

Aesculap Patienteninformation

Operationen an der Brust- und Lendenwirbelsäule



Aesculap Wirbelsäule

Liebe Patientin, lieber Patient,



operative Eingriffe an der Wirbelsäule zählen in Deutschland zu den am häufigsten durchgeführten Operationen.

Allerdings steht vor jeder OP eine eigene persönliche Geschichte, verbunden mit Schmerzen, Ängsten und Einschränkungen bei der Bewältigung des Alltags.

Die Ärzte und das medizinische Pflegeteam Ihres Krankenhauses werden Sie beraten, intensiv betreuen und alles tun, um Ihren Genesungsweg zu unterstützen.

Ein schmerzfreier Alltag mit einer hohen Bewegungsfreiheit und wiederhergestellten Lebensqualität steht für Sie als Ziel am Ende dieses Weges.

Diese Broschüre soll die ärztlichen Ratschläge und Gespräche ergänzen und Ihnen helfen, Antworten auf Ihre Fragen zu erhalten sowie Unsicherheiten aus dem Weg zu räumen.

Inhalt der Broschüre

A Die Anatomie der Wirbelsäule

B Gründe für eine Operation an der Wirbelsäule

- | | |
|---|----|
| 1. Verschleißbedingte (degenerative) Erkrankungen der Bandscheibe | 10 |
| 2. Wirbelgleiten (Spondylolisthese) | 10 |
| 3. Bandscheibenvorfall | 10 |
| 4. Verengung (spinale Stenose) | 11 |
| 5. Verkrümmung (Skoliose) | 11 |
| 6. Bruch (Wirbelkörperfraktur) | 11 |

C Minimal-invasive Chirurgie

- | | |
|--|----|
| 1. Was ist minimal-invasive Chirurgie? | 12 |
| 2. Was sind die Vorteile der minimal-invasiven Chirurgie? | 13 |
| 3. Wie wird ein minimal-invasiver Eingriff an der Wirbelsäule vorgenommen? | 14 |
| 4. Zwischenwirbelimplantate | 15 |
| 5. Schrauben und Stäbe | 15 |

D Nach der Operation

- | | |
|------------------------------------|----|
| 1. Die ersten Schritte | 20 |
| 2. Rehabilitation | 20 |
| 3. Der Endprothesenpass | 20 |
| 4. Nachuntersuchungen | 22 |
| 5. Tipps und Tricks für den Alltag | 22 |
| 6. Sport | 24 |

E Über Aesculap

A Die Anatomie der Wirbelsäule



Die Wirbelsäule ist eine der wichtigsten und beweglichsten Stützen des menschlichen Körpers. Sie stabilisiert den Rumpf, ist das Zentrum des Bewegungsapparates und ermöglicht damit zahlreiche Bewegungsabläufe.

Die Form der Wirbelkörper und die Höhe der Bandscheiben variieren je nach Abschnitt der Wirbelsäule.

Demnach wird die Wirbelsäule in folgende fünf Abschnitte unterteilt:

- Halswirbelsäule (Zervikale Wirbelsäule)
- Brustwirbelsäule (Thorakale Wirbelsäule)
- Lendenwirbelsäule (Lumbale Wirbelsäule)
- Kreuzbein (Sakrum)
- Steißbein (Coccyx)

Die menschliche Wirbelsäule besteht von Geburt an aus insgesamt 33 Wirbelkörpern, die flexibel durch die Bandscheiben verbunden sind. Bis zum Erwachsenenalter verknöchern nach und nach die Verbindungen des Kreuzbeins. Das angrenzende Steißbein ist durch ein faserartiges Gewebe mit dem Kreuzbein verbunden, welches in diesem Bereich ein wenig Beweglichkeit ermöglicht. Somit besteht die Wirbelsäule eines Erwachsenen aus 24 flexibel miteinander verbundenen Wirbelkörpern.

Zwischen zwei Rückenwirbeln ist jeweils eine Bandscheibe platziert.

Sie erlauben der Wirbelsäule ihren großen Bewegungsradius und fungieren aufgrund ihrer stoßdämpfenden Eigenschaften als Schutzsystem für die Rückenwirbel, das Gehirn und andere Strukturen.

Die einzelnen Abschnitte der Wirbelsäule sind optimal aufeinander abgestimmt, so dass Flexibilität und Stabilität im Bewegungsapparat gewährleistet sind.

Neben der Stützfunktion ist eine wesentliche Funktion der Wirbelkörper und der übrigen Strukturen der Wirbelsäule der Schutz des Rückenmarks.

