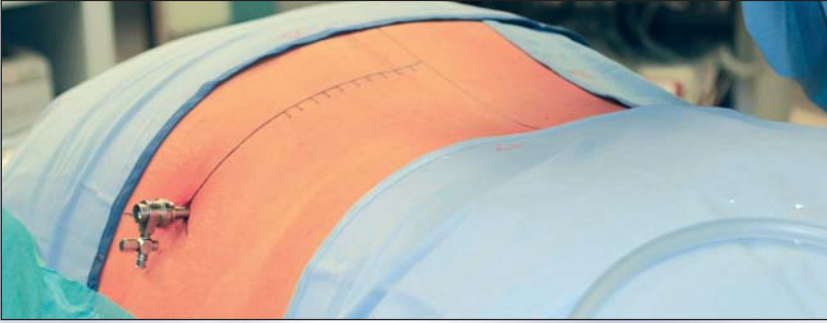


The guidewire is positioned and the spinal cannula is removed

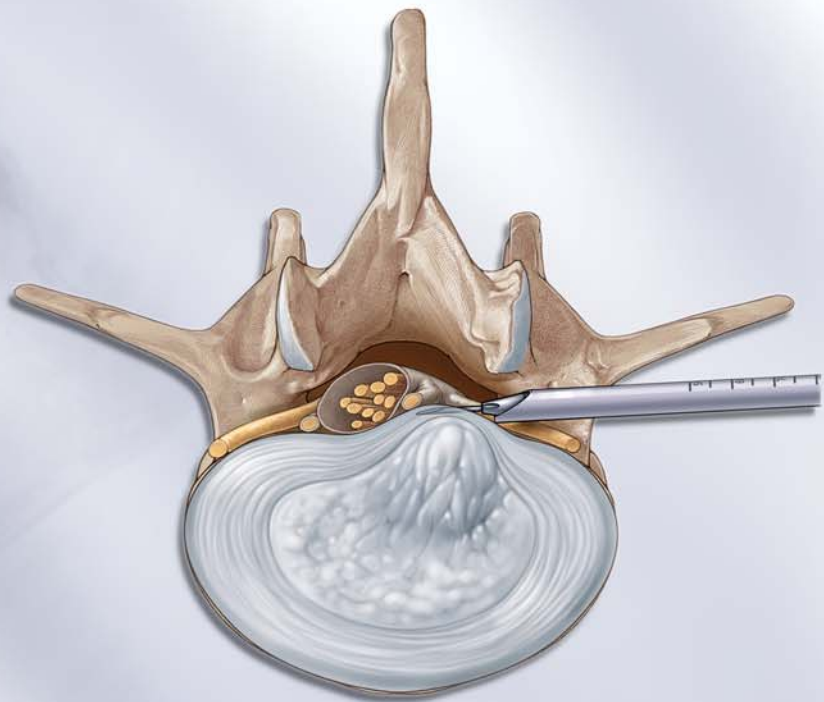


The dilator is inserted over the guidewire and is in the final position in the spinal canal or dorsal annular defect





The working sleeve is positioned via the dilator and the dilator is removed. The beveled opening is situated inside the spinal canal dorsal to the annulus



VERTEBRIS lumbar

The full-endoscopic **trans- and extraforaminal** technique

4. Performance of operation

The endoscope is passed through the working sleeve. The operation is performed via the intraendoscopic working channel using alternating sets of instruments under full visual control and with continuous irrigation.

The sealing caps for the optic and working sleeve should be used only for brief periods when bleeding obscures vision, since with long operation times and unnoticed obstruction to backflow of irrigation fluid there is a theoretical risk of volume overload and increased pressure within the spinal canal and in the associated and adjacent structures. Experience has shown that, as with all new techniques, the risk of complications is greatest during the learning period.



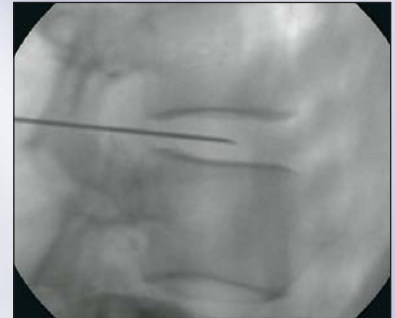
The lateral approach makes it possible to work in the spinal canal under full visual control

5. Creation of posterolateral access

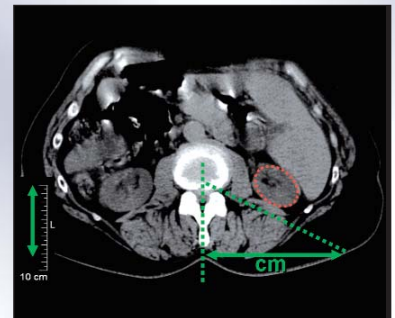
Obstruction of lateral access by the pelvis or the risk of causing injury to abdominal or thoracic organs in the cranial lumbar segments can necessitate a more posterior or even a posterolateral approach in intradiscal operations. The skin entry point depends on the individual pathology and anatomy and can be either measured in centimeters from the midline or determined by appropriate positioning of the introduced spinal cannula. The subsequent steps, including insertion of the guidewire, the dilator, the sheath, and finally the optic, are the same as in the procedure described above.



Measurement of the skin entry point in centimeters from the midline



The introduced spinal cannula at the desired target point can determine the site of the puncture incision



The maximum laterality of access can be determined on the basis of a preoperative CT scan so as to prevent injury to organs



Operation with posterolateral transforaminal approach



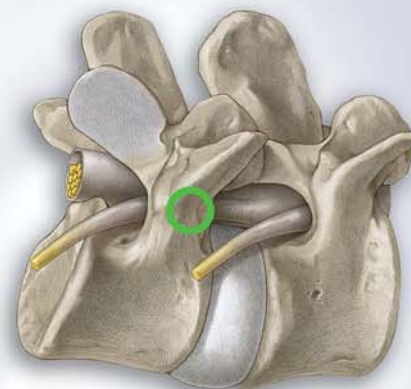
VERTEBRIS lumbar

The full-endoscopic trans- and extraforaminal technique

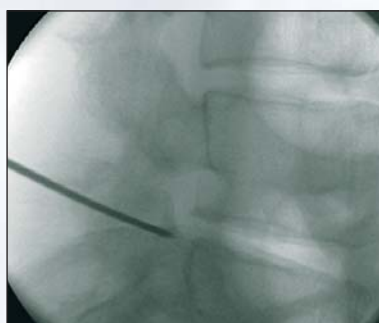
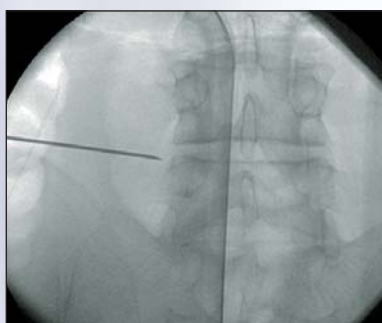
6. Creation of extraforaminal access

In intra- and extraforaminal intervertebral disk herniations and in foraminal stenosis, the exiting nerve roots may be at increased risk of injury when the access instruments are passed through the foramen. This may necessitate an extraforaminal approach. The skin entry point can be posterolateral to lateral. Instead of being inserted through the foramen into the spinal canal, the spi-

nal cannula is advanced onto the caudal pedicle of the segment to be operated on. This is the safest area in terms of the exiting nerve roots and its use reduces the risk of access-related injury. Subsequently the guidewire, the dilator, and the sheath are likewise advanced until they make bony contact with the pedicle. The anatomic structures of the caudal foramen are then dissected under direct vision, the exiting nerve root is identified, and the operation is performed without damaging the nerve root.



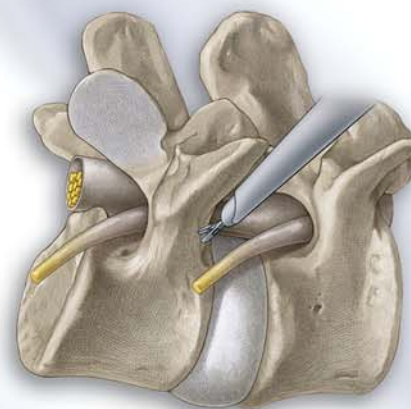
The caudal pedicle is a safe area in terms of the exiting spinal nerve root



Insertion of the spinal cannula as far as the caudal pedicle



Dissection of the anatomic structures of the caudal foramen and the exiting spinal nerve root

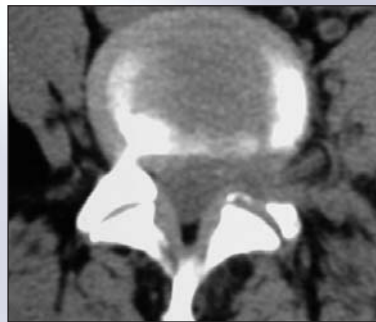


7. Bone resection

Resection of bone may be required in order to increase mobility within the spinal canal or when problems arise during access. This can occur, for example, in cases of degenerative or hereditary foraminal stenosis and in recess stenosis operations. The skin entry point can be posterolateral to lateral. After trans- or extraforaminal access has been obtained the bony structures must be dissected for this purpose. In most cases ventral parts of the ascending facet are resected. When parts of the caudal pedicle are resected it must be remembered that this is a weightbearing structure. Extensive resection can weaken the biomechanical structure and result in pedicle fractures.



A range of burrs and bone punches are available for bone resection



Sometimes damaging of the joint in order to reach the medial edge of the ascending facet can not be avoided



In most cases ventral parts of the ascending facet are resected

VERTEBRIS lumbar

The full-endoscopic **trans- and extraforaminal** technique

8. Biportal access

A biportal approach can be required in certain indications such as spondylodiscitis and insertion of implants and when working with special instruments. Access is normally posterolateral using the standard technique. The endoscope can be inserted either unilaterally or in alternating fashion.



Biportal transforaminal access

VERTEBRIS lumbar

The full-endoscopic interlaminar technique



Full-endoscopic interlaminar access

Direct access to the epidural space under continuous vision is a precondition for the performance of satisfactory operations within the spinal canal. When the full-endoscopic transforaminal technique is used, the lateral approach is often required for this purpose. The bony and neural boundaries of the neuroforamen impose limits to mobility and thus also to the indications for operations of this type. Moreover, in the lower lumbar segments the required lateral access can be blocked by the pelvis. It has been found that these limitations make it technically impossible to operate on some pathologies using the full-endoscopic transforaminal approach.

