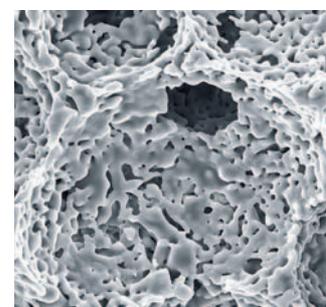
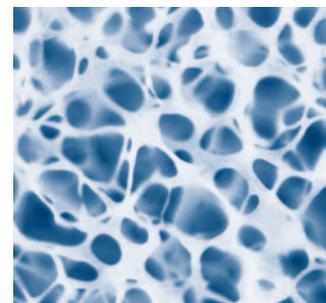


# chronOS. Sustituto de injerto óseo. Osteoconductor, reabsorbible, sintético.

Matriz osteocon-  
ductora optimizada

Potenciación con  
factores biológicos

Remodelación  
rápida en 6 a 18  
meses



**The answer to  
bone voids**



# Índice

---

<b>Introducción</b>	Generalidades	2
	Indicaciones	3

---

<b>Ejemplos clínicos</b>	Traumatología y ortopedia	4
	Cirugía vertebral	5

---

<b>Características y ventajas</b>	Matriz osteoconductora optimizada	6
	Potenciación con factores biológicos	7
	Remodelación rápida en 6 a 18 meses	9

---

<b>Información sobre pedidos</b>		10
----------------------------------	--	----

---

<b>Bibliografía</b>		14
---------------------	--	----

# Generalidades

chronOS es un sustituto de injerto óseo completamente sintético y reabsorbible, que consiste en fosfato tricálcico  $\beta$  puro, con una resistencia a la compresión similar a la del tejido óseo esponjoso. Gracias a su estructura con poros interconectados, chronOS sirve como matriz osteoconductora para el crecimiento de células óseas y vasos sanguíneos. Por norma, los implantes chronOS se reabsorben y se remodelan completamente en un lapso de 6 a 18 meses, y son sustituidos por tejido óseo natural.

## Fácil de usar

chronOS es un producto diseñado y fabricado tanto en gránulos de tamaños diferentes como cilindros, bloques y cuñas premoldeados, para ajustarse con precisión en defectos óseos de tamaño crítico, en la cirugía traumatológica, vertebral y craneomaxilofacial. Además, los cajetines rellenos con chronOS pueden adquirirse como implantes para la fusión intersomática vertebral.

## Experiencia clínica prolongada

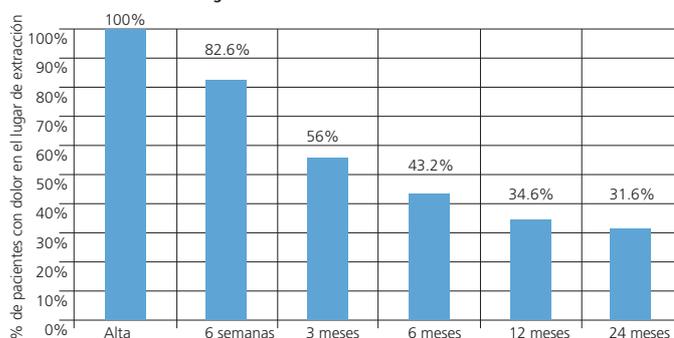
Los productos chronOS tienen un uso extendido y satisfactorio desde hace más de 25 años. Ya en 1988, Egli y cols. apuntaron la posibilidad de que chronOS experimentara una reabsorción osteoclástica y, en 1990, Pochon se refirió a chronOS (con el nombre comercial de Ceros-82) como un injerto óseo ventajoso para defectos óseos en los niños. Desde estas publicaciones, varios estudios han demostrado el excelente comportamiento clínico de chronOS (véase la bibliografía).

## Sin necesidad de obtener tejido óseo

El autoinjerto óseo se asocia a diversos inconvenientes y posibles complicaciones. El dolor en el lugar de la extracción y otras morbilidades constituyen una preocupación seria. Dependiendo del lugar de obtención y de la cantidad, más del 30% de todos los pacientes continúan sufriendo dolor en el lugar de la extracción dos años después del alta (McKay, 2002). Además, la obtención de tejido óseo puede limitarse por insuficiencia de volumen o calidad disponible (por ejemplo, en la osteoporosis). chronOS es una opción ideal frente al tejido óseo autólogo. Evita la morbilidad asociada al lugar de obtención del material óseo y acorta la duración total de la intervención quirúrgica. Al tener un origen sintético, chronOS ofrece la ventaja de una calidad uniforme y una disponibilidad ilimitada.