A Die Anatomie der Wirbelsäule

Halswirbelsäule (Zervikale Wirbelsäule)

- Besteht aus 7 kleinen Wirbelkörpern (C1-C7)
- Ist nach hinten gekrümmt (was als Lordose bezeichnet wird)
- Weist den größten Bewegungsradius innerhalb der Wirbelsäule auf
- Beginnt an der Schädelbasis und endet auf Schulterhöhe

Brustwirbelsäule (Thorakale Wirbelsäule)

- Besteht aus 12 Wirbelkörpern (T1-T12)
- Ist nach vorne gekrümmt (was als Kyphose bezeichnet wird)
- Weist im Vergleich zu anderen Abschnitten der Wirbelsäule einen geringen Bewegungsradius auf
- Verfügt über Verbindungspunkte zu den Rippen

Lendenwirbelsäule (Lumbale Wirbelsäule)

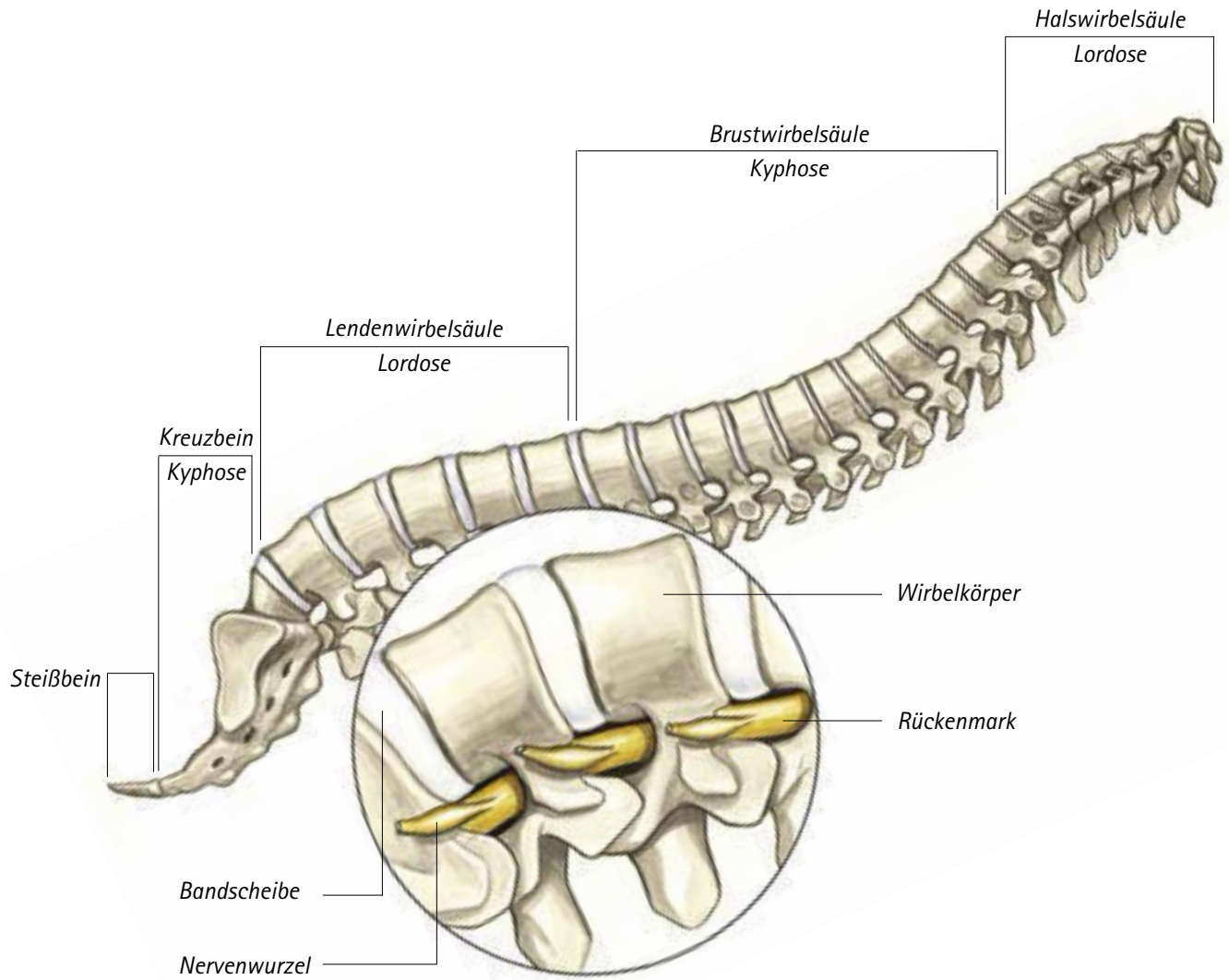
- Besteht aus 5 großen Wirbelkörpern (L1-L5)
- Wirbelkörper und Bandscheiben sind größer als in anderen Abschnitten der Wirbelsäule, sie tragen den Großteil des Körpergewichts
- Ist nach hinten gekrümmt (Lordose)
- Erlaubt Bewegung, besonders in Form von Beugung und Streckung (z. B. beim Hinsetzen und Aufstehen)

