

Revisión

Recomendaciones basadas en la evidencia para la prevención de la infección de herida quirúrgica en cirugía cardiovascular

Jose López^{a,*}, Luz Polo^b, Jesús Fortún^c, Juan F. Navarro^d y Tomasa Centella^e^a Servicio de Cirugía Cardíaca de Adultos, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Vicesecretario de la SECTCV, Madrid, España^b Servicio de Cirugía Cardíaca Infantil, Hospital Universitario La Paz, Secretaria de la SECTCV, Madrid, España^c Servicio de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España^d Servicio de Medicina Preventiva, Hospital General Universitario de Elche, Elche, Alicante, España^e Servicio de Cirugía Cardíaca Infantil, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Presidenta de la SECTCV, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 17 de octubre de 2017

Aceptado el 18 de octubre de 2017

On-line el 9 de diciembre de 2017

Palabras clave:

Cirugía cardiovascular
Infección de herida quirúrgica
Recomendaciones
Prevención de la infección

RESUMEN

Las infecciones nosocomiales constituyen el efecto adverso sobre la seguridad del paciente más frecuente a nivel mundial. De todas las infecciones nosocomiales, la infección de herida quirúrgica (IHQ) es la más habitual en países en vías de desarrollo, y la segunda en frecuencia en los países desarrollados.

En noviembre de 2016, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó un documento con una serie de recomendaciones, basadas en la evidencia, para la prevención de la IHQ: «*Global guidelines for the prevention of surgical site infection*».

De forma paralela, un grupo de expertos españoles de diferentes sociedades científicas, conscientes de la importancia de este problema, han elaborado un documento en materia de antisepsia de la piel, el cual recoge en buena medida parte de las recomendaciones sugeridas por el manuscrito de la OMS, adaptadas a la realidad de nuestro entorno.

En el presente documento, se exponen las recomendaciones extraídas de ambos documentos, aplicables al ámbito de la cirugía cardiovascular de nuestro país.

© 2017 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Evidence-based recommendations for the prevention of surgical site infection in cardiovascular surgery

ABSTRACT

Health care-associated infections are the most frequent adverse event affecting patient safety worldwide. Among them, surgical site infection is the most frequent health care-associated infection in low- and middle-income countries, and the second more frequent in high-income countries.

In November 2016, the World Health Organization (WHO) published a guidelines document, which contains several evidence based recommendations for the prevention of the surgical site infection: *Global guidelines for the prevention of surgical site infection*.

Besides, a group of experts from different scientific societies in our country, concerned about this important matter, has developed a document dealing with surgical skin preparation. This latter document compiles much of the recommendations of WHO's document, which have been adapted to the reality of our environment.

This report summarizes the recommendations applicable to our country's cardiovascular surgery, extracted from both documents.

© 2017 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords:

Cardiovascular surgery
Surgical site infection
Guidelines
Prevention of infection

Introducción

Las infecciones nosocomiales son el efecto adverso sobre la seguridad del paciente más frecuente a nivel mundial, y de todas ellas, la infección de herida quirúrgica (IHQ) es la segunda en frecuencia

en los países desarrollados¹. La IHQ se puede considerar como un indicador de calidad de la atención recibida, pudiendo emplearse para comparaciones entre centros, sistemas sanitarios o países.

El *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) publicó datos de la vigilancia epidemiológica de IHQ para el periodo 2010-2011², y el segundo procedimiento en cuanto a incidencia acumulada de IHQ era la cirugía coronaria, solo por detrás de la cirugía del colon, con una incidencia acumulada de infección del 3,5% por cada 100 intervenciones (no aporta datos de nuestro país).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jose_lm78@icloud.com (J. López).

Los microorganismos más frecuentemente implicados son *Staphylococcus aureus* (30,4%), *Staphylococcus coagulasa* negativos (11,7%), *Escherichia coli* (9,4%) y *Enterococcus faecalis* (5,9%).

Se han identificado multitud de factores implicados en el aumento del riesgo de IHQ, y su prevención implica la integración de una serie de medidas aplicables al preoperatorio, al intraoperatorio y al postoperatorio.

En noviembre del 2016, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó un documento³ con una serie de recomendaciones, basadas en la evidencia, siguiendo la metodología GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*), para la prevención de la IHQ. Para su elaboración se realizó una búsqueda de toda la evidencia disponible, seguida del desarrollo de diferentes metaanálisis (27 metaanálisis publicados en anexos al documento), incluyendo aquellos trabajos de alta calidad metodológica⁴, cuyo evento analizado fuera la IHQ o la mortalidad relacionada con ella. Estas recomendaciones están clasificadas en función de la fuerza de la recomendación en recomendación «fuerte» (se recomienda) o «condicional» (se sugiere). Además, se especifica la calidad de la evidencia disponible (muy baja, baja, moderada y alta).