Incidencia de dolor en el lugar de extracción



Incidencia de dolor en el lugar de extracción en pacientes de control con autoinjerto (McKay, 2002)

Los implantes chronOS deberán utilizarse como material de relleno de los defectos óseos o como material de aumento en las zonas que requieren hueso esponjoso y no cortical. Ello incluye el relleno de defectos óseos después de traumatismos, reconstrucción o corrección, sólo en indicaciones en las que no se requiere soportar cargas.

Dependiendo del tamaño, los defectos de forma geométrica indefinida se pueden rellenar con gránulos o con combinaciones de gránulos y bloques. Los defectos con una geometría definida se pueden rellenar con bloques, cuñas o cilindros.

## **Traumatología y ortopedia**

Relleno de los defectos causados por quistes u osteotomías, fracturas impactadas, o de lugares de recogida de hueso esponjoso, artrodesis, ausencias de unión y pseudoartrosis.

## **Cirugía vertebral**

Fusión posterolateral, fusión intervertebral (como material de relleno de cajetines), vertebrectomías (como material de relleno de implantes vertebrales), relleno de lugares de recogida para injertos óseos.

## **Cirugía craneomaxilofacial**

Reconstrucción de defectos de quistes mandibulares, y defectos generados después de extracciones de alvéolos dentarios y de los senos maxilares.

# Ejemplos clínicos

## Traumatología y ortopedia

- Descripción del caso  
Corrección de un eje varo de la extremidad inferior con una osteotomía tibial alta, en cuña y abierta.
- Tratamiento  
Osteotomía estabilizada en sentido medial con una placa TomoFix y el vacío se rellenó con una cuña chronOS que se perfundió previamente con la sangre del propio paciente.
- Resultado  
La osteotomía consolidó y chronOS se remodeló completamente después de 12 meses.
- Bibliografía  
van Hemert y cols., 2004.



Postoperatorio, 1½ mes

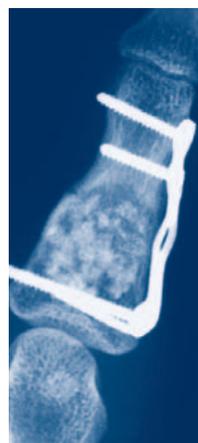


Postoperatorio, 12 meses

- Descripción del caso  
Una mujer de 30 años sufrió una fractura del dedo meñique de la mano derecha. En el examen, se descubrieron un tumor y distrofia ósea en la falange proximal.
- Tratamiento  
Fijación estable con placa y tornillos de osteosíntesis, y relleno del defecto óseo con gránulos chronOS (vol.: 5 ml, diámetro: de 1.4 a 2.8 mm). Para la estabilización adicional, el dedo meñique se fijó al anular durante las 12 primeras semanas.
- Resultado  
Un año después de la intervención, la paciente estaba muy satisfecha y no observó la ligera deficiencia de la flexión y la extensión de la articulación interfalángica. Los gránulos chronOS se habían remodelado casi por completo en tejido óseo natural.
- Bibliografía  
Philippe Chelius, MD, Troyes, (Francia).



Preoperatorio



Postoperatorio,  
3 meses



Postoperatorio,  
12 meses

## Cirugía vertebral

### – Descripción del caso

Se evaluó la capacidad de los gránulos chronOS para conseguir la espondilolistesis dorsal en la escoliosis idiopática adolescente, y posteriormente se realizaron un examen físico, radiografía y TAC.

### – Tratamiento

La fijación posterior con titanio USS se complementó con un injerto posterolateral, que se realizó con tejido óseo autólogo mezclado con gránulos chronOS o con tejido óseo autólogo mezclado con aloinjerto.

### – Resultado

En ambos grupos, los segmentos posterolaterales se habían fusionado después de seis meses. No se observó pseudoartrosis. Al parecer, chronOS es una alternativa valiosa frente al aloinjerto para aplicaciones vertebrales, aunque se necesiten grandes cantidades de material de injerto.

### – Bibliografía

Muschik y cols., 2001.



Intraoperatorio



Postoperatorio



Postoperatorio,  
6 meses

### – Descripción del caso

Paciente con dolor lumbar intenso, resistente al tratamiento, con diagnóstico de enfermedad discal degenerativa en L5-S1.