Kreuzbein (Sakrum)

- Besteht aus 5 verbundenen Wirbeln (S1-S5)
- Ist nach vorne gekrümmt (Kyphose)
- Ist verbunden mit dem Becken

Steißbein (Coccyx)

- Besteht üblicherweise aus 4 Wirbeln
- Ist Anknüpfungspunkt für die Rückenmuskulatur



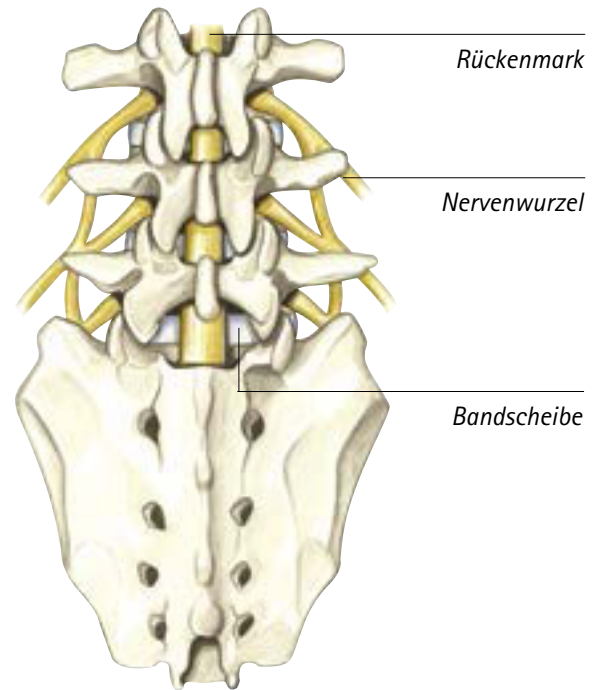
A Die Anatomie der Wirbelsäule

Das Rückenmark ist eine schlanke, zylinderförmige Struktur aus Nervengewebe und ist als größte Nervenstruktur im Körper ein essentieller Teil des zentralen Nervensystems.

Es beginnt an der Schädelbasis und endet auf Höhe des ersten bis zweiten lumbalen Wirbelkörpers. Es wird ringsherum durch die Rückenmarkshäute und die knöchernen Strukturen der Wirbelsäule geschützt.

Es ist für die motorischen Bewegungen und die Sensorik (Sinneswahrnehmung) sowie die Koordination bestimmter Reflexe zuständig und dient als Kommunikationsinstrument zwischen Gehirn, Muskeln, Haut und Organen.

Seitliche (laterale) Öffnungen am Wirbelkörper, die sogenannten Foramina, erlauben den Durchlass von Nervenwurzeln, welche sich auf jeder Wirbelkörper-Ebene aus dem Rückenmark bilden. Diese Nervenwurzeln sind für Bewegungen verantwortlich, sowie Empfindungen wie zum Beispiel Schmerz (bei Rückenschmerzen mit Beteiligung der Nervenwurzel spricht man auch von „radikulären Schmerzen“).



Das Rückenmark und seine Verzweigungen der Nervenwurzeln sind für das komplexe Zusammenspiel von Spinalstrukturen und dem Gehirn verantwortlich.

Es ermöglicht uns, beweglich zu sein und Empfindungen wahrzunehmen. Im Falle einer Verletzung oder beeinträchtigten Funktion der Wirbelsäule sind die Auswirkungen oft schmerzhaft und behindernd.

Je nach Region der Wirbelsäule können die Erscheinungsformen des Schmerzes und/oder der Beeinträchtigung verschieden sein:

Zervikale Wirbelsäule (Halswirbelsäule)

- Nackenschmerzen mit eingeschränktem Bewegungsradius
- Kopfschmerzen
- Schmerzen in Schulter, Armen oder Händen
- Kraftlosigkeit, Taubheit und verlangsamte Reflexe in Armen, Händen, Beinen oder Füßen

Lumbale Wirbelsäule (Lendenwirbelsäule)

- Schmerzen im unteren Rückenbereich, die in ein Bein/ beide Beine und das Gesäß ausstrahlen
- Kribbeln oder Taubheit in einem oder beiden Bein(en)
- Muskelschwäche in einem oder beiden Bein(en)
- Verlust von Reflexen in einem oder beiden Bein(en)

