

Kreuzschmerzen und OP

Die moderne Wirbelsäulenchirurgie hat heute die höchsten Zuwachsraten an Operationszahlen und innovativen Techniken im Bereich der gesamten Chirurgie. Ein Überblick über die vielfältigen und großteils neuen Eingriffe im Bereich der operativen Behandlung der Lumbalgie und vertebrogen bedingten Ischialgie.

Von Univ.-Doz. Dr. Werner Lack und OA Dr. Michael Nicolakis

I Die operativen Behandlungen pathologischer Veränderungen der Lendenwirbelsäule umfassen Dekompressionen (Diskusextraktion, Sequestrotomie, Laminotomie bzw. -ektomie), Resektionen (Bogenwurzel, Wirbelkörper, „En-bloc“-Resektion etc.), Fusionen (dorsal, ventral), Korrekturen (Skoliose, Kyphose, Spondylolisthese) und mobilitäts-erhaltende Stabilisierungen (Vertebro- und Kyphoplastie, künstliche Bandscheibe, dynamische Stabilisierung, Dornfortsatz-Spacer, Osteosynthese eines Spondylolysespalts). Eingriffe können vom ventralen und/oder dorsalen Zugang erfolgen und werden sehr häufig miteinander kombiniert.

Indikationen

Als Indikationen sind nicht nur, wie in der neurologischen bzw. neurochirurgischen Literatur meist angegeben wird, die (Lumbo-)Ischialgie mit oder ohne radikuläre Ausfälle (Diskusprolaps, Sequester, Spinalkanalstenose, Foramenstenose) anzusehen, sondern auch der therapieresistente Kreuzschmerz im Rahmen verschiedener pathologischer Veränderungen: Spondylolyse, isthmische Spondylolisthese, dysplastische Spondylolisthese, Kyphose, Erwachsenenskoliose, degenerative Lumbalskoliose, erosive Osteochondrose, Spondylarthrose, degenerative Spondylolisthese, osteoporotische Wirbelkörperbrüche, Spondylitis, Osteoid-Osteom/Osteoblastom, Metastasen, Plasmocytom, primäre Wirbelsäulentumore etc.

Diagnostische Abklärung

Die Diagnose umfasst neben der Anamnese zunächst eine ausführliche klinisch-orthopädische Untersuchung mit Prüfung der Motorik und Sensibilität der unteren Extremitäten inklusive der Reithose. Dabei sollte unbedingt auch das Trendelenburg-Zeichen beachtet werden (pathologisch bei Absinken des Beckens auf der Seite des gehobenen Beins als Zeichen der Schädigung der Innervation aus L5 oder der Muskelfasern des M. glutäus medius der Gegenseite bei Hüfterkrankungen). Vertebrogen Parästhesien sollten von den häufigen Polyneuropathie-bedingten Sensibilitätsstörungen (strumpförmig beidseits, fehlende ASR, herabgesetzte Vibrationsempfindung bei Stimmgabeluntersuchung) differenziert werden.

Weiters obligat sind eine Knochendichtemessung, Nativröntgen, Funktionsaufnahmen und MRI der LWS sowie Laboruntersuchungen (BSG, CRP, alkalische Phosphatase, Blutbild, Ca, P). Fakultative Untersuchungen sind: eine kli-

nisch-neurologische Untersuchung inklusive EMG von Kennmuskeln bzw. Nervenleitgeschwindigkeit Nn. peronei, eine psychologische Untersuchung bei Verdacht auf Depression oder Persönlichkeitsprobleme, CT, Knochenscan bei inkonklusivem MRT oder CT und eventuell eine arterielle Gefäßuntersuchung zur Differenzialdiagnose vertebrogenen Claudicatio vs. Claudicatio intermittens. Aus diesen Parametern lässt sich das weitere Procedere – Fortsetzung konservativer Maßnahmen, semiinvasive Verfahren oder Operation – festlegen.

