



## Original

## Comportamiento mecánico de 3 tipos de anudados quirúrgicos usando monofilamentos de 4/0<sup>☆</sup>

Luis Gil Santos<sup>a,b,\*</sup>, Jorge Más-Estellés<sup>a</sup>, Manuel Salmerón Sánchez<sup>a</sup> y Carlos Barrios<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro de Biomateriales e Ingeniería Tisular, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

<sup>b</sup>Instituto de Investigación en Enfermedades Músculo-Esqueléticas, Facultad de Medicina, Universidad Católica de Valencia, Valencia, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 23 de diciembre de 2011

Aceptado el 15 de febrero de 2012

On-line el 10 de abril de 2012

## Palabras clave:

Ensayo mecánico

Suturas quirúrgicas

Polipropileno

Nailon

## RESUMEN

**Objetivo:** Estudiar experimentalmente mediante ensayos mecánicos el comportamiento de 4 tipos de monofilamento con 3 diseños de nudo, muy frecuentemente utilizados en cirugía.

**Material y métodos:** Se eligieron 4 monofilamentos de 4/0, dos de nailon y otros dos de polipropileno. Sobre cada hilo se realizaron 3 diseños de nudo. Un primer diseño (D-S-S) consistía en un seminudo doble (D) seguido de uno simple (S) en dirección contraria y un tercer S a su vez en dirección contraria. La configuración del segundo diseño fue D-S-D, y la del tercero, S-S-D. Se realizó un ensayo mecánico de rotura por estiramiento del hilo a una velocidad de 4 N/s, registrándose la fuerza y la deformación en intervalos de 100 ms.

**Resultados:** En los ensayos sobre hilos con nudos, existía una disminución de la fuerza y deformación de rotura con relación a los hilos sin nudos. En todos los casos, la rotura del hilo se producía en la zona del nudo, presumiblemente debido a daños causados al hilo durante el proceso de anudado. El nudo D-S-D fue el que mayor resistencia presentó con hilos de polipropileno, y el S-S-D el que mayor resistencia proporcionó con hilos de nailon.

**Conclusiones:** Los hilos de polipropileno, con nudos D-S-D, estarían más indicados para suturar tejidos que debieran soportar grandes fuerzas y con poca deformación de la sutura (por ejemplo, tendones). Los hilos de nailon, con nudos S-S-D, estarían mejor indicados para tejidos que tuvieran que soportar fuerzas más pequeñas y que precisaran de mayor elasticidad (por ejemplo, piel).

© 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Mechanical behaviour of three types of surgical knots using 4/0 monofilament

## ABSTRACT

**Objective:** To experimentally study the behaviour of 4 types of monofilament with 3 knotting techniques, very often used in surgery, employing mechanical tests.

## Keywords:

Mechanical test

<sup>☆</sup> La información que incluye este trabajo ha sido presentada de modo parcial únicamente en el V Congreso Nacional INVESCOT (Asociación Española de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología) celebrado en la Universidad de Salamanca del 28 al 29 de enero de 2005.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: LU.GILS@telefonica.net (L. Gil Santos).

0009-739X/\$ - see front matter © 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

doi:10.1016/j.ciresp.2012.02.001

Surgical sutures  
Polypropylene  
Nylon

**Material and methods:** Four 4/0 monofilaments were chosen, two of nylon, and the other two of polypropylene. Three types of knot designs were made with each thread. The first design (D-S-S) consisted of a double half-knot (D) followed by one single (S) in the opposite direction, a third S in turn in the opposite direction. The configuration of the second design was D-S-D, and the third, S-S-D. A mechanical fracture test was performed by stretching the thread at a rate of 4 N/s, the force and deformation being recorded at intervals of 100 ms.

**Results:** There was a decrease in the force and deformation in the tests on threads with knots compared to threads without knots. In all cases the rupture of the thread occurred in the knot area, presumably due to damage caused to the thread during the knotting process. The D-S-D knot had the greatest resistance with polypropylene threads, and S-S-D provided the greatest resistance with nylon threads

**Conclusions:** Polypropylene threads, with D-S-D knots, should be more indicated to suture tissues that have to support great forces and with little deformation of the suture (e.g., tendons). Nylon threads, with S-S-D knots, would be better indicated for tissues that have to support smaller forces and that require greater elasticity (e.g., skin).