### – Tratamiento

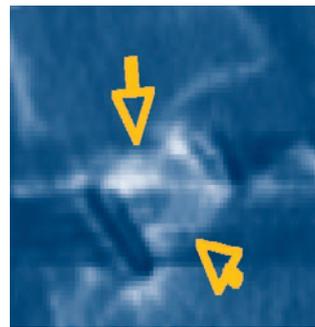
Se usó SynCage PROMotive perfundido con aspiración de médula ósea, en fusión intersomática lumbar anterior, apoyada mediante fijación posterior.

### – Resultado

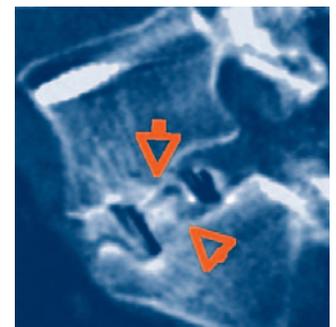
Una TAC obtenida tres meses después de la operación mostró el contacto entre los platillos vertebrales y los insertos chronOS por la línea blanca interrumpida (flecha). Once meses después de la implantación de chronOS, se había logrado una remodelación y fusión ósea casi completas.

### – Bibliografía

Dr. med Ch. Bach, Hospital Universitario de Innsbruck (Austria).



Postoperatorio,  
3 meses



Postoperatorio,  
11 meses

# Matriz osteoconductora optimizada

## “Andamiaje” perfeccionado

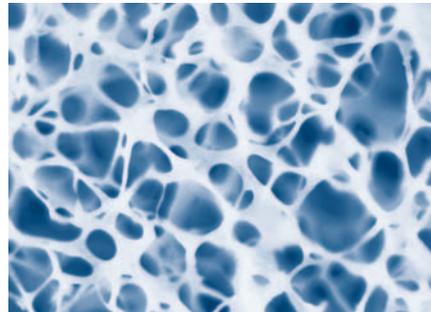
Para inducir el proceso de remodelación ósea la osteoconductividad es un requisito. Esta queda condicionada principalmente por tres factores: la porosidad total, los macroporos interconectados y los microporos. chronOS se ha diseñado para optimizar estas características a fin de imitar el tejido óseo esponjoso y proporcionar un «andamiaje» estructural ideal para la infiltración de tejido óseo.

### Porosidad total

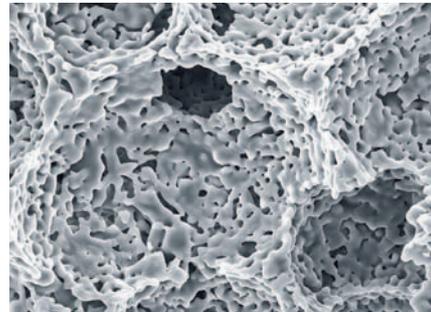
chronOS tiene una porosidad total del 60% en el caso de los gránulos y del 70% en el caso de las formas premoldeadas, y se beneficia del grado más alto de porosidad, sin afectar a la integridad mecánica.

### Macroporos interconectados

Los macroporos de chronOS se distribuyen principalmente dentro de unos límites de 100 a 500  $\mu\text{m}$ . Esto proporciona la condición óptima para la vascularización y la migración de los osteoclastos y osteoblastos (Gazdag, 1995). Además, los macroporos están interconectados para permitir la formación de tejido óseo en todo el implante.

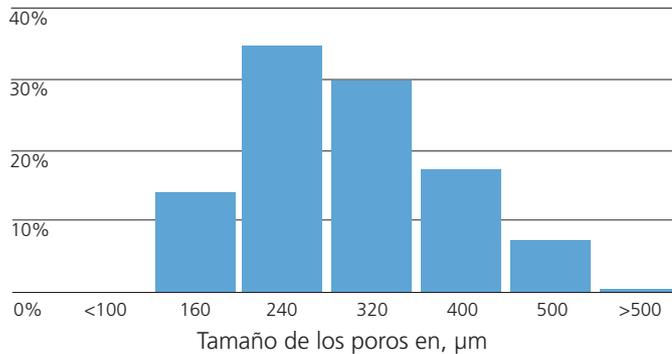


Hueso esponjoso



chronOS

### Distribución



Distribución de los macroporos: más del 95% de todos los macroporos tienen un diámetro de 100 a 500  $\mu\text{m}$ .