In order to reduce the incidence of surgically induced traumatization of the structures of the spinal canal, it is expedient to make use of anatomically preformed access routes. In addition to the intervertebral foramen, these include the sacral hiatus and the interlaminar window. For technical reasons, epiduroscopy via the sacral hiatus does not permit resection of large structures. This leaves open the possibility of surgical access via the interlaminar window, a long-established and commonly used technique in lumbar spine surgery that was first described in the early 1920s. Various alternative methods were developed in later years, e.g. posterolateral biopsy of the spine in

the late 1940s and intradiscal decompression by means of chemonucleolysis in the early 1970s. Endoscopic inspection of the intervertebral space after open decompression was described in the early 1980s. Full-endoscopic operations were performed mostly using the transforaminal technique with posterolateral access.

A microsurgical technique performed with the aid of a microscope was developed in the late 1970s and went on



Use of the endoscope based on the joystick principle provides mobility

to become the gold standard for interlaminar decompression of the spinal canal. An endoscopically guided technique, or microendoscopic operation, was described in the late 1990s. This used an endoscope to provide visualization of the exposed surgical site on a monitor.

With the conventional technique, the spinal canal has to be opened in order to gain access to the epidural space. This generally involves not only incision of the ligamentum flavum, but also resection of bone. The basic requirement is to achieve adequate access that provides visualization of the spinal canal and permits work with instruments. Problems can arise as a result of traumatization of the access pathway, resection of stabilizing structures,

and – especially in relation to the possible need for revision operations – scarring. The basic role of the microscope is to reduce the size of the access route and provide optimal conditions of light and vision. Resection of structures of the spinal canal is generally unavoidable. The microendoscopic technique provides access with less trauma than does the microscopic technique. Its advantage lies in the smaller distance between the working area and the visualizing system. Visual conditions and illumination are generally worse. It is not a full-endoscopic technique in the strict sense. Nowadays microendoscopic access is sometimes combined with a microscopic surgical technique. Common to all of these techniques is the fact that the access pathway generally has to be bigger than would be necessary for the actual work to be performed in the spinal canal.

The full-endoscopic interlaminar approach was therefore developed in recent years in order to exploit the known advantages of transforaminal operations and arthroscopy.*

* Ruetten et al. (2006) A new full-endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6 mm endoscopes: Prospective 2-year results of 331 patients. *Minim Invasive Neurosurgery* 49:80-87

Ruetten et al. (2007) Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach. *J Neurosurg Spine* 6:521-530

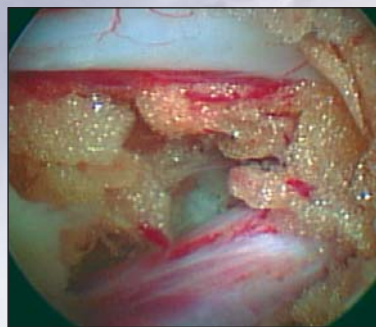
VERTEBRIS lumbar

The full-endoscopic interlaminar technique

The fact that the lighting and imaging system with its 25° angle of vision is situated right in the working area makes it possible to minimize traumatization not only of the access pathway, but also of structures of the spinal canal. Continuous irrigation provides excellent visual conditions. Mobility is achieved by handling of the new endoscope using the joystick technique. Neural structures are protected by use of the beveled operating sheath as a nerve hook. When used in conjunction with the newly developed instruments, this is a genuinely minimally invasive technique.

The main indications are pathologies situated within the spinal canal. Attention must be paid to the width of the interlaminar window, which if too narrow may prevent free passage of the endoscope. If this occurs the bone can be resected with a burr until the target point is reached without opening the ligamentum flavum or damaging the zygapophyseal joints. Bone resection should generally be avoided, though in cases of spinal canal stenosis it may be necessitated by the pathology. The incision in the ligamentum flavum can be limited to a few millimeters, since penetration into the spinal canal is facilitated by the elasticity of the ligament. Mobility to the contralateral side is similar to that with conventional operations. In order to minimize resection of structures of the spinal canal, craniocaudal access via neighboring lumbar segments may be considered. The full-endoscopic interlaminar technique permits selective surgery on pathologies situated within the spinal canal with minimal access-induced traumatization. The transforaminal technique is generally more suitable for intradiscal and intra- or extraforaminal work. The transforaminal approach is subject to

more limitations than the interlaminar approach, but causes less tissue damage. Due to anatomic and pathologic factors, the ratio of transforaminal to interlaminar procedures in clinical practice is about 40 to 60.



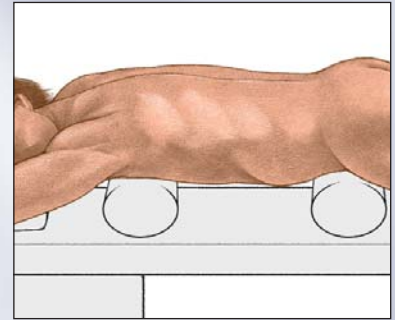
The interlaminar approach provides outstanding visualization of the structures of the spinal canal

1. Positioning

The patient is positioned prone on a radiolucent table with a pelvic and a thoracic roll. Use of a C-arm is required during the operation.

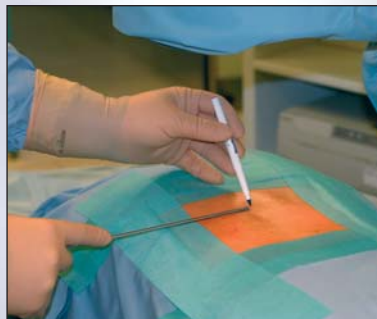


Prone position with pelvic and thoracic roll



2. Determination of access route

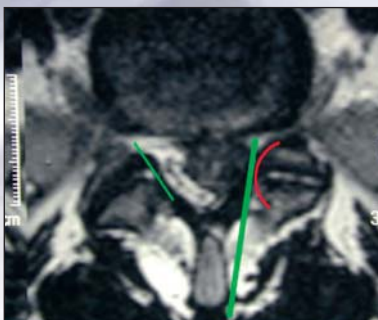
Access is determined on the basis of anatomic landmarks under posteroanterior fluoroscopic guidance, account being taken of the pathology. The skin incision should be made as far medially in the interlaminar window as possible in order to permit insertion in a lateral direction below the obliquely oriented zygapophyseal joints.



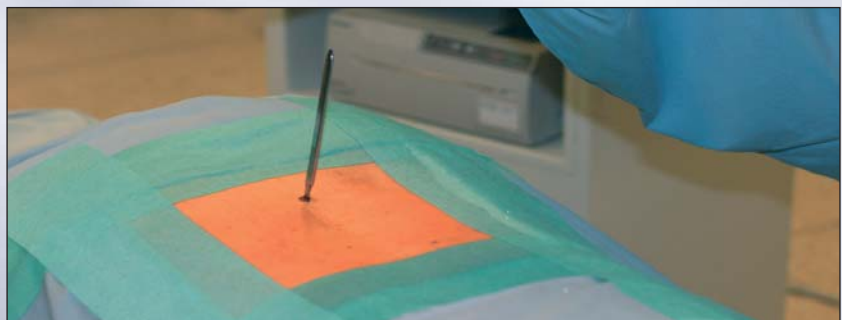
Marking of skin entry point



The skin entry point should be as medial as possible



Entry below the zygapophyseal joints should be made possible



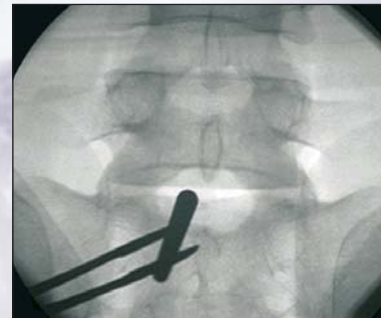
Puncture incision

VERTEBRIS lumbal

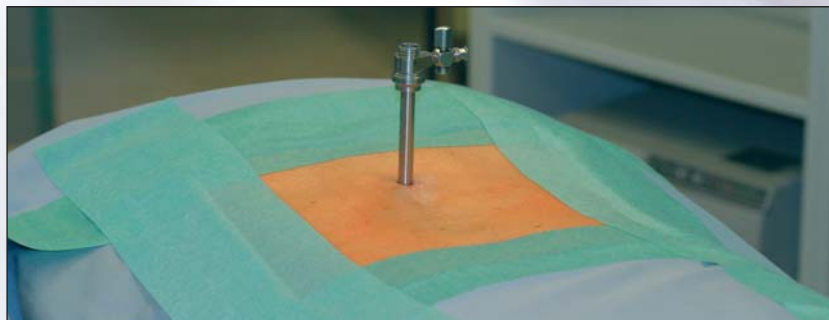
The full-endoscopic interlaminar technique

3. Creation of access

After the skin entry point has been determined and the puncture incision made, the dilator is inserted as far as the ligamentum flavum under postero-anterior fluoroscopic guidance. The subsequent procedure is performed under lateral fluoroscopic guidance. The working sleeve with a beveled opening is advanced towards the ligament via the dilator and the dilator is removed.

