

VERTACONNECT®

Fusión intersomática lumbar transforaminal

**Mínima incisión –
Máximo efecto
TLIF percutáneo**



www.signus.com



INTRODUCCIÓN

El Dr. Christian Morgenstern, renombrado experto en el ámbito de la cirugía de raquis, combina largos años de experiencia con las más modernas técnicas quirúrgicas. Tras graduarse en ingeniería eléctrica y tecnología de la información en Alemania y Estados Unidos, obtuvo un doctorado. Más tarde, decidió estudiar medicina en la Universidad de Barcelona. Una vez completado su doctorado en la Universidad de Witten-Herdecke en Alemania, siguió su formación médica con una especialidad en cirugía ortopédica y traumatología en la Facultad de Medicina de la Charité (Berlín).

Desde 2019 es director del Morgenstern Institute of Spine de Barcelona. Allí, su equipo lleva a cabo procedimientos endoscópicos y mínimamente invasivos de columna.

Este catálogo presenta la técnica de fusión intersomática lumbar transforaminal (TLIF) percutánea desarrollada por el Dr. Morgenstern. Se trata de un método que combina las ventajas de la endoscopia con las de un procedimiento a cielo abierto, permitiendo el uso de implantes de mayor tamaño utilizando el instrumental ordinario. Las páginas que siguen contienen una explicación paso a paso de las técnicas y el instrumental requeridos para utilizar la caja intersomática SIGNUS VERTACONNECT® junto con el sistema Maxfusion de Maxmorespine®.

VERTACONNECT® es una caja intersomática expandible para cirugía TLIF caracterizada por un diseño abierto que permite rellenarla con material óseo natural o sintético.

Este catálogo fue desarrollado en estrecha colaboración con el Dr. Christian Morgenstern y la compañía Maxmorespine®.



Dr. Christian Morgenstern
Morgenstern Institute of Spine





ÍNDICE

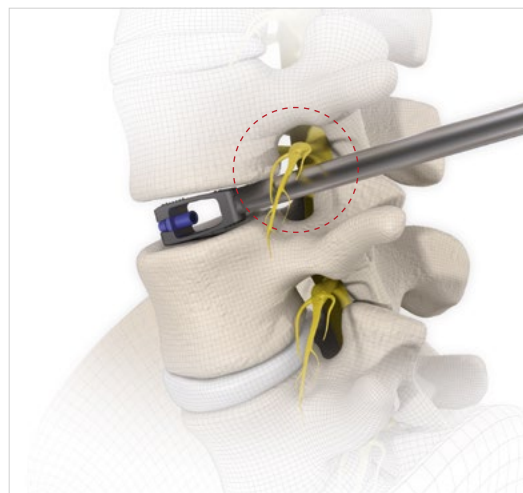
Cirugía TLIF percutánea	4
Instrumental necesario	5
Técnica quirúrgica	8
1 Vía de abordaje	8
2 Inserción de los dilatadores	9
3 Foraminotomía	9
4 Eliminación de restos de disco del espacio intervertebral	9
5 Preparación de la caja intersomática	10
6 Inserción de la caja intersomática	10
7 Expansión de la caja intersomática	10
8 Revisión	12
Resultados clínicos	13
Notas	15

TLIF PERCUTÁNEA

La fusión intersomática lumbar transforaminal percutánea (pTLIF) es un procedimiento que combina las ventajas de las técnicas endoscópicas con las de la cirugía percutánea. La cirugía consiste en colocar una caja intersomática expandible de superficie de apoyo aumentada a través de una pequeña incisión en la piel de entre 8 y 20 mm, mediante un abordaje que evita dañar los tejidos y las carillas articulares.

La curva de aprendizaje es relativamente corta ya que el cirujano puede trabajar con un solo intensificador de imagen. Las imágenes endoscópicas son opcionales, no siendo necesario obtenerlas la mayoría de las veces. La dilatación secuencial hace innecesaria una disección a cielo abierto, que sí se requiere en las intervenciones TLIF y TLIF-MIS.

Por otro lado, la técnica pTLIF suele preservar las carillas articulares ya que requiere menor resección ósea, realizándose un abordaje extraforaminal a través del triángulo de seguridad de Kambin. Para alcanzar una fijación de 360°, la caja intersomática debe complementarse con una espondilodesis dorsal^{1, 2, 3, 4, 5, 6}.



Colocación a través del triángulo de Kambin

La TLIF percutánea paso a paso



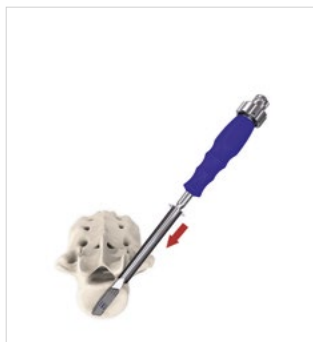
Definición de la vía de abordaje



Foraminotomía y eliminación de restos de disco del espacio intervertebral



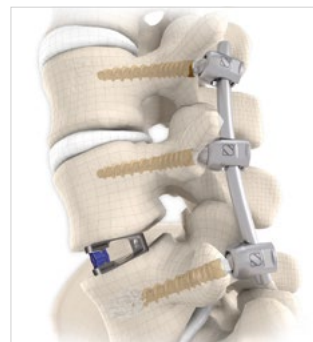
Caja VERTACONNECT®
rellena de material óseo



