

# Evidencia clínica y de laboratorio que esta a favor del uso de apósitos antimicrobianos recubiertos con DACC™: Informe oficial.

Professor Karen Ousey, Dr. Mark G Rippon y Sr. Alan A Rogers



“La resistencia antimicrobiana (RAM) representa una de las diez principales amenazas para la salud pública a nivel mundial debido a que compromete la capacidad para tratar desde infecciones menores, poniendo en peligro los procedimientos quirúrgicos y otras intervenciones médicas avanzadas.”

**Organización Mundial de la Salud**

## Resumen Ejecutivo

La resistencia antimicrobiana (RAM) se está convirtiendo en uno de los desafíos para la salud más significativos del siglo XXI, ya que se estima que tiene el potencial de provocar hasta 10 millones de muertes para el año 2050. Específicamente, la rápida aparición de bacterias resistentes está poniendo en peligro la eficacia de los antibióticos, que, desde sus inicios, han salvado millones de vidas. Sin embargo, muchas décadas después de haber tratado a los primeros pacientes con antibióticos, las infecciones bacterianas se están convirtiendo de nuevo en una amenaza. Esta crisis de resistencia a los antibióticos ha sido atribuida al sobreuso y uso incorrecto de estos medicamentos, así como a la falta de desarrollo de nuevos medicamentos por la industria farmacéutica debido a la reducción en los incentivos económicos y a los requisitos regulatorios cada vez más desafiantes. La Organización Mundial de la Salud declaró que la RAM representa a una de las diez principales amenazas para la salud pública a nivel mundial debido a que compromete la capacidad para tratar hasta las infecciones menores, pone en peligro a los procedimientos quirúrgicos y a otras intervenciones médicas avanzadas. El grupo más crítico de todos incluye a las bacterias resistentes a múltiples fármacos que representan una amenaza en particular en los hospitales, asilos y entre los pacientes cuya atención requiere dispositivos como respiradores y catéteres sanguíneos. Estas bacterias incluyen: *Acinetobacter*, *Pseudomonas* y varios *Enterobacteriaceae* (incluyendo *Klebsiella*, *Escherichia coli*, *Serratia*, *Proteus* y *Staphylococcus*).

La administración adecuada de los antimicrobianos (AMS) fue desarrollada como una estrategia para combatir el aumento en la RAM enfocándose en la reducción del uso inapropiado de antimicrobianos siguiendo reglas y lineamientos simples. Los programas de AMS representan un esfuerzo sistemático por informar, educar y persuadir a los médicos que prescriben antimicrobianos para seguir la forma de prescripción basada en evidencia para detener el sobreuso de antibióticos y para ayudar a reducir la RAM. La AMS se basa en intervenciones multimodales, y en el campo del cuidado de heridas, lo anterior puede incluir que se consideren apósitos para heridas que minimicen la necesidad de utilizar antibióticos y antimicrobianos.

Existe una cantidad considerable de evidencia de laboratorio y clínica que respalda el uso de uno de los apósitos para heridas recubiertos con cloruro de dialquil carbamoilo (DACC™) (con base en la tecnología Sorbact®) que son efectivos para adherir todos los microorganismos comunes en heridas que son resistencias a antibióticos y que debido a su modo de acción, hay muy poca probabilidad de causar resistencia. Como consecuencia, los apósitos recubiertos con DACC™ (Cutimed® Sorbact® y Leukomed® Sorbact®) se pueden utilizar como parte de un esquema de prevención y tratamiento de infecciones en heridas adaptado por la AMS.



- Los antibióticos han salvado millones de vidas, pero el desarrollo de resistencia hacia ellos se está convirtiendo en uno de los desafíos para la salud más significativos del siglo XXI.
- La Organización Mundial de la Salud declaró que la resistencia a los antimicrobianos (RAM) representa una de las diez principales amenazas para la salud pública a nivel mundial.
- La administración de antimicrobianos (AMS) fue desarrollada como una estrategia para combatir el aumento en la RAM enfocándose en la reducción del uso inapropiado de antimicrobianos y utilizando alternativas que no provocan resistencia.
- Los apósitos para heridas recubiertos con antimicrobiano DACCTM (Cutimed® Sorbact® y Leukomed® Sorbact®) actúan por medio de un mecanismo físico con una muy poca probabilidad de provocar resistencia, por lo que se pueden utilizar como parte de una estrategia de la AMS en el cuidado de la herida.

## Contenido

<b>Glosario</b> .....	3
Parte 1: Identificar el estado actual de la resistencia antimicrobiana y los lineamientos para la administración de antimicrobianos diseñados para mitigar los problemas provocados por este dilema .....	4
<b>Resistencia antimicrobiana</b> .....	4
<b>Biopelículas con resistencia antimicrobiana</b> .....	4
<b>Estado actual de la resistencia antimicrobiana</b> .....	5
<b>Administración de antimicrobianos</b> .....	6
Parte 2: Evidencia de laboratorio y clínica para conocer la efectividad de los apósitos para heridas recubiertos con DACCTM que tienen un efecto antimicrobiano en la prevención y tratamiento de infecciones ...	7
<b>Estudios de laboratorio</b> .....	8
<b>Evidencia clínica</b> .....	8
<b>Recomendaciones</b> .....	9
Parte 3: AMS en el cuidado de heridas: alineando el uso de los apósitos para heridas recubiertos con DACCTM con los principios de la AMS proporcionando una solución práctica a la AMS .....	10
<b>RAM en heridas</b> .....	10
<b>AMS en el cuidado de heridas</b> .....	10
<b>Estrategias para manejar la AMS en el cuidado de heridas</b> .....	11
<b>Buenas Prácticas de la AMS en el cuidado de heridas</b> .....	11
<b>Malas Prácticas de la AMS en el cuidado de heridas</b> .....	11
<b>Apósitos para heridas recubiertos con DACCTM (Cutimed Sorbact y Leukomed Sorbact) y estrategias para AMS</b> .....	11
<b>Observaciones y conclusiones</b> .....	12
<b>Bibliografía</b> .....	12