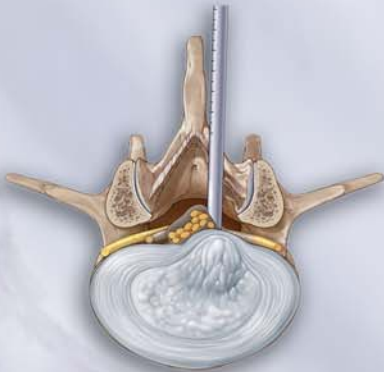


Insertion firstly of the dilator and then of the sheath to the ligamentum flavum under fluoroscopic guidance

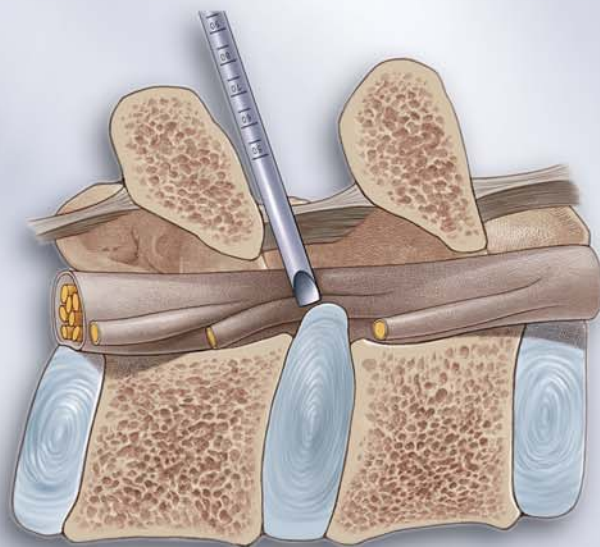
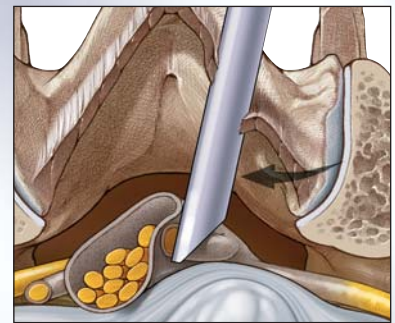
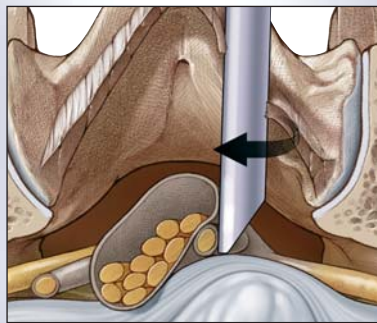


4. Performance of operation

The endoscope is passed through the working sleeve. The operation is performed via the intraendoscopic working channel using alternating sets of instruments under full visual control and with continuous irrigation. Once the ligamentum flavum has been opened, the spinal canal can be entered. Mobility is achieved by handling the endoscope using the joystick technique. The operating sheath with its beveled opening serves as a second instrument and can be rotated so as to protect the neural structures.



The operating sheath with its beveled opening can be rotated so as to serve as a second instrument

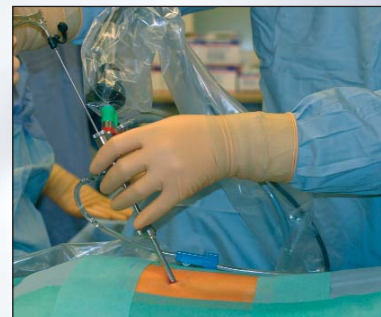


VERTEBRIS lumbal

The full-endoscopic interlaminar technique

The sealing caps for the optic und working sleeve should be used only for brief periods when bleeding obscures vision, since with long operation times and unnoticed obstruction to backflow of irrigation fluid there is a theoretical risk of volume overload and increased pressure within the spinal canal and in the associated and adjacent structures. In order to reduce the risk of neurologic

damage particularly in the cranial segments, prolonged and continuous excessive medial retraction of the neural structures with the working sleeve must be avoided or else retraction must be performed on an intermittent basis. Experience has shown that, as with all new techniques, the risk of complications is greatest during the learning period.



Use of the endoscope based on the joystick principle provides mobility



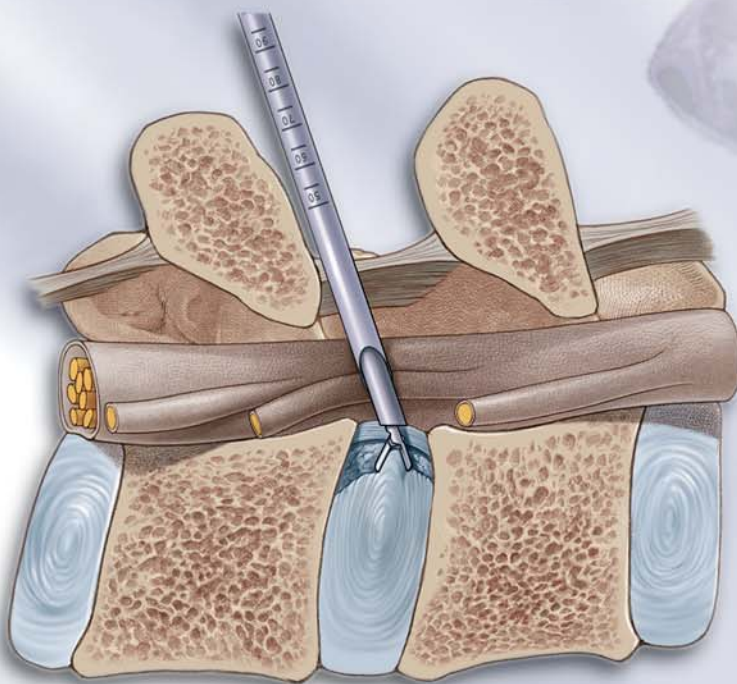
Opening of the ligamentum flavum



View of L5-S1 axilla



Bone can be resected as necessary using the available instruments and burrs



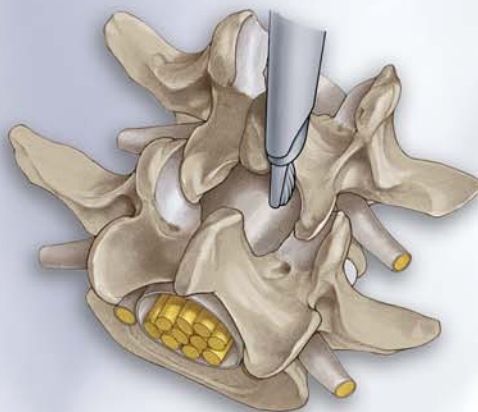
The interlaminar approach makes it possible to work in the spinal canal under visual control

VERTEBRIS lumbal

The full-endoscopic interlaminar technique

5. Bone resection

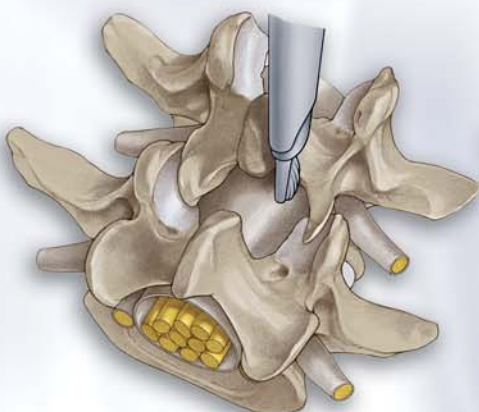
Resection of bone may be required in order to increase mobility within the spinal canal or when problems arise during access. This can occur, for example, in cases of sequestered disc herniations or small interlaminar window and in recess stenosis operations. After access has been obtained, the bony structures are dissected. It may be useful to start decompression at the caudal end of the descending facet. Depending on the pathology, medial parts of the descending or ascending facet or of the caudal and cranial lamina are then resected.



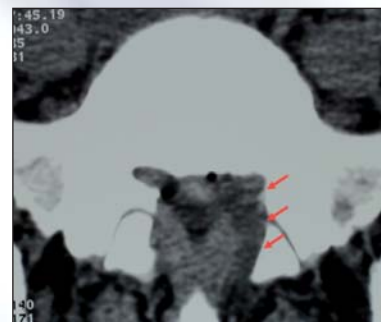
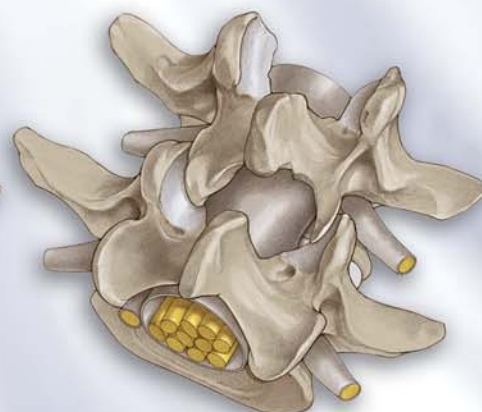
It may be useful to start decompression at the caudal end of the descending facet



A range of burrs and bone punches that can be introduced through the intraendoscopic working channel are available for bone resection



The extent of bone resection depends on the pathology



Lateral bone resection is performed on the floor of the spinal canal in the working area

VERTEBRIS thoracic

Introduction

Depending on the individual pathology and anatomy, transforaminal and interlaminar procedures can also be performed in the thoracic spine. The principal indication is thoracic intervertebral disc herniations without major spinal cord compression that remains symptomatic despite conservative therapy. Only laterally situated pathologies are generally amenable to operation, since manipulation of the spinal cord must be avoided because of the risk of injury and because lateral transforaminal access is prevented by the thoracic organs. When a transforaminal procedure

the lumbar spine. Compared to the lumbar spine, the thoracic spine is subject to a greater risk of injury to neural and surrounding structures and hence also to technical limitations in terms of access and surgical procedure. In cases that are borderline in terms of anatomy, pathology, or clinical features, a conventional operation may be the only suitable option.



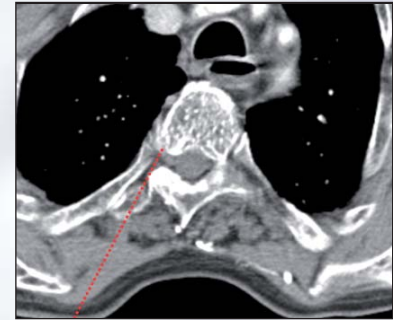
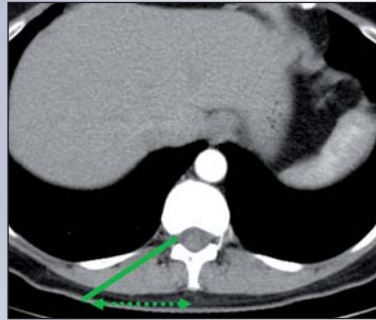
Thoracic disc herniation

is planned, a preoperative CT scan should always be performed in order to determine the exact skin entry point and the possibility of free access to the intervertebral disc. Interlaminar access normally requires resection of bone, since the size of the interlaminar window is generally insufficient, especially lateral to the spinal cord. Operations using either access route can be performed anywhere from the cervicothoracic to the thoracolumbar junction and are performed in the same way as in

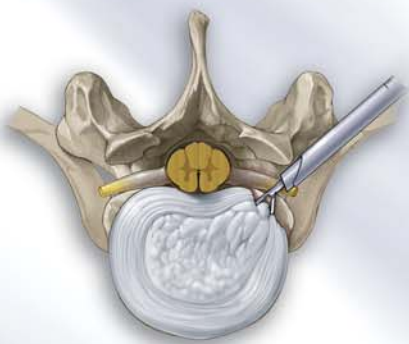
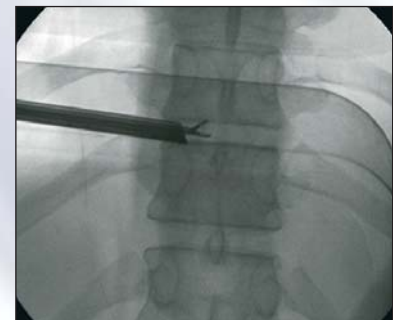
VERTEBRIS thoracic

1. The full-endoscopic transforaminal technique

Access is determined with the aid of a preoperative CT scan. Structures to be spared are laterally the lung, medially the spinal cord, and ventrally the vessels. Access may be prevented by anatomic or degenerative bone structures such as ribs, transverse processes, or osteophytes. In general a decidedly posterior approach is required.