Colocación de la caja
VERTACONNECT®



Expansión de la caja
VERTACONNECT®



Espondilodesis posterior

¹ Kim HS, Wu PH, Sairyo K, Jang IT. A Narrative Review of Uniportal Endoscopic Lumbar Interbody Fusion: Comparison of Uniportal Facet-Preserving Trans-Kambin Endoscopic Fusion and Uniportal Facet-Sacrificing Posterolateral Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Int J Spine Surg* 2021; 15(suppl 3):S72-S83

² Clinical spine surgery 2020 : Morgenstern C, Yue JJ, Morgenstern R Full percutaneous Transforaminal Lumbar Interbody Fusion using the facet-sparing, trans-Kambin approach, *Clin Spine Surg* 2020; 33(1): 40-45

³ R. Morgenstern, C. Morgenstern 2015: Percutaneous Transforaminal Lumbar Interbody Fusion (pTLIF) with a Posterolateral Approach for the Treatment of Degenerative Disk Disease: Feasibility and Preliminary Results. *Int J Spine Surg*.

⁴ Ishihama Y, Morimoto M, Tezuka F, et al. Full-Endoscopic Trans-Kambin Triangle Lumbar Interbody Fusion: Surgical Technique and Nomenclature. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2022; 83(4):308-313.

⁵ Pholprajug P, Kotheeranurak V, Liu Y, Kim JS. The Endoscopic Lumbar Interbody Fusion: A Narrative Review, and Future Perspective. *Neurospine*. 2023; 20(4):1224-1245.

⁶ C. Morgenstern, R. Morgenstern 2025: Full-Percutaneous Trans-Kambin Lumbar Interbody Fusion With a Large-Footprint Interbody Cage; *Global Spine J*. 2025 Feb 8

INSTRUMENTAL REQUERIDO

Instrumental general (no se muestra)

1. Marcador cutáneo

Marcado del punto de acceso

2. Varios alambres, por ej., alambre guía grueso

Marcado del punto de acceso

3. Aguja

Posicionamiento: 18 G,
longitud aproximada 200–300 mm

4. Alambre guía

Posicionamiento

Art. núm. MD 01 0251/MX6

Alambre guía de nitinol 1,0 x 450 mm

5. Bisturí

Incisión cutánea

6. Martillo

Inserción

7. Dilatador 1,2 mm

Posicionamiento del dilatador de fusión

Art. núm. 1001-DC-002

Dilatador pequeño 3 mm

8. Dilatador 6,4 mm

Expansión / facilita el acceso del dilatador de fusión

Art. núm. 1001-DC 018

Dilatador grande 6,4 mm

9. Pinzas

Sujeción del dilatador

10. Instrumental recto / angulado:

por ej., legra, rascador, raspa, pinzas etc.

Limpieza del espacio intervertebral



INSTRUMENTAL REQUERIDO

Abordaje y dilatador



**Dilatador de fusión –
Parte 1: Dilatador**

**Dilatador de fusión –
Parte 2: Protector nervioso**

Art. núm. 690716

Dilatador de fusión 2 partes



Fresa ósea manual / Talla 6 – 13

Foraminotomía

Art. núm. 1001-BD 003

Fresa ósea manual 7,0

Art. núm. 1001-BD 004

Fresa ósea manual 8,0

Art. núm. 1001-BD 005

Fresa ósea manual 9,0

Art. núm. 1001-BD 010

Fresa ósea manual 10,0

Art. núm. 1001-BD 011

Fresa ósea manual 11,0

Art. núm. 1001-BD 012

Fresa ósea manual 12,0



Mango de fresa ósea manual

Foraminotomía

Art. núm. 1001-BH-001



INSTRUMENTAL REQUERIDO

Instrumental específico SIGNUS: Caja intersomática

Art. núm. CAT3010
Instrumento de prueba 8 mm
Art. núm. CAT3012
Instrumento de prueba 10 mm



Art. núm. CAT3004
Mango recto



Art. núm. CAT3005
Martillo deslizante para
varilla de fijación



Art. núm. INT1002
Martillo con mandíbulas
plásticas intercambiables



Art. núm. INT1001
Separador de raíces nerviosas
6 mm



Art. núm. CAT4001
Insertador – parte exterior



Art. núm. CAT4002
Insertador – varilla de fijación



Art. núm. CAT4004
Mango en forma de pera para
distractor 1/4"



Art. núm. CAT4003
Insertador de distractor 1/4"