## Glosario

Equipo	Definición
<b>Resistencia antimicrobiana</b>	cuando los microorganismos cambian con el paso del tiempo y ya no responden a las medicinas (agentes antimicrobianos), lo que provoca que las infecciones sean más difíciles de tratar y hay un aumento en el riesgo de propagación de la enfermedad.
<b>Administración de antimicrobianos (AMS)</b>	un conjunto de medidas coordinadas diseñadas para el uso de antimicrobianos mejorado y apropiado para mejorar los resultados, reducir la resistencia microbiana y disminuir la propagación de las infecciones.
<b>Endotoxinas bacterianas</b>	un componente de la membrana externa de la pared celular de las bacterias gram-negativas. Son liberadas de las bacterias después de la muerte y lisis celular y participan en el desarrollo del choque gram-negativo.
<b>Biopelícula</b>	una comunidad de bacterias delgada encerrada dentro de una matriz autoproducida que se adhiere a superficies biológicas y no biológicas. La formación de una biopelícula crea una barrera resistente a los efectos de los antibióticos.
<b>Desbridamiento</b>	un procedimiento que se realiza para eliminar tejido muerto, dañado o infectado de una herida y así aumentar la probabilidad de cicatrización de la herida.
<b>Apósitos recubiertos con cloruro de dialquil carbamoilo (DACC™)</b>	Apósitos para heridas recubiertos de un derivado de ácido grasos que se une de forma irreversible a las bacterias de la superficie de la herida que posteriormente son eliminadas al cambiar el apósito. Algunos ejemplos de apósito para heridas incluyen a Leukomed® Sorbact® y Cutimed® Sorbact®.
<b>Tejido de granulación</b>	nuevo tejido conectivo que se forma sobre la superficie de una herida durante el proceso de cicatrización.
<b>Implante</b>	dispositivos o tejidos que se colocan dentro de, o sobre la superficie del cuerpo para reemplazar las partes del cuerpo ausentes (e.g. prótesis) o liberar medicamento, monitorear funciones corporales o dar soporte a los órganos y tejidos.
<b>Intravenoso (IV)</b>	Dentro de, o administrado dentro de una vena.
<b>NICE</b>	National Institute for Health and Care Excellence. Un organismo público ejecutivo no gubernamental que pertenece a Department of Health and Social Care de Inglaterra, que publica una gran variedad de lineamientos (e.g., el uso de nuevas medicinas o medicinas existentes, tratamientos y procedimientos).
<b>Nosocomial</b>	una enfermedad que se adquiere dentro de las instalaciones o centros de salud. También se conoce como infecciones asociadas con la atención sanitaria o adquiridas dentro de un hospital.
<b>Seno pilonidal</b>	un pequeño orificio o túnel en la piel de la hendidura en la parte superior de las nalgas que puede formar un quiste o absceso pequeño. Se puede llenar con fluido o pus cuando está infectado.
<b>Planktónico</b>	libre de bacterias vivas.
<b>Profiláctico</b>	prevención de la propagación o aparición de enfermedad o infección.
<b>Ensayo controlado aleatorizado (RCT)</b>	tipo de experimento o estudio que se realiza en dos o más grupos con el fin de evaluar el impacto de una intervención. Los participantes son asignados aleatoriamente para recibir una intervención (grupo experimental) o no (grupo control).
<b>Reepitelización</b>	reaparición de una herida con epitelio nuevo. Es generalmente la etapa final de la cicatrización de una herida, mientras que la capa superficial de la herida se regenera desde los extremos hasta el sitio de la herida.
<b>Tecnología Sorbact®</b>	Recubrimiento de DACC™ en los apósitos para heridas (e.g. Cutimed® Sorbact® y Leukomed® Sorbact®).
<b>Infección del sitio quirúrgico (SSI)</b>	una infección que ocurre en el sitio de una operación quirúrgica.
<b>Organización Mundial de la Salud</b>	OMS. Una agencia de las Naciones Unidas que coordina las actividades de salud internacionales y que ayuda a los gobiernos a mejorar sus servicios de salud.

## Parte 1:

# Identificar el estado actual de la resistencia antimicrobiana y los lineamientos de la administración de antimicrobianos para mitigar los problemas provocados por este dilema.

## Resistencia antimicrobiana

Antimicrobianos—incluyendo antibióticos, antivirales, antifúngicos y antiparasitarios—son medicinas que se utilizan para prevenir y tratar infecciones en humanos, animales y plantas. La resistencia antimicrobiana (AMR, por sus siglas en inglés) ocurre cuando las bacterias, virus, hongos y parásitos cambian con el tiempo y ya no responden a las medicinas, lo que provoca que las infecciones sean más difíciles de tratar y un incremento en el riesgo de propagación de la enfermedad, enfermedades graves y la muerte<sup>1</sup>. El sobreuso y el uso inapropiado de antibióticos son los factores principales para el desarrollo de bacterias patógenas resistentes a antimicrobianos a través de la selección de cepas resistentes a antibióticos<sup>2</sup>. Se ha encontrado una

fuerte asociación entre los antibióticos que se prescriben y el desarrollo de resistencia<sup>3</sup>. Como resultado de esta resistencia, algunos antibióticos y otras medicinas antimicrobianas se vuelven inefectivos y algunas infecciones se vuelven cada vez más difíciles o imposibles de tratar. La *Review on Antimicrobial Resistance* [Revisión sobre Resistencia Antimicrobiana] estimó que podrían ocurrir hasta 10 millones de muertes al año por RAM hacia 2050<sup>4</sup>. En un estudio reciente publicado por *Lancet* en 2022, utilizando modelos estadísticos predictivos, se estimó que estaban en la región de 4.95 millones (3.62–6.57) de muertes asociadas con RAM bacteriana en 2019<sup>5</sup>.

## Biopelículas con resistencia antimicrobiana

Las infecciones de herida representan una alta mortalidad y morbilidad, con un estimado de prevalencia total de heridas crónicas de 1.67 por cada 1000 personas<sup>6</sup> y la incidencia de infecciones en el sitio quirúrgico varían entre 2.1 y 7.1 por cada 1000 operaciones realizadas para cirugía limpia y sucia, respectivamente<sup>7</sup>. Además de las implicaciones de morbilidad y sociales de vivir con una infección de herida, los costos financieros de NHS son significativos, con los costos tan solo de ISQ estimados en £700 millones al año<sup>8</sup>.

