Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

Innovative Techniken in der Wirbelsäulenchirurgie

von Werner Lack

Die Wirbelsäulenchirurgie ist definitiv die chirurgische Sparte mit der höchsten Zuwachsrate, sowohl an neuen OP-Verfahren als auch an Zahl der behandelten Patienten. Auf dem Sektor der elektiven Wirbelsäulenchirurgie „konkurrieren" orthopädische-und Neurochirurgie, eine Tatsache, die aber wiederum den Vorteil hat, dass von beiden Seiten Innovationen für das Ganze kommen. Dieser Artikel soll einen Überblick über die in den letzten 15 Jahren eingeführten Techniken geben.

Dekompressionseingriffe

Semiinvasive Verfahren zur Behandlung des Bandscheibenvorfalls umfassen intradiskale Verfahren und endoskopische Techniken**.**

Als klassisches intraoperatives Verfahren ist die Chemonucleolyse mit Chymopapain anzusehen. Obwohl diese bereits in den Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts eingeführte Technik bis heute das einzige intradiskale Verfahren mit eindeutiger „evidenced based" Wirksamkeit (zahlreiche Kategorie-1 Studien!) und relativ niedriger Komplikationshäufigkeit darstellt, kann sie heute wegen Mangel an Information und extrem schwieriger Verfügbarkeit des Enzyms praktisch nicht mehr durchgeführt werden, eines der großen Rätsel der offiziell auf reine „evidenced based"-Behandlungen eingerichteten Medizin!

Die heute durchgeführten alternativen Verfahren (**intradiscale Elektrotherape-IDET, Koblation**) scheinen bei Protrusionen mit radikulärer Schmerzsymptomatik einen positiven Effekt zu haben, neuere Verfahren wie Hydrocision oder Ozonchemonucleolyse konnten ihre Wirksamkeit bisher nicht sicher belegen. Aus logischer Überlegung und bisherigen Erfahrungen bevorzuge ich IDET, da hier eine Wirkung direkt am Ort der Protrusion entfaltet werden kann (erhitzte Sonde liegt genau im Protrusionsbereich, Abb.1)

In den letzten Jahren konnten enorme Fortschritte in der **endoskopischen Behandlung des Bandscheibenvorfalls** erzielt werden, sodass diese z.B. in Südkorea und in deutschen Zentren (Herne, München…) bereits als „Gold standard" gilt! Technisch können nach Überwindung der relativ aufwendigen „learning curve" auch große und sequestrierte Vorfälle erfolgreich behandelt werden! Im Regelfall ist der Zugang transforaminell, dadurch können Narben durch Resektion des Lig.flavum vermieden werden, bei L5/S1 wird der transforaminelle Zugang durch den Beckenkamm erschwert, sodass hier auch mit dem interlaminären Zugang gearbeitet wird.

Die Vorteile der endoskopischen OP umfassen
1) den Erhalt des Lig. Flavum, somit weitaus geringere Vernarbung,
2) geringere Discitisgefahr durch Vermeidung des OP-Mikroskops und seiner Abdeckungsprobleme sowie der ständigen Spülung sowie
3) geringere Invasivität speziell in den höheren lumbalen Etagen, wo eine Microdicektomie aus anatomischer Gründen auch eine Knochenresektion erfordert; nicht zu vergessen:
4) durch den obligatorischen Bildwandlereinsatz ist eine OP in der falschen Etage praktisch unmöglich!

Die größten Erfahrungen mit dieser Therapie in Österreich hat die Neurochirurgische Universitätsklinik Graz; eigene Erfahrungen mit diesem Verfahren erscheinen vielversprechend (Abb.2).

Die Dekompression bei Spinalkanalstenosen wird zunehmend minimalisiert als Laminotomie makro- oder mikroskopisch unter Erhalt des Dornfortsatzes bzw. der Mittellinie durchgeführt. Ob die heute propagierte **unilaterale mikroskopische Dekompression**, bei der nur von einer Seite aus das gesamte Segment inklusive der gegenüberliegenden Wurzelabgänge ohne wesentliche Komplikationen (Kompression des Duralsackes bei Dekompression der Gegenseite durch die Stanze, ungenügende Dekompression) erfolgen kann, werden erst zukünftige Studien belegen können. In

Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

südkoreanischen Zentren ist auch hier die **endoskopische Dekompression** unter Einsatz von Bildwandler-und Endoskop-gezielten Fräsen massiv im Vormarsch, diese Techniken erfordern aber ausreichende Erfahrungen in der endoskopischen Bandscheibenchirurgie!