El espectro de actuación de estas recomendaciones es de carácter global, aplicable a países con distintos niveles de desarrollo, a todo el equipo quirúrgico (cirugía, anestesia, enfermería de quirófano y personal auxiliar), y a todo procedimiento quirúrgico (fundamentalmente enfocado a pacientes adultos, por falta de evidencia disponible en muchos casos para pacientes pediátricos).

Además, el documento incide en la necesidad de un ambiente de quirófano limpio, así como del material y del instrumental empleado, estableciendo recomendaciones al respecto³.

Por otra parte, desde octubre de 2016 hasta junio de 2017, un grupo de expertos españoles ha trabajado en la realización de un documento de recomendaciones sobre la antisepsia de la piel. La elaboración de este documento está basada en el análisis de la evidencia científica, mediante una metodología mini-Delphi, llegando a un consenso en materia de antisepsia de la piel antes de la cirugía, la inserción de catéteres y la toma de hemocultivos, elaborando una serie de recomendaciones basadas en la evidencia al respecto de estos temas⁵.

Desde la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (SECTCV), hemos considerado de extrema importancia establecer unas recomendaciones extraídas de estos documentos, aplicables al ámbito de la cirugía cardiovascular de nuestro país, que puedan ayudar a mejorar nuestros resultados, aumentando así la calidad de nuestras actuaciones y, por ende, la seguridad del paciente.

Recomendaciones en el preoperatorio

1. *Se sugiere el baño previo a la intervención, bien con jabón normal o con jabón antiséptico* (recomendación condicional-fuerte, evidencia moderada).

Los jabones antisépticos (de clorhexidina al 4% o triclosán) se suelen emplear en el baño preoperatorio, siendo eficaces para reducir la flora cutánea, aunque no está claro que ello conlleve una reducción en la IHQ frente a los jabones convencionales.

Se recomienda el baño o ducha previos a la intervención, aunque no se establece una secuencia temporal óptima por falta de evidencia (aunque siempre lo más próximo a la cirugía). En el caso concreto de la cirugía cardiaca, se recomienda el baño la noche anterior y el mismo día antes de la intervención (evidencia moderada).

2. *Se recomienda que los pacientes que van a ser intervenidos de cirugía cardiaca, y sean portadores conocidos de *Staphylococcus aureus*, deben recibir en el perioperatorio aplicaciones nasales de mupiro-*

cina al 2%, con o sin baño con gel de clorhexidina (recomendación fuerte, evidencia moderada).

Existe evidencia de calidad moderada de que la aplicación de mupirocina al 2% nasal (con o sin lavado corporal con jabones de clorhexidina) es eficaz para la reducción de la IHQ en cirugía cardiaca (OR: 0,46; IC 95%: 0,31-0,69) en portadores nasales de *S. aureus*. Se recomienda aplicar esta medida exclusivamente a portadores nasales conocidos, para evitar la generación de resistencias por el uso masivo de antibióticos.

No se establece recomendación acerca de cómo o cuándo realizar el *screening* de portadores, por lo que esta recomendación se debería implementar en aquellos centros en los que el *screening* de portadores se realiza de manera eficaz, bien por cultivo, o bien mediante el empleo de métodos de identificación rápida⁶.

No se establece recomendación de la frecuencia y duración de la aplicación de la mupirocina, por su variabilidad entre los estudios analizados, aunque la pauta más habitual es 2 veces al día durante 5 días.

3. *No se elabora ninguna recomendación al respecto del screening preoperatorio de colonización por gérmenes con betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y su impacto en la profilaxis antibiótica por falta de evidencia disponible.*

No existe evidencia acerca de que la modificación de la profilaxis antibiótica en pacientes portadores de enterobacterias con BLEE pueda producir una disminución en la incidencia de IHQ. Por ello, no se recomienda ni el *screening*, ni la descolonización, ni la modificación de las pautas de profilaxis a este respecto.

4. *Se recomienda la administración de la profilaxis antibiótica, dentro de los 120 min previos a la incisión cutánea, cuando esté indicada (recomendación fuerte, bajo nivel de evidencia).*

Este documento no establece recomendaciones al respecto acerca de qué fármaco emplear, la dosis o la duración de la profilaxis.