B Gründe für eine Operation an der Wirbelsäule

1. Verschleißbedingte (degenerative) Erkrankungen der Bandscheibe

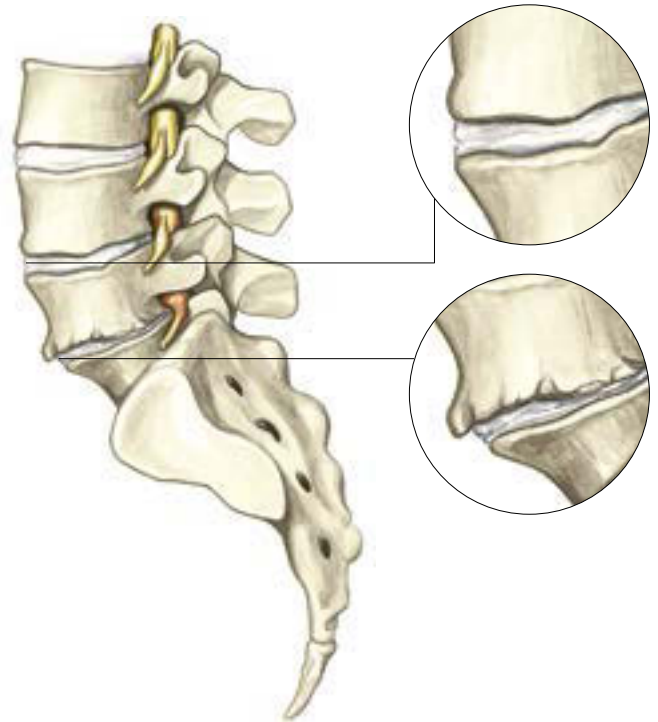
Im Laufe des natürlichen Alterungsprozesses der Wirbelsäule verändert die Bandscheibe ihre Beschaffenheit, was sich in einem mehr oder weniger stark ausgeprägten Verschleiß zeigt. Die Bandscheibe verliert so mit der Zeit ihre Funktionsfähigkeit und Höhe, und dies kann zu Rückenschmerzen führen.

2. Wirbelgleiten (Spondylolisthese)

Bezeichnet das Vorwärtsgleiten eines Wirbelkörpers über den darunter liegenden Wirbelkörper. Häufig ist die lumbale Wirbelsäule von einem solchen spinalen Leiden betroffen, da sie verglichen mit anderen Bereichen der Wirbelsäule das meiste Gewicht zu tragen hat.

3. Bandscheibenvorfall

Die betroffene Bandscheibe zeigt Risse in der äußeren Struktur, sodass der innere, geleeartige Teil der Bandscheibe austritt und auf das Rückenmark und/oder seine Nervenwurzeln drückt.



Zurückgebildete Bandscheibe

4. Verengung (Spinale Stenose)

Die Spinalstenose beschreibt eine atypische Verengung in dem Bereich, den das Rückenmark und die dazugehörigen Nervenwurzeln durchlaufen. Die Stenose verursacht eine Einengung des Rückenmarks und der Nervenwurzeln, sodass es zu neurologischen Ausfällen kommen kann.

5. Seitliche Verkrümmung (Skoliose)

Von hinten betrachtet, bildet eine gesunde Wirbelsäule eine gerade Linie. Im Falle einer Skoliose liegt eine atypische, seitliche Krümmung der Wirbelsäule vor, die die Körperhaltung negativ beeinflusst.

6. Bruch (Wirbelkörperfraktur)

Wirbelbrüche können akut durch äußere Gewalteinwirkungen (z. B. Stürze) entstehen, oder sich auch im Laufe der Zeit entwickeln, wie es zum Beispiel bei der Osteoporose (Knochenschwund) immer wieder beobachtet wird. Je nach Art des Knochenbruchs können die Beschwerden sehr unterschiedlich sein. In besonders schweren Fällen können Knochenfragmente eines gebrochenen Wirbels sogar das Rückenmark oder die Nervenwurzel einklemmen oder beschädigen.



Bandscheibenvorfall

C Minimal-invasive Chirurgie

1. Was ist minimal-invasive Chirurgie?

Die minimal-invasive Chirurgie beschreibt grundsätzlich eine chirurgische Technik, die es dem Chirurgen ermöglicht, einen Zugang zu der zu operierenden Körperstelle über einen oder mehrere kleine Hautschnitte (Inzisionen) zu erlangen.

In der Wirbelsäulenchirurgie bedeutet dies, dass der Chirurg nur eine bzw. mehrere kleine Inzisionen in Ihrem Rücken vornehmen muss. Der Zugang zur Wirbelsäule erfolgt mit speziellen Instrumenten, sodass eine Behandlung stattfinden kann, während der Hautschnitt klein gehalten wird.

2. Was sind die Vorteile der minimal-invasiven Chirurgie?

Durch eine kleine Inzision und mit Hilfe von Spezialinstrumenten erlangt der Chirurg auf schonende Art und Weise Zugang zur Wirbelsäule, während umliegende Muskeln und spinale Gewebe geschont werden. Dieses Vorgehen nennt man geringere invasiv oder minimal-invasiv.