Dekompressionseingriffe

Semiinvasive Verfahren zur Behandlung des Bandscheibenvorfalles umfassen intradiskale Verfahren und endoskopische Techniken. Als klassisches intraoperatives Verfahren ist die Chemonukleolyse mit Chymopapain anzusehen. Obwohl diese bis heute das einzige intradiskale Verfahren mit eindeutiger evidenzbasierter Wirksamkeit (zahlreiche Kategorie-1-Studien) mit einer relativ niedrigen Komplikationshäufigkeit darstellt, kann sie wegen Mangel an Information und extrem schwieriger Verfügbarkeit des Enzyms praktisch nicht durchgeführt werden – eines der großen Rätsel der offiziell auf reine evidenzbasierte Behandlungen eingerichteten Medizin. Die heute durchgeführten alternativen Verfahren (Lasernukleolyse, intradiskale Elektrophotokoagulation IDET, Koblation) scheinen bei Protrusionen mit radikulärer Schmerzsymptomatik einen positiven Effekt zu haben; neuere Verfahren wie Hydrocision oder Ozon-Chemonukleolyse konnten ihre Wirksamkeit bisher nicht sicher belegen. Nach logischer Überlegung und bisherigen Erfahrungen bevorzuge ich IDET, da hier eine Wirkung direkt am Ort der Protrusion entfaltet werden kann: Die erhitzte Sonde liegt direkt im Protrusionsbereich.

In letzter Zeit konnten enorme Fortschritte in der endoskopischen Behandlung des Bandscheibenvorfalles erzielt werden, sodass diese z.B. in Südkorea bereits als Goldstandard gilt. Technisch können nach Überwindung der relativ aufwändigen Lernkurve auch große und sequestrierte Herniationen erfolgreich behandelt werden. Im Regelfall ist der Zugang transforaminell, dadurch können Narben durch Resektion des Ligamentum flavum vermieden werden, bei L5/S1 wird der transforaminelle Zugang durch den Beckenkamm massiv erschwert, sodass hier meist mit dem interlaminaären Zugang gearbeitet wird. Eigene Erfahrungen mit diesem Verfahren erscheinen vielversprechend. In Europa

ist die mikroskopische interarcuäre Diskektomie nach wie vor der Goldstandard in der Bandscheibenchirurgie.

Als klassischer Eingriff zur operativen Behandlung der Vertebrostenose gilt die Laminektomie, also die Entfernung des Wirbelbogens unter Erhalt der Facettengelenke; sie wird heute zunehmend minimalisiert als Laminotomie makro- oder mikroskopisch unter Erhalt des Dornfortsatzes bzw. der Mittellinie durchgeführt. Ob mittels der heute propagierten unilateralen mikroskopischen Dekompression das gesamte Segment inklusive der gegenüberliegenden Wurzelabgänge ohne wesentliche Komplikationen (Kompression des Duralsacks bei Dekompression der Gegenseite durch die Stanze, ungenügende Dekompression) freigelegt werden kann, muss erst in zukünftigen Studien belegt werden.

Bei ausgeprägten Stenosierungen des Spinalkanals durch Wirbelkörpermaterial (Frakturen, Tumore, Spondylitis, Kyphose) ist die Dekompression von ventral mit partieller oder kompletter Wirbelkörperresektion und anschließender Stabilisierung indiziert.

Resektionen

Reine Resektionen ohne die Notwendigkeit einer Stabilisierung sind an der Wirbelsäule selten. Das Osteoid-Osteom (Nidus <1cm) bzw. Osteoblastom (Nidus >1cm) befällt meist eine Bogenwurzel und führt zur schmerzbedingten skoliotischen Fehllhaltung mit dem Herd am Krümmungsscheitel an der Konkavseite. Die Therapie besteht aus der Resektion des Nidus, im Regelfall erübrigt sich eine Stabilisierung. Die sehr seltenen benignen Tumore der Wirbelsäule erfordern eine intraläsionale Ausräumung und Auffüllung mit Knochenmaterial (auto-/homolog oder Knochenersatz), die Stabilisierung hängt von Größe und Lokalisation des Herds ab.

Metastasen sowie auch der symptomatische Wirbelbefall des Plasmocytoms werden heute meist mit Vertebroplastie stabilisiert und mit Radiatio behandelt. Eine Stenosierung des Spinalkanals mit rasch progredienter neurologischer Symptomatik kann eine palliative Wirbelkörperresektion mit Dekompression von ventral sowie Stabilisierung meist in Form einer Verbundosteosynthese mit Zement und ventralen oder dorsalen Implantaten erfordern. Wichtig ist die postoperative Nachbestrahlung zur Vermeidung eines Lokalrezidivs. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass die Allgemeinprognose bei metastasierendem Bronchuskarzinom und Melanom so schlecht ist, dass ein solcher Eingriff dem Patienten mit Wirbelmetastasen keinen Vorteil bringt.