© 2011 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La elección del material de sutura y su adecuado anudado continúa siendo un problema controvertido<sup>1-3</sup>. Algunos cirujanos efectúan suturas de manera empírica, o de modo artesanal rutinario, sin cuestionarse el porqué hacer un nudo u otro. El conocimiento de las prestaciones de distintos hilos y anudados (usos y formas) es clave para elegir el material más adecuado, el tipo de nudo y el procedimiento específico de anudado.

En cirugía, conviene utilizar hilos con escasa memoria (capacidad de recuperar su forma original tras efectuar el nudo) que los haga más manejables y más flexibles. Esta memoria está en relación inversa al diámetro del hilo: a mayor diámetro menor flexibilidad<sup>4,5</sup>. Los hilos de sutura deben tener un grosor definido (a ser posible el menor diámetro con la mayor resistencia tensil) y estar concebidos para soportar tensiones hasta que se complete la cicatrización del tejido suturado<sup>6,7</sup>.

Los monofilamentos tienen la ventaja de ser menos traumáticos para los tejidos por su bajo coeficiente de fricción, pero esa misma característica hace que los nudos sean menos seguros. Con estos materiales hay que hacer mayor cantidad de nudos para prevenir que estos se deslicen. Además, la menor adherencia bacteriana por su menor y más lisa superficie y su menor efecto de capilaridad, favorece el uso de monofilamentos<sup>8</sup>.

La mayor superficie de contacto y la mayor fricción entre los hilos aportan una mayor seguridad a los nudos. De hecho, los materiales poliméricos tienen tendencia a soltarse tras haber ajustado el nudo, debido a su rigidez. Para conseguir nudos más seguros, se aconseja el diseño D-S-S que consiste en realizar una primera lazada o seminudo doble (D), una segunda lazada simple (S) en sentido contrario, conformando un rizo con la anterior (lo que evitará que se deshaga el nudo). La mayoría de los cirujanos añade una tercera lazada simple (S) en sentido contrario a la segunda, como medida de seguridad.

Mientras la ingeniería química persigue la obtención de nuevos polímeros que satisfagan las exigencias de la sutura

de distintos tejidos<sup>4,5</sup>, los cirujanos solamente pretenden encontrar un método de anudado adecuado con los polímeros existentes. Entre los principales factores ligados a la obtención de un buen resultado a la hora de suturar un tejido están las propiedades de los hilos y/o los diseños de anudados<sup>4</sup>.

## Objetivo

El objetivo de este trabajo se centra en el análisis de las propiedades mecánicas de diversos hilos de sutura y anudados. Para ello, se realiza un ensayo mecánico de 4 monofilamentos con 3 diseños diferentes de nudo. El propósito central de la investigación fue constatar cuál de los 3 diseños de anudado que se ensayan se comporta con menor debilitamiento del hilo. Se trata, en definitiva, de un estudio mecánico experimental que intenta aclarar qué materiales y qué anudados elegir en función de las características intrínsecas de los hilos y anudados más frecuentemente empleados en cirugía.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio experimental del comportamiento mecánico de 4 tipos de monofilamentos de 4/0 (con un diámetro de 0,19 mm en todos los casos). Dos hilos estaban compuestos de nailon (Ny-1, Ny-2) y otros dos de polipropileno (Ppl-1, Ppl-2).

Los distintos tipos de nudo ensayados se realizaron siempre con 3 seminudos, que es el número generalmente aceptado para asegurar la estabilidad del nudo<sup>9</sup>. Se utilizaron 3 de los diseños de nudo más frecuentemente empleados en la clínica diaria (fig. 1).

## Ensayos mecánicos

Los ensayos mecánicos sobre los distintos hilos se llevaron a cabo en una máquina hidráulica de ensayos tensión-deformación Microtest (Madrid, 2001) con una resolución menor de 10 µm en medidas de posición, y 0,1 N en medidas de fuerza. La máquina es capaz de controlar el ensayo tanto por fuerza

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4252850>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4252850>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)