En el cuidado de las heridas crónicas, la colonización bacteriana, la producción de biopelículas y la infección son problemas globales enormes, lo cual se agrava por un incremento en la incidencia de organismos resistentes a múltiples medicamentos que se encuentran en las heridas de estos pacientes<sup>9</sup>. Las heridas crónicas tienen un microambiente complejo que alberga múltiples especies de bacterias y el desarrollo de mecanismos involucrados en el fenotipo de las biopelículas que fortalecen la tolerancia de los microorganismos a los tratamientos antimicrobianos, lo que da como resultado o un tratamiento prolongado, o esquemas de tratamiento poco efectivos<sup>10</sup>.

## Estado actual de la resistencia antimicrobiana

La RAM es una prioridad de salud pública urgente y claramente reconocida<sup>11-13</sup>, que se cobra al menos 700,000 vidas al año a nivel mundial, con un estimado de diez millones de muertes por año hacia 2050, lo que genera un costo estimado de US\$100 trillones a la economía global<sup>14</sup>. Las infecciones por RAM son actualmente la causa principal de muerte a nivel mundial<sup>15</sup>. Los seis patógenos principales que provocan la muerte asociada con resistencia (*Escherichia coli*, seguida por *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, y *Pseudomonas aeruginosa*) fueron responsables de 929.000 (660.000– 1.270.000) muertes que se pueden atribuir a RAM y de 3.57 millones (2.62–4.78) de muertes asociadas con RAM en 2019<sup>5</sup>.

En 2017, la Organización Mundial de la Salud (OMS) identificó una lista de patógenos prioritarios globales; 12 especies de bacterias con resistencia antibiótica crítica, alta y media (Figura 1) para fomentar la priorización de los fondos, adaptar las prioridades de los esfuerzos de la investigación y el desarrollo, e incentivar la coordinación global en la lucha contra la RAM en los microorganismos<sup>15</sup>.

Es fundamental que se desarrollen nuevos agentes antimicrobianos (ejemplo: antibióticos y agentes no activos / medicados) para contrarrestar el aumento de la RAM<sup>17</sup>. Sin embargo, ha habido una escasez de desarrollo de dichos agentes<sup>18</sup> y esto ha exacerbado el impacto de la RAM a nivel mundial<sup>19</sup>. No obstante, se han hecho desarrollos en esta área, incluyendo el uso de productos antimicrobianos que no se basan en un agente activo que afecta a los microorganismos, sino que actúan a través de una acción física (ejemplo: apósitos recubiertos con cloruro de dialquil carbamoilo (DACC<sup>TM</sup>)). Los agentes antimicrobianos que no se basan en un modo activo minimizan el riesgo de producir la RAM. La Parte 2 de este informe oficial presenta evidencia in vitro e in vivo sobre cómo funciona esta alternativa de DACC<sup>TM</sup>.

Además, para combatir la RAM, se requiere una optimización del uso de antimicrobianos en la salud humana, y se desarrolló una estrategia internacionalmente conocida como administración de antimicrobianos (AMS). Esta estrategia incluye la promoción del uso apropiado de antimicrobianos por medio de la implementación de intervenciones basadas en evidencia.

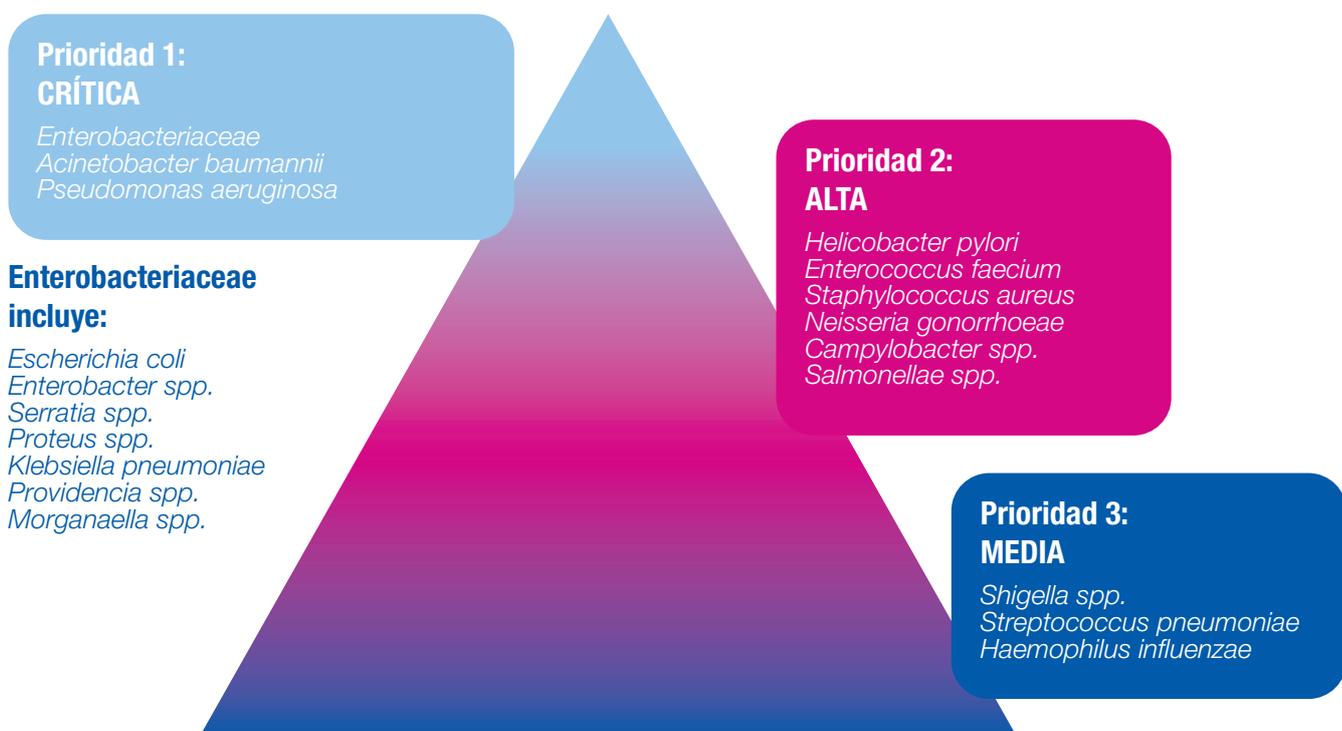


Figura 1.  
Lista de patógenos prioritarios según la OMS  
(Adaptada de Tacconelli et al, 2018<sup>16</sup>)