### Microporos

chronOS contiene microporos, entendidos éstos como un espacio de tamaño inferior a 10  $\mu\text{m}$ . La microporosidad acelera el proceso de remodelación al aumentar la superficie y permitir la circulación de los líquidos orgánicos.

---

## Descripción

Los implantes chronOS contienen una cantidad significativa de aire en sus poros. La impregnación del material poroso con médula ósea o sangre no sólo elimina el aire; también introduce células sanguíneas, factores de crecimiento y, en el caso de la médula ósea, células osteoprogenitoras en el sustituto para injerto óseo. La combinación de chronOS con médula ósea acelera y potencia la osteointegración, y es una alternativa valiosa frente al material de autoinjerto o aloinjerto óseo (Stoll y cols., 2004 y Becker y cols., 2006).

## Diseño

A fin de hacer que el potencial osteoconductor y osteógeno de la médula ósea autóloga esté disponible, Synthes ha desarrollado el Concepto de Perfusión chronOS, que permite la impregnación intraoperatoria eficaz de los productos chronOS con la médula ósea del propio paciente.

## Concepto de perfusión chronOS

### Primer paso

Aspiración de médula ósea



### Segundo paso

Perfusión en condiciones de vacío



### Tercer paso

Implantación de chronOS



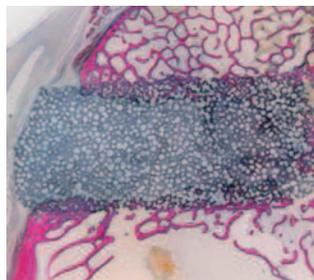
### Osteointegración potenciada

En un estudio en animales se evaluó el potencial osteoinductor y osteógeno de la médula ósea autóloga y se comprobó que la osteointegración fue significativamente más pronunciada con los implantes chronOS impregnados con médula ósea que con sangre. Doce semanas después de la intervención, los cilindros chronOS implantados en defectos de tamaño muy grave en la metáfisis de las tibias de ovejas se remodelaron principalmente en tejido óseo natural cuando se empleó médula ósea para perfundir el implante. Por otro lado, cuando se realizó la impregnación con sangre venosa, el material de sustitución ósea seguía siendo claramente visible.

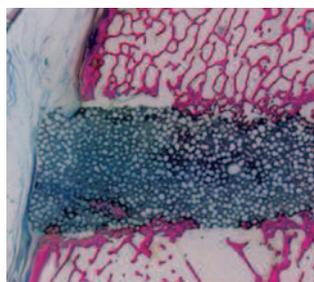
Véanse más detalles en: Stoll y cols., 2004, y Becker y cols., 2006.

Puede encontrarse información adicional acerca del Concepto de Perfusión chronOS en el folleto correspondiente (046.000.890) y en la guía técnica (046.000.745).

#### Sangre

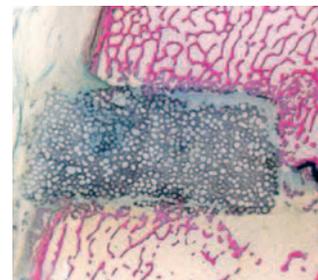


Postoperatorio, 6 semanas

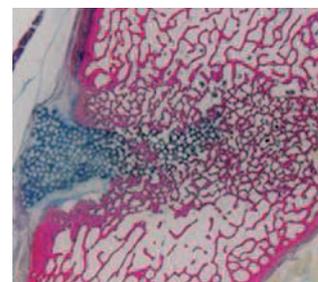


Postoperatorio, 12 semanas

#### Médula ósea



Postoperatorio, 6 semanas



Postoperatorio, 12 semanas

# Remodelación rápida en 6 a 18 meses

## Reabsorción rápida del fosfato tricálcico $\beta$

Las diferencias en la composición química de los biomateriales tienen efectos profundos en su comportamiento in vivo. chronOS consiste en fosfato tricálcico  $\beta$  puro, y es estructural y químicamente similar al tejido óseo.

Los osteoclastos proceden a su reabsorción como tejido óseo endógeno y lo degradan rápidamente. En cambio, la reabsorción de la hidroxiapatita es muy lenta (Buser y cols., 1998). Debido a su composición química, los implantes chronOS son inicialmente radiopacos.

