

Prevención de la infección quirúrgica utilizando sutura reabsorbible antibacteriana (Vicryl Plus) en lugar de la sutura reabsorbible convencional en hernioplastias. Estudio experimental en animales

Juan Manuel Suárez Grau^a, María de Toro Crespo^b, Fernando Docobo Durántez^a, Carolina Rubio Chaves^a, Juan Antonio Martín Cartes^a y Fernando Docobo Pérez^a

^aServicio de Cirugía General y Aparato Digestivo. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. España.

^bServicio de Microbiología. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. España.

Resumen

Introducción. En nuestra práctica diaria quirúrgica nos enfrentamos a infecciones del propio sitio quirúrgico con frecuencia. Uno de los grandes retos para el cirujano hoy en día es la prevención y el tratamiento de las infecciones, y en especial las infecciones de material protésico. En la actualidad disponemos de una nueva sutura (Vicryl Plus) que ha demostrado in vitro y en modelo experimental su capacidad para inhibir el crecimiento bacteriano y por lo tanto prevenir la tan temida infección posquirúrgica.

Objetivos. Nos proponemos en nuestro estudio experimental realizar una comparación entre una infección provocada en una prótesis para tratar la enfermedad herniaria fijada con sutura reabsorbible convencional y la nueva sutura motivo del estudio, sutura reabsorbible con impregnación antiséptica.

Material y método. Utilizamos como modelo animal ratas Wistar blancas (20), a las cuales les practicamos dos hernioplastias. Una fijada con Vicryl Plus y otra con Vicryl normal. Posteriormente se infecta cada malla de polipropileno con *Staphylococcus aureus*, y permanece en su jaula individual una semana. A la semana procedemos al sacrificio de las ratas y la extracción de las mallas para su estudio macroscópico, microscópico y microbiológico.

Resultados. Comprobamos que la mayoría de las mallas fijadas con la nueva sutura (Vicryl Plus) presentaban macroscópicamente menos indicios de in-

fección, sin abscesos ni dehiscencia de la hernioplastia, en contra de lo observado en aquellas fijadas con sutura convencional. En el estudio microbiológico cuantitativo bacteriano el número de bacterias cuantificadas por gramo de muestra es menor también en las prótesis fijadas con Vicryl Plus. En la anatomía patológica de la muestra observamos menor colonización de la malla y menor respuesta inflamatoria con la fijación con Vicryl Plus que con Vicryl normal. En el estudio estadístico se comprueba la menor tasa de infección al comparar las medianas de ambos grupos y los rangos intercuartílicos de la cuantificación microbiana.

Conclusiones. Es posible disminuir el índice de infección del sitio quirúrgico tras la colocación de material protésico realizando su fijación con este nuevo tipo de sutura antimicrobiana (Vicryl Plus). Pensamos que es un nuevo aliado en la lucha contra la infección postoperatoria, y es de especial interés su uso en cirugía con hernioplastia, cirugía de urgencia y cirugía sucia o potencialmente contaminada.

Palabras clave: Cirugía. Hernia. Infección. Estudio experimental.

PREVENTION OF SURGICAL INFECTION USING REABSORBABLE ANTIBACTERIAL SUTURE (VICRYL PLUS) VERSUS REABSORBABLE CONVENTIONAL SUTURE IN HERNIOPLASTY. AN EXPERIMENTAL STUDY IN ANIMALS

Introduction. Surgical site infections are frequent in daily surgical practice. One of the main challenges

Correspondencia: Dr. J.M. Suárez Grau.
San Juan, 4. 41100 Coria del Río. Sevilla. España.
Correo electrónico: graugrau@hotmail.com

currently facing surgeons is the prevention and treatment of infections, especially those involving prosthetic material. A new suture (Vicryl Plus) has become available. In vitro studies and experimental models have demonstrated the ability of this suture to inhibit bacterial growth and consequently prevent postsurgical infection.