5. *Se recomienda que los pacientes, previamente a cualquier tipo de intervención quirúrgica, no se rasuren, o, si es estrictamente necesario, que se haga exclusivamente con maquinilla eléctrica, con cabezal desechable. El afeitado de la piel debe ser evitado tanto en el preoperatorio como en quirófano* (recomendación fuerte, evidencia moderada).

Existe una evidencia de moderada calidad acerca de que el afeitado del vello corporal es perjudicial, aumentando la incidencia de IHQ al compararlo frente a no rasurar, o frente al rasurado con maquinilla eléctrica (a ser posible se debe realizar con cabezales de un solo uso)⁷.

No se realiza recomendación sobre con cuánta antelación se debe realizar el afeitado del vello, pero ha de ser lo más próximo posible a la intervención, aunque fuera del quirófano.

6. *Se recomienda el uso de soluciones antisépticas de clorhexidina en base alcohólica para la preparación de la piel previamente a cualquier procedimiento quirúrgico* (recomendación fuerte, evidencia alta en cirugía cardiaca).

Existe evidencia de que las soluciones antisépticas de base alcohólica son más eficaces para prevenir la IHQ que las de base acuosa, para la preparación de la piel previamente a la intervención. Además, las soluciones con clorhexidina son más eficaces que las de povidona yodada. Aunque el documento de la OMS establece una evidencia baja-moderada para esta recomendación, en el

campo específico de la cirugía cardíaca existe una evidencia fuerte para recomendar la clorhexidina alcohólica frente a la povidona yodada⁸.

A pesar de que el documento de la OMS no hace ninguna recomendación sobre la concentración óptima de clorhexidina alcohólica, tras las evidencias aportadas en el documento de expertos españoles⁵, se recomienda la solución de clorhexidina al 2% en isopropanol del 70%, debido al efecto residual prolongado en el tiempo. En este mismo documento, se recomienda la utilización de presentaciones de un solo uso, a ser posible estériles, esperando al menos un minuto después de la aplicación para su completo secado por evaporación.

Es importante reseñar como riesgo del uso de soluciones alcohólicas el que estas deben secarse por evaporación previamente a la incisión quirúrgica, por el riesgo de combustión con el bisturí eléctrico.

El uso de soluciones con colorantes puede favorecer la identificación del área tratada, pero no existe recomendación acerca del colorante óptimo.

7. *Se sugiere no emplear sellantes antimicrobianos, posteriormente a la preparación de la piel* (recomendación condicional, evidencia muy baja).

Los sellantes cutáneos son sustancias que forman una fina capa de cianoacrilato sobre la superficie cutánea, formando una barrera física de varios días de duración.

No existe evidencia que justifique su uso para la prevención de IHQ.

8. *Se recomienda el lavado quirúrgico preoperatorio de manos empleando un jabón antimicrobiano adecuado y agua, o una solución de lavado de manos de base alcohólica* (recomendación fuerte, evidencia moderada).

El lavado quirúrgico con cepillo y un jabón antimicrobiano adecuado es equivalente al empleo de soluciones de base alcohólica para la prevención de IHQ, pero existe evidencia acerca de que el empleo de soluciones de base alcohólica consigue una mayor disminución de la carga microbiana en las manos. Por otro lado, varios estudios han descrito una menor incidencia de dermatitis con el empleo de soluciones de base alcohólica.

Se recalca la importancia del lavado de manos convencional con jabón estándar antes de entrar en el área quirúrgica. Existe una guía específica acerca de cómo realizar el lavado quirúrgico de manos⁹.

Recomendaciones en el pre/intraoperatorio

9. *Se sugiere el empleo de suplementos nutricionales con nutrientes múltiples, por vía oral o enteral, en pacientes con bajo peso que van a ser intervenidos de procedimientos mayores, fundamentalmente de cirugía cardíaca u oncológica* (recomendación condicional, evidencia muy baja).

Los déficits nutricionales pueden alterar el sistema inmune. Se consideran pacientes con bajo peso aquellos con un índice de masa corporal inferior a 18,5 kg/m², o con un 15–20% de peso inferior al estimado por su edad y talla. Se recomienda el empleo de compuestos de múltiples nutrientes (aminoácidos específicos, antioxidantes, antiinflamatorios).

No se recomienda ni la colocación de una sonda nasogástrica para su administración enteral, ni retrasar la intervención con motivo de esta nutrición.