## Formación de tejido óseo nuevo

Al mismo tiempo que se produce esta reabsorción, se genera tejido óseo neoformado: los osteoblastos rellenan las fositas y los surcos, mediante la síntesis de matriz extracelular que posteriormente se calcifica. Como ya hemos visto, gracias a su composición química específica y al «andamiaje» optimizado, chronOS facilita la formación de tejido óseo nuevo de forma más rápida y eficaz que otros sustitutos de injerto óseo.

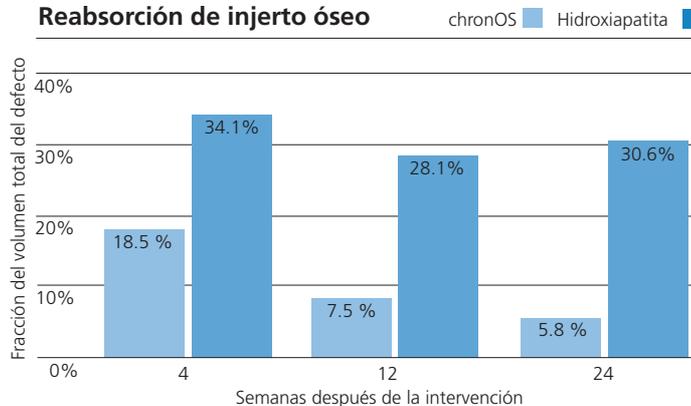
## Reemplazo en un plazo de 6 a 18 meses

La clave del éxito de chronOS es el proceso de remodelación. La reabsorción y la formación de tejido óseo neoformado se producen simultáneamente. El tiempo transcurrido es el factor fundamental para que un injerto óseo se remodele en tejido óseo natural. Si la reabsorción es demasiado rápida, los osteoblastos pierden el «andamiaje» necesario para la formación de tejido óseo nuevo. Si la reabsorción es demasiado lenta o incompleta, el injerto no será reemplazado por tejido óseo en un tiempo suficiente. chronOS ha sido concebido para efectuar la remodelación en un periodo ideal; en el organismo humano es reemplazado por tejido óseo natural en un plazo de seis a 18 meses, dependiendo de la indicación y del estado del paciente.

## Ausencia de reacciones adversas

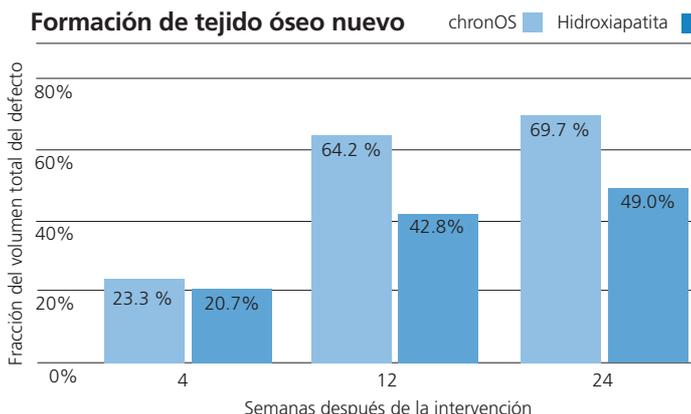
Todas las investigaciones realizadas, de conformidad con las normas ISO 10993, demuestran la excelente biocompatibilidad de chronOS. En más de 25 años de aplicaciones no se han observado reacciones clínicas adversas (véase la bibliografía).

## Reabsorción de injerto óseo

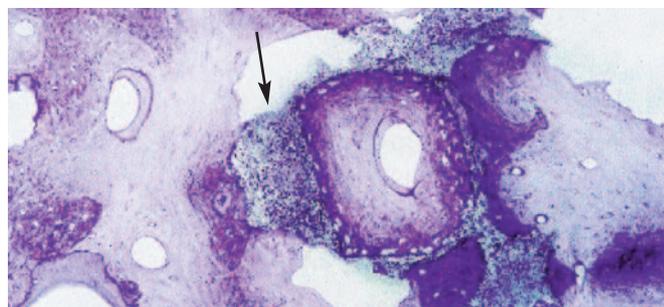


La reabsorción del fosfato tricálcico  $\beta$  (chronOS) es significativamente más rápida que la de la hidroxiapatita (modelo animal, véanse más detalles en Buser y cols., 1998).

## Formación de tejido óseo nuevo



El fosfato tricálcico  $\beta$  (chronOS) se remodela más rápido y de manera más eficaz a tejido óseo nuevo que la hidroxiapatita (modelo animal, véanse más detalles en Buser y cols., 1998).