## Administración de antimicrobianos

El aumento de la RAM ha generado el inicio y la integración de programas de la AMS que se enfocan en prescribir antimicrobianos a nivel mundial<sup>20-22</sup>. La administración de agentes antimicrobianos está diseñada para optimizar el uso racional de antimicrobianos por medio de intervenciones basadas en evidencia dirigidas a disminuir la tasa de desarrollo y adquisición de la RAM<sup>23,24</sup>. Una AMS exitosa debe ser el esfuerzo de un equipo multidisciplinario colaborativo en toda la atención del paciente que da como resultado una selección y uso oportunos y óptimos de agentes antimicrobianos (Figura 2). Las enfermeras han identificado con un papel principal en su aplicación a los pacientes<sup>25-27</sup>. Con el fin de permitir la implementación de la AMS, existe principalmente la necesidad de asegurar que todos lo conozcan y la necesidad de utilizar antimicrobianos de forma apropiada<sup>28</sup>. Este conocimiento requiere un programa de educación continua para asegurar el entendimiento de los conceptos que respaldan a la AMS, lo que permite el uso apropiado de antibióticos, antimicrobianos y antisépticos<sup>29</sup>. Así como una educación que se requiere para auditar el uso de antimicrobianos, para comparar la introducción pre y pos AMS y determinar cuál es el impacto que tiene el programa, por ejemplo, si ha habido alguna diferencia en la prescripción de antimicrobianos<sup>30</sup>.



- La RAM es un problema cada vez mayor en todos los sectores el sector sanitario (incluyendo el cuidado de heridas).
- La AMS fue desarrollado para vencer a las RAM.
- El conocimiento y la educación tanto de la RAM, como de la AMS, son elementos clave que pueden ayudar a la implementación.



Figura 2.  
Elementos clave de la administración de agentes antimicrobianos

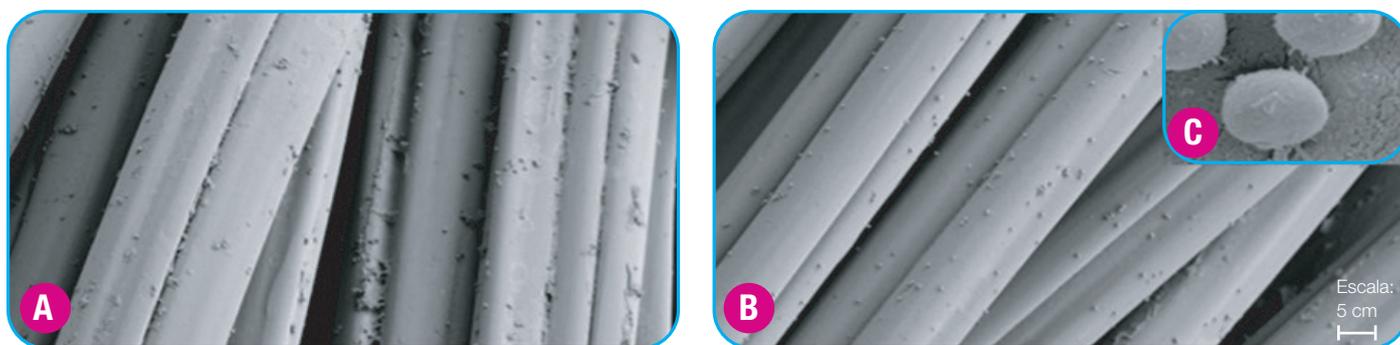
## Parte 2:

# Evidencia de laboratorio y clínica para conocer la efectividad de los apósitos para heridas recubiertos con DACCTM que tienen un efecto antimicrobiano en la prevención y tratamiento de infecciones.

Varios apósitos para heridas antimicrobianos que utilizan plata, yodo o polihexametileno biguanida (PHMB) han sido utilizados para intentar reducir la carga microbiana dentro de las heridas.

Los apósitos recubiertos con DACCTM (Cutimed® Sorbact® y Leukomed® Sorbact® basados en la tecnología Sorbact®) tienen un efecto antimicrobiano alternativo (físico) que utiliza su superficie hidrofóbica única, que interactúa con las bacterias que tienen una

hidrofobicidad alta en la superficie celular<sup>31</sup>. Como resultado de lo anterior, cuando la superficie hidrofóbica recubierta con DACCTM tiene contacto con la superficie de bacterias hidrofóbicas, ocurre una unión entre los dos por medio de la interacción hidrofóbica y la expulsión de las moléculas de agua, lo que posteriormente da como resultado una unión irreversible (como se muestra en las imágenes de MEB, Figuras 3A y 3B y 4). Los microorganismos adheridos pueden ser posteriormente eliminados de la herida al cambiar el apósito<sup>32</sup>.



Figuras 3A y 3B.

Fotografías de bacterias que se adhieren a las fibras recubiertas con DACCTM

(Imágenes adaptadas de Centre of Cellular Imaging, de Husmark et al, 2022<sup>39</sup>)



Figura 4.

Esquema que representa el modo de acción de la tecnología Sorbact® - Apósitos con DACCTM

Como consecuencia de lo anterior:

- Es importante mencionar que debido a que el mecanismo de acción antibacteriano de la adhesión y el retiro son físicos, no hay riesgos de que se desarrolle resistencia bacteriana<sup>33</sup>.
- No hay evidencia de absorción de la herida o sistémica de los componentes de los apósitos recubiertos con DACCTM, ni de reacciones adversas diferentes a las del componente adhesivo<sup>34</sup>.
- La ausencia de bacteriolisis previene la liberación de endotoxinas hacia el lecho de la herida<sup>32,35</sup>.
- Varias revisiones han descrito la evidencia científica y clínica para respaldar a los apósitos recubiertos con DACCTM en la prevención y el manejo de la infección de la herida<sup>36</sup> y su papel para respaldar las estrategias de la AMS<sup>37</sup>.