Bei ausgeprägten Stenosierungen des Spinalkanals (Frakturen, Tumoren, Spondylitis, Kyphose) ist die Dekompression von ventral mit partieller oder kompletter Wirbelkörperresektion und anschließender Stabilisierung indiziert. Die ursprünglich eingesetzten Titanium-Mesh-Käfige , die mit einer Metallzange auf die notwendige Höhe zurechtgeschnitten wurden (Harms-Käfige), wurden in den letzten Jahren durch **distrahierbare Wirbelkörper-ersatzkäfige** mit dem Einsatz von Endplatten verschiedener Winkel zum Erreichen der gewünschten Lordosierendung oder Kyphosierung ersetzt. Vorsicht ist hier allerdings speziell bei Osteoporose geboten: eine zu starke Distraktion kann zum Deck-bzw. Grundplatteneinbruch führen!

Diese Eingriffe können im Bereich der Brustwirbelsäule **thorakoskopisch** durchgeführt werden, auch hier ist aber eine entsprechende learning-curve notwendig, die auf neurochirurgisch-orthopädischem Sektor infolge der Seltenheit der Indikationen nur schwer zu erreichen ist, im Gegensatz zur Traumatologie mit den häufigen thorakolumbalen Frakturen. Die Klinik in Murnau/BRD ist auf diesem Gebiet sicherlich Vorreiter!

Resektionen

Die Behandlung von Wirbelsäulenmetastasen hat sich durch die Einführung der **Vertebro-und Kyphoplastie** massiv geändert, statt eingreifender ventraler Eingriffe gilt heute die perkutane Zementstabilisierung kombiniert mit Radiatio als Therapie der Wahl.

Während die sehr seltenen primär malignen Tumoren der Wirbelsäule (Osteo-Ewing-Chondrosarkom) oder semimalignen Tumore (Chordom im Lumbosakralbereich) bis in die Mitte der Neunzigerjahre nur palliativ operabel waren, hat sich heute als kurativer Eingriff die **„en-bloc"-Resektion des Wirbelkörpers** etabliert, falls dies von Größe und Lokalisation des Tumors möglich ist. Die Biopsie (transpedikulär!) muss so erfolgen, dass bei der definitiven Operation vom dorsalen Zugang die gesamte Biopsieregion mit dem Wirbelkörper in einem entfernt werden kann, die Resektion des gesamten Wirbelkörpers muss ohne Eröffnung des Tumors erfolgen; der Defekt erfordert eine aufwendige Stabilisierung interkorporell+dorsal. Die Universitätsklinik für Orthopädie Wien hat hier bereits in den 90er-Jahren Pionierarbeit geleistet!

Fusionseingriffe

Modernste minivalinvasive Techniken der interkorporellen Spondylodese stellen die **transforaminale lumbale interkorporelle Fusion TLIF**, die **extrem lateral interbody fusion (XLIF**, Abb.5) und die **axiale lumbosacrale interkorporelle Fusion (AxiaLIF)** dar.

Beim TLIF wird ein bananenförmiger „Käfig" nach Resektion des Facettegelenks von einer Seite eingebracht, die dorsale Fixation erfolgt in gleicher Weise wie bei der „Posterior Lumbar Interbody Fusion" (PLIF).

Beim XLIF erfolgt der Zugang minimalinvasiv von lateral in Seitenlage; nach digitalem Abpräparieren des Peritoneums wird unter EMG-Kontrolle der im M.psoas verlaufenden Nerven der Muskel gespalten, die Bandscheibe ausgeräumt und ein Käfig eingebracht. Diese Technik erfordert keine Destabilisierung, vorderes und hinteres Längsband, Facettegelenke und Lig.flavum bleiben erhalten, sodass auch eine „Stand alone"-Anwendung, also ohne zusätzliche instrumentelle Stabilisierung, erwogen werden kann.

Das AxiaLIF (Abb.6) stellt die neueste minimalinvasive Technik der interkorporellen Spondylodese dar. Dabei erfolgt der Zugang in Bauchlage von paraanal, es wird die Bandscheibe L5/S1 mit speziellen Instrumenten nach Aufbohren des Sacrums und von L5 ausgeräumt und mit Kunstknochen aufgefüllt, anschließend wird eine Schraube von sacral in den 5. Lendenwirbel eingedreht. Diese Technik kann vom Sacrum aus auch bis L4 und mit 2 Schrauben bis L3 erfolgen. Die Analyse der bisherigen Ergebnisse zeigt den optimalen AxiaLIF-Einsatz einerseits bei erosiven Osteochondrosen, und/oder Facettearthrosen ohne radikuläre Schmerz-oder Ausfallssymptomatik L3/L4/L5-S1,

Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

andererseits als vordere interkorporelle Abstützung L5(L4)-S1 bei langstreckigen Spondylodesen bis zum Sacrum.