Remodelación y sustitución de chronOS (24 semanas en un modelo animal). Algunos gránulos de chronOS aparecen aún rodeados por hueso entrelazado; otras partes están cubiertas directamente por hueso laminar, o están expuestas hacia el espacio medular (flecha), donde sufren una degradación por parte de los osteoclastos (Buser y cols., 1998).

# Información sobre pedidos

## chronOS en preformas

### Cilindros chronOS

Ref.	Diámetro	Longitud	Dispositivo de perfusión
07.710.030S	8.5 mm	25 mm	Jeringa M
07.710.031S	9.5 mm	25 mm	Jeringa M
07.710.032S	10.5 mm	25 mm	Jeringa M
07.710.033S	12.5 mm	25 mm	Jeringa M
07.710.035S	14.0 mm	25 mm	Jeringa M
07.710.038S	15.15 mm	20 mm	Jeringa L
07.710.039S	17.55 mm	20 mm	Jeringa L



### Bloques chronOS

Ref.	Tamaño (mm)	Dispositivo de perfusión
07.710.042S	5×5×10	Jeringa S
07.710.045S	12.5×12.5×10	Jeringa L
07.710.047S	20×20×10	Jeringa L



### Cuñas chronOS

Ref.	Ángulo	Tamaño (mm)	Dispositivo de perfusión
07.710.050S	10°	25×20×6	Recipiente
07.710.051S	14°	25×20×8	Recipiente
07.710.052S	18°	25×20×10	Recipiente
07.710.053S	22°	25×20×12	Recipiente
07.710.054S	26°	25×20×14	Recipiente



### Cuñas chronOS, semicirculares

Ref.	Ángulo	Tamaño (mm)	Dispositivo de perfusión
07.710.057S	7°	25×35×7	Recipiente
07.710.060S	10°	25×35×10	Recipiente
07.710.063S	13°	25×35×13	Recipiente



### Gránulos chronOS\*

Ref.	Diámetro	Contenido
710.000S	0.5–0.7 mm	0.5 ml
710.001S	0.7–1.4 mm	0.5 ml
710.002S	0.7–1.4 mm	1.0 ml
710.003S	0.7–1.4 mm	2.5 ml
710.011S	1.4–2.8 mm	2.5 ml
710.014S	1.4–2.8 mm	5.0 ml
710.019S	1.4–2.8 mm	10.0 ml
710.021S	1.4–2.8 mm	20.0 ml
710.024S	2.8–5.6 mm	2.5 ml
710.025S	2.8–5.6 mm	5.0 ml
710.026S	2.8–5.6 mm	10.0 ml
710.027S	2.8–5.6 mm	20.0 ml



\* Los gránulos chronOS no se ofrecen en un dispositivo de perfusión. Se pueden perfundir fácilmente con médula ósea autóloga o con sangre, mezclando en un recipiente estéril.

### Insertos chronOS para Cervios chronOS, cuneiforme

Ref.	Altura	Se ajusta al cajetín Cervios	Dispositivo de perfusión
710.921S	5 mm	889.921S	Jeringa S
710.922S	6 mm	889.922S	Jeringa S
710.923S	7 mm	889.923S	Jeringa S
710.924S	8 mm	889.924S	Jeringa S
710.925S	9 mm	889.925S	Jeringa S
710.926S	10 mm	889.926S	Jeringa S



### Insertos chronOS para Cervios chronOS, convexo

Ref.	Altura	Se ajusta al cajetín Cervios	Dispositivo de perfusión
710.931S	5 mm	889.931S	Jeringa S
710.932S	6 mm	889.932S	Jeringa S
710.933S	7 mm	889.933S	Jeringa S
710.934S	8 mm	889.934S	Jeringa S
710.935S	9 mm	889.935S	Jeringa S
710.936S	10 mm	889.936S	Jeringa S



### Cervios chronOS (precargado), cuneiforme

Ref.	Altura	Dispositivo de perfusión
870.921S	5 mm	Jeringa L
870.922S	6 mm	Jeringa L
870.923S	7 mm	Jeringa L
870.924S	8 mm	Jeringa L
870.925S	9 mm	Jeringa L
870.926S	10 mm	Jeringa L