Objectives. To compare infections provoked in prosthetic implants fixed with reabsorbable conventional sutures with those in meshes fixed with reabsorbable sutures with antiseptic impregnation.

Material and method. Twenty white Wistar rats were used. In each rat, two hernioplasties were performed: one fixed with Vicryl Plus and the other with normal Vicryl. Subsequently, each polypropylene mesh was infected with *S. aureus*, and the rats remained in individual cages for a week. After 1 week, the rats were sacrificed and the meshes were extracted for macroscopic, microscopic and microbiologic study.

Results. Most of the meshes fixed with the new suture (Vicryl Plus) showed macroscopically fewer infections than those fixed with conventional suture, without abscesses and without dehiscence of the hernioplasty. In the microbiological quantitative bacterial study, the number of bacteria quantified per gram of sample was also lower in prostheses fixed with Vicryl Plus. Pathological analysis showed lesser colonization of the mesh and lower inflammatory response with Vicryl Plus than with normal Vicryl. In the statistical analysis, comparison of the medians of both groups and the interquartile ranges of microbial quantification revealed a lower infection rate in the Vicryl Plus group.

Conclusions. The infection rate in the surgical site can be reduced by mesh fixation using the new antimicrobial suture (Vicryl Plus). We believe that this type of suture constitutes a new weapon in the fight against postoperative infection, especially in hernioplasty, emergency surgery, and dirty or potentially contaminated surgery.

Key words: Surgery. Hernia. Infection. Experimental study.

Introducción

Las infecciones adquiridas en los hospitales son una preocupación cada vez mayor en todos los sistemas sanitarios europeos. En España se realizan, aproximadamente, 2,25 millones de intervenciones quirúrgicas al año. Según datos de la Sociedad Española de Epidemiología la tasa de infección quirúrgica fue del 4,6%, en el año 2005, lo que en números representa 100.000 casos al año y se estima que cada uno de ellos incrementa la estancia media en el hospital entre 7 y 10 días. Los casos más graves son los relacionados con el uso de implantes, como son, por ejemplo, los vasculares u ortopédicos.

Para reducir al máximo las infecciones quirúrgicas un 75% de los hospitales en España tienen unidades de

vigilancia y prevención de las infecciones, ya que es muy importante prevenir y reducir la tasa de infecciones que pueden equivaler a un coste de 2.400 euros por paciente.

Vicryl Plus, la primera y única sutura antibacteriana, se trata de una nueva sutura sintética antibacteriana diseñada para prevenir la colonización bacteriana en la sutura. Vicryl Plus incorpora el agente antibacteriano Irgacare®, un antiséptico de amplio espectro cuya forma más pura es triclosan y conocido por su efectividad contra las bacterias que producen la mayoría de las infecciones quirúrgicas, entre las que se incluyen *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* sensibles y resistentes a meticilina.

Vicryl Plus, al estar recubierta de triclosan, genera una zona de inhibición alrededor de la sutura y disminuye el riesgo de infecciones al impedir su colonización por las bacterias. Así se elimina uno de los factores que contribuyen a la infección, ya que el 66% de las infecciones quirúrgicas están localizadas exclusivamente en la incisión.

El empleo de este nuevo tipo de sutura antibacteriana, denominada Vicryl Plus, podría reducir, junto con otros mecanismos de prevención, en más de 2,5 puntos la tasa de infección quirúrgica anual en España, que actualmente se sitúa en un 4,6%, unos 100.000 casos al año, según expertos en la materia.

Tradicionalmente, se considera que la tasa de infección de la herida quirúrgica en cirugía limpia es un indicador de la calidad asistencial, epidemiológica y de control de infecciones de un servicio de cirugía, hasta el punto de que es el índice de referencia utilizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La tasa de infección de la herida operatoria en cirugía limpia no debe superar el 2%, pero este porcentaje es variable en función de distintos parámetros, entre ellos es de destacar la técnica empleada y la elección de los materiales empleados¹.