OPCIONAL

Art. núm. CAT4005
Insertador – indicador de
posición del distractor



NO SE MUESTRA

Art. núm. CAT2011
Bandeja de instrumental

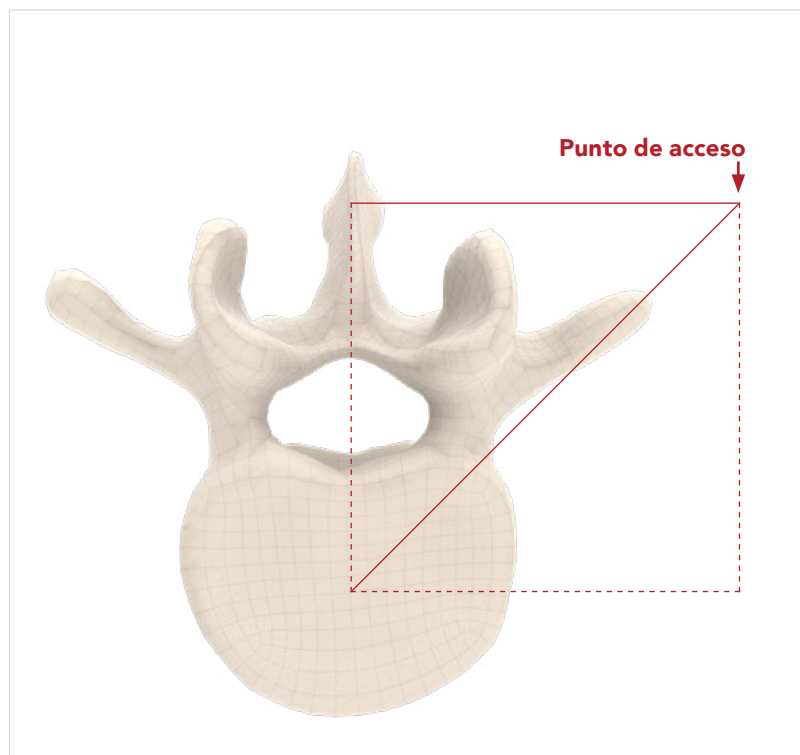
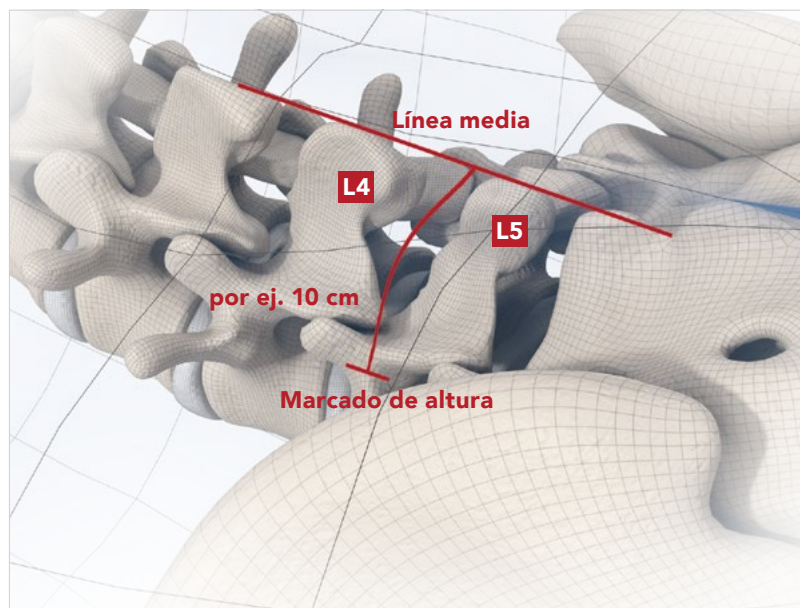
1 VÍA DE ABORDAJE

PRECAUCIÓN

Cada una de las fases quirúrgicas detalladas aquí debe llevarse a cabo bajo control fluoroscópico constante en proyecciones anteroposterior (A/P) y lateral verdaderas, que permitan una visualización nítida del espacio intervertebral.

El punto de acceso se determina intraoperatoriamente con ayuda del fluoroscopio.

- Marque sobre la piel la línea central del raquis en el plano A/P.
- Marque sobre la piel el espacio intervertebral en el plano A/P.
- Desplace el fluoroscopio hacia el lateral y, a continuación, mida la distancia que separa la piel del borde ventral del disco intervertebral.
- Transfiera esta distancia al plano A/P. De esta forma, quedará definido el punto de acceso de la cirugía.
- Inserte la aguja en el disco intervertebral a través del punto de acceso definido.
- Observe las simetrías entre los planos A/P y lateral.
- Introduzca el alambre guía en el espacio intervertebral a través de la aguja.
- Puede retirarse la aguja, pero el alambre guía debe permanecer in situ.



2 INSERCIÓN DE LOS DILATADORES

- Practique la incisión cutánea e inserte el dilatador pequeño en el disco intervertebral a través del alambre guía
- Inserte el dilatador Maxfusion (ambas partes) a través del dilatador pequeño en el disco intervertebral
- Retire el alambre guía
- Separe ambas partes del dilatador Maxfusion de forma que solo el protector nervioso permanezca hacia caudal del foramen. De esta forma la raíz nerviosa saliente quedará protegida hacia caudal por la vaina de protección.



3 FORAMINOTOMÍA

Control radioscópico permanente

Seguidamente, prepare el acceso de la caja intersomática a través del foramen.

Con ayuda de las fresas óseas manuales, vaya ampliando progresivamente el diámetro en tramos de 1 mm hasta llegar al diámetro final requerido, que debe ser 1 mm más grande que el de la caja que se desea implantar.

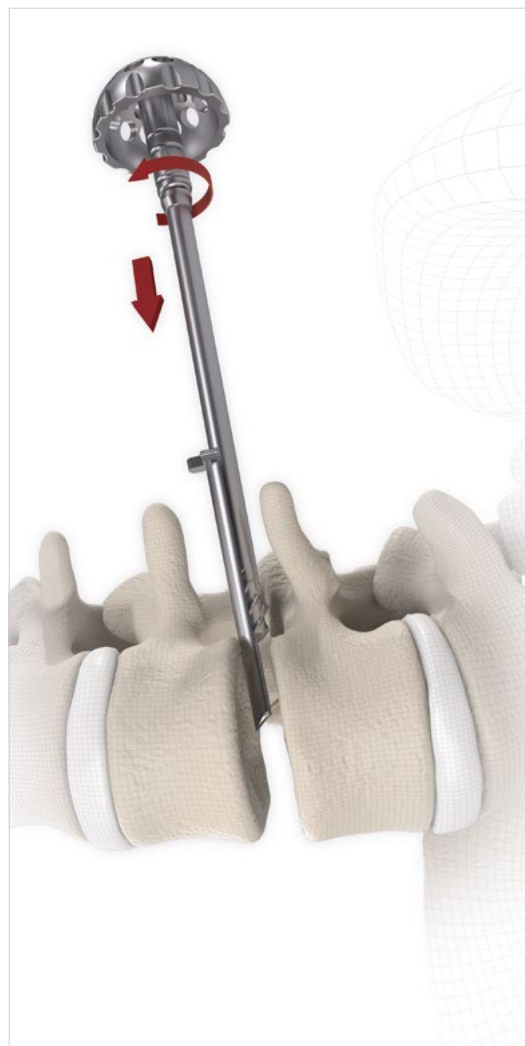
Comience con una fresa ósea manual de 6, 7 u 8 mm de diámetro.