10. *Se sugiere no suspender el tratamiento inmunosupresor antes de la intervención* (recomendación condicional, evidencia muy baja).

No existe evidencia de que la suspensión de la terapia crónica con corticoides pueda prevenir la IHQ, y puede ser perjudicial por aparición de brotes de la enfermedad por la que fueron indicados (especialmente peligrosos en pacientes con trasplantes o artritis reumatoidea).

Existe evidencia de muy baja calidad de que la suspensión preoperatoria del metotrexato puede ser incluso perjudicial, pudiendo aumentar el riesgo de IHQ.

11. *Se recomienda que se debe administrar a los pacientes con anestesia general e intubación endotraqueal una FiO₂ del 80% durante la intervención, y, si es posible, durante las primeras 2–6 h postoperatorias* (recomendación fuerte, evidencia moderada).

La hiperoxigenación perioperatoria puede ser eficaz en la prevención de la IHQ, especialmente si se mantiene la normotermia y un adecuado balance hídrico.

Los estudios que la analizaron no encontraron efectos deletéreos a nivel pulmonar de esta estrategia.

12. *Se sugiere el uso de dispositivos térmicos para calentar al paciente durante el procedimiento quirúrgico* (recomendación condicional, evidencia moderada).

Esta recomendación es la más controvertida en el campo de la cirugía cardiovascular, ya que la hipotermia terapéutica es prácticamente universal durante la circulación extracorpórea, para optimizar el balance entre el aporte y el consumo de los distintos órganos. Esta recomendación hace referencia a la hipotermia inadvertida o accidental, distinta de la hipotermia intencional de la cirugía cardíaca, pero el empleo de dispositivos calentadores permite conseguir antes de nuevo la normotermia, por lo que su uso está recomendado.

Por otro lado, aparte de la reducción de la IHQ, la normotermia se asocia a una disminución de los eventos cardiológicos, del sangrado y de las necesidades transfusionales.

13. *Se sugiere el uso de protocolos de control intensivo de la glucemia en pacientes diabéticos y no diabéticos* (recomendación condicional, evidencia baja).

Existe evidencia de que el control intensivo de la glucemia (< 150 mg/dl) reduce el riesgo de IHQ (OR: 0,43; IC 95%: 0,29–0,64), tanto en diabéticos como en no diabéticos. Además, los protocolos de control estricto (< 150 mg/dl) no aumentan el riesgo de eventos adversos en comparación con el control convencional (< 220 mg/dl). Por otra parte, no se recomienda el uso de protocolos intensivos con objetivo < 110 mg/dl por el riesgo de hipoglucemia¹⁰, lo que puede producir aumento de lesiones neurológicas o muerte.

14. *Se sugiere el uso de fluidoterapia guiada por objetivos durante la intervención* (recomendación condicional, evidencia baja).

El control de la volemia y de la fluidoterapia es de especial relevancia en el campo de la cirugía cardiovascular, para conseguir una adecuada optimización de la hemodinámica.

El empleo de la fluidoterapia en cirugía cardíaca suele controlarse por los parámetros obtenidos de la monitorización hemodinámica (fluidoterapia por objetivos), que es la estrategia recomendada en este documento, al disminuir el riesgo de IHQ (OR: 0,56; IC 95%: 0,35–0,88).

No existe evidencia para recomendar cristaloides o coloides con respecto a la prevención de la IHQ.

Por otro lado, la restricción hídrica no influye en la prevención de la IHQ.

15. *Se sugiere que se pueden emplear tanto equipos de tela reutilizables o desechables de un solo uso, para su empleo como campo quirúrgico o bata. Se sugiere no emplear plásticos adhesivos con o sin propiedades antimicrobianas* (recomendación condicional, evidencia de muy baja a moderada).

No existe evidencia que sustente el uso de plásticos adhesivos cutáneos para la prevención de la IHQ (con o sin impregnación de yodo), por lo que este documento sugiere no emplearlos, por el posible riesgo de reacción alérgica o retención de fragmentos del plástico en la incisión. Incluso existen estudios que demuestran que su uso puede producir aumento del crecimiento microbiano por debajo de ellos¹¹.

En revisiones de la Cochrane, se concluye que su uso no se encuentra justificado¹².

Por otro lado, el empleo de textiles de tela o desechables es similar en cuanto a eficacia para la prevención de la IHQ y en cuanto a costes.