Con motivo de comprobar experimentalmente su aplicación al campo diario de la cirugía decidimos realizar este trabajo en el quirófano con animales de experimentación. Consideramos que las conclusiones finales del estudio pueden ser importantes de cara a la prevención de la infección de la herida quirúrgica en cirugía potencialmente sucia o sucia, en la que estaría indicado el empleo de esta nueva sutura antibacteriana.

Material y método

Detallamos a continuación los materiales utilizados en nuestro estudio experimental y posteriormente la metodología que hemos seguido.

Usamos como animales de experimentación ratas Wistar blancas 100-200 g, de sexo indiferente en un tamaño muestral de 20 animales. Se estableció a las ratas individualmente en jaulas anticoprogénicas para cada animal de experimentación, se alimentaron con pienso.

El estudio se realiza con la aprobación del comité de ética para estudios experimentales y en el quirófano experimental de nuestro centro hospitalario; en todo momento los animales fueron atendidos por profesionales cualificados para su cuidado según el Real Decreto 1210/2005, del 10 de octubre de 2005, sobre "Protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos".

– Suturas: a) fascia muscular: Vicryl Plus (objeto del estudio) y Vicryl (comparativo); b) piel: seda trenzada.

- Ketamina: para aplicación intraperitoneal como anestésico general.
- Prótesis: 40 implantes de polipropileno, usadas para contener hernia abdominal (2 x 2 cm); 20 mallas de polipropileno para ser fijadas con Vicryl normal y 20 mallas de polipropileno para ser fijadas con Vicryl Plus.
- Material microbiológico: cepa *S. aureus* ATCC 29213; medio de cultivo agar sangre; suero salino fisiológico y estéril; homogeneizador de vidrio.

Metodología realizada

Realizamos en cada animal de experimentación incisión supraumbilical, creamos dos defectos herniarios llegando al plano peritoneal sin abrirlo, uno en cada flanco abdominal. Colocamos una malla cuadrada de polipropileno de 2 x 2 cm (4 cm²), fijándola con una sutura continua de material reabsorbible, en hemiabdomen derecho, Vicryl Plus, y en hemiabdomen izquierdo, Vicryl normal, en 10 de las 20 ratas, mientras que en las 10 restantes situamos la malla fijada con Vicryl Plus en el lado izquierdo, y con Vicryl normal, en el derecho. Tras la implantación de cada malla, se procedió en el acto quirúrgico a irrigarla con 2 ml de un inóculo de *S. aureus* (10⁸ ufc/ml) cada prótesis. Cerramos la piel con seda trenzada a puntos sueltos (figs. 1 y 2).

Posteriormente mantuvimos cada animal en su jaula individualizada, hasta una semana, a partir de la cual se sacrificó a todas las ratas para realizar comprobación macroscópica de la herida quirúrgica, y extracción de la prótesis abdominal para su estudio por microbiología y anatomía patológica, comprobando el crecimiento microbiano y las alteraciones anatomopatológicas en ambos grupos.

Por tanto, a la semana se sacrificó a todos los animales y se procedió a retirar las mallas de polipropileno, y se comparó las suturadas con Vicryl normal y las con Vicryl Plus.

Estudio microbiológico de los implantes

Procedimiento: cultivo cuantitativo. Cada porción del implante se pesó, depositamos la muestra en un homogeneizador de vidrio con 1 ml de suero salino. Realizamos cultivo cuantitativo mediante 3 diluciones de zonas del implante adyacente a las suturas y sembramos cada una de ellas con asa calibrada en placas agar sangre. Las placas se incubaron a 37 °C durante 24 h, tras las que se valoró el Log₁₀ de unidades formadoras de colonias/gramo de tejido (Log₁₀ ufc/g tejido).

Estudio anatomopatológico de los implantes

Cada muestra se incluyó en parafina para su corte por microtomo y posteriormente tinción con hematoxilina-eosina. Se analizó la reacción inflamatoria provocada por el propio implante y la infección provocada en ella.