NOTA

La fresa ósea solo funciona en sentido horario.

PRECAUCIÓN

En ciertas situaciones anatómicas, por ej., discos intervertebrales excesivamente aplanados, estenosis foraminal severa, alas ilíacas altas, necesidad de insertar cajas de gran tamaño (mayores o iguales a 10 mm de ancho o alto), etc., deberá considerarse la posibilidad de realizar una foraminotomía endoscópica.



Fresa ósea manual con mango

4 PREPARACIÓN DEL ESPACIO INTERVERTEBRAL

Tras la utilización de la fresa ósea manual de 8 mm de diámetro, y antes de utilizar las siguientes fresas óseas manuales, deberá prepararse el espacio intervertebral.

A continuación, prepare los platillos vertebrales.

Para ello, puede utilizar el instrumental (recto/curvo) estándar:

- Pinzas
- Legra
- Rascador de platillo vertebral
- Gubia

5 PREPARACIÓN DE LA CAJA INTERSOMÁTICA

Acople ahora la caja VERTACONNECT® al insertador y rellénela de sustituto óseo.

NOTA

El distractor debe permanecer dentro de la caja mientras esta se rellena de material óseo. Una vez finalizado el proceso, retírelo cuidadosamente, dejando un espacio para reintroducirlo una vez la caja haya quedado posicionada en su lecho.

También puede utilizar un embudo óseo para aportar material óseo a la porción ventral del disco intervertebral antes de insertar la caja intersomática.

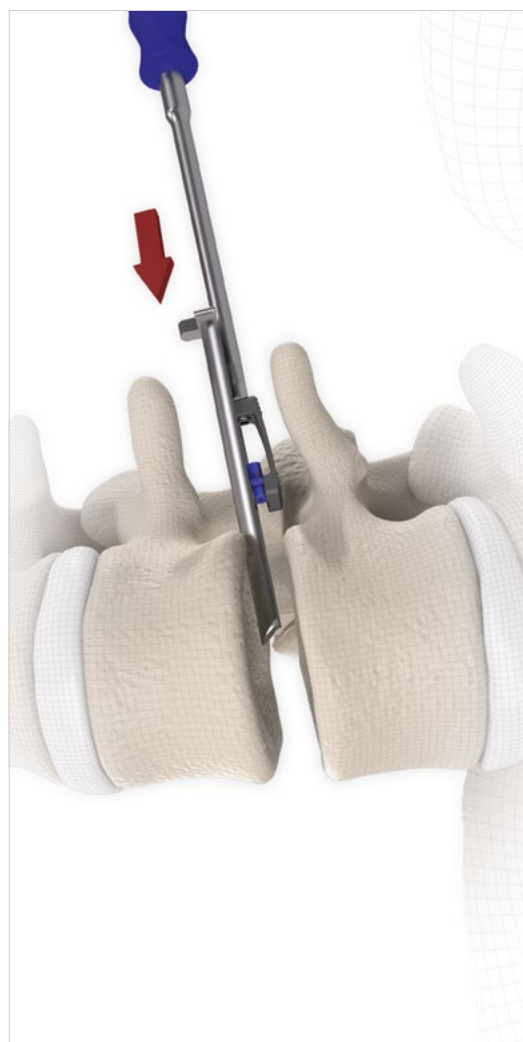
6 INSERCIÓN DE LA CAJA INTERSOMÁTICA

Control radioscópico permanente

Para ser insertada, la caja VERTACONNECT® debe estar alineada de tal manera que la porción más plana apunte en dirección al disco intervertebral, pudiendo así introducirse sin dificultad debajo de las carillas articulares. Gire la caja de forma que quede correctamente apoyada en el disco intervertebral.

PRECAUCIÓN

Al insertar la caja, utilice el martillo solo si el dilatador no está colocado dentro del insertador.



