

SFS. Una nueva tecnología de producción para biomateriales de seda de alto rendimiento

SFS es un método de producción versátil y asequible de biomateriales basados en fibroínas para producir fibras que combina la biocompatibilidad y el alto rendimiento

Un innovador sistema de hilado permite la producción de fibras de proteínas bajo una amplia variedad de condiciones, resultando biomateriales con propiedades que pueden ser adaptados para su uso. Su aplicación a fibroínas de seda dota al material natural de ventajas adicionales que lo hacen muy adecuado para su uso como biomaterial estructural para el tratamiento de patologías de tendones y ligamentos, los cuales demandan alto rendimiento mecánico a corto plazo y el máximo esfuerzo en biocompatibilidad e interacción celular.

Solución tecnológica impulsada por la Universidad Politécnica de Madrid

Solución tecnológica

Un innovador sistema de hilado (SFS) permite el hilado de fibras de proteínas mediante un procedimiento asequible y respetuoso con el medio ambiente que posibilita la adaptación del material para su uso.

La fibroína obtenida a partir de la seda del gusano de seda es procesada en fibras, mostrando las excelentes propiedades de la seda natural (biocompatibilidad y alto rendimiento), dotando al material de propiedades tales como pre-estrés mecánico y actividad biológica.

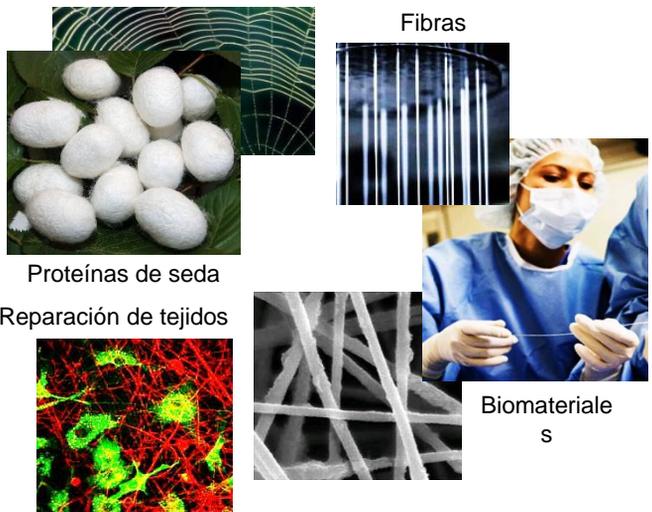
Esta nueva combinación de propiedades lo hacen idóneo para aplicaciones en Medicina, desde suturas hasta biomaterial estructural bioactivo para tratamientos celulares e ingeniería de tejidos.

En particular, estas fibras son especialmente adecuadas para tratamientos de enfermedades de tendones y ligamentos dañados, donde el rendimiento mecánico en las etapas iniciales es crítico.

Sectores de aplicación comercial

▪ **Salud:** Suturas reabsorbibles o permanentes y fijaciones. Reemplazamiento total o refuerzo de tendones y ligamentos. Estructuras bioactivas y de alto rendimiento para ingeniería de tejidos de tendones y ligamentos.

“Los biomateriales biocompatibles y bioactivos de alto rendimiento pueden utilizarse en una amplia variedad de tratamientos ortopédicos, incrementando las posibilidades curativas y disminuyendo el tiempo de convalecencia.”



Necesidades de mercado

- Existe una creciente necesidad en la producción de alto rendimiento, biomateriales celularmente sensibles para aplicaciones con demandas mecánicas, como las suturas, hilos y membranas para reemplazar o reforzar tejidos estructurales en ingeniería de tejido.
- Esta necesidad es especialmente evidente en el tratamiento de tendones y ligamentos. Las soluciones actuales suelen requerir el uso de injertos autólogos o alogénicos y no soportan la movilización temprana.
- Las soluciones actuales con materiales biodegradables o permanentes son inadecuadas; los polímeros reabsorbibles, como el ácido poliláctico o la policaprolactona, son absorbidos por el cuerpo de forma descontrolada, y los polímeros permanentes, como las poliaramidas y el propileno producen desechos que desencadenan inflamaciones crónicas. Además, estos biomateriales clásicos no proporcionan un ambiente ni respuesta mecánica adecuados.
- Actualmente no existe un material adecuado que sirva de material estructural en ingeniería de tejido de tendones y ligamentos debido a la necesidad de biocompatibilidad, bioactividad y de alto rendimiento mecánico.

“Actualmente no existe una solución adecuada para el tratamiento de enfermedades de tendones y ligamentos dañados que evite el uso de injertos.”

Potencial de mercado

- **Salud**
 - Las patologías de tendones y ligamentos representan la segunda causa de discapacidad temporal, por detrás de las fracturas de huesos.
 - Los tendones y ligamentos más comúnmente afectados son los de tobillo, rodilla y hombro. Un mayor número de lesiones están relacionadas con actividades deportivas.
 - Las enfermedades agudas de tendones y ligamentos normalmente están relacionadas con actividades laborales y domésticas.
 - El coste medio de la cirugía de estas patologías es de unos 4000 euros en el caso de injertos autólogos. Esta cifra se incrementa en el caso de injertos alogénicos o si se usan materiales sintéticos.

Ventajas competitivas de la solución

- La tecnología SFS dota a los biomateriales de fibroína de seda de unas propiedades mecánicas espectaculares desde el punto de vista de dureza y resistencia, y añade la posibilidad de construirlos bajo esfuerzos de carga para producir suturas de autorrefuerzo.
- Los biomateriales de fibroína de seda pueden presentarse de varias formas, desde fibras individuales a hilos o tiras.
- El procesamiento SFS mantiene la gran biocompatibilidad de la fibroína de seda y puede ajustar su reabsorbilidad y bioactividad.
- Se puede incrementar la actividad biológica de las fibras de seda mediante el procesamiento SFS con varias proteínas de adhesión y factores de crecimiento.
- Los desechos de las fibras de fibroína de seda están compuestos por proteínas, lo que garantiza su eliminación natural del organismo.

Referencias

- El grupo de investigación ha estado involucrado en la caracterización y producción de fibras de seda desde 1998.
- Las primeras fibras de seda regeneradas con propiedades comparables a las del material natural fueron desarrolladas por el grupo en 2007.

Protección industrial

- Patente Europea EP15382646.6

Grado de desarrollo

- Concepto
- Investigación
- Prototipo-Lab
- Prototipo Industrial
- Producción

Contacto SFS

José Pérez Rigueiro
e: jperez@mater.upm.es
Gustavo V. Guinea
e: gguinea@mater.upm.es
Centro de Tecnología Biomédica-UPM

Contacto UPM

Área de Innovación, Comercialización y Creación de Empresas
Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica – UPM
e: innovacion.tecnologica@upm.es