Verglichen mit der offenen Chirurgie weist die minimal-invasive Chirurgie folgende Vorteile auf:

- Schnellere Genesung und Rückkehr zu gewöhnlichen Aktivitäten^{1,2}
- Verkürzter Krankenhausaufenthalt^{1,2}
- Weniger post-operative Schmerzen^{2,3}
- Geringerer Blutverlust und geringerer Bedarf einer Bluttransfusion^{2,3}
- Weniger Haut- und Muskelverletzungen^{2,3}
- Geringeres Infektionsrisiko^{1,2,4}



Mini-Open Schnitt (links) und MIS (Minimal Invasive Surgery) Schnitt (rechts)

C Minimal-invasive Chirurgie

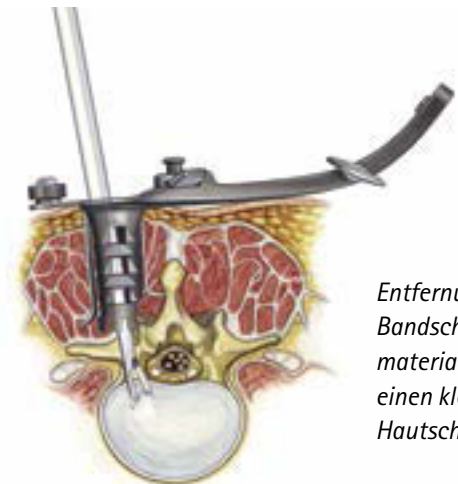
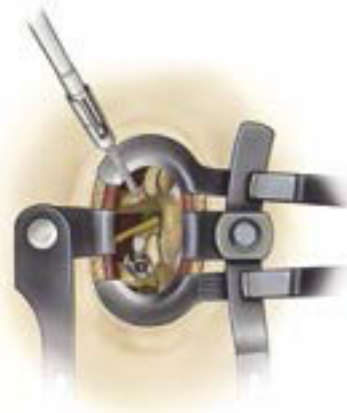
Unter Berücksichtigung des Zustandes Ihrer Wirbelsäule wird Ihr Chirurg einen individuellen Behandlungsplan erstellen, inklusive des chirurgischen Eingriffes und besonderer Anweisungen für Ihre post-operative Genesung.

3. Wie wird ein minimal-invasiver Eingriff an der Wirbelsäule vorgenommen?

Im ersten Schritt einer minimal-invasiven Behandlung der Wirbelsäule wird ein kleiner Hautschnitt vorgenommen und es erfolgt ein Zurückziehen der Spinalmuskeln und des umliegenden Gewebes mit einem sogenannten Sperrersystem. So erhält der Chirurg Zugang und freie Sicht auf den zu operierenden Bereich der Wirbelsäule.

In einigen Fällen nimmt Ihr Chirurg eine Dekompression vor, welche einen Raumgewinn (und somit eine Entlastung) für Ihre Nervenwurzeln und/oder Ihr Rückenmark bedeutet. Hierzu kann auch ein Teil des hinteren Wirbelbogens entfernt werden (Laminektomie).

Es kann ebenfalls sein, dass Ihr Chirurg entscheidet, eine Mikrodiskektomie durchzuführen. Dies beinhaltet eine Entfernung des Bandscheibenmaterials, das die Nerven und das Rückenmark eingengt.



Entfernung von Bandscheibenmaterial durch einen kleinen Hautschnitt

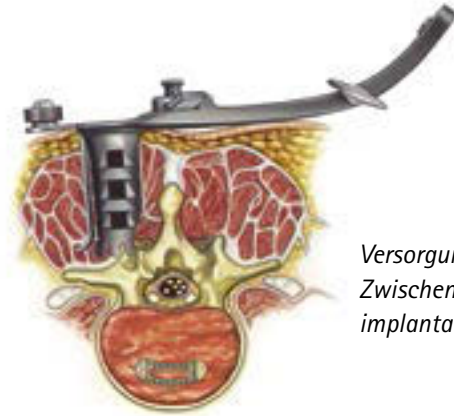
4. Zwischenwirbelimplantate

Es ist weiterhin möglich, dass Ihr Chirurg eine komplette Entfernung der Bandscheibe und die Platzierung eines Implantates für sinnvoll erachtet.

Nach Entfernung der Bandscheibe wird ein Implantat gesetzt, das die natürliche Höhe des Bandscheibenfachs wiederherstellt und den Aufbau einer Knochenbrücke zwischen den Wirbelkörpern unterstützt (Fusion).

5. Schrauben und Stäbe

Oftmals werden zusätzlich zu einem Zwischenwirbelimplantat auch Schrauben (Pedikelschrauben) von hinten in Ihrer Wirbelsäule verankert und mit stabilen Stäben verbunden. So kann die Wirbelsäule noch weiter stabilisiert und der Fusionsprozess optimiert werden.



