

Original

Utilidad del azul de metileno en la cirugía
de la pared abdominal: 25 años de experiencia*Utility of methylene blue in abdominal wall surgery:
25 years of experience*

**Fernando Carbonell Tatay^{1,2,3}, Omar Carreño Sáenz¹, Jorge Campos Mániz¹,
Marta Trallero Anoro¹, Alfonso García Fadrique¹, María Caballero Soto^{1,2},
José Bueno Lledó³, Rafael Estevan Estevan¹**

¹Instituto Valenciano de Oncología. Valencia (España). ²Hospital Quirónsalud. Valencia (España). ³Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia (España)

Resumen

Introducción: El azul de metileno, se ha venido utilizando desde el siglo XIX para el tratamiento de diversas enfermedades y también como método de ayuda diagnóstica en varias situaciones. Su empleo para teñir peroperatoriamente los trayectos fistulosos y las zonas afectas de las prótesis con una infección crónica utilizadas en la reparación de la pared abdominal es de una gran ayuda. Hasta donde conocemos no hay ningún artículo que recoja esta opción. Demostramos su utilidad hoy.

Material y método: A lo largo de la práctica quirúrgica como cirujanos especializados en pared abdominal, en el hospital público y privado, desde 2000 a diciembre de 2017 hemos recogido 52 casos de infección crónica de prótesis con sinus y supuración crónica en la piel de la pared abdominal tanto de hernias primarias como de eventraciones operadas previamente con colocación de mallas sintéticas de diferentes materiales.

Resultados: En todos los casos estudiados el azul de metileno nos ha permitido reconocer el material sintético infectado, así como los tejidos circundantes afectados y el trayecto fistuloso. En el 60 % de los casos la prótesis estaba en el espacio supra aponeurótico, de polipropileno de diferente tamaño de poro y peso.

Conclusión: La retirada del material protésico utilizado en cirugía de la pared abdominal para reparación de hernias y los tejidos con una infección crónica por una biocapa es el tratamiento adecuado para curar esta complicación. La tinción con azul de metileno desde el sinus supurativo en la piel, es un método sencillo y eficaz que permite identificar la parte afectada y reseccarla en su totalidad.

Abstract

Introduction: Methylene blue, has been used since the nineteenth century for the treatment of various diseases and also as a diagnostic aid in several situations. Its use for perioperative staining of the fistulous tracts and the affected areas of the prostheses with a chronic infection used in the repair of the abdominal wall is of great help. As far as we know, there is no article that collects this option. We demonstrate its usefulness today.

Material and method: Throughout the surgical practice as surgeons specialized in abdominal wall, in the hospital, public and private, from 2000 to December 2017 we have collected 52 cases of chronic prosthesis infection with sinus and chronic suppuration in the skin of the abdominal wall of both primary hernias and eventrations; previously operated with placement of synthetic meshes of different materials.

Results: In all the cases studied, methylene blue allowed us to recognize the infected synthetic material, as well as the surrounding tissues affected and the fistulous tract. In 60 % of the cases the prosthesis was in the supra aponeurotic space, it was made of polypropylene of different pore size and weight.

Conclusion: The removal of the prosthetic material used in wall surgery to repair hernias and tissues with a chronic infection by a biolayer is the appropriate treatment to cure this complication. Methylene blue staining from the suppurative sinus on the skin is a simple and effective method that allows to identify the affected part and to resect it in its entirety.

Recibido: 12-03-2018

Aceptado: 28-03-2018

Palabras clave:

Azul de metileno, infección prótesis, infección mallas, supuración crónica, herida poscirugía hernia, eventración, cirugía pared complicaciones, biopelícula.

Key words:

Methylene blue, prosthesis infection, mesh infection, chronic suppuration, wound post hernia surgery, eventration, abdominal wall complications, biofilm.