Neueste Techniken der dorsalen Stabilisierung erlauben muskelschonende perkutane Eingriffe; einerseits die **perkutane posteriore Instrumentierung mittels Pedikelschraubensystem**; die Schrauben werden über Stichinzisionen eingedreht, anschliessend kann ein vorgebogener Stab perkutan in die Schraubenöffnungen eingebracht und fixiert werden. Noch rascher erfolgt das **perkutane Einbringen von Facettenschrauben** (Abb.7), bei einiger Übung in 10min/Schraube; die biomechanischen Messungen zeigen eine den Pedikalschrauben fast ebenbürtige Stabilität!

Die Kombination der neuen Techniken TLIF, AxiaLIF und perkutanen Facetteschrauben ermöglicht eine zeitsparende und „less-invasive"-OP-Technik auch bei längerstreckigen lumbalen Fusionsoperationen.

Korrektureingriffe

Im Lumbalbereich handelt es sich dabei hauptsächlich um Kyphoseaufrichtungen oder die Korrektur der degenerativen Lumbalskoliose. Kyphosen können durch Kompression dorsales Längsband/Dura/Nervenwurzeln und muskuläre Verspannungen im Bereich der angrenzenden Wirbelregionen ausgeprägte Schmerzen verursachen!

Kyphoseaufrichtungen können mit folgenden Techniken durchgeführt werden:

1) Wirbelkörperresektion und-ersatz mit dorsaler (Zuggurtungs)instrumentierung (posttraumatische,-Tumor-Spondylitiskyphose, siehe Resektionen)
2) **mehrsegmentale dorsale Lordosierungsosteotomie nach Hehne/Zielke** (M.Bechterew). Setzen von Pedikelschrauben, mehrere V-förmige Laminateilresektionen, über eingesetzte Stäbe langsame dorsale Kompression und damit Skolioseaufrichtung (ca. 10°/Segment)
3) **monosegmentale lordosierende Osteotomie** (Pedikelsubtraktionsosteotomie, PSO, Abb.8), indiziert bei lumbalem Flatback. Zugang rein von dorsal, Fixation von 2 Wirbel cranial und caudal, Laminektomie, Resektion der Pedikel, Resektion der Bandscheibe sowie des cranialen Wirbelkörperanteils, Lordosierung, Stabilisierung mit Stäben)
4) mehrsegmentale lordosierende PLIF`s oder TLIF`s
5) Reposition und Stabilisierung einer hochgradigen dysplastischen Spondylolisthese (meist schwere kyphotische Deformität!); bei Spondylolisthesen bis Grad 4 nach Meyerding Reposition nach Pedikulierung und Abmeißeln des kuppelförmigen „Doms" des Sacrums möglich, bei Spondyloptosen (5.Lendenwirbel liegt vor dem Sacrum!) **Gaines-Procedure:** zunächst Resektion des 5. Lendenwirbels und der angrenzenden Bandscheiben vom ventralen Zugang, anschließend von dorsal Reposition und Fixation des 4.Lendenwirbels auf das Sacrum.

Mobilitätserhaltende Stabilisierungen

Während der mobilitätserhaltende Eingriff in der Gelenkschirurgie als Standard gilt, hat er in der Wirbelsäulenchirurgie erst in den letzten Jahren einen zögerlichen Eingang gefunden. Er wird in den letzten Jahren aber zunehmend propagiert, um die Degeneration der an eine Fusion angrenzenden Segmente („adjacent disc disease") verhindern zu können.

Seit etwa 15 Jahren gibt es **dorsale dynamische Stabilisierungen** (Abb.9).Diese erfolgen über dynamische Elemente, die mittels Pedikelschrauben eingebracht werden und bei mäßigen Instabilitäten mit oder ohne gleichzeitige Dekompression eine Stabilisierung unter Schonung des nächsthöheren Segments erreichen sollen. Während nach den bisherigen Erfahrungen das dynamisch instrumentierte Segment keine wesentlichen weiteren Degenerationen aufweist, kann eine Reduktion der „adjacent disc disease" mit den bisher eingesetzten Implantaten (Dynesys, Scientix)

Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

nicht erzielt werden; ob Implantate mit deutlich höherer Mobilität hier einen Erfolg zeigen, kann erst die Zukunft erweisen.