### Cervios chronOS (precargado), convexo

Ref.	Altura	Dispositivo de perfusión
870.931S	5 mm	Jeringa L
870.932S	6 mm	Jeringa L
870.933S	7 mm	Jeringa L
870.934S	8 mm	Jeringa L
870.935S	9 mm	Jeringa L
870.936S	10 mm	Jeringa L



### Plivios chronOS (precargado)

Ref.	Altura	Dispositivo de perfusión
870.984S	7 mm	Jeringa L
870.985S	9 mm	Jeringa L
870.986S	11 mm	Jeringa L
870.987S	13 mm	Jeringa L
870.988S	15 mm	Jeringa L
870.989S	17 mm	Jeringa L



### SynCage PROMotive (precargado), 24 x 30 mm, 12°

Ref.	Altura	Dispositivo de perfusión
08.802.851S	12 mm	Recipiente
08.802.852S	13.5 mm	Recipiente
08.802.854S	15 mm	Recipiente
08.802.856S	17 mm	Recipiente
08.802.858S	19 mm	Recipiente



**SynCage PROMotive (precargado), 24 x 38 mm, 10°**

Ref.	Altura	Dispositivo de perfusión
08.802.871S	12 mm	Recipiente
08.802.872S	13.5 mm	Recipiente
08.802.874S	15 mm	Recipiente
08.802.876S	17 mm	Recipiente
08.802.878S	19 mm	Recipiente

**SynCage PROMotive (precargado), 28 x 38 mm, 10°**

Ref.	Altura	Dispositivo de perfusión
08.802.899S	12 mm	Recipiente
08.802.900S	13.5 mm	Recipiente
08.802.901S	15 mm	Recipiente
08.802.902S	17 mm	Recipiente
08.802.903S	19 mm	Recipiente

**Sistema de aspiración de médula ósea  
(Bone Marrow Aspirations System, BMAS)**

Ref.	Diámetro	Longitud	Agujeros laterales	Jeringa
710.111S	11 ga	11 cm	si	20 ml
710.151S	11 ga	15 cm	si	20 ml
710.150S	11 ga	15 cm	no	20 ml



## «Andamiaje» perfeccionado

La osteoconductividad es un requisito imprescindible para que tenga lugar el proceso de la remodelación. Depende fundamentalmente de tres factores:

i) la porosidad total:

– Toth JM et al. (1995) Evaluation of porous biphasic calcium phosphate ceramics for anterior cervical interbody fusion in a caprine model. *Spine* 20(20):2203–2210.

ii) los macroporos interconectados:

– Lu JX, Flautre B et al. (1999) Role of interconnections in porous bioceramics on bone recolonization in vitro and vivo. *J Mater Sci Mater Med* 10:111–120.

iii) los microporos:

- Chang BS et al. (2000) Osteoconduction at porous hydroxy-apatite with various pore configurations. *Biomaterials* 21(12):1291–1298.
- Gazdag AR, Lane JM, Glaser D, et al. (1995) Alternatives to autogenous bone graft: efficacy and indications. *J Am Acad Orthop Surg* 3(1):1–8.
- Daculsi G. (1990) Effect of macroporosity for osseous substitution of calcium phosphate ceramics. *Biomaterials* 11: 86–87.
- Egli PS et al. (1988) Porous hydroxyapatite and tricalcium phosphate cylinders with two different pore size ranges implanted in the cancellous bone of rabbits: A comparative histomorphometric and histologic study of bony ingrowth and implant substitution. *Clin Orthop* (232):127–138.

## chronOS induce el proceso de remodelación

El proceso de remodelación (reabsorción ósea y neoformación de tejido óseo simultáneamente) es posible debido a la composición química específica y al “andamiaje” perfeccionado de chronOS. chronOS consiste en fosfato tricálcico  $\beta$  puro, que se remodela completamente.

i) chronOS se remodela in vivo:

– Wheeler D. (2005) Grafting of massive tibial subchondral bone defects in a Caprine Model using  $\beta$ -Tricalcium phosphate versus autograft. *J Orthop Trauma* 19(2):85–91.

– Buser D et al. (1998) Evaluation of filling materials in membrane protected bone defects: A comparative histomorphometric study in the mandible of miniature pigs. *Clin Oral Implants Res* 9 (3): 137–150.

– Leutenegger H. (1993/94) Integration und Resorption von Kalziumphosphatkeramiken zur Defektauffüllung bei Tibiakopffrakturen. *Helv Chir* 60: 1061–1066.