*Autor para correspondencia: Fernando Carbonell Tatay. Instituto Valenciano de Oncología. Hospital Quirónsalud. Avda. de Blasco Ibáñez, 14. 46010 Valencia (España)
Correo electrónico: fernandocarbonelltatay@gmail.com

Carbonell Tatay F, Carreño Sáenz O, Campos Mániz J, Trallero Anoro M, García Fadrique A, Caballero Soto M, Bueno Lledó J, Estevan Estevan R. Utilidad del azul de metileno en la cirugía de la pared abdominal: 25 años de experiencia. Rev Hispanoam Hernia. 2018;6(3):125-129

Introducción

El azul de metileno, también llamado cloruro de metiltioninio, es una tiazida coloreada, un colorante orgánico que se utiliza desde el siglo XIX en medicina para tratar múltiples patologías¹. Está considerado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un medicamento esencial en su listado oficial². Heinrich Caro (1834-1910), químico alemán, fue quién lo sintetizó por primera vez, en 1876 (fig. 1)³. El azul de metileno demostró su aplicación médica en 1886, cuando el aspirante a médico, Paul Ehrlich (1845-1915) (fig. 2), advirtió un curioso fenómeno durante sus experimentos, un tinte que había sido sintetizado para su comercialización por Badische Anilin- & Sodafabrik (BASF) en Ludwigshafen; y observó que este compuesto volvía azules las neuronas vivas y ejercía el mismo efecto en el plasmodio (el parásito que provoca la malaria) de la sangre humana. Por ello Ehrlich dedujo que el tinte podría usarse para combatir la malaria de forma selectiva en el cuerpo humano. Unos años más tarde, probó el azul de metileno como remedio para el tratamiento del paludismo, con éxito³.

El azul de metileno ha pasado de desempeñar una función determinante como tinte a tener una amplia variedad de usos en medicina e higiene. Se utiliza fundamentalmente para el tratamiento de la metahemoglobinemia, para la localización del ganglio centinela en el cáncer de mama, para el manejo del choque séptico refractario, etc.⁴⁻⁶. Pero también en procedimientos diagnósticos para evidenciar fístulas enterocutáneas tras administrarlo por vía oral dadas sus condiciones de tinción y no ser desvirtuado por los jugos digestivos⁷. En nuestro Hospital Universitario, lo hemos visto utilizar a los traumatólogos desde hace años para localizar y tratar con éxito infecciones óseas⁸. La característica tinción azul-verde de la orina cuando se elimina este tinte, sirvió para comprobar la adhesión de los enfermos psiquiátricos al tratamiento con drogas específicas; comprobándose su efecto sedante, antidepresivo y otros efectos psicotrópicos de este tinte, lo que despertó el interés para su uso en esta especialidad desde 1890⁹.

Y en los últimos años, el científico de origen francés Claude Wischik (fig. 3), descubrió el potencial de este tinte sintético como tratamiento del Alzheimer, cuestión que sigue en estudio.



Figura 1. Heinrich Caro 1834-1910. Químico alemán que sintetizó en 1876 el azul de metileno.



Figura 2. Paul Ehrlich 1845-1915. Utilizó en medicina el azul de metileno por vez primera.



Figura 3. Claude Wischik. Descubrió el potencial de este tinte sintético para tratar el Alzheimer, cuestión que sigue en estudio.

En la Unidad de Cirugía de la Pared Abdominal del Hospital La Fe, en el Instituto Valenciano de Oncología y en el Hospital Quirónsalud, hemos venido utilizando durante más de 25 años un protocolo de inyección de azul de metileno, para la retirada de prótesis con infección crónica, con la pretensión de facilitar esta cirugía de limpieza y exéresis del cuerpo extraño, lo que constituye el motivo de dar a conocer nuestra experiencia a través de este artículo.