16. *No hay evidencia que justifique la irrigación de la herida con suero salino previo al cierre de la herida. Se sugiere considerar la irrigación de la herida con soluciones acuosas de povidona yodada en heridas limpias o limpias contaminadas. Se sugiere que no se debe irrigar la herida con antibióticos tópicos para prevenir la IHQ* (recomendación condicional, evidencia baja).

Existe evidencia de baja calidad acerca de que la irrigación de la herida con soluciones de antibióticos administrados tópicamente no produce ningún beneficio en la prevención de la IHQ, comparado con la irrigación con suero salino o la no irrigación de la herida.

Por otro lado, la irrigación de la herida con antibióticos podría producir un aumento de las resistencias antibióticas, con aumento de las infecciones por SAMR. Además, no existe ninguna pauta específica del uso de antibióticos con esta finalidad, ni tampoco ningún germen específico sobre el que se pretende dirigir.

17. *Se sugiere el empleo profiláctico de dispositivos de presión negativa en heridas tras el cierre primario con alto riesgo de infección, teniendo en cuenta el balance coste-beneficio* (recomendación condicional, evidencia baja).

Existe evidencia de baja calidad acerca de que el uso de dispositivos de presión negativa, aplicados de manera profiláctica sobre heridas tras el cierre primario, podrían disminuir la incidencia de IHQ. Existen estudios observacionales^{13,14} de su uso en cirugía cardíaca, con resultados a favor de su empleo (OR: 0,29; IC 95%: 0,12-0,69).

A pesar de ello, no existe una pauta establecida para recomendar con relación a la cuantía de la presión negativa o la duración de la terapia.

18. *No se realiza ninguna recomendación acerca de si es superior el uso de doble guante, o tipos específicos de guantes.*

No existe evidencia para recomendar si el empleo de doble guante, o el cambio frecuente de guantes, puede favorecer la reducción de la IHQ.

A pesar de la falta de evidencia de que el uso de doble guante disminuya la incidencia de la IHQ por la disminución de la tasa de perforaciones, son muchas las asociaciones quirúrgicas que recomiendan su uso, entre ellas el *Royal College of Surgeons of England* (2005).

19. *No se realiza ninguna recomendación acerca de la necesidad de cambio del instrumental quirúrgico para el cierre de la herida.*

Aunque parece lógico el cambio de instrumental para el cierre de la herida tras una cirugía contaminada, no existe evidencia que sustente esta práctica, por lo que no se elabora una recomendación al respecto.

20. *Se sugiere considerar el uso de suturas recubiertas de triclosán para el cierre de la herida* (recomendación condicional, evidencia moderada).

Existe evidencia de moderada calidad acerca de la superioridad de las suturas recubiertas de triclosán frente a las convencionales, en la prevención de la IHQ (OR: 0,72; IC 95%: 0,59-0,88), independientemente del tipo de sutura o procedimiento realizado.

Existen suturas con recubrimientos antimicrobianos diferentes, pero no existen estudios que demuestren una mayor eficacia de estos.

Recomendaciones en el postoperatorio

21. *Se recomienda no prolongar la profilaxis antibiótica en el postoperatorio de cirugía cardíaca más allá de las primeras 24 h, con el objetivo de reducir la IHQ* (recomendación fuerte, evidencia moderada).

En el documento se hace constar que en procedimientos como la cirugía cardíaca existe evidencia de baja calidad a favor de la repetición de las dosis de antibióticos profilácticos frente a la dosis única (OR: 0,43; IC 95%: 0,25-0,76).

En el campo de la cirugía cardíaca, existen dos estudios aleatorizados^{15,16} que justifican la repetición de varias dosis de antibiótico en la profilaxis durante las primeras 24 h postoperatorias. Por otro lado, no existe evidencia a favor de prolongar la antibioterapia profiláctica más allá de las primeras 24 h.

Como riesgo de la prolongación de la profilaxis, se describe la alteración de la flora intestinal, con el consiguiente riesgo de sobreinfección por *Clostridium difficile*.

22. *Se sugiere no emplear sistemas avanzados de apósitos quirúrgicos, en comparación con los habituales, en heridas tras el cierre primario* (recomendación condicional, evidencia baja).

Se recomienda realizar la cura de la herida quirúrgica con materiales estériles y respetando la asepsia. No existe evidencia de que algún tipo especial de cura sea superior a las curas convencionales.

Puede existir evidencia a favor de una mayor comodidad o mejor tolerancia por parte de los pacientes si se emplean curas con hidrocoloides, aunque su efecto en la prevención de la IHQ es nulo.