Análisis de las muestras

Comparamos la concentración bacteriana (Log₁₀ ufc/g tejido) en los implantes de polipropileno suturados con Vicryl normal con aquellos suturados con Vicryl Plus. Se desecharon las muestras incompletas para la comparación (muerte o ausencia de malla comparativa).

Consideramos infección de la malla cuando macroscópicamente se visualizan abscesos en ella, esfacelos y material purulento cubriendo la propia malla o alrededor de la sutura. A su vez consideramos colonización cuando hay una mínima concentración bacteriana en el estudio microbiológico, pero no se evidenció en la observación macroscópica de la zona intervenida material purulento, absceso o signos de inflamación propios de una infección del sitio quirúrgico.

El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS 14.0. Para el análisis de las muestras se emplea el test no paramétrico de Wilcoxon. Se consideró significación estadística una $p < 0,05$.



Fig. 1. Irrigación del inóculo infeccioso en cada implante.



Fig. 2. Visión final antes del cierre de la piel. Hernia inferior: sutura continua de Vicryl Plus. Hernia superior: sutura continua de Vicryl normal.

Resultados

Encontramos en prácticamente la totalidad de la muestra experimental una gran diferencia macroscópica en cuanto a infección de las mallas, en aquellas suturadas con Vicryl Plus se encontró menor índice de infección de la malla, abscesos, dehiscencia de la sutura de la piel o abrasión de la propia piel por la infección (tabla 1). La infección se desarrolló en las mallas suturadas con Vicryl normal en toda la superficie del implante, mientras que en aquellas suturadas con Vicryl Plus los signos de infección sólo se comprobaron en las zonas alejadas de la propia sutura que fijaba la malla a la pared abdominal (figs. 3 y 4). Destaca que 3 ratas se arrancaron la malla suturada con Vicryl normal y sólo una de ellas la de Vicryl Plus. Dos ratas murieron a las pocas horas de la intervención.

Se evidenció colonización bacteriana en prácticamente todos los implantes, con mayor concentración de microorganismos en las suturadas con Vicryl normal; compara-

TABLA 1. Resultados macroscópicos de la serie experimental

Animales de experimentación Número	Mallas suturadas con Vicryl normal			Mallas suturadas con Vicryl Plus		
	Infección de la malla	Absceso	Dehiscencia de la hernioplastia	Infección de la malla	Absceso	Dehiscencia de la hernioplastia
1	Sí	No	No	No	No	No
2	Sí	No	No	Sí	No	No
3	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
4	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
5	Sí	No	No	No	No	No
6	Sí	Sí	Sí	No	No	No
7	Sí	No	No	No	No	No
8	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
9	No	No	No	No	No	No
10		Sin malla		Sí	No	No
11	No	No	No	No	No	No
12	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
13	Sí	No	Sí	No	No	No
14				Muerte por anestesia		
15		Sin malla		Sí	No	No
16	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
17	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
18		Sin malla			Sin malla	
19				Muerte por anestesia		
20	Sí	No	No	Sí	No	No

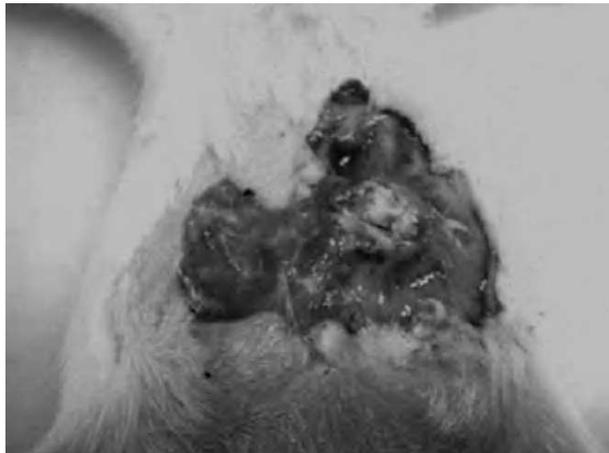


Fig. 3. Vista macroscópica del implante a la semana: malla fijada con Vicryl Plus sin signos activos de infección, pero con leve grado de inflamación (procolonización bacteriana), sin crear absceso y con las zonas adyacentes al hilo de sutura libres de infección.