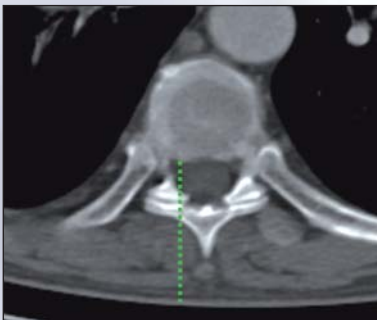
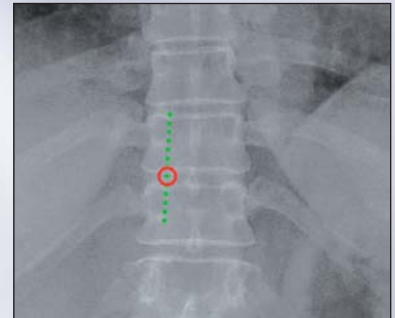
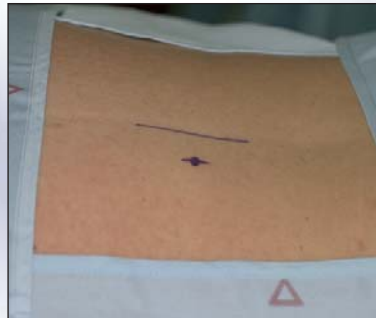


In order not to cause injury, the spinal cannula should be inserted parallel to the intervertebral space under postero-anterior fluoroscopic guidance; it should lie strictly caudally in the foramen and on making contact with the disc should be situated exactly between the medial and the lateral pedicular line in the foramen. For added safety the spinal cannula can first be advanced onto the bony structures of the intervertebral joint and then directed ventrally along the bone. After the dilator, the operating sleeve, and the optic have been introduced, particular attention should be paid during the operation to the medially situated spinal cord.



2. The full-endoscopic interlaminar technique

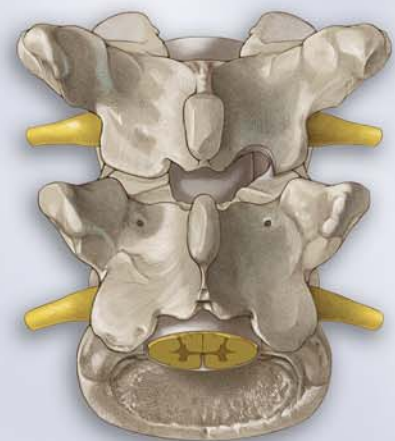
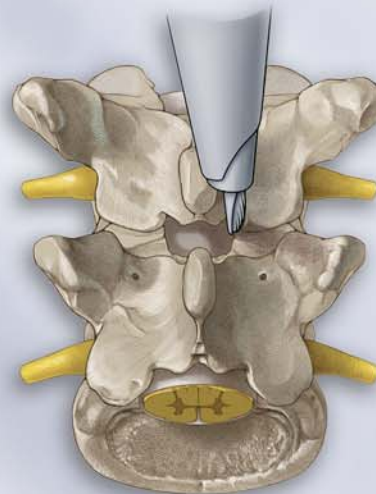
The skin entry point is situated over the intervertebral joint/disc on the medial pedicular line, as in cervical foraminotomy. From this point the spinal canal can be reached without manipulation of the spinal cord.



After the dilator, the operating sleeve, and the optic have been introduced, the size of the interlaminar window is generally found to be insufficient to permit entry into the spinal canal without bone resection. A small amount of burring is therefore performed on the medial side

of the joint facets and if necessary on the cranial and the caudal laminae. The lateral part of the spinal canal must be

accessible as far as the intervertebral disc without need to displace the spinal cord medially. There is no limit to craniocaudal extension.



VERTEBRIS

Basic set, **VERTEBRIS lumbar trans-, extraforaminal**
devised by Dr. Rueffen

Set-Nr. 892101111

Article	Types	pcs.
Panoview Plus discoscope, 25°, WL 207 mm, Ø 6.9 x 5.6 mm, working channel Ø 4.1 mm	89210.1254	1
Conical adapter	8791.751	1
Membrane attachment	8792.451	1
Spinal cannula set, 10 pieces, sterile, WL 150 mm, Ø 1.25 mm	4792.803	1
Dilator, Ø. 6.9 mm	89220.1508	1
Working sleeve with bevel, Ø 8.0 mm, WL 185 mm	89220.1078	1
Extension sleeve, Ø 8.0 mm	89220.1408	1
Working sleeve attachment, Ø 8.0 mm	89200.1008	1
Micro-punch, Ø 2.5 mm, WL 360 mm	8792.671	1
Micro-rongeur with long jaws, Ø 2.5 mm, WL 360 mm	89240.1125	1
Nucleus grasping forceps, Ø 3.0 mm, WL 360 mm	89230.1003	1
Nucleus grasping forceps, Ø 4.0 mm, WL 360 mm	89230.1004	1
Tube shaft punch, Ø 4.0 mm, WL 360 mm	89240.1904	1
Atraumatic dissector, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.591	1
Atraumatic dissector, Ø 4.0 mm, WL 350 mm	89250.1004	1
X-Tractor	89230.0000	1
Mallet	8866.956	1
Power control generator	2303.001	1
Power stick M4 handle	8564.121	1
Resector, Ø 4.0 mm, WL 350 mm	89970.1004	1
Oval burr, laterally hooded, Ø 4.0 mm, WL 350 mm	89970.1504	1
Oval burr, frontally hooded, Ø 4.0 mm; WL 350 mm	89970.1514	1
"Surgitron" radiofrequency unit	2343.001/ .002	1
Trigger Flex handpiece, complete	8792.691	1
Trigger Flex bipolar electrodes	4792.6912	1

VERTEBRIS



Basic set, **VERTEBRIS lumbar and thoracic interlaminar**
devised by Dr. Ruetten

Set-Nr. 892102222

Article	Types	pcs.
Panoview Plus discoscope, 25°, WL 165 mm, Ø 6.9 x 5.6 mm, working channel Ø 4.1 mm	89210.3254	1
Conical adapter	8791.751	1
Membrane attachment	8792.451	1
Dilator, Ø 6.9 mm	89220.1508	1
Working sleeve with bevel, Ø 8.0 mm, WL 120 mm	89220.3008	1
Working sleeve attachment, Ø 8.0 mm	89200.1008	1
Micro-punch, Ø 2.5 mm, WL 360 mm	8792.671	1
Micro-rongeur with long jaws, Ø 2.5 mm, WL 360 mm	89240.1125	1
Nucleus grasping forceps, Ø 3.0 mm, WL 360 mm	89230.1003	1
Nucleus grasping forceps, Ø 4.0 mm, WL 360 mm	89230.1004	1
Tube shaft punch, Ø 4.0 mm, WL 360 mm	89240.1904	1
Atraumatic dissector, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.591	1
Atraumatic dissector, Ø 4.0 mm, WL 350 mm	89250.1004	1
Power control generator	2303.001	1
Power stick M4 handle	8564.121	1
Resector, Ø 4.0 mm, WL 350 mm	89970.1004	1
Oval burr, laterally hooded, Ø 4.0 mm, WL 350 mm	89970.1504	1
Oval burr, frontally hooded, Ø 4.0 mm, WL 350 mm	89970.1514	1
"Surgitron" radiofrequency unit	2343.001/ .002	1
Trigger Flex handpiece, complete	8792.691	1
Trigger Flex bipolar electrodes	4792.6912	1

VERTEBRIS

Basic set, **VERTEBRIS thoracic transforaminal**
devised by Dr. Ruetten

Set-Nr. 892103333

Article	Types	pcs.
Panoview Plus discoscope, 25°, WL 207 mm, Ø 5.9 x 5.0 mm, working channel Ø 3.1 mm	89210.1253	1
Conical adaptor	8791.751	1
Membrane attachment	8792.451	1
Spinal cannula set, 10 pieces, sterile, WL 150 mm, Ø 1.25 mm	4792.803	1
Dilator, Ø 5.9 mm	8792.764	1
Working sleeve with bevel, Ø 7.0 mm, WL 185 mm	89220.1047	1
Extension sleeve, Ø 7.0 mm	89220.1407	1
Working sleeve attachment, Ø 7.0 mm	89200.1007	1
Micro-punch, Ø 2.5 mm, WL 360 mm	8792.671	1
Micro-rongeur with long jaws, Ø 2.5 mm, WL 360 mm	89240.1125	1
Nucleus grasping forceps, Ø 3.0 mm, WL 360 mm	89230.1003	1
Tube shaft punch, Ø 3.0 mm, WL 360 mm	89240.1903	1
Atraumatic dissector, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.591	1
Atraumatic dissector, Ø 3.0 mm, WL 350 mm	89250.1003	1
X-Tractor	89230.0000	1
Mallet	8866.956	1
Power control generator	2303.001	1
Power stick M4 handle	8564.121	1
Resector, Ø 3.0 mm, WL 350 mm	89970.1003	1
Oval burr, laterally hooded, Ø 3.0 mm, WL 350 mm	89970.1503	1
Oval burr, frontally hooded, Ø 3.0 mm, WL 350 mm	89970.1513	1
"Surgitron" radiofrequency unit	2343.001/ .002	1
Trigger Flex handpiece, complete	8792.691	1
Trigger Flex bipolar electrodes	4792.6912	1