Die sehr seltenen primär malignen Tumore der Wirbelsäule (Osteo-Ewing-Chondrosarkom) oder semimalignen Tumore (Chordom im Lumbosakralbereich) erfordern neben der onkologischen Behandlung als kurativen Eingriff eine „En-bloc“-Resektion, falls dies aufgrund der 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 aufwändige Stabilisierung, interkorporell und dorsal.

Wirbelkörperresektionen vom vorderen Zugang mit oder ohne Dekompression von ventral sowie Aufrichtung und Wirbelsatz, meist durch einen spongiosagefüllten Titaniumkäfig, sowie ventraler oder dorsaler Stabilisierung können auch bei Spondylitiden, frischen oder veralteten

Wirbelkörperereinbrüchen und Kyphosen verschiedener Genese indiziert sein.

Fusionseingriffe

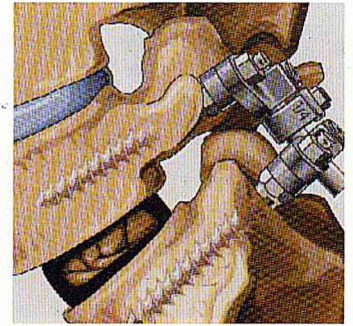
Als klassische Fusionstechnik gilt die dorsale bzw. posterolaterale Spondylodese, bei der durch Entknorpelung der Facettengelenke, Aufmeißeln der Wirbelbögen sowie Anfrischung der Querfortsätze eine knöcherne Fusion der posterioren Wirbelelemente erzielt wird. Diese Technik wird heute vor allem bei langstreckigen Fusionsoperationen im Rahmen von Skoliose- oder Kyphoskorrekturen eingesetzt. Die Stabilisierung erfolgt dabei durch Pedikelschrauben, die Standardimplantate in der Wirbelsäulenchirurgie, die durch Stäbe oder Platten miteinander verbunden werden. Damit kann sowohl eine Reposition als auch eine Korrektur skoliotischer, kyphotischer oder lordotischer Deformitäten erfolgen.

Die knöcherne Fusion kann auch als interkorporelle Spondylodese erfolgen, eingesetzt vom vorderen retroperitonealen oder transperitonealen (eventuell bei L5/S1) Zugang als ALIF (anterior lumbar interbody fusion). Weiters können interkorporelle Fusionen auch in Form der PLIF (posterior lumbar interbody fusion) oder der TLIF (transforaminelle lumbale interkorporelle Fusion) erfolgen. Modernste minimalinvasive Techniken der interkorporellen Spondylodese stellen die XLIF (extrem lateral interbody fusion) und die AxialIF (axiale lumbosakrale interkorporelle Fusion) dar. Auch eine Skoliose kann vom ventralen Zugang korrigiert und fusioniert werden.

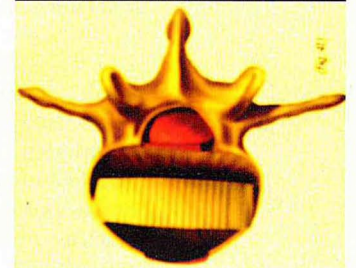
Beim PLIF erfolgt der Zugang von dorsal, es werden Pedikelschrauben in die beiden angrenzenden Wirbelkörper eingebracht und mit Platten oder Stäben fixiert. Dadurch kann ein Wirbelgleiten reponiert und die ursprüngliche Bandscheibenhöhe wiederhergestellt werden. Nach Laminektomie, Duralsack- und Wurzeldekompression sowie Bandscheibenausräumung werden zwei knochengefüllte „Käfige“ aus Polymer oder Titan in den Bandscheibenraum eingebracht und mittels Kompression der dorsalen Implantate fixiert.

Beim TLIF wird ein bananenförmiger „Käfig“ nach Resektion des Facettengelenks von einer Seite eingebracht; die dorsale Fixation erfolgt in gleicher Weise wie beim 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, Facettengelenke und Ligamentum flavum bleiben erhalten, sodass auch eine „Stand alone“-Anwendung, also ohne zusätzliche instrumentelle Stabilisierung, erwogen werden kann.

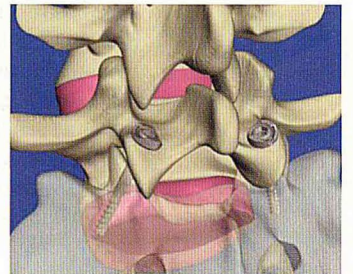
Das AxialIF stellt die neueste minimalinvasive Technik der interkorporellen Spondylodese dar. Dabei erfolgt der ...