Fig. 4. Vista macroscópica del implante a la semana: malla fijada con Vicryl normal con signos de infección y absesificada, además de dehiscencia de algunos puntos de anclaje de la malla.

mos los resultados entre ambos grupos utilizando el programa estadístico SPSS versión 14.0 para Windows, aplicando el test no paramétrico de Wilcoxon, con el resultado de validez para la hipótesis nula (menor infección en las mallas suturadas con Vicryl Plus) con una significación de $p < 0,14$ (tabla 2).

La mediana para las mallas suturadas con Vicryl normal de 6,14 superior a la mediana de las suturadas con Vicryl Plus, que fue de 5,92 (Log_{10} ufc/g tejido). El rango intercuartílico (percentiles P_{25} y P_{75}) para Vicryl normal es de P_{25} , 5,22- P_{75} , 6,73, mientras que para Vicryl Plus es de P_{25} , 4,97- P_{75} , 6,44.

En el análisis microscópico destaca una disminución del infiltrado inflamatorio alrededor de la zona de sutura

con Vicryl Plus, frente a aquellas suturadas con Vicryl normal (menor colonización bacteriana y menor número de neutrófilos y linfocitos) (fig. 5).

Discusión

La nueva sutura activa Vicryl Plus (poliglactina 910 antibacteriana, recubierta con triclosan) ha demostrado ser la mejor opción para el cierre de heridas, dados los resultados recientes por distintos investigadores en el ámbito mundial².

Se ha demostrado que Vicryl Plus es eficaz contra gérmenes grampositivos y gramnegativos, ya que impide

TABLA 2. Resultados microbiológicos del cultivo cuantitativo

N.º animal de experimentación	Malla suturada con Vicryl normal (Log ₁₀ ufc/g tejido)	Malla suturada con Vicryl Plus (Log ₁₀ ufc/g tejido)
1	4,90	4,50
2	4,97	5,77
3	6,25	5,80
4	7,36	6,72
5	5,41	4,18
6	6,14	5,56
7	5,31	4,82
8	6,15	6,41
9	3,96	5,43
10	Sin malla	6,41
11	0	0
12	7,22	7,03
13	5,77	4,47
14		Muerte por anestesia
15	Sin malla	6,46
16	6,93	6,15
17	6,66	6,78
18	Sin malla	Sin malla
19		Muerte por anestesia
20	6,43	6,04

la colonización de la sutura. Los autores de este estudio probaron la eficacia in vitro de Vicryl Plus frente a un gran número de cepas bacterianas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus*, *S. auricularis*, *S. haemolyticus*, estafilococos resistentes a metilicina, *S. epidermidis*, *S. hominis*, *Enterococcus faecalis*, *Corynebacterium* spp.)²⁻⁴. Se han cultivado fragmentos de Vicryl Plus y se observó que la sutura creaba en todos los casos una zona de inhibición que impedía el crecimiento bacteriano. Se han realizado experimentos en modelos animales, comprobando la capacidad de inhibición de la infección en una sutura con Vicryl Plus, y los recuentos del número de bacterias son significativamente inferiores que en aquellas donde se emplearon suturas tradicionales². Además, todos los mediadores de titulares analizados (anión superóxido, hidroxipeolina, TGF-beta, TNF, iNOs, endogлина) han mostrado resultados normales en el grupo de Vicryl Plus, con diferencias estadísticamente significativas al compararlas con las suturas tradicionales^{2,3}. En definitiva, varios grupos de investigadores han buscado reproducir las condiciones reales que se producen en un quirófano, y estudiar qué pasaría al utilizar las nuevas suturas antibacterianas en caso de colonización bacteriana^{3,4}. Nosotros, al igual, hemos reproducido la experiencia eligiendo una intervención que potencialmente se contamina, la hernioplastia, y la infección de la malla es la complicación más importante porque no sólo favorece la recidiva sino que a veces obliga a la retirada de la propia malla⁵.