Material y método

Desde enero del 2000 a diciembre de 2017 fueron tratados 52 pacientes con infección crónica, biocapa, biopelícula o *biofilm* en el material protésico infectado mediante la utilización de azul de metileno como auxiliar para delimitar la extensión y profundidad de la lesión. La edad media fue de 56.9 ± 22.8 años, y el 29 % mujeres. Más del 80 % presentaron comorbilidades, que se traducen en factores de riesgo de infección de la prótesis, entre los más importantes figuraban el tabaquismo y la obesidad (tabla I).

Se consideraba infección crónica aquella que presentaba una evolución superior a un mes, con una evidente supuración y a través de un sinus (orificio en la piel de la pared abdominal) se

Tabla I. Variables estudiadas en la extracción de la prótesis infectada con ayuda del azul de metileno

Variables	Extracción de la prótesis n = 52	
Edad	56.9 ± 22.8	
Género	Masculino	23
	Femenino	29
IMC	>30	40
	≤30	12
	Diabetes	15
Comorbilidad	Fumador	23
	Inmunosupresión	20

evidenciaba la salida de material purulento de forma directa o a la presión local. Ante esta situación se actuaba siguiendo el siguiente protocolo:

1. Toma de cultivo para microbiología (fig. 4).
2. Tratamiento con el antibiótico sensible al germen testado en el cultivo.
3. Lavados a través del orificio con soluciones de agua oxigenada (H_2O_2) diluida alternando con solución, también diluida de clorhexidina.

La herida nunca era rellenada, pues consideramos que esta práctica es un motivo que favorece y perpetúa la infección. Las heridas en las que se drena un seroma, en principio sin contaminación, tiende a infectarse de una manera crónica si se realizan curas obliterando su salida.

El tratamiento con curas y lavados de la herida, antibiótico testado como sensible en el cultivo del exudado, etc. Era mantenido durante 1-2 meses, dependiendo de las circunstancias personales, de los factores de riesgo del paciente y de la disponibilidad de quirófanos del equipo. Si en este tiempo no había respuesta, se programaban para cirugía de exéresis de la prótesis.

Una vez decidido el tratamiento quirúrgico para la extracción de la prótesis, ya en el quirófano y con el paciente anestesiado, 2-3 ml de azul de metileno era inyectado por el orificio fistuloso, sin forzar su paso, mediante jeringa o bránula, de forma directa sobre el cono de conexión a la jeringa (fig. 5). Una vez teñido el trayecto fistuloso, los tejidos dañados eran extirpados en su totalidad, habitualmente afectados por la reacción granulomatosa, yendo por tejido periférico sano (0.5 a 1 cm) hasta llegar a la prótesis, que era extirpada en toda su superficie teñida. Luego se lavaba abundantemente y de manera secuencial, el lecho residual, con una solución de agua oxigenada y suero fisiológico, seguido de un segundo lavado con solución diluida al 1:100 de clorhexidina, para finalmente practicar un Friedrich de las zonas afectadas por debajo de la prótesis retirada y de la misma piel.