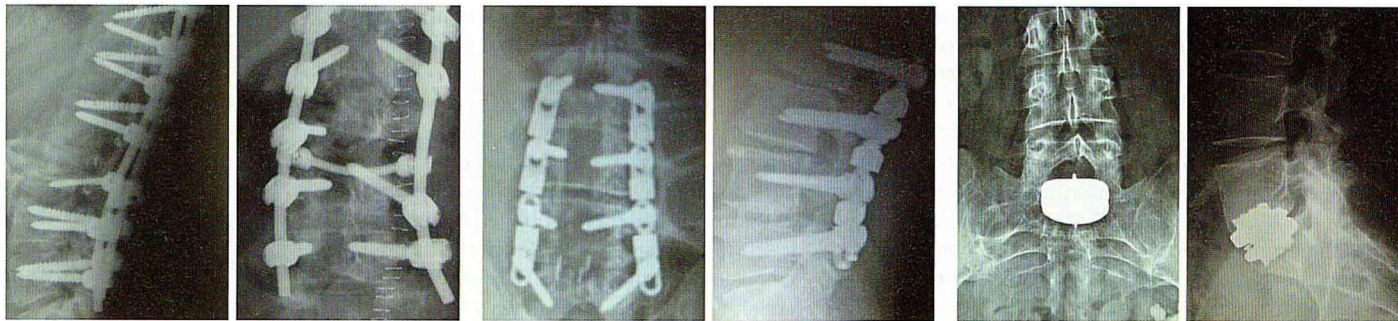
Posteriore lumbale interkorporelle Fusion (PLIF)



Cage und Cagelage bei Extreme Lateral Interbody Fusion (XLIF)



Perkutane Facettenschrauben sind fast so stabil wie Pedikelschrauben.



Pedikelsubtraktionsosteotomie bei lumbalem Flatback

Dynamische dorsale Stabilisierung mit PLIF

Spinale Arthroplastik in L5/S1

... Zugang in Bauchlage von paraanal, es wird die Bandscheibe L5/S1 mit speziellen Instrumenten nach Aufbohren des Sakrums und von L5 ausgeräumt und mit Kunstknochen aufgefüllt. Anschließend wird eine Schraube von sakral in den L5 eingedreht. Diese Technik kann vom Sakrum aus auch bis L4 und mit zwei Schrauben bis L3 erfolgen. Prinzipiell kann die rein dorsale Spondylodese vor allem bei Deformitäten und Spondylarthrosen eingesetzt werden. Bei diskogenen Schmerzen (erosive Osteochondrose), Instabilitäten (isthmische und dysplastische Spondylolisthese, degenerative Spondylolisthese, also bei Reposition, Retrolisthese, Drehgleiten, Wiederherstellung der Bandscheibenhöhe) kann eine ausreichende Schmerzausschaltung bzw. Stabilität nur mit der Kombination aus interkorporeller Fusion und dorsaler Instrumentierung erzielt werden: ALIF + dorsale Instrumentierung (360°-Fusion), PLIF, TLIF, AxiaLIF + dorsale Instrumentierung. 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, bei einiger Übung in zehn Minuten pro Schraube. Die biomechanischen Messungen zeigen eine den Pedikelschrauben fast ebenbürtige Stabilität.

Korrektureingriffe

Im Lumbalbereich handelt es sich dabei hauptsächlich um Kyphoseaufrichtungen oder die Korrektur der degenerativen Lumbalskoliose. Kyphosen können durch Kompression von dorsalem Längsband/Dura/Nervenwurzeln und muskuläre Verspannungen im Bereich der angrenzenden Wirbelregionen ausgeprägte Schmerzen verursachen. Kyphoseaufrichtungen können mit folgenden Techniken durchgeführt werden:

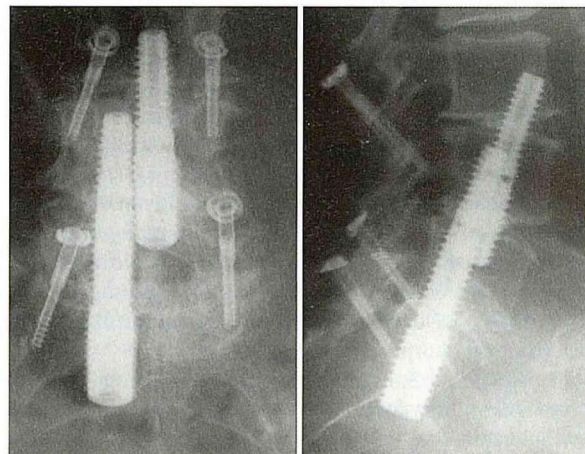
- Wirbelkörperresektion und -ersatz mit dorsaler (Zuggurtungs-)Instrumentierung (posttraumatische, Tumor-, Spondylitiskyphose);
- mehrsegmentale dorsale Lordosierungsosteotomie nach Hehne/Zielke (M. Bechterew): Setzen von Pedikelschrauben, mehrere v-förmige Laminareilektomien, über eingesetzte Stäbe langsame dorsale Kompression und damit Skolioseaufrichtung (ca. 10°/Segment);
- monosegmentale lordosierende Osteotomie (Pedikelsubtraktionsosteotomie PSO), indiziert bei lumbalem Flatback: Zugang rein dorsal, Fixation von zwei Wirbel kranial und kaudal, Laminektomie, Resektion der Pedikel, Resektion der Bandscheibe und des kranialen Wirbelkörperanteils, Lordosierung, Stabilisierung mit Stäben;

- mehrsegmentale lordosierende PLIFs oder TLIFs;
- Reposition und Stabilisierung einer hochgradigen dysplastischen Spondylolisthese (meist schwere kyphotische Deformität); bei Spondylolisthesen bis Grad 4 nach Meyerding Reposition und nach Pedikulierung und Abmeißeln des kuppelförmigen „Doms“ des Sakrums möglich; bei Spondyloptosen (L5 liegt vor dem Sakrum) Gaines-Procedure: zunächst vom vorderen Zugang Resektion von L5 und der angrenzenden Bandscheiben(reste), dann Umdrehen des Patienten und Resektion des Wirbelbogens und der Bogenwurzeln von L5, Einbringen von Pedikelschrauben in L4 und S1 sowie Reposition von L4 auf das Sakrum.

Degenerative Lumbalskoliosen erfordern im Regelfall eine langstreckige dorsale korrigierende Fusion, infolge von Vertebrostenosen und Instabilitäten meist kombiniert mit Dekompressionen und interkorporellen Stabilisierungen. Die Einführung der oben erwähnten „Less invasive“-Techniken hat OP-Dauer, Morbidität und Blutverlust solcher Eingriffe deutlich reduziert.

Mobilitätserhaltende Stabilisierungen

Während der mobilitätserhaltende Eingriff in der Gelenkchirurgie als Standard gilt, hat er in der Wirbelsäulenchirurgie erst in den letzten Jahren einen zögerlichen Eingang gefunden. Er wird letzter Zeit aber zunehmend propagiert, um die Degeneration der an eine Fusion angrenzenden Segmente (adjacent disc disease) verhindern zu können. Seit längerer Zeit gibt es Techniken, eine Spondylolyse, meist bei L5, als Vorstufe einer isthmischen Spondylolisthese operativ zur Abheilung zu bringen. Die Indikation ist allerdings nur bei jungen Patienten ohne Veränderungen der Bandscheibe L5/S1 und ohne Gleitprozess gegeben.

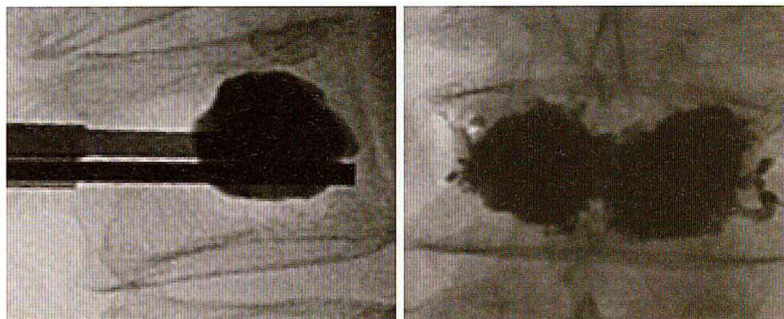


Axiale lumbosakrale interkorporelle Fusion (AxiaLIF) über drei Etagen mit perkutanen Facettenschrauben

Seit etwa 15 Jahren gibt es dorsale dynamische Stabilisierungen. Diese erfolgen über dynamische Elemente, die über 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®) 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 zehn Jahren die breitere Anwendung der künstlichen Bandscheibe. Sie kann bei Osteochondrosen oder Postdiskotomie-Syndromen ohne wesentliche Spondylarthrose indiziert werden. Als Kontraindikationen müssen Osteoporose, Instabilitäten, Skoliosen und Entzündungen angesehen werden. Das Implantat wird vom vorderen retroperitonealen oder transperitonealen Zugang eingesetzt. Der erste große Boom scheint vorbei zu sein, da sich 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 etc.). Insbesondere die bei Infektionen notwendige Entfernung der Implantate kann zugangsmäßig auch erfahrene Gefäßchirurgen vor große Probleme stellen.