Hasta ahora, al colonizarse una herida, las probabilidades de infección eran muy elevadas. De hecho, esta complicación se presenta en aproximadamente el 5% de todas las cirugías en España, una tasa similar a la que se presenta en el resto de Europa occidental⁶. A pesar de que hoy en día se toman todas las medidas preventivas para minimizar el impacto de las infecciones, usando mallas que previenen la colonización por su propia estructura reticular (se ha demostrado que la malla de

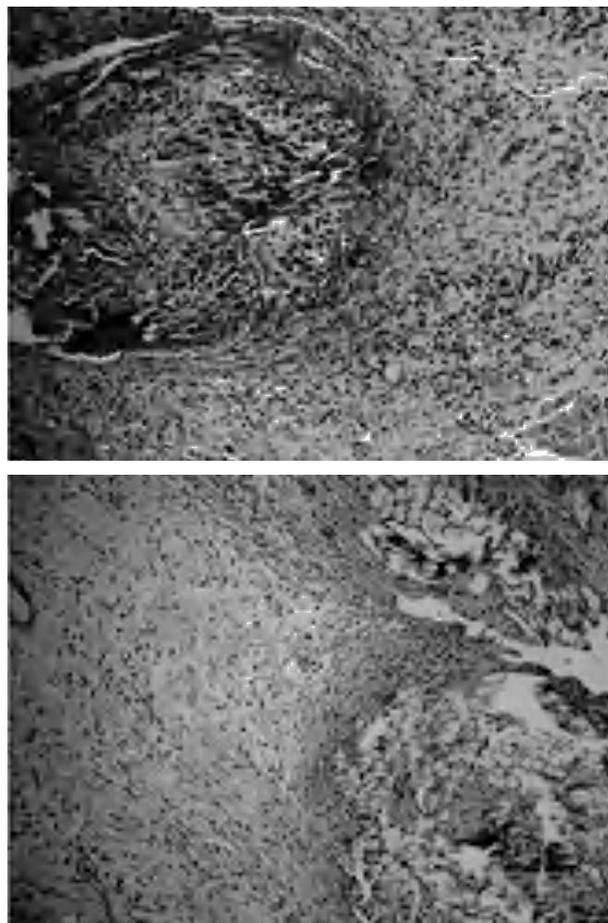


Fig. 5. La intensidad de la respuesta inflamatoria es menor en las zonas adyacentes al hilo de sutura antibacteriano (Vicryl Plus). Imagen superior: Vicryl normal 10 aumentos. Imagen inferior: Vicryl Plus 10 aumentos.

PTFE-e es la menos susceptible a la infección), la experiencia en los hospitales demuestra que resolverlo es muy difícil, máxime cuando cada vez los pacientes quirúrgicos tienen un estado general más afectado y el uso generalizado de antibióticos ha disparado los casos de bacterias resistentes⁷⁻⁸. Tenemos por ejemplo, las tasas en España de *S. aureus* resistente a metilicina (MRSA) superan ya el 25%. Estas infecciones quirúrgicas tienen serias consecuencias clínicas y socioeconómicas. En el caso de infecciones en cirugía digestiva, se triplica el coste directo total. Al margen del impacto económico, la calidad de vida del paciente y las sobrecargadas listas de espera se ven muy afectadas. En el caso de pacientes inmunodeprimidos, el riesgo de presentar nuevas complicaciones se dispara al verse obligados a permanecer en el hospital^{8,9}.