Während die Anfänge der „**spinalen Arthroplastik**“ in der früheren DDR mehr als 30 Jahre zurückliegen, gibt es seit etwa 10 Jahren die breitere Anwendung der „künstlichen Bandscheibe“ (Abb.10). Sie kann bei Osteochondrosen oder Postdiscotomiesyndromen ohne wesentliche Spondylarthrose indiziert werden, als Kontraindikationen müssen Osteoporose, Instabilitäten, Skoliosen, höhergradige Facettarthrosen und Entzündungen angesehen werden. Die Indikationsbreite ist somit relativ gering. Das Implantat wird vom vorderen retro- (oder transperitonealen) Zugang eingesetzt. Der erste große Boom erscheint vorbei, da sich einerseits beim Segment L5/S1 längerfristig keine nennenswerte Mobilität, also kein Vorteil gegenüber Versteifungsoperationen gezeigt hat, die Beweglichkeit des Implantats nicht der physiologischen Mobilität des Wirbelsegments entspricht und der Zugang durch die notwendige Darstellung der gesamten Bandscheibenbreite komplikationsträchtig ist (Gefäßverletzungen, Beckenvenenthrombosen, retrograde Ejakulation…). Insbesondere die v.a. bei Infektionen notwendige Entfernung der Implantate kann zugangsbedingt auch erfahrene Gefäßchirurgen vor große Probleme stellen!

Eine weitere, allerdings umstrittene Neuerung auf dem Sektor bewegungserhaltender Eingriffe stellen **interspinöse Spacer** dar. Über einen kleinen dorsalen Zugang wird ein aufspreizender Spacer (Coflex, X-Stop, Diam…) zwischen die Dornfortsätze eingebracht; Grundidee ist ein Aufspreizen des interspinösen Raumes und damit auch der Facetten sowie eine Erweiterung des Spinalkanals und der Foramina; Indikationen sind somit eine Spinalkanalstenose, die nur beim Gehen Beschwerden macht, geringere Foramenstenosen bzw. auch Spondylarthrosen durch Reduktion des Druckes der Facetten. Der Eingriff kann mit einer beidseitigen interarcuären Dekompression kombiniert werden; Nachteil ist sicherlich eine gewisse Kyphosierung, es sollten daher maximal 2 Segmente mit interspinösen Spacern versorgt werden.

In den letzten 10 Jahren hat sich die intrakorporelle, also bewegungserhaltende Stabilisierung rezenter osteoporotischer Wirbeleinbrüche in Form der **Vertebro-oder Kyphoplastie** sehr erfolgreich durchgesetzt. Bei der Vertebroplastie erfolgt die Zementeinspritzung über einen meist einseitigen transpedikulären Zugang in den eingebrochenen Wirbelkörper, bei der Kyphoplastie wird beidseits transpedikulär zugegangen, es werden zunächst 2 Ballone eingebracht und aufgeblasen, damit ein Raum geschaffen, und nach der Entfernung der Ballone werden die entstandenen Hohlräume mit „high viscosity“-Zement aufgefüllt. Die Gefahr eines ungewollten Zementabflußes ist bei der Vertebroplastie höher, die Kyphoplastie (Abb.11) kann bei sehr frischen Frakturen auch eine mäßige Aufrichtung erzielen, dafür betragen die Kosten der Kyphoplastie etwa das 5-fache der Vertebroplastie! Beide Verfahren reduzieren die Schmerzen eines osteoporotischen Wirbeleinbruches rasch, hochsignifikant und mit geringer Komplikationsgefahr!

Ilioskralschmerzen

Kreuzdarmbeingelenksbeschwerden betreffen etwa 20% der „Kreuzschmerzen“, mit denen PatientInnen fachärztliche Betreuung aufsuchen (Stark 2009). Eine neue und gering invasive Fusionstechnik dieser oft qälenden Schmerzen stellt die **Distraktions-Interferenzarthrodese** nach J.Stark dar. Prinzip ist die möglichst komplette Ausräumung und knöcherne Anfrischung des Recessus iliosacralis (Abb.6), die Stabilisierung des Gelenks mittels Distraktion des Recessus und Ligamentotaxis durch einen Interferenz-Schraubkäfig (Abb. 5, Abb.7) und die komplette Auffüllung von Recessus und Cage mit Knochenmaterial. Die OP-Dauer beträgt ca. 1 Stunde, der Eingriff ist gering invasiv und sehr komplikationsarm. Erste Ergebnisse zeigen eine hochgradige Schmerzbesserung.