Inserción de la caja VERTACONNECT® mediante el dilatador Maxfusion

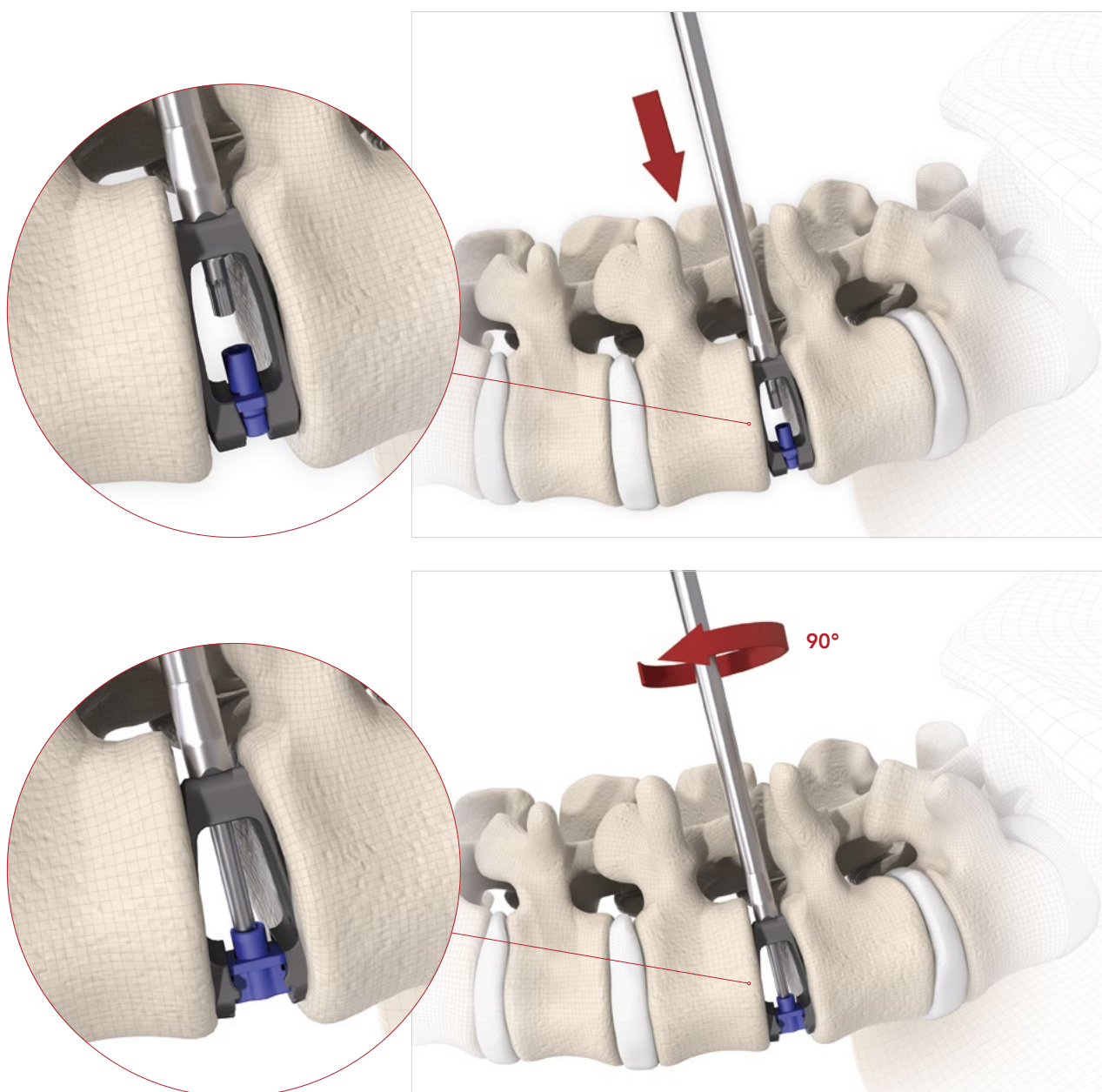
TÉCNICA QUIRÚRGICA

7 EXPANSIÓN DE LA CAJA INTERSOMÁTICA

Tras la correcta colocación de la caja VERTACONNECT® en el espacio intervertebral, puede retirarse el protector nervioso del dilatador de fusión. Inserte el dilatador dentro de la caja y comience el proceso de expansión.

NOTA

El distractor tiene un punto de corte predeterminado. Si los platillos de los cuerpos vertebrales adyacentes ejercen una resistencia excesiva, la caja no podrá expandirse. En estos casos, puede dejarse la caja en su estado no expandido.