*Versorgung mit
Zwischenwirbel-
implantat*



*Versorgung mit
Zwischenwirbelim-
plantat, Schrauben
und Stäben*

C Minimal-invasive Chirurgie

Stab-Schrauben-Systeme & Zwischenwirbelimplantate

S4[®] Element MIS

S4[®] steht für small „klein“, stable „stabil“, simple „einfach“ und safe „sicher“.

Der Fokus bei der Entwicklung des S4[®] Element Wirbelsäulensystems lag von Anfang an darauf, Wirbelsäulenchirurgen einen Wirbelsäulenfixateur anbieten zu können, der sehr flach und zugleich stabil ist.

Das resultierende Schraubendesign in Verbindung mit einem einfachen Instrumentarium machen S4[®] Element zu einem verlässlichen System für die Stabilisierung der Wirbelsäule von hinten.

- Komplettes Wirbelsäulensystem, das durch intelligente Erweiterungen nahezu alle Indikationen abdeckt
- Minimal-invasives Arbeiten in Kombination mit Zwischenwirbelimplantaten wie z. B. TSPACE[®] Titan/PEEK/XP
- Extrem kleine Implantatgröße bei guter biomechanischer Stabilität
- Möglichkeit der vollständigen Reposition von Frakturen in kleinen Schritten



S4[®] Element



S4[®] Element MIS

PROSPACE^{®XP} & TSPACE^{®XP}

1. PROSPACE^{®XP} und TSPACE^{®XP} sind Implantate zur Stabilisierung von einem oder mehreren Segmenten der Brust- und Lendenwirbelsäule. Sie wurden speziell entworfen, um den Anforderungen der heutigen minimal-invasiven OP-Technik zu entsprechen.
2. Das röntgentransparente Material von TSPACE^{®XP} und PROSPACE^{®XP} ermöglicht eine schnelle und einfache Beurteilung der Knochenstruktur und des Versteifungsprozesses. Röntgenmarker aus Tantal dienen während der Operation sowie bei der Nachkontrolle der Positionsverifizierung.
3. Durch die spezielle Reintitan-Beschichtung, Plasmapore^{XP®}, wird die Langzeitstabilität des Implantats verbessert, indem Knochenzellen ermöglicht wird, in die poröse Oberfläche des Implantats einzuwachsen.
4. Die mechanische Festigkeit von 3,6 GPa entspricht der von natürlichem Knochen und ermöglicht so eine optimale Kraftübertragung zwischen dem Implantatmaterial und dem Knochen.



PROSPACE^{®XP}



Plasmapore^{XP®}

C Minimal-invasive Chirurgie

Stab-Schrauben-Systeme & Zwischenwirbelimplantate

A-SPACE & Arcadius^{XP} L[®]

In den meisten Fällen werden Operationen an der Wirbelsäule von hinten durchgeführt. Unter bestimmten Voraussetzungen kann jedoch eine Versorgung von vorne sinnvoller sein. Hierbei wird die Bandscheibe durch einen 4 bis 6 cm langen Hautschnitt durch die Bauchdecke entfernt und entweder eine Bandscheibenprothese (siehe auch Aesculap Patienteninformation Die künstliche Bandscheibe) oder, im Falle einer Versteifung, ein Platzhalter eingesetzt.

Für Versteifungsoperationen verwendete Zwischenwirbelimplantate werden in der Regel entweder zusätzlich durch Pedikelschrauben von hinten gesichert (A-SPACE), oder verfügen selbst über Möglichkeiten zur Fixierung im Knochen (Arcadius^{XP} L[®]).



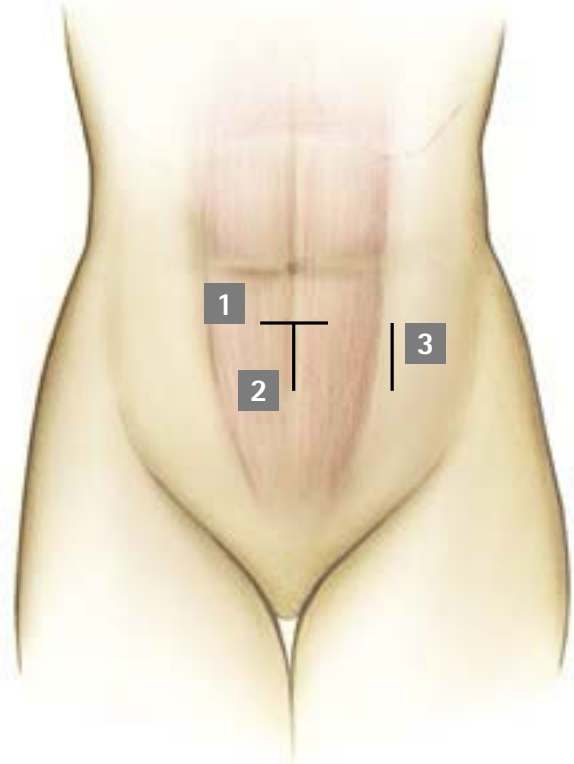
A-SPACE



Arcadius^{XP} L[®]