VERTEBRIS





Endoscopes, working channel 2.7 mm

Article	Types
 Panoview Plus discoscope, 20°, Ø 5.8 x 5.1 mm, WL 205 mm	8792.411
 Panoview Plus discoscope, 20°, Ø 5.8 x 5.1 mm, MRI-compatible, WL 205 mm	8767.412














Endoscopes, working channel 3.1 mm

Article	Types
 Panoview Plus discoscope, 25°, Ø 5.9 x 5.0 mm, WL 207 mm	89210.1253
 Panoview Plus discoscope, 25°, Ø 5.9 x 5.0 mm, WL 165 mm	89210.3253

Endoscopes, working channel 4.1 mm

Article	Types
 Panoview Plus discoscope, 25°, Ø 6.9 x 5.6 mm, WL 207 mm	89210.1254
 Panoview Plus discoscope, 25°, Ø 6.9 x 5.6 mm, WL 165 mm	89210.3254

Endoscope accessories/attachments



Article	Types
 Sealing cap attachment, incl. 10 rubber caps	8792.452
 Sealing caps Ø up to 2.4 mm, pack of 10	89.00
 Sealing membrane	15 479.006
 Membrane attachment	8792.451
 Tap attachment	8791.951
 Conical adapter	8791.751
 O-rings for sealing between fluid adaptor and endoscope, pack of 10	9500.113
 Plug-on eyepiece funnel for connecting C-mount objectives to endoscope optics with plug-on connection	8885.901
 Drip rejector, pack of 20	89200.1000
 Preparation basket for mechanical preparation and sterilization for discoscopes 89210.xxxx	38044.411
 Preparation basket for mechanical preparation and sterilization for discoscopes 8792.411, 8767.412	38044.111
 Antifogging agent	102.02
 Cleaning brush	6.03

VERTEBRIS









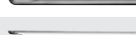

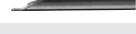




Spinal cannula set

Article	Types
 Spinal cannula set, Ø 1.25 mm, pack of 10, sterile, WL 250 mm	4792.802
 Spinal cannula set, Ø 1.25 mm, pack of 10, sterile, WL 150 mm	4792.803

Dilators

Article	Types
 Dilator, Ø 5.9 mm, 1-channel for working sleeves Ø 7.0 mm	8792.763
 Dilator, Ø 5.9 mm, 2-channel for working sleeves Ø 7.0 mm	8792.764
 Dilator, Ø 6.9 mm, 2-channel for working sleeves Ø 8.0 mm	89220.1508

Working sleeves, Ø 7.0 mm





Article	Types
 Working sleeve with 30° bevel, WL 120 mm	89220.3007
 Working sleeve for foraminoplasty, WL 145 mm	89220.1017
 Working sleeve without window, WL 145 mm	89220.1057
 Working sleeves, basic set, WL 165 mm	89220.1907
 Working sleeve with long elevator lip, WL 165 mm	89220.1117
 Working sleeve with long window, WL 165 mm	89220.1087
 Working sleeve for foraminoplasty, WL 165 mm	89220.1007
 Working sleeve with distally closed window, WL 165 mm	89220.1137
 Working sleeve with dual window, WL 185 mm	89220.1027
 Working sleeve with elevator lip, WL 185 mm	89220.1157
 Working sleeve with long elevator lip, WL 185 mm	89220.1167
 Working sleeve with 30° bevel, WL 185 mm	89220.1047
 Working sleeve with 45° bevel, WL 185 mm	89220.1037
 Working sleeve with bevel, WL 185 mm	89220.1147
 Extension sleeve WL 155 mm	89220.1407

VERTEBRIS


Working sleeves, Ø 8.0 mm

Article	Types
 Working sleeve with 30° bevel, WL 120 mm	89220.3008
 Working sleeve for foraminoplasty, WL 145 mm	89220.1018
 Working sleeve, basic set, WL 165 mm	89220.1908
 Working sleeve with long elevator lip, WL 165 mm	89220.1068
 Working sleeve with dual window, WL 185 mm	89220.1028
 Working sleeve with elevator lip, WL 185 mm	89220.1088
 Working sleeve with long elevator lip, WL 185 mm	89220.1098
 Working sleeve with 30° bevel, WL 185 mm	89220.1078
 Working sleeve with 45° bevel, WL 185 mm	89220.1038
 Extension sleeve, WL 155 mm	89220.1408

Fluid adaptors



Article	Types
 Fluid adaptor, Ø 7.0 mm	89220.1307
 Fluid adaptor, Ø 8.0 mm	89220.1308
 Working sleeve attachment, Ø 7.0 mm	89200.1007
 Working sleeve attachment, Ø 8.0 mm	89200.1008
 Sealing caps, pack of 10	89.03

Trepines

Article	Types
 Trepine, WL 195 mm, Ø 5.9 mm, cutting window Ø 3.0 mm	8792.503
 Trepine, WL 195 mm, Ø 5.9 mm, cutting window Ø 5.3 mm	8792.504
 Trepine, WL 195 mm, Ø 6.9 mm, cutting window Ø 6.3 mm	89260.1108

VERTEBRIS

Accessories

Article	Types
 Small spongiosa funnel, for working sleeve Ø 7.0 mm	89220.1517
 Large spongiosa funnel, for working sleeve Ø 7.0 mm	89220.1527
 Spongiosa ram, for working sleeve Ø 7.0 mm	89220.1507




Shaver system

Article	Types
 Power control	2303.001
 Power stick M4	8564.121

Burrs / rotation knives

Article	Types
 Oval burr, Ø 2.5 mm, WL 350 mm, laterally hooded	8792.312
 Resector, Ø 2.5 mm, WL 350 mm, laterally hooded	8792.313
 Nucleus resector, Ø 3.0 mm, WL 350 mm, laterally hooded	89970.1003
 Oval burr, Ø 3.0 mm, WL 350 mm, laterally hooded	89970.1503
 Oval burr, Ø 3.0 mm, WL 350 mm, laterally and frontally hooded	89970.1513
 Nucleus resector, Ø 4.0 mm, WL 350 mm, laterally hooded	89970.1004
 Oval burr, Ø 4.0 mm, WL 350 mm, laterally hooded	89970.1504
 Oval burr, Ø 4.0 mm, WL 350 mm, laterally and frontally hooded	89970.1514
 Oval burr, Ø 4.5 mm, WL 220 mm, laterally hooded	8792.323
 Oval burr, Ø 4.5 mm, WL 220 mm, laterally hooded	8792.321


Irrigation pump system

Article	Types
 Fluid control	2203.001
 Tube system, disposable, with puncture needle, pack of 10	4170.223
 Tube system, disposable, with Safe Lock, pack of 10	4170.224

VERTEBRIS






HF / RF generators

Article	Types
 Surgitron radiofrequency unit, 4 MHz	2343.001/ .002
 Bipolar generator	2352.001/ .002





RF accessories/electrodes

Article	Types
 Trigger Flex handpiece, complete	8792.691
 Trigger Flex bipolar electrodes, pack of 6	4792.6912




HF instruments, bipolar

Article	Types
 Bipolar micro grasping forceps, Ø 2.6 mm, WL 390 mm	89930.1010
 Bipolar inner part, pack of 3	89930.1001
 Tube shaft	89930.1002
 Handle	89930.1000

HF electrodes, bipolar, Ø 2.0 mm, WL 400 mm




Article	Types
 Ring electrode	8765.613
 Button electrode	8765.621
 Stepped ball electrode	8765.612
 Connecting piece	8765.554

HF electrodes, monopolar, WL 400 mm

Article	Types
 Button electrode, Ø 1.6 mm	823.05
 Button electrode, Ø 2.0 mm	823.06
 Button electrode, Ø 2.6 mm	823.08

VERTEBRIS

Forceps / punches, Ø 2.0 mm

Article	Types
 Double-spoon forceps, WL 360 mm	8793.561
 Grasping forceps, WL 360 mm	8793.621
 Micro-punch, WL 360 mm	8793.661

Forceps / punches, Ø 2.5 mm

Article	Types
 Micro-rongeur, WL 290 mm	89240.2025
 Micro-rongeur, double-action, WL 290 mm	89240.2125
 Micro-punch, WL 290 mm	89240.2225
 Micro-bone punch, WL 290 mm	89240.2325
 Micro-rongeur, WL 360 mm	8792.632
 Micro-rongeur, double-action, WL 360 mm	8792.636
 Micro-punch, WL 360 mm	8792.671
 Micro-rongeur, extended jaws, WL 360 mm	89240.1125
 Nucleus grasping forceps, WL 360 mm	89230.1125

Forceps / punches, Ø 3.0 mm

Article	Types+
 Micro-rongeur, WL 290 mm	89240.3003
 Micro-rongeur, double-action, WL 290 mm	89240.3013
 Micro-punch, WL 290 mm	89240.3023
 Tube shaft punch, WL 290 mm	89240.3903
 Micro-rongeur, WL 360 mm	89240.1003
 Micro-rongeur, double-action, WL 360 mm	89240.1013
 Micro-punch, WL 360 mm	89240.1023
 Nucleus grasping forceps, WL 360 mm	89230.1003
 Spreader, WL 360 mm	89230.1803
 Scissors, WL 360 mm	89240.1703
 Tube shaft punch, WL 360 mm	89240.1903

VERTEBRIS

Forceps / punches, Ø 4.0 mm

Article	Types
 Micro-rongeur, WL 290 mm	89240.3004
 Micro-rongeur, double-action, WL 290 mm	89240.3014
 Micro-punch, WL 290 mm	89240.3024
 Tube shaft punch, WL 290 mm	89240.3904
 Micro-rongeur, WL 360 mm	89240.1004
 Micro-rongeur, double-action, WL 360 mm	89240.1014
 Micro-punch, WL 360 mm	89240.1024
 Nucleus grasping forceps, WL 360 mm	89230.1004
 Micro-rongeur, curved, WL 360 mm	89240.1624
 Tube shaft punch, curved, WL 360 mm	89240.1904
 Micro-rongeur, curved, WL 360 mm	89240.1044
 Micro-punch, Ø 2.5 mm, curved, WL 360 mm (fits in 4 mm working channel)	89240.1034

Forceps / punches, Ø 5.2 mm for use through the working sleeve

Article	Types
 Intradiscal grasping forceps, articulating, WL 210 mm	8792.623
 Intradiscal punch, WL 210 mm	8792.663
 Intradiscal rongeur, conical jaw, WL 210 mm	89240.1052