Verbesserung der neurologischen Sicherheit

Selbst bei sorgfältiger klinischer Anwendung kommt es zu Fehllagen von Pedikelschrauben; zu deren Vermeidung kann neben der CT-gestützten Navigation eine intraoperativen elektrophysiologischen Kontrolle mittels **Neuromonitoring** (Neurovision-System der Fa.Nuvasive, San Diego, USA), eingesetzt werden, das bei uns seit September 2006 in Verwendung steht.

Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

Bei dieser Technik werden korrespondierende Muskelgruppen mittels Oberflächenelektroden monitiert und die Daten computertechnisch ausgewertet.

Der Zeitaufwand ist gering; während der Narkoseeinleitung werden die Hautelektroden über den Kennmuskeln angebracht. Die Messung kann über Pedikelfinder, durch Prüfung des Bohrkanals oder über die Schraube erfolgen. Bei Reduktion der Stromstärke <9mA besteht die Möglichkeit und <4mA die Wahrscheinlichkeit des Kontakts von Schraube und Nervenwurzel. Weiters läuft das EMG während der gesamten OP mit und meldet Irritationen, ausserdem kann die Nervenwurzel auch direkt gemessen werden. Dies hat sich zB bei der Reposition hochgradiger Spondylolisthesen, bei der eine hohe Gefährdung der L5-Wurzelfunktion vorliegt, sehr bewährt!

Endoskopische Bandscheibenoperation, Pedikelsubtraktionsosteotomie, AxiaLIF, XLIF, perkutane Facettenverschraubung, Distraktions-Interferenzspondylodese des Iliosakralgelenks sowie das Nervenwurzelmonitoring mittels Neurovision-system wurden in Österreich erstmals von mir eingesetzt.

Zusammenfassung

Die moderne Wirbelsäulenchirurgie hat heute die höchsten Zuwachsraten an OP-Zahlen und innovativen Techniken im Bereich der gesamten Chirurgie; diese Darstellung soll die vielfältigen und großteils neuen Eingriffe in diesem Bereich beschreiben. Bedenken Sie bitte, dass radikuläre Schmerzen (eigener Erfahrung nach!!!) zu den heftigsten Schmerzzuständen überhaupt zählen, therapeutischer Nihilismus ist hier sicher nicht angebracht. Verständlicherweise haben die Patienten große Angst vor Wirbelsäuleneingriffen, vor allem, „im Rollstuhl zu landen“. Es kann natürlich schwere neurologische Komplikationen geben, bei vielen Indikationen muß man dem Patienten jedoch sagen, die Gefahr, im Rollstuhl zu landen ist ohne Operation viel größer!

Es besteht bei vielen Ärzten auch Angst vor größeren Eingriffen an alten Patienten, die zur Empfehlung der kleinstmöglichen OP führen; dazu ist folgendes zu bemerken: leider hören die biomechanischen Gesetze nicht mit 80 Jahren auf zu wirken, eine reine Dekompression wird daher bei Notwendigkeit einer zusätzlichen Stabilisierung auch bei über Achtzigjährigen zu genauso deletären Ergebnissen führen wie bei jüngeren Patienten! Bedenken Sie bitte auch, dass heute 80jährige PatientInnen eine statistische Lebenserwartung von noch mehreren Jahren hat! Die neuen minimal-und „less“-invasiven Techniken können auch langstreckige Eingriffe verkürzen und Morbidität sowie Blutverlust reduzieren Abb.12). Verschiedene Maßnahmen (Facetteschrauben, zementierte Pedikelschrauben, Vertebro-und Kyphoplastie…) erlauben auch bei Osteoporose eine ausreichende Stabilisierung.

Die Sinnesorgane und der Bewegungsapparat gehören heute zu den Organen, welche die Lebensqualität im höheren Alter am meisten beeinträchtigen; die moderne Wirbelsäulenchirurgie arbeitet daran, an die Erfolge der Hüft-und Knieendoprothetik zur Gewährung eines lebenswerten hohen Alters anzuschließen!