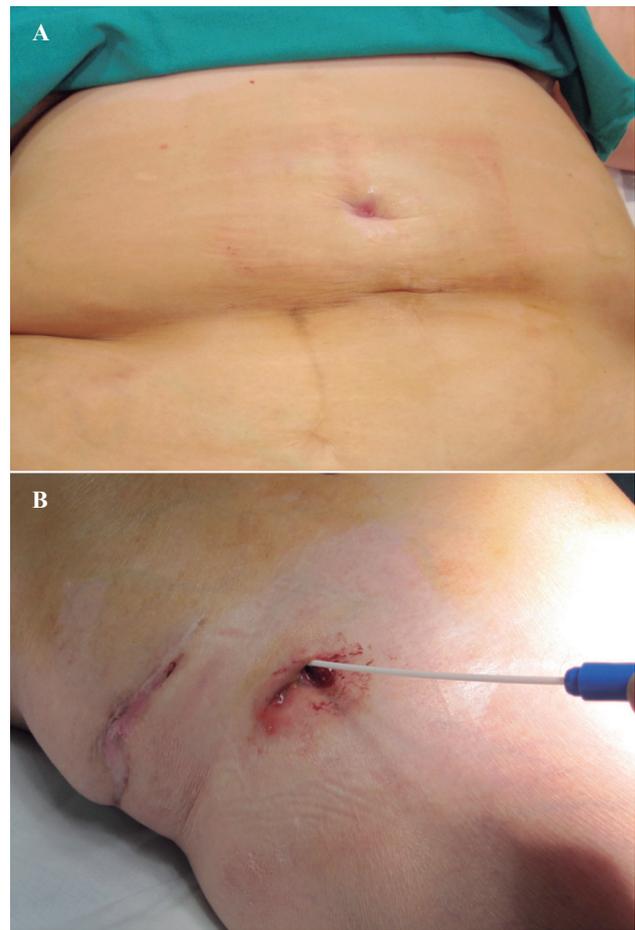


Figura 4. A. Sinus con supuración crónica. B. Toma de muestra de cultivo de secreción.

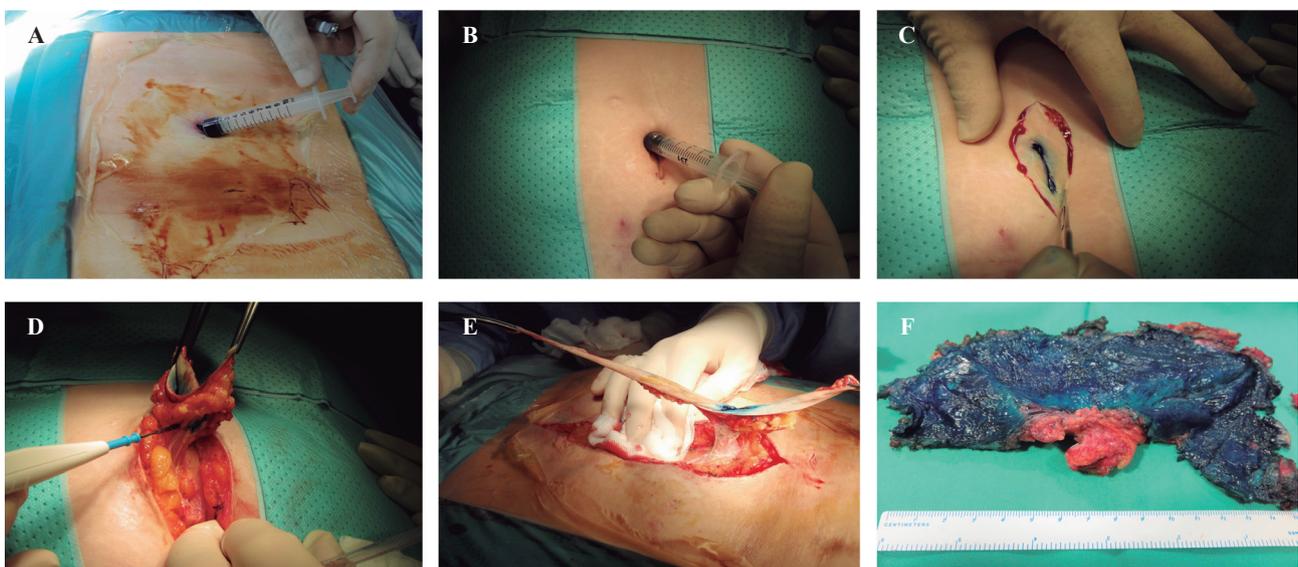


Figura 5. Se muestra la secuencia de actuación en quirófano. En las imágenes A y B se muestra la instilación del azul de metileno por el orificio fistuloso. En las imágenes C, D y E se muestran la resección en bloque del todo el tejido afecto. Por último, en la imagen F se muestra la pieza de resección completa con todo el material protésico resecado.