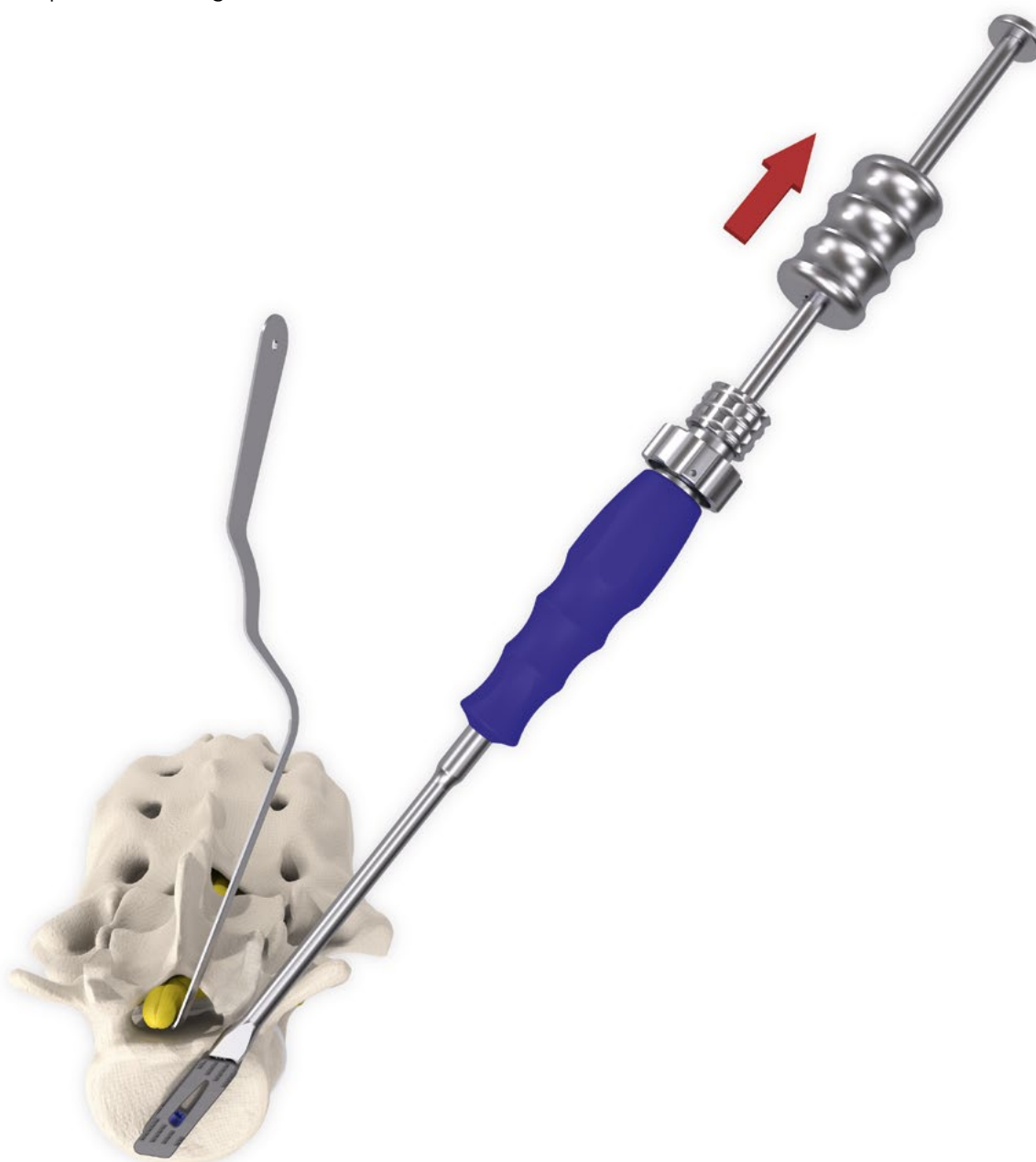


8 REVISIÓN

El recambio de la caja VERTACONNECT® es posible en caso de necesidad. Para hacerlo, seleccione una vía de abordaje adecuada y exponga el implante primario. Extreme las precauciones a la hora de apartar el tejido nervioso y retirar el tejido cicatricial que pudiese haberse desarrollado.

Una vez que se haya asegurado de que los tejidos no interferirán con el proceso, podrá extraer el implante. Para hacerlo, vuelva a acoplar el implante al insertador y, si la caja se encuentra en formato expandido, vuelva a colocarla en su estado inicial utilizando el distractor con el que ha expandido el implante.

Retire el implante del espacio intervertebral con el martillo. Al hacerlo, asegúrese de preservar la integridad de las estructuras nerviosas.



RESULTADOS CLÍNICOS

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES ESTUDIOS Y PUBLICACIONES SOBRE LA TÉCNICA pTLIF

Figura 1: Caja VERTACONNECT®
expandida y dilatador Maxfusion.



1. Fusión percutánea con cajas intersomáticas de superficie de apoyo aumentada

C. Morgenstern, R. Morgenstern 2025: Full-Percutaneous Trans-Kambin Lumbar Interbody Fusion With a Large-Footprint Interbody Cage; Global Spine J. 2025 Feb 8; doi 10.1177/2192568225131865309.

Diseño y objetivo del estudio: estudio exploratorio, prospectivo y observacional cuyo objetivo fue evaluar un sistema de inserción que permite una fusión intersomática extraforaminal lumbar completamente percutánea a través del triángulo de Kambin mediante una caja intersomática de huella grande.

Método: se examinó de forma prospectiva a un total de 47 pacientes (27 mujeres y 20 hombres) de una mediana de edad de 61,9 años (rango = 26–80) tras ser sometidos a una cirugía TLIF trans-Kambin enteramente percutánea (pTLIF) programada en la que se utilizó como sistema de inserción un dilatador Maxfusion. La caja intersomática VERTACONNECT® (SIGNUS Medizintechnik, Alzenau) fue una de las empleadas en el estudio. Los pacientes fueron evaluados pre y postoperatoriamente mediante la escala analógica visual (EVA) y el índice de discapacidad de Oswestry (ODI). También se realizó un seguimiento por tomografía computarizada. Los resultados clínicos se registraron como mínimo en el preoperatorio, al alta y a 1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses (seguimiento = 29,4 meses; $\pm 9,1$).



Figura 2: Protector nervioso del dilatador Maxfusion en su posición correcta durante la cirugía.

VENTAJAS de la técnica quirúrgica:

- No se requiere endoscopia
- Sin restricciones debidas al diámetro de la vaina de trabajo del endoscopia
- Es posible usar instrumental de mayor tamaño para extraer el disco intervertebral
- La colocación de una caja intersomática de superficie de apoyo aumentada es posible
- El tratamiento de los segmentos L2 – S1 es posible

Resultados:

- Mejora significativa de las puntuaciones en la escala EVA para dolor de espalda (de $7,0 \pm 2,1$ preoperatorio hasta $1,4 \pm 2,0$ en el último control postoperatorio)
- Mejora significativa de las puntuaciones en la escala EVA para dolor de pierna (de $6,3 \pm 3,1$ preoperatorio hasta $1,1 \pm 1,7$ en el último control postoperatorio)
- Mejora significativa del índice ODI (de $32 \pm 48,0$ preoperatorio hasta $10,3 \pm 8,5$ en el último control postoperatorio)
- Tasa de fusión del 90 % a los 12 meses tras la cirugía
- Incremento significativo de la lordosis segmentaria (+ $3,7^\circ$) tras la cirugía
- Mediana de tiempo de implantación de la caja: 28 min por nivel
- Bajas tasas de complicaciones y de revisión (revisión n = 2)