# Estudios de laboratorio

## Adhesión de bacterias

Cuando los microorganismos (ejemplo: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Clostridium difficile*) tienen contacto profundo con la capa del apósito de tecnología Sorbact®, muy rápidamente (en tan solo 10 minutos) se adhieren de forma irreversible al apósito como resultado de la interacción hidrofóbica<sup>35,38,39</sup>. Se ha demostrado que esto ocurre con un efecto adhesivo prolongado<sup>40</sup> y que los conteos se mantienen estables durante un periodo de 20 horas, lo que indica inhibición del crecimiento<sup>32</sup>. La capacidad de los apósitos para heridas recubiertos con DACC™ (Cutimed® Sorbact® y Leukomed® Sorbact®) para adherir de forma irreversible los microorganismos ofrecen un método seguro y efectivo para que los profesionales de la salud reduzcan la carga bacteriana dentro de la herida. Este método evita el uso de antibióticos y puede promover la cicatrización de la herida<sup>41</sup>. Se ha demostrado también que un porcentaje significativo de las heridas crónicas son pobladas por biopelículas que contribuyen con

un retraso en la cicatrización<sup>42,43</sup>. Estas biopelículas, una vez establecidas, son difíciles de eliminar debido a que su adhesión es muy firme al tejido subyacente y a su resistencia a los antimicrobianos<sup>44,45</sup>. Además, un estudio reciente confirmó la presencia de bacterias sobre las fibras recubiertas con DACC™ del apósito para heridas (utilizando técnicas de fotomicrografía de MEB) y mostró interacciones predominantes entre las proteínas de adhesión bacteriana y la superficie de DACC™<sup>32</sup>. Es importante mencionar que se observó una actividad antimicrobiana significativa contra *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los autores concluyeron que esto podría explicar la reducción de la biocarga y una mejor cicatrización de la herida encontradas en la práctica clínica con los apósitos para heridas recubiertos con DACC™<sup>32</sup>. La Tabla 1 resume los estudios de laboratorio que muestran adhesión de microorganismos a los materiales recubiertos con DACC™.

## OMS - Patógenos

Se ha observado una cantidad cada vez mayor de patógenos resistentes y se ha identificado que son de gran importancia para la OMS (Figura 1). Algunos de estos patógenos causan infecciones en la herida<sup>16,46</sup>. Es importante mencionar que una revisión reciente identificó que aproximadamente el 70% de las bacterias que causan infecciones en la herida son resistentes a uno de los antibióticos más utilizados. Lo anterior enfatiza la necesidad de investigar estrategias alternas para prevenir / tratar infecciones de la herida<sup>47</sup>. Es importante mencionar que el desarrollo y uso de estrategias nuevas / alternativas deben basarse en evidencia. Esto es ejemplificado

en un estudio experimental que se realizó con el propósito de evaluar el efecto antimicrobiano de un apósito para heridas recubierto con DACC™ contra algunos de los patógenos de la lista de la OMS (ejemplo: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecium*, *Enterobacter cloacae* o *Acinetobacter baumannii*). Los resultados mostraron que el apósito para heridas recubierto con DACC™ fue capaz de inhibir el crecimiento de todos los patógenos de la OMS analizados. Se encontró que el apósito produce su efecto antibacteriano al unirse a los microorganismos de las fibras e inhibir su crecimiento<sup>32</sup>.

## Evidencia clínica

Las infecciones en el sitio quirúrgico (SSI, por sus siglas en inglés) fueron identificadas como la tercera infección más común del Reino Unido (después de la neumonía y la infección del tracto urinario) y están asociadas con morbilidad, mortalidad y costos considerables, con una incidencia tan alta como de 36%<sup>48</sup>. Existe cierta cantidad de heridas quirúrgicas que tienen un riesgo alto de ISQ, mientras que los apósitos recubiertos con DACC™ (Leukomed® Sorbact®) se han utilizado exitosamente para prevenir / tratar infecciones. Los ejemplos de los estudios que respaldan el uso de estos apósitos son: cirugías de cesárea<sup>49-51</sup>, cirugía vascular<sup>52</sup>, injertos de

piel<sup>53,54</sup>, cuidado del cordón umbilical<sup>55</sup>, quemaduras<sup>56-58</sup>. Además, las heridas crónicas son altamente susceptibles a infecciones<sup>59</sup> y existe evidencia que respalda el uso de apósitos recubiertos con DACC™ (Cutimed® Sorbact®) en, por ejemplo, úlceras de pierna<sup>60-64</sup>, úlceras de presión<sup>65</sup> y úlceras por pie diabético<sup>64,66</sup>. La Tabla 2 (consultar el Apéndice) resume los estudios clínicos clave que respaldan a los apósitos recubiertos con DACC™ para tratar y prevenir infecciones.

La Figura 4 resume esquemáticamente el modo de acción de los materiales recubiertos con DACC™.

Tabla 1. Adhesión de microorganismos a materiales recubiertos con DACC™ en estudios in vitro	
<b>Planktónico</b>	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Husmark et al, 202232
<i>Bacteroides fragilis</i>	Ljungh et al, 200640
<i>Candida albicans</i>	Ljungh et al, 200640
<i>Clostridium difficile</i>	Hastings, 200939
<i>Enterobacter cloacae</i> (ESBL)	Husmark et al, 202232
<i>Enterococcus faecalis</i>	Ljungh et al, 200640
<i>Enterococcus faecium</i> (VRE)	Husmark et al, 202232
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	Ljungh et al, 200640
<b>MRSA</b>	Ronner et al, 201467; Husmark et al, 202232
<i>Mycobacterium ulcerans</i>	Geroult et al, 201468
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ljungh et al, 200640; Husmark et al, 202232; Bowler et al, 199938
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ESBL)	Husmark et al, 202232
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ljungh et al, 200640; Ronner et al, 201467; Hastings, 200939; Bowler et al, 199938; Geroult et al, 201468
<b>Biopelícula</b>	
<b>MRSA</b>	Cooper and Jenkins, 201644
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Cooper and Jenkins, 201644
<b>Notas:</b>	
El texto resaltado en color rojo indica que son patógenos prioritarios según la OMS	
MRSA: <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina ESBL: <i>beta-lactamasa</i> de amplio espectro;	
VRE: <i>Enterococcus</i> resistente a vancomicina	