Assorted forceps / punches / scissors for use through the working sleeve

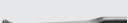
Article	Types
 Punch, Ø 2.7 mm, WL 210 mm	8792.661
 Scissors, Ø 2.7 mm, WL 240 mm	8792.641
 Grasping forceps, Ø 3.4 mm, WL 240 mm	8792.621
 Punch, Ø 3.4 mm, WL 240 mm	8792.662
 Suction punch, Ø 4.5 mm, WL 240 mm	8792.681
 Rongeur, Ø 4.5 x 4.2 mm, WL 210 mm	8791.601
 Rongeur, Ø 4.5 x 4.2 mm, WL 210 mm	8791.691

VERTEBRIS

Hand-held / accessory instruments, sharp-edged








Article	Types
 Annulotome, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89260.2125
 Bone dissector, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89260.2225
 Rasp, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89260.2325
 Trocar, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89260.2425
 Spoon, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89260.2525
 Curette, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89260.2625
 Rasp, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.541
 Trocar, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.551
 Spoon, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.562
 Annulotome, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.581
 Curette, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.571
 End-cut burr, Ø 3.0 mm, WL 350 mm	89260.1113
 End-cut burr, Ø 4.0 mm, WL 350 mm	89260.1114

Hand-held / accessory instruments, atraumatic





Article	Types
 Elevator, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89250.2025
 Hook probe, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89250.2125
 Probe, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89250.2225
 Dissector, Ø 2.5 mm, WL 350 mm	8792.591
 Dissector, Ø 3.0 mm, WL 350 mm	89250.1003
 Dissector, Ø 4.0 mm, WL 350 mm	89250.1004

VERTEBRIS

Accessories

Article	Types
 Positioning probe	8791.701
 Instrument grasping forceps	8793.856
 "X-Tractor" withdrawal instruments, complete set	89230.0000
 "X-Tractor" clamping device, small	89230.0003
 "X-Tractor" clamping device, large	89230.0004
 "X-Tractor" handle	89230.0008
 Mallet	8866.956

Suction and irrigation accessories

Article	Types
 Flushing valve, foot-operated	89870.0000
 Suction connector	89270.1000
 Sucker, Ø 2.5 mm, WL 290 mm	89270.2025
 Sucker, Ø 4.0 mm, WL 340 mm	89270.1004

Literature

RUETTEN S, KOMP M, MERK H, GODOLIAS G

Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach.

J Neurosurg Spine 2007; 6:521-530

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

Lumbar discectomy with the full-endoscopic interlaminar approach using new developed optical systems and instruments.

WSJ 2006;3:148-156

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

New developed devices for the full-endoscopic lateral transforaminal operation of lumbar disc herniations.

WSJ 2006;3:157-165

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

A new full-endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6 mm endoscopes: Prospective 2-year results of 331 patients.

Minim Invasive Neurosurg 2006, 49: 80-87

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach. – Technique and prospective results of 463 patients.

Spine 2005, 30, 2570-2578

RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G

Full-endoscopic interlaminar operation of lumbar disc herniations using new endoscopes and instruments.

Orthopaedische Praxis 2005, 10, 527532

RUETTEN S

The full-endoscopic interlaminar approach for lumbar disc herniations. In: Mayer HM (ed) Minimally Invasive Spine Surgery. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2005, pp 346355

YEUNG AT

Minimally invasive disc surgery with the Yeung Endoscopic Spine System (YESS). Surg Technol Int 8:267-277, 2000

YEUNG AT

The evolution of percutaneous spinal endoscopy and discectomy: state of the art. Mt Sinai J Med 67:327-332, 2000

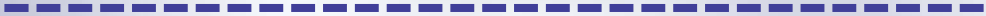
YEUNG AT, TSOU PM

Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome and complications in 307 consecutive cases. Spine 27:722-731, 2002

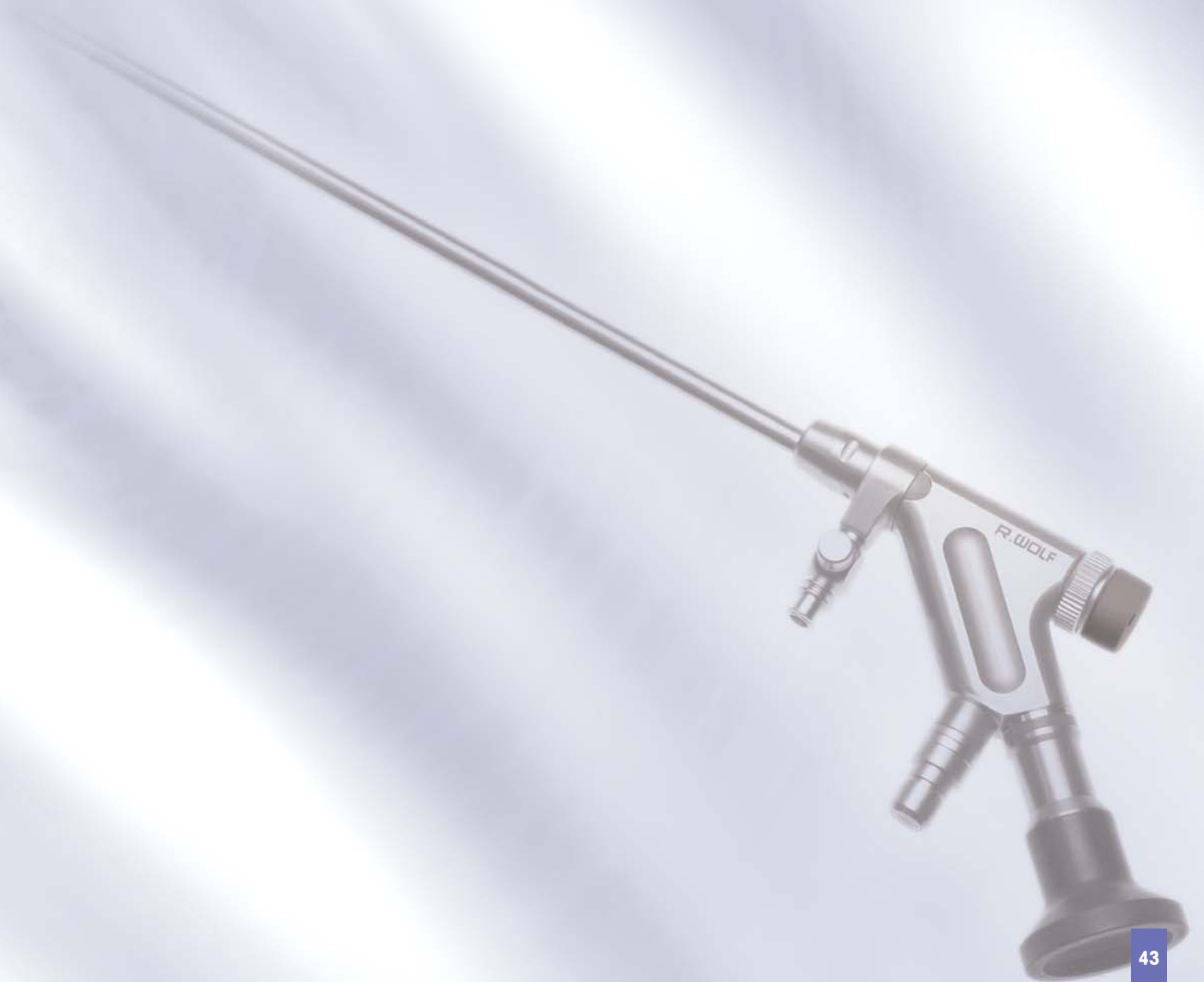
YEUNG AT, YEUNG CA

Advances in endoscopic disc and spine surgery: foraminal approach. Surg Technol Int 11:255-263, 2003

Notes



Lined area for notes, consisting of 20 horizontal lines.