In den letzten zehn Jahren hat sich die intrakorporelle, also bewegungserhaltende Stabilisierung rezenter osteoporotischer Wirbelbrüche 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 zwei Ballons eingebracht und aufgeblasen, um Raum zu schaffen. Nach der Entfernung der Ballons werden die entstandenen Hohlräume mit hochviskosem Zement aufgefüllt. Die Gefahr eines ungewollten Zementabflusses ist bei der Vertebroplastie höher. Die Kyphoplastie kann bei sehr frischen Frakturen auch eine mäßige Aufrichtung erzielen;



Die Kyphoplastie kann bei sehr frischen Frakturen auch eine mäßige Aufrichtung erzielen.

dafür kostet sie etwa das Fünffache der Vertebroplastie. Beide Verfahren reduzieren die Schmerzen eines osteoporotischen Wirbelbruchs rasch, hochsignifikant und mit geringer Komplikationsgefahr.

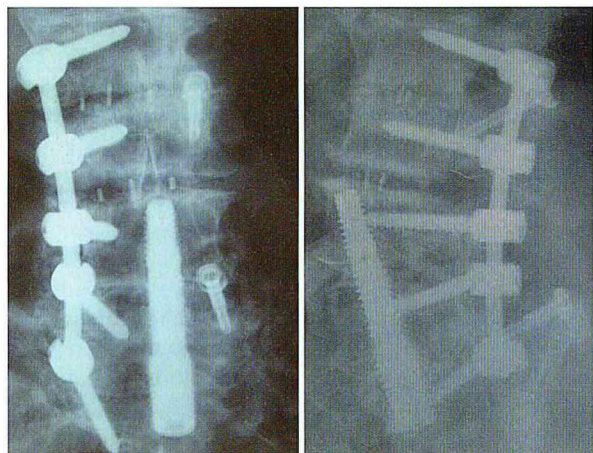
Eine weitere Neuerung stellen interspinöse Spacer dar. Über einen kleinen dorsalen Zugang wird ein aufspreizender Spacer zwischen die Dornfortsätze eingebracht. Die Grundidee ist ein Aufspreizen des interspinösen Raums und damit auch der Facetten sowie eine Erweiterung des Spinalkanals und der Foramina. Indikationen sind dementsprechend eine Spinalkanalstenose, die nur beim Gehen Beschwerden macht, geringere Foramenstenosen bzw. auch Spondylarthrosen durch Reduktion des Drucks der Facetten. Der Eingriff kann mit einer beidseitigen interarcuären Dekompression kombiniert werden. Nachteil ist sicherlich eine gewisse Kyphosierung, es sollten daher maximal zwei Segmente mit interspinösen Spacern versorgt werden.

Keine Altersgrenze

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 davor, im Rollstuhl zu landen. Es kann natürlich schwere neurologische Komplikationen geben, bei vielen Indikationen muss man dem Patienten jedoch sagen, dass die Gefahr, im Rollstuhl zu landen, ohne Operation viel größer ist.

Es besteht bei vielen Ärzten auch Angst vor größeren Eingriffen an alten Patienten, die zur Empfehlung der kleinstmöglichen Operation führen. Dazu Folgendes: 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 80-Jährigen zu genauso deletären Ergebnissen führen wie bei jüngeren Patienten. Bedenken Sie bitte auch, dass ein heute 80-jähriger Patient 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. Verschiedene Maßnahmen (Facettenschrauben, zementierte Pedikelschrauben, Vertebro- und Kyphoplastie etc.) 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.



Langstreckige Spondylolyse L1-S1: Less-invasive Techniken verkürzen die OP-Dauer und reduzieren Morbidität und Blutverlust.



Univ.-Doz. Dr.
Werner Lack,
OA Dr. Michael
Nicolakis
Abteilung für
Orthopädie und
orthopädische
Chirurgie, Evangelisches Krankenhaus, Wien