## Instituto Nacional para Guía de Excelencia en Salud y Atención

Es importante mencionar que un lineamiento reciente en tecnologías médicas de National Institute for Health and Care Excellence (NICE) de Leukomed® Sorbact® para prevenir infecciones en el sitio quirúrgico [MTG55] publicado en febrero de 2021 estableció las siguientes recomendaciones:

- **La evidencia respalda la adopción de Leukomed® Sorbact® (apósito para heridas recubierto con DACC™) para heridas quirúrgicas cerradas después de una cesárea o de una cirugía vascular.**
- **Leukomed® Sorbact® debe ser considerado como una opción para personas con heridas que se espera tengan exudado bajo a moderado después de la cesárea y de cirugía vascular.**  
Se debe utilizar como parte de las medidas inusuales para ayudar a reducir el riesgo de infección en el sitio quirúrgico. Se requiere más evidencia sobre el uso de Leukomed® Sorbact® en heridas después de otros tipos de cirugía.
- **El modelado de los costos muestra una reducción en las tasas de infección en el sitio quirúrgico con Leukomed® Sorbact® en comparación con los apósitos quirúrgicos estándar que generan ahorros de**
  - £107 por persona después de una cesárea
  - £18 por persona después de una cirugía vascular

- **Al adoptar esta tecnología, el NHS puede ahorrar hasta £5.3 millones al año por cesáreas y hasta £1.2 millones al año por cirugía vascular.** Se esperan ahorros en los costos debido a que menos personas permanecerán hospitalizadas para el tratamiento de una infección en el sitio quirúrgico.



- Los estudios de laboratorio han demostrado que los apósitos recubiertos con DACC™ (Cutimed® Sorbact® y Leukomed® Sorbact®) tienen la capacidad de “secuestrar” y retener bacterias dentro de su matriz.
- Los estudios han demostrado que los apósitos para heridas recubiertos con (Cutimed® Sorbact® y Leukomed® Sorbact®) se han utilizado con éxito para prevenir y tratar infecciones.
- Las recomendaciones de National Institute for Health and Care Excellence respaldan la adopción de Leukomed® Sorbact® para heridas quirúrgicas cerradas después de una cesárea.

## Parte 3:

# AMS en el cuidado de heridas: alineando el uso de los apósitos para heridas recubiertos con DACC™ con los principios de la AMS proporcionando una solución práctica a la AMS.

## RAM en heridas

Es importante mencionar que en la mayoría de los casos, los antibióticos son inapropiados y poco efectivos en las infecciones de heridas crónicas y el sobreuso asociado exacerba la resistencia antibiótica a escala global<sup>69</sup>. La RAM afecta los procedimientos de manejo de la herida debido a que las heridas pueden actuar como un conducto para la infección, lo que permite

la entrada ilimitada de microorganismos – incluyendo a las bacterias con resistencia antimicrobiana - dentro de los tejidos. La Sociedad Británica Antimicrobiana de Quimioterapia (The British Society for Antimicrobial Chemotherapy), en una revisión de la RAM, identificó que se pueden adoptar diez pasos para abordar la RAM (consultar la Tabla 3).

Tabla 3. Enfrentando la RAM desde diez frentes (adaptado de Nathwani, 201870)

1	Incremento del conocimiento público
2	Mejora de técnicas de saneamiento e higiene
3	Reducción del uso de antibióticos en la agricultura y el ambiente
4	Uso de vacunas y alternativas (a antimicrobianos)
5	Diagnóstico rápido
6	Incremento de la vigilancia de infecciones
7	Capital humano
8	Desarrollo de medicamentos
9	Fondos de innovación globales
10	Colaboración internacional para la acción



- Los desafíos de la AMS en el cuidado de heridas han sido identificados con el objetivo principal<sup>71</sup>:
- “Reducir el uso inapropiado de antimicrobianos al promover, facilitar y enseñar una buena práctica antimicrobiana”

## AMS en el cuidado de heridas

La aparición continua de la RAM ha comprometido la eficacia de los antimicrobianos en el tratamiento de infección de la herida<sup>72</sup> y el reporte de cepas de *Klebsiella pneumoniae* resistentes que causan una infección de la herida fatal en 2016 son significativos para el cuidado futuro de la herida<sup>73</sup>. La AMS combinada con la prevención de la infección comprende un abordaje multidisciplinario colaborativo para optimizar el uso de antimicrobianos como los antibióticos<sup>71,74</sup>. La optimización del uso de agentes biocidas también ha sido propuesta como una iniciativa de la AMS para reducir el riesgo de resistencia bacteriana y resistencia cruzada a antibióticos<sup>75</sup>. Por ejemplo, la reducción del uso de soluciones de clorhexidina de baja concentración (500 mg/L) para apósitos en heridas por quemadura pudo haber contribuido con el incremento en la susceptibilidad de los aislados de la herida<sup>76</sup>.

Además de los antibióticos utilizados para tratar infecciones, el manejo actual efectivo de la herida se

basa en los agentes antimicrobianos sin antibióticos que se utilizan en la higiene de manos, la limpieza y descontaminación de superficies del entorno y equipo médico, la descolonización de cepas de MDR de pacientes y profesionales de la salud, desinfección preoperatoria de la piel y el uso apropiado de apósitos antimicrobianos<sup>72</sup>.

La AMS se está convirtiendo rápidamente en un factor importante para el manejo de la herida. La posición de La Sociedad Británica Antimicrobiana de Quimioterapia (The British Society for Antimicrobial Chemotherapy) y la Asociación Europea de Cuidado de Heridas (European Wound Management Association, EWMA por sus siglas en inglés) concluye que la aplicación de los principios de la AMS a la atención de pacientes con heridas debe ayudar a reducir el uso innecesario de terapia antibiótica sistémica o tópica y a asegurar la terapia clínicamente más efectiva y segura para heridas infectadas (consultar en la Tabla 3 las acciones clave de la AMS)<sup>71</sup>.

## Estrategias para manejar la AMS en el cuidado de heridas

Es importante mencionar que la AMS no condena el uso de antimicrobianos, pero existe un requisito para primero llevar a cabo una evaluación correcta de la herida. Esto se debe a que el diagnóstico incorrecto es un elemento clave para obviar a la AMS y esto se debe principalmente al reconocimiento preciso de si la herida está o no infectada.