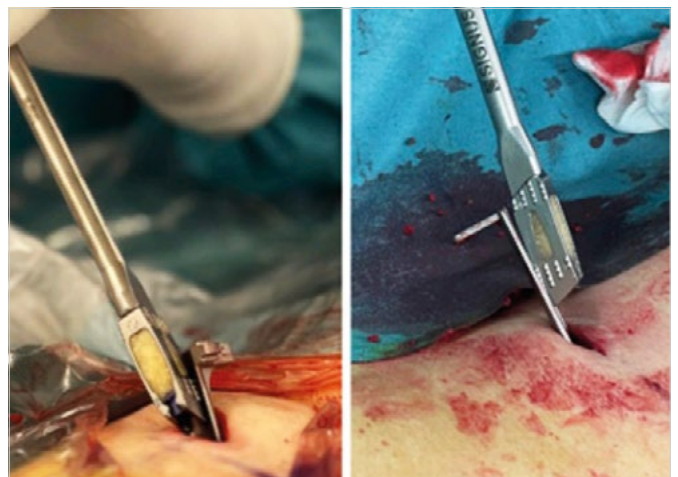


Figura 3: La caja VERTACONNECT® rellena se coloca sobre el dilatador Maxfusion.

RESULTADOS CLÍNICOS

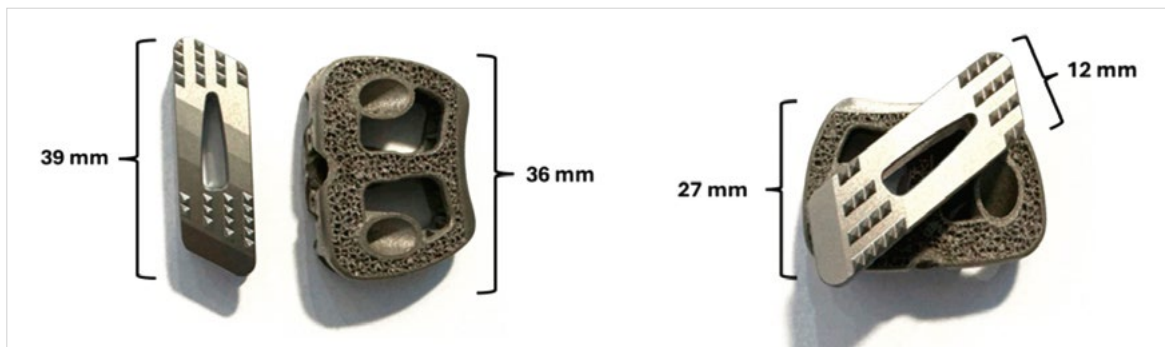


Figura 1: Comparación visual de las cajas intersomáticas utilizadas

2. pTLIF vs. ALIF

C. Morgenstern, et.al. 2025: Anterior Lumbar Interbody Fusion (ALIF) Versus Full-Endoscopic/Percutaneous TLIF With a Large-Footprint Interbody Cage: A Comparative Observational Study. Global Spine J. 2025 Jan 26; doi 10.1177/21925682251316280.

Diseño y objetivos del estudio: estudio exploratorio, prospectivo y observacional de casos y controles encaminado a comparar la técnica ALIF con la técnica TLIF enteramente endoscópica/percutánea con una caja intersomática de superficie de apoyo aumentada.

Método: un total de 87 pacientes (44 ALIF y 43 pTLIF) de una edad media de $56 \pm 12,8$ años (ALIF) y $61,3 \pm 12$ años (pTLIF) fueron sometidos a cirugía ALIF o pTLIF programada. Los pacientes fueron seguidos postoperatoriamente, realizándose comparaciones entre el pre y el postoperatorio utilizando la escala analógica visual (EVA) y el índice de discapacidad de Oswestry (ODI). También se realizó un seguimiento mediante tomografía computarizada. Los resultados clínicos se registraron como mínimo en el preoperatorio, al alta, y a 1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses (seguimiento medio = 32,6 meses; $\pm 10,2$).

Comparación de ambas técnicas:

- Ambos métodos permiten la colocación de una caja intersomática lumbar de superficie de apoyo aumentada.
- pTLIF es una eficaz alternativa a la técnica ALIF, especialmente si se desea un abordaje mínimamente invasivo, acortar el tiempo de quirófano y reducir el riesgo intraoperatorio.
- En muchos países, se requiere un cirujano especialista para llevar a cabo una técnica ALIF, lo que limita su generalización entre los cirujanos ortopédicos y neurocirujanos.
- La técnica ALIF es la opción de preferencia para pacientes que requieren una óptima corrección lordótica o en los que existe riesgo de migración de la caja intersomática.