En nuestro modelo experimental observamos una reducción en la colonización y concentración bacteriana en las mallas suturadas con Vicryl Plus, aunque no se alcanza significación estadística. Por otro lado, en el análisis microscópico del tejido adyacente hay que destacar una disminución del infiltrado inflamatorio alrededor de la zona de sutura con Vicryl Plus, frente a aquellas sutura-

das con Vicryl normal (menor colonización bacteriana y menor infiltrado linfocitario).

Concluimos mencionando que en el estudio se observa una mayor eficacia de capacidad antibacteriana de esta nueva sutura, útil en la prevención de la infección posquirúrgica incluso usando material protésico. Los resultados concuerdan con aquellos descritos en experiencias in vitro y en animales de experimentación reportadas en la literatura.

Es de destacar la reducción de la tasa de colonización bacteriana P_{50} , 6,14 en suturas con Vicryl normal frente a P_{50} , 5,92 del Vicryl Plus, que a pesar de no alcanzar una significación estadística, si se toma en conjunto con los datos de anatomía patológica a nivel tisular, éstos indican una mayor eficacia de este tipo de sutura en el control de la infección.

Por otro lado, estudios con un aumento del tamaño muestral nos llevarían a aumentar probablemente la significación estadística del estudio. Con todo esto parece necesario la realización de más estudios en esta misma línea tanto en el plano experimental como en el clínico.

Consideramos esta nueva sutura un nuevo elemento aliado en la lucha contra la infección de la herida quirúrgica, por ello, con el fin de constatar los resultados antes de su aplicación en nuestros enfermos, comprobamos los resultados y estudiamos sus consecuencias en animales de experimentación. Los hallazgos en el estudio experimental son los esperados y favorables para su aplicación en nuestra labor quirúrgica, creemos que espe-

cialmente en aquellas zonas con riesgo potencial de infección o ya infectadas donde se precisa una sutura reabsorbible.

Bibliografía

1. Gil P, Esteban E, Legido P, Gago P, Pastor E. Tasa de infección en cirugía limpia: seguimiento hasta 30 días tras la intervención. *Cir Esp.* 2005;77:226-9.
2. Rothenburger S, Spangler D, Bhende S, Burkley D. In vitro antimicrobial evaluation of Coated VICRYL[®] Plus Antibacterial Suture (coated polyglactin 910 with triclosan) using zone of inhibition assays. *Surg Infect.* 2002;3 Suppl 1:S79-87.
3. Storch M, Perry LC, Davidson JM, Ward JJ. A 28-day study of the effect of Coated VICRYL[®] Plus Antibacterial Suture (coated polyglactin 910 suture with triclosan) on wound healing in guinea pig linear incisional skin wounds. *Surg Infect.* 2002;3 Suppl 1:S89-98.
4. Storch ML, Rothenburger SJ, Jacinto G. Experimental efficacy study of coated VICRYL Plus antibacterial suture in guinea pigs challenged with *Staphylococcus aureus*. *Surg Infect.* 2004;5:281-8.
5. Ford HR, Jones P, Gaines B, Reblock K, Simpkins DL. Intraoperative handling and wound healing: controlled clinical trial comparing coated VICRYL[®] Plus antibacterial suture (coated polyglactin 910 suture with triclosan) with Coated VICRYL[®] suture (coated polyglactin 910 suture). *Surg Infect.* 2005;6:313-21.
6. Bellón JM. Mallas y cirugía. ¿Cuáles y cuándo? *Cir Esp.* 2003;74:1-3.
7. Oteiza F, Ciga MA, Ortiz H. Profilaxis antibiótica en la hernioplastia inguinal. *Cir Esp.* 2004;75:69-71.
8. Carbonell AM, Matthews BD, Dreau D, Foster M, Austin CE, Kercher KW, et al. The susceptibility of prosthetic biomaterials to infection. *Surg Endosc.* 2005;9:430-5.
9. Porrero Carro JL, Sánchez-Cabezudo Díaz-Guerra C. Evidencias científicas en el tratamiento de la hernia inguinal. *Cir Esp.* 2002;72:157-9.