Esto continúa siendo un desafío importante y, por lo tanto, el problema para reconocer la infección da como resultado el uso de buenas o malas prácticas (uso inapropiado de antimicrobianos).

## Buenas prácticas de la AMS en el cuidado de heridas

Un aspecto importante de la AMS es la capacidad para diagnosticar con precisión la enfermedad / razón subyacente de la herida y para reconocer cuándo los síntomas locales se deben a un manejo incorrecto de la herida y a la necesidad de aplicar un tratamiento apropiado según la etiología de la herida subyacente en vez de decantarse por un antibiótico oral.

Además, los médicos deben pensar no solo en qué tan alto es el riesgo para que el paciente desarrolle una infección, y es más importante considerar cuáles estrategias preventivas pueden aplicarse de forma oportuna como un método para reducir el riesgo de infección<sup>33</sup>.

## Malas prácticas de la AMS en el cuidado de heridas

Es posible que se apliquen malas prácticas en la AMS, y se pueden prescribir antibióticos como el tratamiento de elección por varias razones, incluyendo la preocupación del paciente de ser escalado de un médico a otro, incremento en el mal olor de la herida, aumento del dolor, incremento en el tamaño de la herida y aumento del enrojecimiento. Como ejemplo, se puede mencionar el uso de antimicrobianos que generalmente se utiliza como un abordaje de ataque de primera elección para el paciente. Si un cambio en la condición

del paciente requiere un escalamiento de un médico a otro, la prescripción de antibióticos puede ser una forma simple de lidiar con este cambio: es una forma obvia para que el paciente perciba una intervención activa, independientemente de la relevancia del tratamiento<sup>77</sup>. También pueden prescribirse antibióticos orales si la herida muestra algún incremento en olor, dolor, tamaño de la herida, o enrojecimiento cuando el tratamiento antimicrobiano tópico local podría ser un abordaje de acción más efectivo<sup>33</sup>.

## Apósitos para herida recubiertos con DACC™ (Cutimed® Sorbact® y Leukomed® Sorbact®) y estrategias de AMS

En términos de un objetivo selectivo de las bacterias, se han incorporado varios agentes antimicrobianos a tres tipos diferentes de apósitos<sup>78</sup>. Los antisépticos comunes, como la plata, yodo y PHMB, pueden producir una acción antibacteriana efectiva entre un rango amplio de patógenos de la herida y existe un cuerpo cada vez mayor de evidencia in-vitro que respalda su uso<sup>79-81</sup>. Sin embargo, en contraste, hay apósitos para heridas que no contienen agentes activos, pero que actúan mediante la adhesión de bacterias para prevenir / reducir infecciones de la herida. Estos apósitos logran lo anterior al reducir la biocarga local de una herida a través de la absorción física y al “secuestro” de bacterias a y la retención y la inhibición dentro de la matriz del apósito de la herida permite la eliminación de bacterias, así como de MMP, citocinas y endotoxinas<sup>82,83</sup>. Existen varios apósitos para heridas que podrían utilizarse de esta forma, por ejemplo,



- La RAM es un desafío conocido en el cuidado de las heridas.
- La RAM se está convirtiendo rápidamente en un factor importante para el manejo de las heridas.
- La AMS comienza con el conocimiento de las buenas prácticas, buenas estrategias de prevención de infección enfocadas específicamente en el lecho de la herida, junto con la capacidad para reconocer cuándo se requieren antibióticos, y tener confianza en reconocer si se requieren o no antibióticos.
- Los apósitos para herida recubiertos con DACC™ (Cutimed® Sorbact® y Leukomed® Sorbact®) no provocan la RAM y pueden respaldar las estrategias de la AMS.

algunas espumas<sup>84</sup> pero de forma más general podrían ser los apósitos de carboximetilcelulosa (CMC)<sup>85,86</sup>, de cloruro de dialquil carbamoilo (DACC<sup>TM</sup>)<sup>83</sup>, apósitos súperabsorbentes<sup>82,87</sup>, apósitos para heridas con hidrorrespuesta (HRWD)<sup>88</sup> y apósitos para heridas hidroconductivos<sup>89</sup>.

Por lo tanto, los apósitos para heridas (a base de tecnología Sorbact<sup>®</sup>) que utilizan métodos físicos (ejemplo: adhesión física – consultar la Parte 2) para producir la acción antimicrobiana para el manejo de la infección son la solución ideal para RAM y deberían

adaptarse a las iniciativas de AMS. Algunos apósitos para heridas funcionan a través de un mecanismo que promueve la adhesión y la absorción física, “secuestro” y eliminación de microorganismos intactos del lecho de la herida (como en el caso de un apósito para heridas con base en la tecnología Sorbact<sup>®</sup> para prevenir / reducir la infección de forma exitosa). Por lo anterior, representan una herramienta valiosa que se adapta a los requisitos de AMS (ejemplo: reducción del uso de antimicrobianos / antibióticos en esquemas de tratamiento de heridas) al reducir de forma efectiva la biocarga de la herida sin inducir / seleccionar bacterias resistentes.

## Conclusiones

- La resistencia antimicrobiana se está convirtiendo en uno de los desafíos para la salud más significativos del siglo XXI, que se estima que tiene el potencial de provocar 10 millones de muertes hacia el año 2050.
- La administración de antimicrobianos fue desarrollada como una estrategia para combatir el aumento de la RAM.
- Es indispensable desarrollar nuevos antimicrobianos (ejemplo: antibióticos) para tratar patógenos resistentes de alto riesgo descritos por la Organización Mundial de la Salud.
- Los apósitos para heridas recubiertos con DACC<sup>TM</sup> (Cutimed<sup>®</sup> Sorbact<sup>®</sup> y Leukomed<sup>®</sup> Sorbact<sup>®</sup>) son efectivos contra los cinco microorganismos principales y resistentes a antibióticos como son MRSA y no están relacionados con ningún riesgo de desarrollar cepas de microorganismos resistentes por su uso.
- Los apósitos para heridas recubiertos con DACC<sup>TM</sup> (Cutimed<sup>®</sup> Sorbact<sup>®</sup> y Leukomed<sup>®</sup> Sorbact<sup>®</sup>) pueden ser utilizados para prevenir y tratar infecciones de heridas. Existe una cantidad considerable de evidencia clínica y de laboratorio que respalda el uso de estos apósitos para heridas.
- Al no inducir resistencia a ningún microorganismo, los apósitos recubiertos con DACC<sup>TM</sup> (Cutimed<sup>®</sup> Sorbact<sup>®</sup> y Leukomed<sup>®</sup> Sorbact<sup>®</sup>) se pueden utilizar como parte de un esquema de tratamiento / prevención de infecciones de heridas adaptado para la AMS.