Zugänge zur Wirbelsäule von vorn:

- 1 vorzugsweise bei weiblichen Patienten
- 2 vorzugsweise bei männlichen Patienten
- 3 seitlicher Zugang



D Nach der Operation

Die hier aufgeführten Punkte entsprechen keiner Generalempfehlung und können von Patient zu Patient abweichen. Ihr Alter, die sportliche Erfahrung sowie Ihr körperlicher Allgemeinzustand beeinflussen die Gesamtsituation.

Sprechen Sie bitte hierzu Ihren betreuenden Arzt direkt an.

1. Die ersten Schritte

In den ersten 3 Wochen nach einer Wirbelsäulenoperation sollten Ruhe und Entspannung überwiegen – gerade im Liegen wirkt auf die Wirbelsäule die geringste Belastung.

In der Regel beginnt man bereits während des stationären Aufenthalts damit, günstige Verhaltensweisen für den Alltag zu erlernen. Dazu gehören richtiges Stehen, Sitzen, Positionswechsel, Haltung beim Waschen, bei der Hausarbeit, richtiges Heben, Lenker- und Sitzposition beim Autofahren und richtiges Sporttreiben.

2. Rehabilitation

Gewöhnlich beginnt bereits wenige Tage nach der Operation die Physiotherapie. Die Therapie ist vor allem darauf ausgerichtet, die Bauch- und Rückenmuskulatur zu stärken und Bewegungsabläufe zu lernen, die zur Gesunderhaltung der Wirbelsäule beitragen. Auch nach dem Klinikaufenthalt sollten diese Übungen weiterhin ausgeführt werden.

3. Der Endoprothesenpass

Der Endoprothesenpass, den Sie nach der Operation erhalten, ist ein wichtiger Bestandteil auf Reisen, insbesondere bei Personenkontrollen auf dem Flughafen, da der Personen-Scanner auf metallene Komponenten reagieren kann.

Der Pass weist Sie als Implantatträger/in aus und dient zur Identifikation und Dokumentation der bei Ihnen eingesetzten Implantatkomponenten durch die eingeklebten Aufkleber. Hier werden auch Ihre Nachuntersuchungstermine eingetragen.

Am besten tragen Sie diesen Pass immer bei sich.



D Nach der Operation

4. Nachuntersuchungen

Für einen langfristigen Erfolg sollten in regelmäßigen Abständen Nachkontrollen stattfinden. Dabei wird unter anderem anhand von Röntgenbildern die Integration der Implantatkomponenten in bzw. an den Knochen beurteilt.

Der langfristige Erfolg einer Wirbelsäulenoperation wird auch maßgeblich durch die Nachbehandlung und das Verhalten nach der Operation beeinflusst.

Nach erlernten Verhaltensmustern in der Rehabilitation steht das Leben in Ihrem gewohnten Alltag an, mit all den dort auftretenden situationsbezogenen Belastungen.

5. Tipps und Tricks für den Alltag

Folgend finden Sie einige Empfehlungen für den Alltag, insbesondere für die ersten 6 Monate.

Zu vermeiden sind:

- Abrupte und ruckartige bzw. stoßartige Bewegungen, insbesondere ruckartiges Bücken
- Starke und überproportionale Gewichtszunahme
- Heben von schweren Lasten sowie Heben von Lasten mit gebücktem Rücken
- Schnelle Drehbewegungen
- Gartenarbeit
- Lange Spaziergänge
- Langes Sitzen

Empfehlungen für die Vereinfachung des Alltags:

- Gutes, flaches und rutschfestes Schuhwerk
- Schuhe mit Klettverschluss oder elastischen Schnürsenkeln
- Ausräumen von Stolperfallen wie z. B. Teppichkanten, herumliegende Gegenstände
- Sitzkissen als Erhöhungsunterlage

Sexualität:

Grundsätzlich gilt: Wer seinen Rücken schonen muss, sollte eher den passiven Part wählen.

Auch sollten Sie vor allem in der Anfangsphase unbedingt darauf achten, dass alle Bewegungen schmerzfrei durchführbar sind.



D Nach der Operation

6. Sport

Generell unterscheiden sich Sportarten in ihrer Wirbelsäulenverträglichkeit.

So gibt es „Geradaussportarten“, zum Beispiel Laufen, die gut verträglich sind. Sportarten, die Koordination und Reaktionsvermögen voraussetzen, und mit ständigem Stellungswechsel verbunden sind, sind eher wirbelsäulenunverträglich (zum Beispiel Tennis oder Squash).