Las prótesis de polipropileno (reticulares según la clasificación de Bellón)¹⁰ que son hidrófilas, eran teñidas mejor que las laminares (Gore-Tex) hidrófobas. No obstante, estas últimas –prótesis laminares– fueron más fáciles de retirar por estar totalmente rodeadas por una membrana que no les permitía su integración, mientras que las mallas reticulares de polipropileno se integraban con precocidad y firmeza en el tejido del paciente (fig. 6). Para finalizar, no colocábamos una nueva prótesis, cerrábamos aproximando con puntos reabsorbibles si era necesario y siempre colocábamos uno o dos drenajes aspirativos de Redon.

Resultados

Los gérmenes más frecuentes aislados, asociados con la infección de la prótesis, fueron el *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, Gram-negativos (sobre todo enterobacterias) (tabla II). En nuestra serie, las prótesis submusculares fueron las que menos riesgo tuvieron de infección, hecho que coincide con lo publicado por otros autores. Las reparaciones protésicas de hernia umbilical, por su especial circunstancia de depósito de gérmenes y las eventraciones medias, fueron las que se infectaron con mayor frecuencia (tabla III).

En los 52 casos intervenidos, se logró la resección total del material protésico teñido y, por tanto, afectado por la biocapa. El cierre primario tras el lavado y el Friedrich, el tratamiento antibiótico diana y los cuidados de la herida, resultaron exitosos, y solo en 4 casos, tuvimos que abrir parcialmente la herida y colocar una cura de vacío.

Discusión

En general, es complicado lograr la curación de una infección crónica asociada a la presencia de un biomaterial implantado sin retirarlo¹⁰. Por analogía con otros tipos de dispositivos (p. ej. prótesis articulares, reservorios, marcapasos, etc.), la presencia de una fistula cutánea complica y prolonga la curación, incluso realizando una limpieza quirúrgica acompañada de un tratamiento antibiótico

Tabla II. Gérmenes aislados en el cultivo realizado

Germen aislado	n = 52 (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	29
MRSA	14
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10
<i>Enterococcus</i>	10
<i>E. coli</i>	6
<i>Pseudomona</i>	4
<i>Proteus</i>	4
<i>Enterobacter cloacae</i>	1
<i>Klebsiella</i>	2

Tabla III. Localización de la hernia, localización y tipo de prótesis

Localización de la hernia	Extracción de la prótesis n = 52
Hernia inguinal	4
Hernia umbilical	15
Hernia incisional (M1, M2, M3, M4, M5)	31
Hernia lateral (L1, L2, L3, L4)	2
<i>Posición de la prótesis</i>	
Supraaponeurótica	47
Submuscular	5
Intraperitoneal	0
<i>Tipo de prótesis</i>	
Reticulares	31
Laminares	8
Compuestas	13

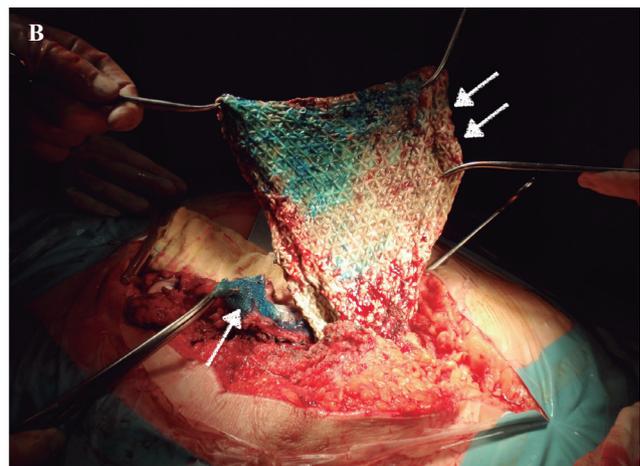
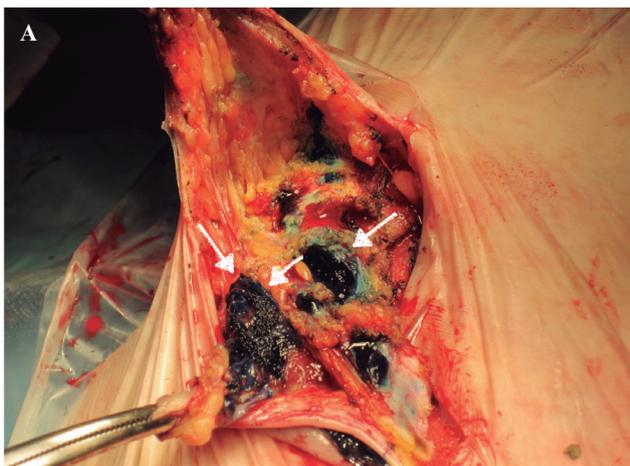