23. *Se sugiere no continuar la profilaxis antibiótica hasta la retirada de los drenajes quirúrgicos* (recomendación condicional, evidencia baja). *Se recomienda retirar los drenajes cuando exista indicación clínica, sin temporalidad óptima en cuanto a su efecto sobre la aparición de la IHQ* (recomendación condicional, evidencia muy baja).

Los drenajes han de estar conectados a sistemas cerrados, y deben ser retirados cuando exista indicación clínica.

No se debe prolongar la antibioterapia en presencia de drenajes, por no suponer ningún beneficio, y existe el riesgo de incremento de resistencias, infección por *C. difficile* e infecciones fúngicas por su uso prolongado.

Comentario

Las infecciones quirúrgicas, secundarias a las intervenciones en cirugía cardiovascular, representan un conjunto de complicaciones de especial relevancia. En primer lugar, para el propio paciente, ya que pueden poner en riesgo su vida; para la administración, ya que alargan la estancia hospitalaria y los costes por proceso; y para el cirujano, ya que observa como pacientes intervenidos quirúrgicamente, y que requieren una cirugía extremadamente compleja en muchos casos, ven ensombrecidos sus resultados tras un excelente trabajo por complicaciones de este tipo.

Son muchos los factores que pueden influir en el desarrollo de las IHQ. En este documento no hemos pretendido realizar una revisión científica de todos ellos, sino que más bien, desde la SECTCV, se han intentado resumir los puntos clave que pueden influir en nuestra rutina diaria para clarificar algunos puntos, que bien por costumbre, o bien por falta de evidencia, nuestros profesionales mantienen en su práctica habitual.

Las pautas que describimos pretenden clarificar puntos de información que pueden resultar útiles en la disminución de las infecciones en el campo de nuestra especialidad, aunque por supuesto deben enmarcarse dentro de las infraestructuras y la epidemiología locales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2013.
2. Surveillance of surgical site infections in Europe 2010–2011. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2013.
3. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. Geneva, Switzerland: WHO Document Production Services; 2016.
4. WHO Handbook for guideline development. 2nd edition. Geneva: World Health Organization; 2014.
5. Documento de recomendaciones de expertos en materia de antisepsia de la piel (pendiente de publicación).
6. Francois P, Pittet D, Bento M, Pepey B, Vaudaux P, Lew D, et al. Rapid detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* directly from sterile or nonsterile clinical samples by a new molecular assay. *J Clin Microbiol.* 2003; 41:254–60.
7. Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011. CD004122.
8. Hannan MM, O'Sullivan KE, Higgins AM, Murphy AM, McCarthy J, Ryan E, et al. The combined impact of surgical team education and chlorhexidine 2% alcohol on the reduction of surgical site infection following cardiac surgery. *Surg Infect (Larchmt).* 2015;16:799–805.
9. WHO guidelines on hand hygiene in health care. Geneva: World Health Organization; 2009.
10. Lazar HL, McDonnell M, Chipkin SR, Furnary AP, Engelman RM, Sadhu AR, et al. The Society of Thoracic Surgeons practice guideline series: Blood glucose management during adult cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2009;87: 663–9.
11. Falk-Brynhildsen K, Friberg O, Soderquist B, Nilsson UG. Bacterial colonization of the skin following aseptic preoperative preparation and impact of the use of plastic adhesive drapes. *Biol Res Nurs.* 2013;15:242–8.
12. Webster J, Alghamdi A. Use of plastic adhesive drapes during surgery for preventing surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015. CD006353.
13. Grauhan O, Navasardyan A, Tutkun B, Hennig F, Muller P, Hummel M, et al. Effect of surgical incision management on wound infections in a poststernotomy patient population. *Int Wound J.* 2014;11 Suppl. 1:6–9.
14. Grauhan O, Navasardyan A, Hofmann M, Muller P, Stein J, Hetzer R. Prevention of poststernotomy wound infections in obese patients by negative pressure wound therapy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145:1387–92.
15. Nooyen SM, Overbeek BP, Brutel de la Riviere A, Storm AJ, Langemeyer JJ. Prospective randomised comparison of single-dose versus multiple-dose cefuroxime for prophylaxis in coronary artery bypass grafting. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1994;13:1033–7.
16. Tamayo E, Gualis J, Florez S, Castrodeza J, Eiros Bouza JM, Alvarez FJ. Comparative study of single-dose and 24-hour multiple-dose antibiotic prophylaxis for cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;136:1522–7.