Gerade Stoßbewegungen, wie bei Sprüngen aus höherer Distanz sowie Belastungen, die ruckartig und in schnellen wiederkehrenden Zyklen auftreten oder einen hohen Bewegungsumfang erfordern, sind eher zu vermeiden.



Geeignete Sportarten:

- Radfahren
- Schwimmen
- Wandern
- Nordic Walking
- Ski Langlauf
- Gymnastik
- Tanzen (Standard- bzw. Lateintänze)

In Absprache mit Ihrem Arzt können folgende Sportarten in Betracht gezogen werden:

- Golfen
- Joggen (auf Waldboden, Tartanbahnen)
- Krafttraining

Weniger geeignete Sportarten:

- Ballspiele und Mannschaftssport wie Fußball, Handball, Basketball,...
- Squash
- Reiten
- Tennis
- Alpiner Skilauf

E Über Aesculap

Am Produktionsstandort Tuttlingen befindet sich eine der modernsten Implantatefertigungen Europas, in der alle Komponenten für den künstlichen Hüft- und Kniegelenkersatz, Wirbelsäulenimplantate und Schrauben, Platten sowie Nägel für Knochenfrakturen gefertigt werden.

Mit über 140 Jahren Erfahrung setzt Aesculap bis heute Maßstäbe in der Chirurgie.

Weltweit vernetzen rund 10.600 Mitarbeiter, davon ca. 3.300 am Stammsitz in Tuttlingen, ihr Wissen und entwickeln Produkte und Lösungen für alle Kernprozesse im OP. Ob chirurgische Instrumente, Nahtmaterial, Implantate oder Sterilcontainer – durch konsequente Forschung und Entwicklung strebt Aesculap nach Innovationen, die medizinischen Fortschritt bringen.

Als Bestandteil der bis heute als Familienunternehmen geführten B. Braun Melsungen AG vereint die Sparte Aesculap Tradition und Moderne durch einen weit reichenden Erfahrungsschatz von mehr als 40 Jahren in der Gelenkendoprothetik.

Weitere Informationen unter:
www.aesculap.de



Quellenangaben

Platz für Ihre Notizen

- ¹ Singh K. *Minimally Invasive Spine Surgery: An Algorithmic Approach*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. 2013.
- ² Schwarcz A, Kasó G, Büki A, Dóczy T. [The use of minimally invasive instrumental spinal surgical technique in lumbar diseases of degenerative or traumatic origin]. *Ideggyogy Sz.* 2013 Mar 30; 66 (3-4): 121-6. Hungarian. PubMed PMID: 23750428.
- ³ Hsiang J, Yu K, He Y. *Minimally invasive one-level lumbar decompression and fusion surgery with posterior instrumentation using a combination of pedicle screw fixation and transpedicular facet screw construct*. *Surgical Neurology International*. 2013 Jan 1; 4(1); 125.
- ⁴ Rhee J, Wiesel S, Boden S, Flynn J. *Operative Techniques in Spine Surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2013.

Diese Patienteninformation wurde von der Aesculap AG erstellt und zielt darauf ab, Sie mit allgemeinen Informationen zur Anatomie, Krankheitslehre und möglichen Behandlungsoptionen der menschlichen Wirbelsäule zu versorgen.

Ein detailliertes Gespräch mit Ihrem Arzt kann und soll durch diese Patienteninformation nicht ersetzt werden.

Bitte fordern Sie bei Ihrem Arzt zusätzliche Informationen an und klären Sie mit ihm weitere Fragen in Bezug auf die Anatomie, Krankheitslehre sowie mögliche Behandlungsoptionen der Wirbelsäule.

Vertrieb Österreich

B. Braun Austria GmbH | Aesculap Division | Otto Braun-Straße 3-5 | 2344 Maria Enzersdorf
Tel. +43 2236 46541-0 | Fax +43 2236 46541-177 | www.bbraun.at

Vertrieb Schweiz

B. Braun Medical AG | Aesculap Division | Seesatz 17 | 6204 Sempach
Tel. +41 58258 5000 | Fax +41 58258 6000 | www.bbraun.ch

Aesculap AG | Am Aesculap-Platz | 78532 Tuttlingen | Deutschland
Tel. 07461 95-0 | Fax 07461 95-2600 | www.aesculap.de

Aesculap – a B. Braun company

Die Hauptproduktmarke „Aesculap“ und die Produktmarken „Arcadius^{XP} L“, „Plasmapore^{XP}“, „PROSPACE“, „S⁴“ und „TSPACE“ sind eingetragene Marken der Aesculap AG.

Technische Änderungen vorbehalten. Dieser Prospekt darf ausschließlich zur Information über unsere Erzeugnisse verwendet werden. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.