Figura 6. A. Malla reticular teñida completamente con el azul de metileno. B. Malla laminar parcialmente teñida y malla reticular completamente teñida por el azul.

adecuado. Sin embargo, la realidad es mucho más compleja y, en ocasiones, no queda otra opción que intentar un tratamiento conservador. En este último supuesto parece aconsejable realizar una limpieza quirúrgica lo más exhaustiva posible que incluya una fistulectomía, aprovechando para enviar varias muestras a cultivo microbiológico y administrar el tratamiento antibiótico según el resultado del antibiograma. En el caso de la infección estafilocócica (la más frecuente), la combinación de una quinolona con rifampicina sería probablemente la combinación terapéutica más eficaz, y en caso de resistencia a quinolonas, tratar con daptomicina o linezolid como alternativas válidas. Respecto a la duración del tratamiento, no tenemos ninguna evidencia científica. En condiciones de laboratorio se pueden desarrollar biocapas estables en apenas 12-24 horas, lo que significa que casi todas las infecciones asociadas a la presencia de una malla cursan con una infección asociada a biocapas. Incluso hay estudios que demuestran que la longevidad de una biocapa desarrollada *in vivo* está en relación inversa a su susceptibilidad antibiótica^{11,12}.

En nuestra experiencia, el tratamiento antibiótico debe aplicarse por vía general (parenteral u oral), nunca diluido localmente para lavados ya que el uso de antibióticos podría favorecer la aparición de microorganismos resistentes y no han sido efectivos excepto en pequeñas infecciones de prótesis supraponeuróticas, ayudados con curas de vacío o apósitos de nitrato de plata, logrando en ocasiones la curación y cierre de la herida por segunda intención¹¹⁻¹⁴. Hay que resaltar el incremento continuo que se está produciendo en algunos centros hospitalarios del *Staphylococcus aureus* meticilina resistente (SAMR). Nuestro grupo ha publicado al respecto dos artículos^{10,11} y tres capítulos¹²⁻¹⁵ que recogen nuestra experiencia en cuanto al tratamiento antibiótico y su respuesta. En nuestra serie, las prótesis submusculares fueron las que menos riesgo tuvieron de infección, hecho que coincide con lo publicado por otros autores^{11,12}.

Para facilitar el reconocimiento del tejido afectado que se debe reseca, acompañado casi siempre a un sinus con supuración crónica en la piel, y coincidiendo con el método de exploración en cirugía séptica publicado por Cervelló⁸, creemos que es útil y demostrativo teñir desde el orificio epidérmico todo el tejido y material protésico infectado por la biocapa. Hasta donde nosotros hemos revisado no hemos encontrado publicación alguna sobre este método tan sencillo para el manejo de este tipo de infecciones en la cirugía de la pared abdominal.