Verzeichnis der Abbildungen

Abb.1 intradiskale Elektrotherapie, Katheterlage
Abb.5a,b Extreme Lateral Interbody Fusion, XLIF, Schema der Cagelage, Cage
Abb.6a,b Axiale Lumbosacrale Interkorporelle Fusion über 3 Etagen, AxiaLIF, mit perkutanen Facetteschrauben
Abb.7 perkutane Facettenschrauben L5/S1, schematisch
Abb.8a-d Pedikelsubtraktionsosteotomie prä-und postoperativ
Abb.9a,b dynamische dorsale Stabilisierung 2 Etagen mit PLIF L4/5, Scientixsystem
Abb.10a,b spinale Arthroplastik (Prodisc)L5/S1
Abb.11 Kyphoplastie
Abb.12 „less invasive“ langstreckige Spondylodese L1-S1

Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

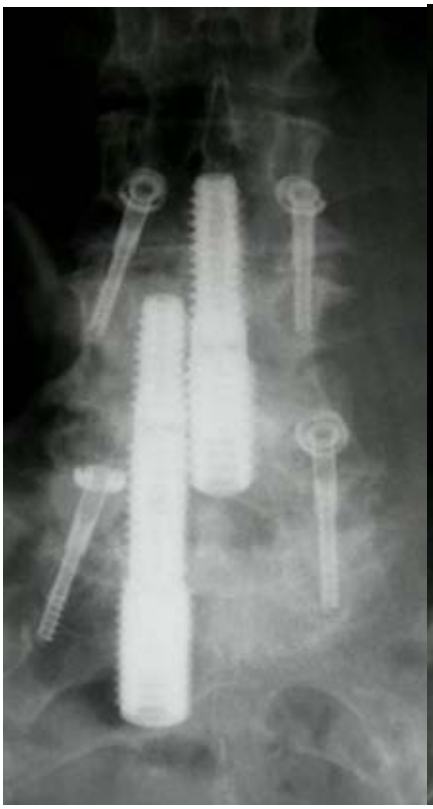


Abb.6 a

Abb.6 b

Abb.10a

Abb.10b

Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

Abb.9a

Abb. 9 b

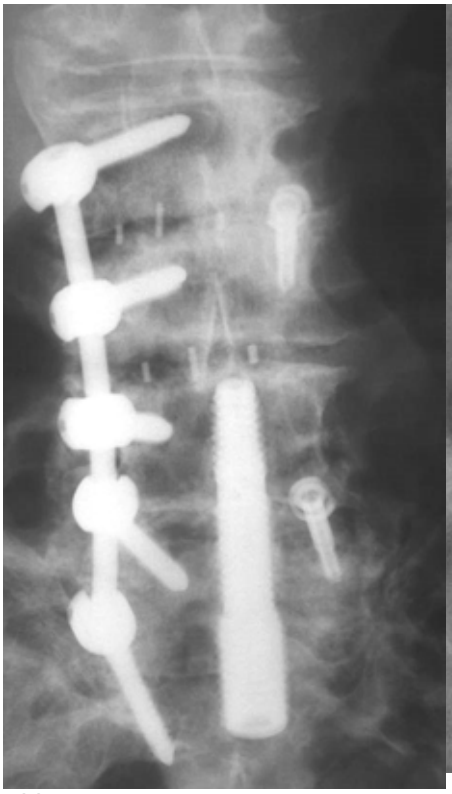


Abb.12a

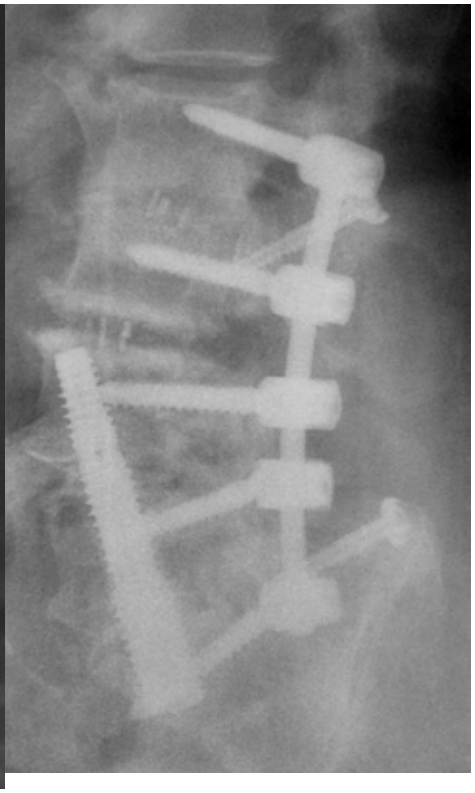


Abb.12b

Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

Abb.8a-d

Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

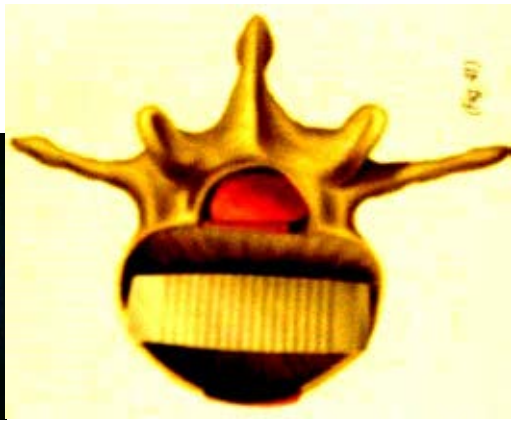


Abb.5a,5b

Abb.1

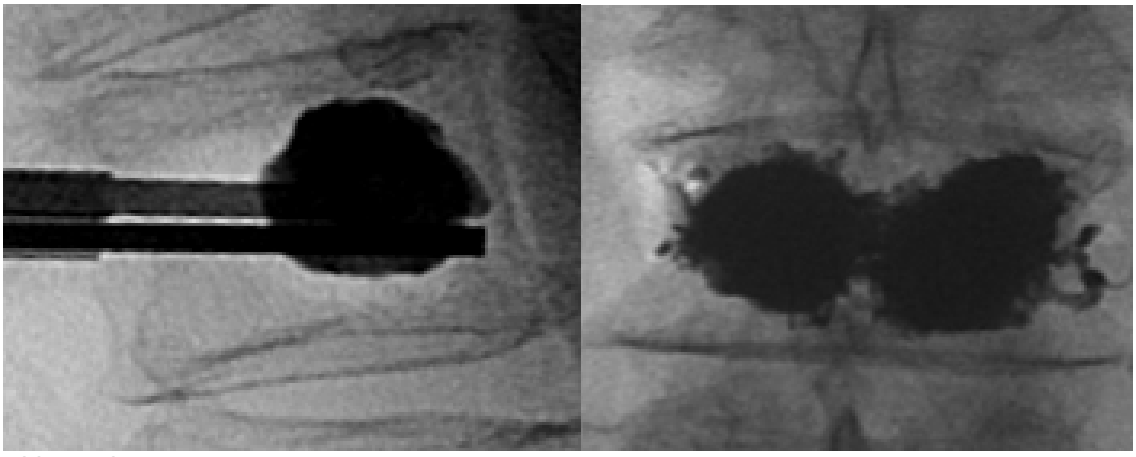


Abb.11a,b

Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

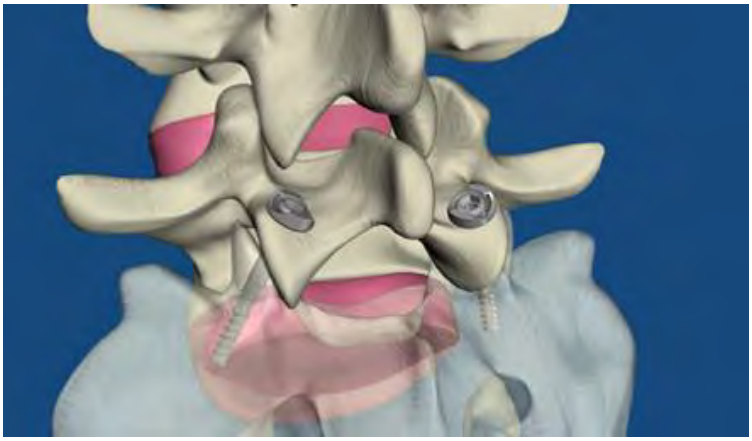
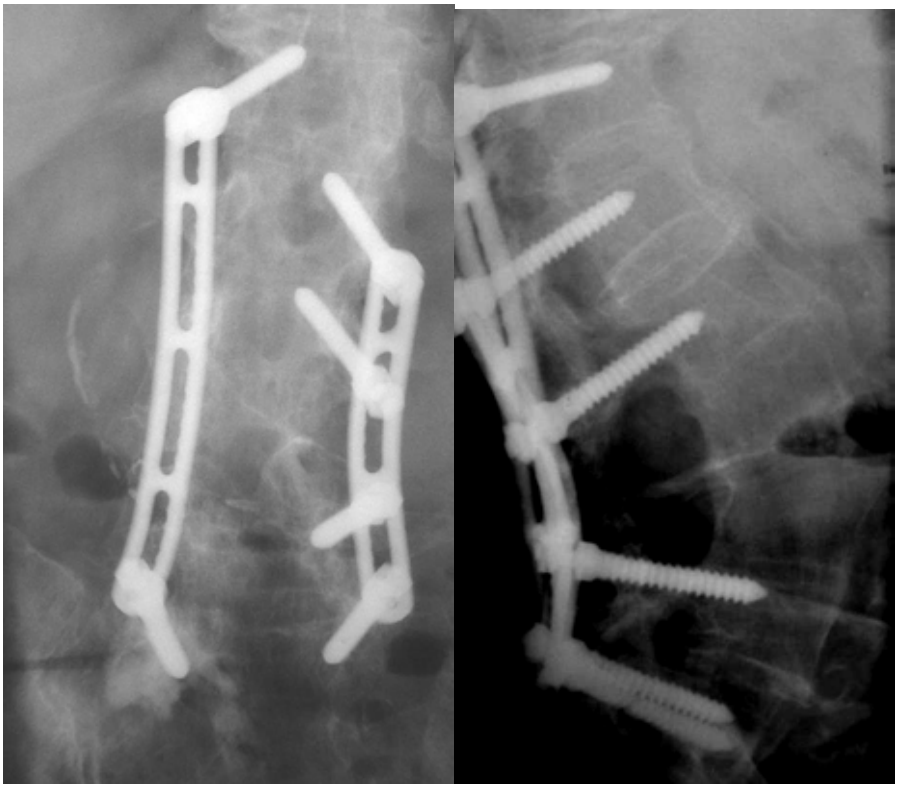
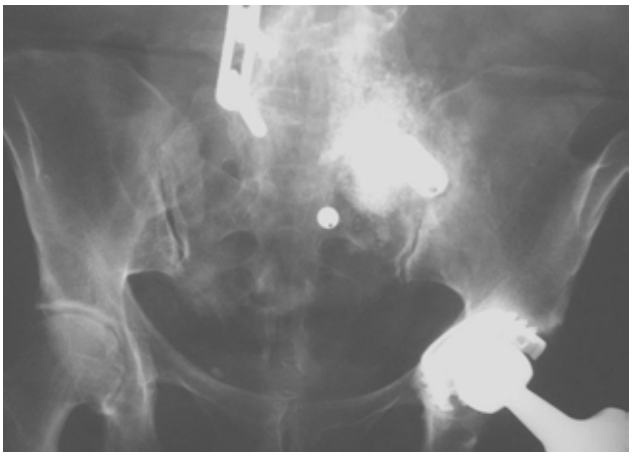