Resultados:

- Puntuación en la escala EVA para el dolor de espalda: ALIF de $6,9 \pm 2,3$ preoperatorio hasta $1,6 \pm 1,7$ en el último control postoperatorio vs. pTLIF de $7,0 \pm 2,2$ preoperatorio hasta $1,3 \pm 1,9$ en el último control postoperatorio
- Puntuación en la escala EVA para el dolor de pierna: ALIF de $5,8 \pm 3,1$ preoperatorio hasta $0,8 \pm 1,3$ en el último control postoperatorio vs. pTLIF de $6,4 \pm 3,0$ preoperatorio hasta $1,0 \pm 1,6$ en el último control postoperatorio
- Puntuación ODI: ALIF de $31,2 \pm 7,7$ preoperatorio hasta $11,3 \pm 8,1$ en el último control postoperatorio vs. pTLIF de $32,0 \pm 7,9$ preoperatorio hasta $10,4 \pm 8,1$ en el último control postoperatorio
- Tasa de fusión del 90 % tras 12 meses ALIF y pTLIF
- Lordosis segmentaria: ALIF $+7,1^\circ$ vs. pTLIF $+3,7^\circ$
- Hundimiento: ALIF 7 % vs. pTLIF 17 %
- Tasa de revisión: ALIF 0 % vs. pTLIF 4 %
- Radiculitis postoperatoria: ALIF 21 % vs. pTLIF 28 %
- Estancia hospitalaria (mediana): ALIF 52 hs vs. pTLIF 27 hs
- Movilización (mediana): ALIF 16 hs vs. pTLIF 5 hs
- Tiempo de quirófano (mediana): ALIF 72,5 min vs. pTLIF 28 min
- Complicaciones intraoperatorias: ALIF – sangrado venoso 7 %, defectos peritoneos 4 %, eyaculación retrógrada 4 % vs. pTLIF ninguna.

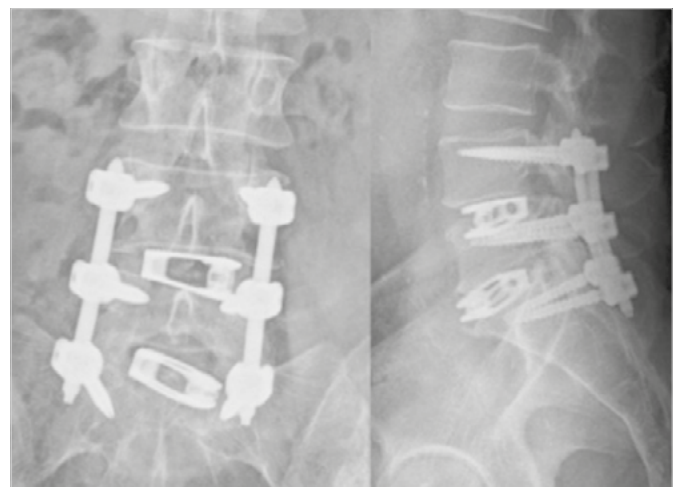


Figura 2: pTLIF a 2 niveles con cajas en L4 / L5 y L5 / S1 y fijación posterior con tornillo

NOTAS

NOTA: Este documento ha sido elaborado por el departamento técnico de SIGNUS Medizintechnik GmbH. Aunque ha sido revisado por personal técnico, la única finalidad de este folleto es la de explicar los aspectos técnicos relativos al uso del producto descrito. Este documento y, en especial la descripción del procedimiento quirúrgico, no deben ser considerados como literatura científica médica.

SIGNUS – INEQUÍVOCO SIGNO DE LIDERAZGO EN CIRUGÍA DE RAQUIS

¡PASIÓN!

¡DINAMISMO!

¡VOCACIÓN INTERNACIONAL!

Toda la información sobre la oferta comercial de SIGNUS, así como las descripciones detalladas de nuestros productos, están disponibles en nuestro sitio web www.signus.com

SIGNUS Medizintechnik GmbH

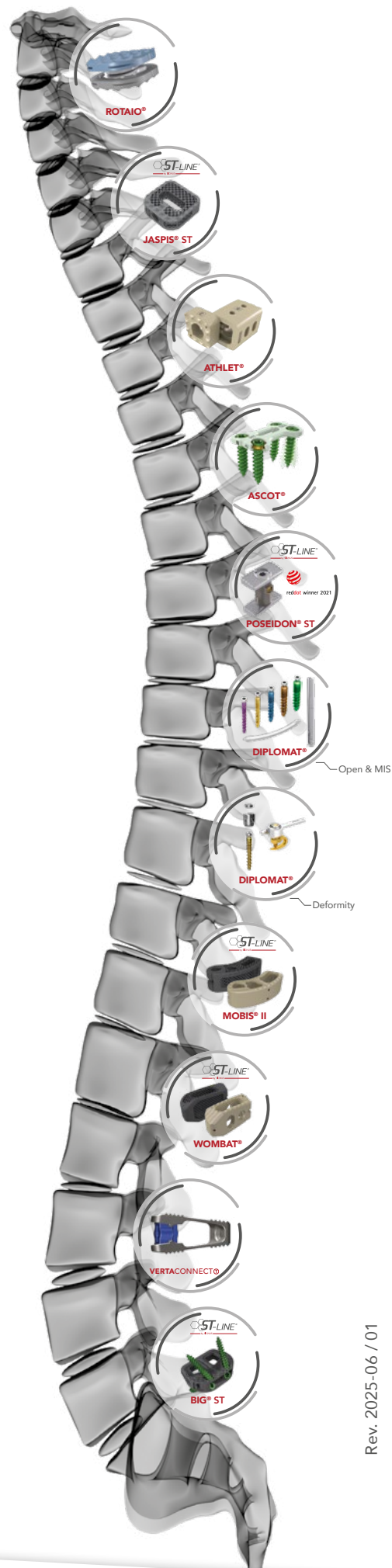
Industriestr. 2
63755 Alzenau / Germany

t. +49 (0) 6023 9166 0

f. +49 (0) 6023 9166 161

info@signus.com

www.signus.com



Rev. 2025-06 / 01