Conclusiones

Como conclusión, en nuestra experiencia, el azul de metileno, potente colorante que tiñe el trayecto fistuloso y el material protésico infectado en la cirugía de la pared abdominal, ha sido fundamental para identificar los tejidos afectados y favorecer la exéresis de los mismos, manteniendo un margen de seguridad de resección de 0.5 a 1 cm sobre el tejido sano, no teñido por el colorante. Su efecto antiséptico, junto a un lavado exhaustivo del

lecho residual tras la resección protésica afectada, permite el cierre de la herida por primera intención, con un drenaje aspirativo de Redon. Con este método hemos conseguido curaciones superiores al 90 %. Con los resultados aquí descritos debemos recomendar su empleo en las infecciones crónicas protésicas de difícil manejo.

Bibliografía

1. United States Pharmacopeial Convention. The Official Compendia of Standard. US Pharmacopeia & National Formulary. USP32-NF 27. 32nd ed. Rockville MD: The Convention; 2011.
2. WHO Model Lists of Essential Medicines. Available from: <http://www.who.int/medicines/publications/essentialmedicines/en/>
3. Creating Chemistry. Pensadores pioneros del pasado y del presente: el azul de metileno. 2014;4:60-1.
4. Wright RO, Lewander W, Woof AD. Methemoglobinemia: Etiology, Pharmacology, and Clinical Management. *Annals of Emergency Medicinal*. 1999;34:646-56.
5. Piñero A, Illana J, Galindoa J, Nicolás F, Parrilla P. Estudio comparativo entre el azul de isosulfán y el azul de metileno para la identificación del ganglio centinela en el cáncer de mama. *Cir Esp*. 2004;75:81-4.
6. Carrillo Esper R, Neil Núñez Monroy F, Alvarado Martínez C. Azul de metileno en choque séptico refractario. *Medicina crítica - Terapia Intensiva*. 1999;13:28-35.
7. Lovesio C. Fistulas digestivas. En Lovesio C. *Medicina intensiva*. Buenos Aires: Libro Virtual Intramed; actualizado 2006 [citado 07-09-2012]. Disponible en: http://www.intramed.net/sitios/libro_virtual3/pdf/4_12.pdf
8. Cervello S, De la Concepción M, Albert L, Barceló M. Métodos de exploración en cirugía ósea séptica. *Rev Esp de Cir Ort*. 1979;14:127-31.
9. Schimer H, Coulibaly B, Stich A, et al. Methylene blue as an anti-malarial agent-past and future." *Redox Rep*. 2003;8(5):272-6.
10. Bellón Caneiro JM. Revisión de una clasificación de materiales destinados a la reparación herniaria: correlación entre la estructura y los tejidos receptores. *Rev Hispanoam Hernia*. 2014;2:49-57.
11. Bueno Lledó J, Sosa Quesada Y, Gómez I, Gavara I, Vaqué Urbaneja J, Fernando Carbonell Tatay, et al. Infección de la prótesis en cirugía herniaria. Nuestra experiencia en cinco años. *Cir Esp*. 2009;85:158-64.
12. Bueno Lledó J, Torregrosa Gallud A, Carreño Saénz O, Carbonell Tatay F, Bonafé Diana S, Iserte Hernández J. Partial versus complete removal of the infected mesh after abdominal wall hernia repair. *Am J Surg*. 2017;214:47-52.
13. Cainzos Fernandez M, García Pastor P, Carbonell Tatay F. Prevención y tratamiento de la infección de la prótesis en la reparación herniaria. Cap. 16, 283-291. En: *Eventraciones. Otras hernias de Pared y cavidad Abdominal*. Editorial Vimar; 2012.
14. Cainzos Fernandez M, Rodríguez Moreno C. Antibióticos y Cirugía de la Pared Abdominal. Cap. 15, 271-282. En *Eventraciones. Otras hernias de Pared y cavidad Abdominal*. Editorial Vimar; 2012.
15. Alonso Arribas CA, del Pozo León JL. Biocapas microbianas e infección asociada a mallas intraabdominales. Cap. 66. 771-782. En: *Eventraciones. Otras hernias de Pared y cavidad Abdominal*. Editorial Vimar; 2012.