Abb.7





Univ. Doz. Dr. Werner Lack
Orthopädie & orthopädische Chirurgie

1140 Wien, Penzingerstrasse 63
Tel: +43 1 894 61 46
lack@wirbelsaeulenoperation.at

Literatur

W.Lack, Nadja Jiresch, K.Valenta, J.Blauensteiner, R.Sabitzer, P.Zenz
Ist eine instrumentierte lumbale Wirbelsäulenoperation jenseits des 80. Lebensjahres sinnvoll ?
Posterpräsentation Sommertagung Österr.Ges.f.Orthopädie, Wien, 2007

W.Lack, J.Blauensteiner, Nadja Jiresch, R.Sabitzer, K.Valenta, P.Zenz
Bringt die dynamische Stabilisierung mit dem Scientixsystem im Lumbalbereich einen Fortschritt in der Vermeidung der „Adjacent Disc Disease“?
Posterpräsentation Sommertagung Österr.Ges.f.Orthopädie, Wien, 2007

W.Lack, Petra Krepler, J.Blauensteiner, R.Sabitzer, Nadja Jiresch, P.Zenz
Posterpräsentation Sommertagung Österr.Ges.f.Orthopädie, Wien, 2007

W.Lack, M.Nicolakis, J.Blauensteiner, R.Sabitzer
Erfahrungen mit einem Nervenmonitoringsystem (Neurovision) an 80 Patienten in der lumbalen Wirbelsäulenchirurgie
Vortrag Deutscher WS-Kongress Ulm, 2008
W.Lack, M.Nicolakis, R.Sabitzer, A.Zeitelberger, J.Bonomo
Neue Fusionstechnik im Bereich der unteren Lendenwirbelsäule
Iatros Orthop.Rheumatol. 3, 18-22, 2010

W.Lack, M.Nicolakis, R.Sabitzer, Oloivia Schulz, A.Zeitelberger, Maria Lack
AxiaLIF in the Treatment of Moresegmental and Complex Spoinal Problems
Proceedings NASS Spring Break, 34-35, 2009

Stark J, Brown G, Idemmili C, Meyer C
Prognosis of Sacroiliac Joint Pain Sacralgia after Arthrodesis: Short-term Prospective Outcomes
Vortrag NASS Spring Meeting, Rio Grande, Puerto Rico, 24.4.2009