– Waisbrod H et al. (1986) A pilot study of the value of ceramics for bone replacement. *Arch Orthop Trauma Surg* 105:298–301.

ii) La composición química es fundamental para la reabsorción:

- Koerten HK. (1999) Degradation of calcium phosphate ceramics. *J Biomed Mater Res* 44(1):78–86.
- LeGeros RZ et al. (1988) Significance of the porosity and physical chemistry of calcium phosphate ceramics: Biodegradation-bioresorption. *Ann N Y Acad Sci* 523:268–271.

iii) La microporosidad acelera el proceso de remodelación:

- Yokozeki H et al. (1998) Influence of surface microstructure on the reaction of the active ceramics in vitro. *J Mater Sci: Mat in Med* 9:381ff.
- Klein CP et al. (1985) Interaction of biodegradable  $\beta$ -whitlockite ceramics with bone tissue: An in vitro study. *Biomaterials* 6:189–198.

## Potenciación de chronOS con propiedades biológicas

Las características biológicas de chronOS pueden mejorarse al combinar chronOS con médula ósea del paciente, que hace que chronOS sea potencialmente osteoinductor, o sangre del paciente, que lo hace osteógeno.

- Becker S et al. (2006) Osteopromotion by a  $\beta$ -TCP/ bone marrow hybrid implant for use in spine surgery. *Spine* 31(1):11–17.
- Stoll T et al. (2004) New Aspects in Osteoinduction. *Mat.-wiss. u. Werkstofftech* 35(4):198–202.

---

## **Posibles complicaciones de los injertos de tejido óseo autólogo**

El autoinjerto óseo se asocia a diversos inconvenientes y posibles complicaciones. chronOS es una alternativa ventajosa frente a la obtención de tejido óseo.

- Muschler GF et al. (2003) Spine fusion using cell matrix composites enriched in bone marrow-derived cells. *Clin Orth Rel Res* 407:102–118.
- McKay B, Sandhu HS. (2002) Use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in spinal fusion applications. *SPINE* 27(16S):66-85.
- Connolly J. (1995) Injectable bone marrow preparations to stimulate osteogenic repair. *Clin Orth Rel Res* 313:8–18.
- Tiedeman J et al. (1991) Healing of a large nonossifying fibroma after grafting with bone matrix and marrow. *Clin Orth Rel Res* 265:302–305.
- Connolly J et al. (1989) Autologous marrow injection for delayed unions of the tibia: a preliminary report. *J Orth Trauma* 3(4):276–282.

## **Estudios clínicos**

- Van Hemert W et al. (2004) Tricalcium phosphate granules or rigid wedge preforms in open wedge high tibial osteotomy: a radiological study with a new evaluation system. *Knee* 11(6):451–456.
- Pavlov PW. (2003) Anterior decompression for cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J* 12(Suppl 2):188–194.
- Muschik M et al. (2001) Beta-tricalcium phosphate as a bone substitute for dorsal spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis: Preliminary results of a prospective clinical study. *Eur Spine J* 10:178–184.
- Pochon JP. (2000) (Case Report) Juvenile Knochenzysten; Die operative Versorgung juveniler Knochenzysten mit Beta-Tricalciumphosphat-Keramik (chronOS-Granulat).
- Muschik M et al. (2000) Beta-tricalcium phosphate as a bone substitute and autograft for spinal fusion: A comparative prospective study in adolescent idiopathic scoliosis.
- Meiss L. (1999) Stimulation of bone regeneration by fragmented cortical bone on porous calcium phosphate ceramics (tricalcium phosphate and hydroxyapatite): An experimental study and preliminary clinical results. *Neuere Ergebnisse in der Osteologie Springer Willert+ Heug Hrsg.*
- Pochon J-P. (1990) Knochensatzplastiken mit Trikalziumphosphatkeramik im Kindesalter. *Aktuelle Probl Chir Orthop (Switzerland)* 36:1–51.







Synthes GmbH  
Eimattstrasse 3  
CH-4436 Oberdorf  
www.synthes.com

Todas las técnicas quirúrgicas pueden descargarse en formato PDF desde la página [www.synthes.com/it](http://www.synthes.com/it)



CE  
0123

046.000.305 SM\_707856 AD 71090003 © 02/2009 Synthes, Inc. o sus filiales. Derechos reservados. Synthes es una marca registrada de Synthes, Inc. o sus filiales.