M E D I C A L

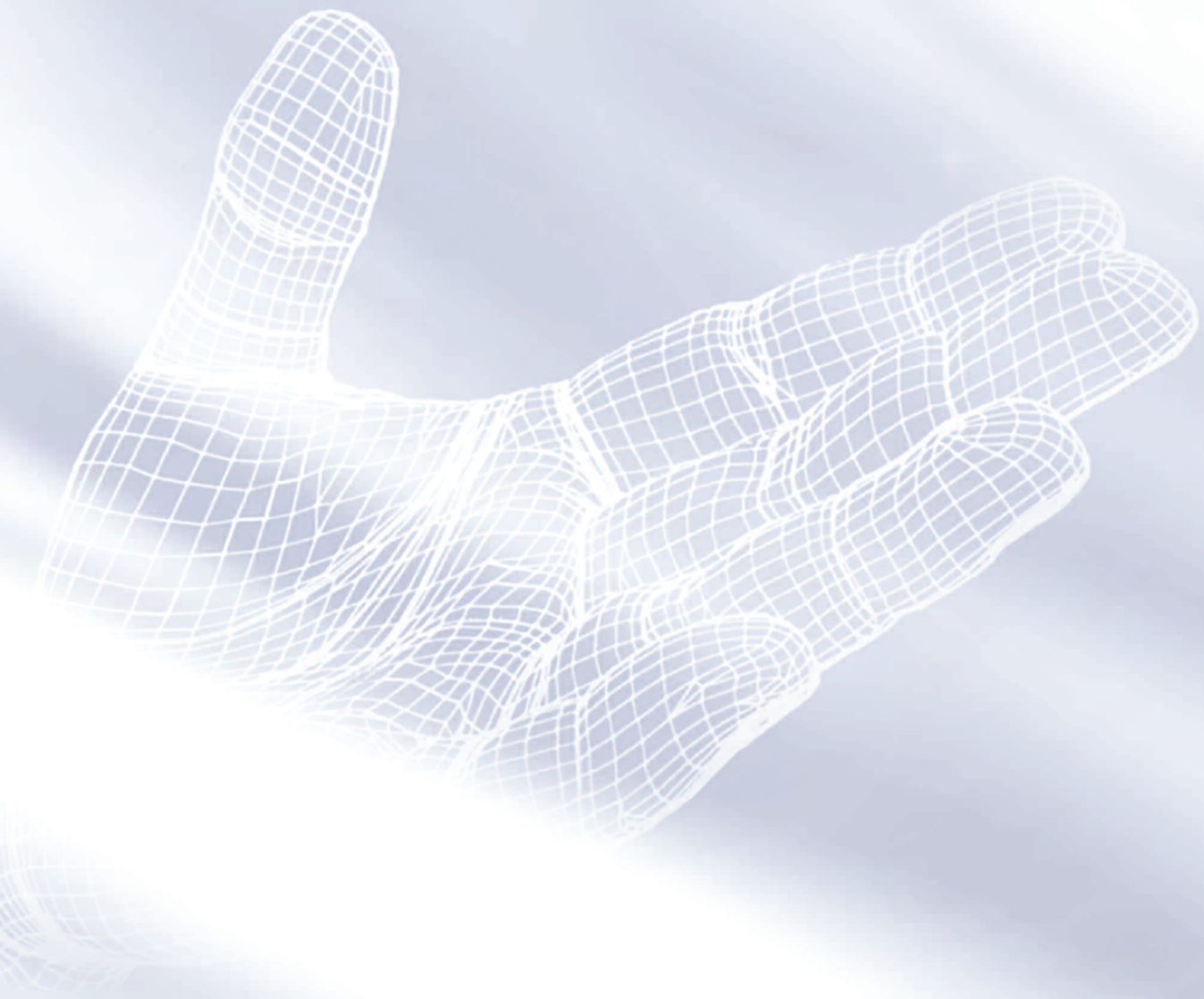
V E T E R I N A R Y

I N D U S T R I A L



COMBIDRIVE EN

The universal drive system for microsurgery
and endoscopy



COMBIDRIVE EN

Contents

COMBIDRIVE EN – The universal system for microsurgery	4
Shaver applications – for arthroscopy of small joints	5
Shaver applications – for endoscopic spine surgery	6
High-speed applications – Brushless electronic motors with INTRA coupling	7
High-speed applications – Angled handpiece for endoscopic spine burrs with INTRA coupling	8
High-speed applications – Handpieces and angled handpieces for microsurgery with INTRA coupling	9
High-speed applications – Tungsten carbide burrs for straight and angled handpieces	10
High-speed applications – Diamond burrs for straight and angled handpieces	11
High-speed applications – Further burrs and drills for straight and angled handpieces	12
High-speed applications – Micro jig saw with INTRA coupling	13
High-speed applications – Oscillating microsaw with INTRA coupling	14
High-speed applications – Osseo scalpel with sagittal cutting edge with INTRA coupling	15
High-speed applications – Angled handpieces for surgical wires with INTRA coupling	16
High-speed applications – Dermatomes with INTRA coupling	17
Accessories	18
Cleaning, instrument care	19

COMBIDRIVE EN

The universal system for microsurgery



COMBIDRIVE EN drive system

COMBIDRIVE EN is a universal, multidisciplinary drive system for microsurgical and endoscopic interventions. The micro-processor-controlled control unit allows the use of various high-speed motors and shaver handpieces for arthroscopic interventions (rotational speed can be set between 500 and 40,000 rpm). The torque or power generated in the instrument can be preset and is also controlled to keep it constant.

The operating and tool parameters can be set, preset and programmed using an easy-to-clean touch-screen display. The control unit has an adjustable roller pump to cool and irrigate the operating area. The system can be activated and the parameters set using a waterproof foot pedal.

COMBIDRIVE EN set	20951.0000
comprising:	Types
Control unit	20951.0201
Power cable, 1.8 m	20950.0301
Foot pedal, vario	20951.0401
Electronic motor, standard (incl. 2 connecting cables)	80950.0003
Tube set, sterile, disposable	40900.0002
Clip set, 12-piece	40900.0201
Motor handpiece rest	40900.0401
Spray attachment for handpieces	40900.1201
Spray attachment for motors	40900.1202
Stand for irrigation containers	80900.0000

Technical Data:

Speed range: 500 - 40,000 rpm
 Torque: 1 - 10 Ncm
 Pump: 100 ml/min
 Motor power: 200 W
 Dimensions: 290 x 110 x 260 mm
 Weight: 4.5 kg
 Power supply (switchable): 230 / 115 V a.c.

Shaver applications

for arthroscopy of small joints




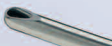


In terms of ergonomics and performance, the Micro Stick S1 miniature shaver handpiece is ideal for arthroscopy of small joints.

The miniature handpiece allows speeds of 3000 rpm and attachment of various shaver tools from Ø 2 mm to Ø 4.5 mm.



Micro Stick S1

	Ø for shaver tools	Type
Micro Stick S1	2 - 5.5 mm	89951.0001

Accessories for Micro Stick S1 89951.0001 for arthroscopy of small joints							
		Reusable			Disposable (pack of 5)		
		2 mm Ø	3.5 mm Ø	4.5 mm Ø	2 mm Ø	3.5 mm Ø	4.5 mm Ø
	Resector	89971.0032	89971.0033	89971.0034	49971.0032	49971.0033	49971.0034
	Resector, oval		89971.0113	89971.0114		49971.0113	49971.0114
	Resector, curved convex			89971.0254			49971.0254
	Resector, curved concave			89971.0264			49971.0264
	Ball burr with guard		89971.0503			49971.0503	
	Burr oval, acromionizer					49971.0553	

Shaver applications

for endoscopic spine surgery


The Power Stick M4 universal shaver hand-piece is ideal for endoscopic spine surgery.




Power Stick M4
incl. universal connecting cable

	Ø for shaver tools	Type
Power Stick M4 incl. universal connecting cable	2.5 - 4.5 mm	8564.121

Accessories for Power Stick M4 8564.121 for lumbar spine surgery

		Working length	Ø	Types
	Oval burr, laterally hooded	350 mm	2.5 mm	8792.312
	Resector, laterally hooded	350 mm	2.5 mm	8792.313
	Nucleus resector, laterally hooded	350 mm	3 mm	89970.1003
	Oval burr, laterally hooded	350 mm	3 mm	89970.1503
	Oval burr, laterally and frontally hooded	350 mm	3 mm	89970.1513
	Nucleus resector, laterally hooded	350 mm	4 mm	89970.1004
	Oval burr, laterally hooded	350 mm	4 mm	89970.1504
	Oval burr, laterally and frontally hooded	350 mm	4 mm	89970.1514
	Oval burr, laterally hooded	350 mm	4.5 mm	8792.323
	Oval burr, laterally hooded	350 mm	4.5 mm	8792.321

Accessories for Power Stick M4 8564.121 for cervical spine surgery

		Working length	Ø	Types
	Oval burr, laterally hooded	350 mm	2.5 mm	8792.312
	Oval burr, laterally hooded	350 mm	3 mm	89970.1503
	Oval burr, laterally and frontally hooded	350 mm	3 mm	89970.1513

High-speed applications

Brushless electronic motors with INTRA coupling

The motors used in the **COMBIDRIVE EN** system are state of the art. All the motors provide high performance, are extremely reliable and simple to maintain. This is due, among other things, to the sophisticated brushless design. The motors also have the internationally standardised INTRA interface that allows considerable flexibility in terms of user peripherals. Power is supplied to the motors over special, highly flexible and autoclavable cables.

Electronic motor, standard

intended primarily for non-rotating instruments (saws, dermatomes)



Electronic motor, medium

for longer drill inserts

AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Ø	Types
Electronic motor, standard incl. 2 connecting cables	26 mm	80950.0003
Electronic motor, medium incl. 2 connecting cables	21 mm	80950.0002

	Length	Types
Cable for electronic motor, standard	3 m	80950.0203
Cable for electronic motor, medium		80950.0202

High-speed applications

Angled handpiece for endoscopic spine burrs with INTRA coupling



Angled handpiece

AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Max. revs/min	Gearing	Length	Ø	Type
Endoscopic angles handpiece	40,000 rpm	1:1	110 mm	2.35 mm	82950.1301

Hard metal and diamond burrs for endoscopic spine surgery



Tungsten carbide burrs
Ø 3 mm



Diamond burrs
Ø 3 mm and 4 mm

	Ø	Types
Ball burr pack of 3	3.0 mm	82960.3730
	3.0 mm Diamond	82960.3930
	4.0 mm Diamond	82960.3940

	Types
Outer tube with distal guard	82970.1330
Outer tube open	82970.1340

High-speed applications

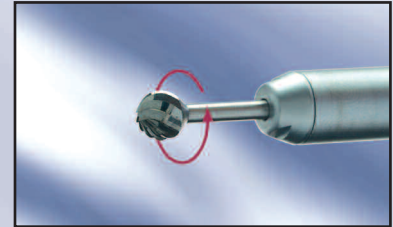
Handpieces and angled handpieces for microsurgery with INTRA coupling

To be able to satisfy the demands of the widely differing applications, we have developed an extensive variety of straight and angled handpieces.

The various handpieces differ in shape, gearing, dimensions and according to the intended application.

The **gearing** decides the factor by which the tool slows down as the torque is increased.

The **length** of the handpiece decides the depth that can be reached: In general, it is advisable to keep the handpiece as short as possible, however deeper operating sites or endoscopic applications may require longer handpieces.



Suitable tools are described on pages 10-12



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Max. revs/min	Gearing	Length	For tools		Types
				Shaft Ø	Length from	
Handpiece, short	40,000 rpm	1:1	90 mm	2.35 mm	44 mm	82950.1001
Handpiece, medium			104 mm		70 - 95 mm	82950.1002
Handpiece, long			127 mm		90 - 125 mm	82950.1003



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Max. revs/min	Gearing	Length	For tools		Types
				Shaft Ø	Length from	
Angled handpiece	40,000 rpm	1:1	130 mm	2.35 mm	70 - 95 mm	82950.1201
					90 - 125 mm	82950.1202

High-speed applications

Tungsten carbide burrs for straight and angled handpieces

The straight and angled handpieces (page 9) are used to drive a burr, drill or diamond tool etc.

The standardised tool holder (2.35 mm) allows extremely flexible use.

We offer a large selection of tools with various shapes and cutting geometries for extremely varied requirements and applications.

Ball-shaped instruments are the classic shape. They are extremely universal and a large selection is available.

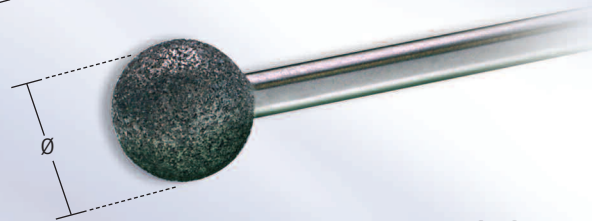
Tungsten carbide burrs

Ø from 0.6 to 7.0 mm



Diamond burrs

Ø from 0.6 to 7.0 mm



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Ø	Shaft Ø	Total length	Types
Tungsten carbide burr set, comprising: 14 burrs and burr stand	0.6 - 7.0 mm	2.35 mm	70 mm	82960.3400
Tungsten carbide burrs, pack of 10	0.6 mm	2.35 mm	70 mm	82960.3406
	0.8 mm			82960.3408
	1.0 mm			82960.3410
	1.4 mm			82960.3414
	1.8 mm			82960.3418
	2.3 mm			82960.3423
	2.7 mm			82960.3427
	3.1 mm			82960.3431
	3.5 mm			82960.3435
	4.0 mm			82960.3440
	4.5 mm			82960.3445
	5.0 mm			82960.3450
	6.0 mm			82960.3460
	7.0 mm			82960.3470

High-speed applications

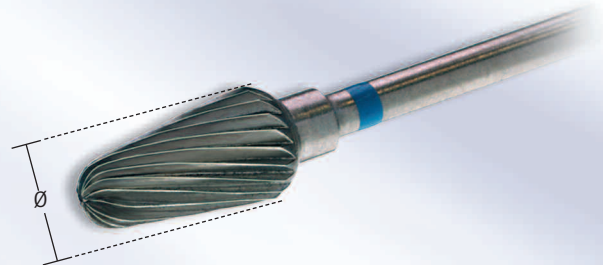
Diamond burrs for straight and angled handpieces

	Ø	Shaft Ø	Total length		Types	
			70 mm	95 mm		
Diamond burr set comprising: 15 burrs and drill stand	0.6 - 7.0 mm	2.35 mm	•		82960.3600	
Diamond burr set comprising: 10 burrs and drill stand	1.4 - 7.0 mm			•	82960.3800	
Diamond burr, pack of 10	0.6 mm	2.35 mm	•		82960.3606	
	0.7 mm		•		82960.3607	
	0.8 mm		•		82960.3608	
	1.0 mm		•		82960.3610	
	1.4 mm		•		82960.3614	
					•	82960.3814
	1.8 mm		•		82960.3618	
					•	82960.3818
	2.3 mm		•		82960.3623	
					•	82960.3823
	2.7 mm		•		82960.3627	
					•	82960.3827
	3.1 mm		•		82960.3631	
					•	82960.3831
	3.5 mm		•		82960.3635	
					•	82960.3835
	4.0 mm		•		82960.3640	
					•	82960.3840
4.5 mm	•		82960.3645			
			•	82960.3845		
5.0 mm	•		82960.3650			
			•	82960.3850		
6.0 mm	•		82960.3660			
			•	82960.3860		
7.0 mm	•		82960.3670			
			•	82960.3870		

High-speed applications

Further burrs and drills for straight and angled handpieces

Roller shapes are useful when removing flat surfaces tangentially in an anterior direction as opposed to punctiform operation.



Burr, roller-shaped
Ø from 5.0 to 7.0 mm

AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Ø	Shaft Ø	Total length	Types
Burr, roller-shaped pack of 10	5.0 mm	2.35 mm	70 mm	82960.4450
	6.0 mm			82960.4460
	7.0 mm			82960.4470

The drills by Lindemann are intended for drilling precise cylindrical holes.



Drill by Lindemann
Ø from 1.8 to 2.3 mm

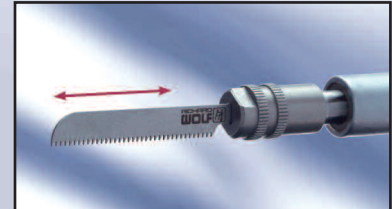
AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Ø	Shaft Ø	Total length	Types
Drill by Lindemann, pack of 10	1.8 mm	2.35 mm	70 mm	82960.4618
	2.1 mm			82960.4621
	2.3 mm			82960.4623

High-speed applications

Micro jig saw with INTRA coupling

Saw attachments for cutting and preparing bony structures.



AUTOGLAVE
134° C / 273° F

	Max. revs/min	Gearing	Type
Micro jig saw with spray nozzle (without saw blades)	15,000 rpm	1:1	82950.1401

	Working length	Types
Saw blade, blade thickness 0.4 mm, pack of 6	10 mm	82960.0210
	17 mm	82960.0217
	25 mm	82960.0225

	Shape	Type
Tungsten carbide rasp attachment	0	82960.0000

For preparation and modelling of bone.

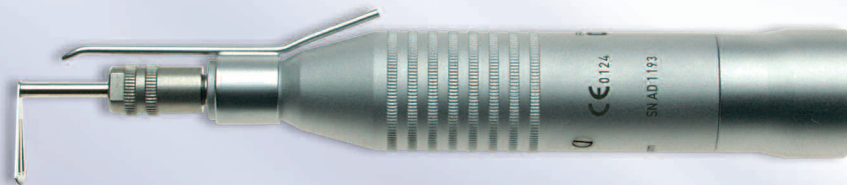
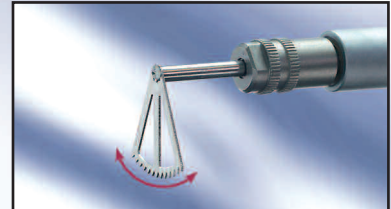


Tungsten carbide rasp attachment

High-speed applications

Micro saw, oscillating with INTRA coupling

For dividing and modelling with a more lateral portal.



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

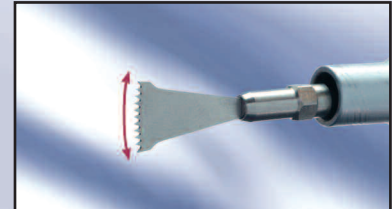
	Max. revs/min	Gearing	Oscillation angle	Type
Micro saw, oscillating with spray nozzle (without saw blades)	15,000 rpm	1:1	25°	82950.1601

	Height	Width	Types
Saw blade, with short shaft, blade thickness 0.4 mm	14 mm	6 mm	82960.1006
	14 mm	10 mm	82960.1010
	14 mm	15 mm	82960.1015

High-speed applications

Osseo scalpel with sagittal cutting edge with INTRA coupling

For dividing and modelling with a more pro-grade portal.



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

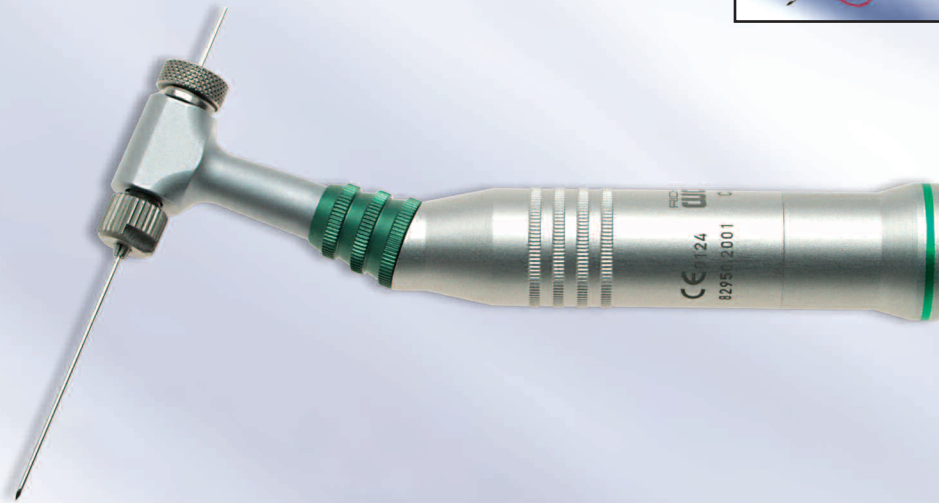
	Max. revs/min	Gearing	Type
Osseo scalpel with sagittal cutting edge and spray nozzle (without saw blades)	15,000 rpm	1:1	82950.1801

	Height	Width	Types
Saw blade, blade thickness 0.4 mm, pack of 6	10 mm	9 mm	82960.0409
	15 mm	6 mm	82960.0606
	15 mm	10 mm	82960.0610

High-speed applications

Angled handpiece for surgical wires with INTRA coupling

This handpiece is used, in particular, in osteosynthesis of small bones, for example OMF, small joints and similar drilling applications (for example, plates, implants).



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Max. revs/min	Gearing	Length	Types
Angled handpiece for surgical wires with Ø 0.5 to 1.6 mm (without wires)	2,500 rpm	16:1	105 mm	82950.2001
Spare angled handpiece head				82950.2101

	Length	Ø	Types
Surgical wire, pack of 10	70 mm	0.8 mm	82960.2208
	70 mm	1.0 mm	82960.2210
	150 mm	0.8 mm	82960.2408
	150 mm	1.0 mm	82960.2410
	150 mm	1.2 mm	82960.2412
	150 mm	1.5 mm	82960.2415

High-speed applications

Dermatomes with INTRA coupling

Our dermatomes were developed primarily for plastic reconstruction surgery. They are available with blade widths from 12 to 75 mm.

We recommend that they are used with the standard motor 82950.0003.



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Blade width	Max. revs/min	Types
Dermatome	12 mm	8,000 rpm	82950.2612
	25 mm		82950.2625
	50 mm		82950.2650
	75 mm		82950.2675

	Width	Types
Spare blades for dermatome, pack of 10	12 mm	42960.1412
	25 mm	42960.1425
	50 mm	42960.1450
	75 mm	42960.1475

	Reduction from 75 mm to	Types
Reducing insert for dermatome base plate	50 mm	82960.1501
	25 mm	82960.1502

Accessories



The autoclavable drill stand provides space for up to 16 tools with normal shafts (Ø 2.35 mm) such as drills and burrs.



AUTOCLAVE
134° C / 273° F

	Type
Drill stand for 16 handpiece instruments	82900.0023

	Types
Spare union nut	82900.0800
Spare spanner	82900.1000
Spray tube attachment	82900.0400

Cleaning and instrument care

	Content	Type
Cleaning spray for care of the handpieces	500 ml	40900.1000

	Shape	Types
Spray attachment	 for handpieces	40900.1201
	 for motors	40900.1202



M E D I C A L

V E T E R I N A R Y

I N D U S T R I A L