## Referencias

- <sup>1</sup> World Health Organisation (WHO) (2021) Antimicrobial resistance. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance> (Accessed 01 September 2022)
- <sup>2</sup> European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Food Safety Authority (EFSA) and European Medicines Agency (EMA) (2017) ECDC/EFSA/EMA second joint report on the integrated analysis of the consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals. *EFSA J* 15(7): 4872. Available at: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2017.4872> (Accessed 01 September 2022)
- <sup>3</sup> Wojkowska-Mach J, Godman B, Glassman A, et al (2018) Antibiotic consumption and antimicrobial resistance in Poland; findings and implications. *Antimicrob Resist Infect Control* 7:136. doi: 10.1186/s13756-018-0428-8
- <sup>4</sup> O'Neill J (2014) Review on antimicrobial resistance: tackling drug-resistant infections globally. Available at: <https://tinyurl.com/5n73tbkb> (Accessed 01 September 2022)
- <sup>5</sup> Antimicrobial Resistance Collaborators (2022) Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet* 399(10325):629-655. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0
- <sup>6</sup> Martinengo L, Olsson M, Bajpai R, et al (2019) Prevalence of chronic wounds in the general population: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Ann Epidemiol* 29:8-15. doi: 10.1016/j.annepidem.2018.10.005
- <sup>7</sup> Zabaglo M, Sharman T (2021) Postoperative Wound Infection. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 32809368. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560533/> (Accessed 01 September 2022)
- <sup>8</sup> Totty JP, Moss JWE, Barker E, et al (2021) The impact of surgical site infection on hospitalisation, treatment costs, and health-related quality of life after vascular surgery. *Int Wound J* 18(3):261-268. doi: 10.1111/iwj.13526

- <sup>9</sup> Dryden MS (2017) Reactive oxygen species treatment in the management of wounds. In: Shiffman M, Low M (eds) *Burns, Infections and Wound Management. Recent Clinical Techniques, Results, and Research in Wounds*, vol 2. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/15695\\_2017\\_39](https://doi.org/10.1007/15695_2017_39)
- <sup>10</sup> Stewart PS, White B, Boegli L, et al (2019) Conceptual model of biofilm antibiotic tolerance that integrates phenomena of diffusion, metabolism, gene expression, and physiology. *J Bacteriol* 201(22):e00307-e00319. doi: 10.1128/JB.00307-19
- <sup>11</sup> Department of Health (2013) UK 5 Year Antimicrobial Resistance Strategy 2013 to 2018. Available at: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/244058/20130902\\_UK\\_5\\_year\\_AMR\\_strategy.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/244058/20130902_UK_5_year_AMR_strategy.pdf) (Accessed 01 September 2022)
- <sup>12</sup> Department of Health and Social Care (2019) Tackling antimicrobial resistance 2019–2024. The UK's five-year national action plan. Available at: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1070263/UK\\_AMR\\_5\\_year\\_national\\_action\\_plan.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1070263/UK_AMR_5_year_national_action_plan.pdf) (Accessed 01 September 2022)
- <sup>13</sup> World Health Organisation (WHO) (2015) Global Action Plan on AMR. Available at: <https://www.who.int/publications/item/9789241509763> (Accessed 01 September 2022)
- <sup>14</sup> O'Neill J (2016) Tackling drug-resistant infections globally: Final report and recommendations. The Review on Antimicrobial Resistance. Available at: [https://amr-review.org/sites/default/files/160525\\_Final%20paper\\_with%20cover.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf) (Accessed 01 September 2022)
- <sup>15</sup> Asokan GV, Ramadhan T, Ahmed E, Sanad H (2019) WHO Global Priority Pathogens list: A bibliometric analysis of Medline-PubMed for knowledge mobilization to infection prevention and control practices in Bahrain. *Oman Med J* 34(3):184-193. doi: 10.5001/omj.2019.37
- <sup>16</sup> Tacconelli E, Carrara E, Savoldi A, et al (2018) Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. *Lancet Infect Dis* 18(3):318-327. doi: 10.1016/S1473-3099(17)30753-3
- <sup>17</sup> Brem J, Panduwawala T, Hansen JU, et al (2022) Imitation of  $\beta$ -lactam binding enables broad-spectrum metallo- $\beta$ -lactamase inhibitors. *Nat Chem* 14(1):15-24. doi: 10.1038/s41557-021-00831-x
- <sup>18</sup> World Health Organisation (WHO) (2019b) 2019 Antibacterial agents in clinical development: an analysis of the antibacterial clinical development pipeline. Geneva: World Health Organization; 2019. Available at: <https://www.who.int/publications/item/9789240000193> (Accessed 01 September 2022)
- <sup>19</sup> Majumder MAA, Rahman S, Cohall D, et al (2020) Antimicrobial stewardship: Fighting antimicrobial resistance and protecting global public health. *Infect Drug Resist* 13:4713-4738. doi: 10.2147/IDR.S290835
- <sup>20</sup> NHS England (2018) Technical guidance for refreshing NHS Plans 2018/19 Annex B: Information on Quality Premium. Available at: <https://www.england.nhs.uk/publication/technical-guidance-annex-b-information-on-quality-premium/> (Accessed 01 September 2022)
- <sup>21</sup> Seok H, Jeon JH, Park DW (2020) Antimicrobial therapy and antimicrobial stewardship in sepsis. *Infect Chemother* 52(1):19-30. doi: 10.3947/ic.2020.52.1.19
- <sup>22</sup> Strahilevitz J, Oreg S, Nir Paz R, Sagiv L (2022) Nurses' and physicians' responses to a new active antimicrobial stewardship program: A two-phase study of responses and their underlying perceptions and values. *Int J Health Policy Manag* May 18. doi: 10.34172/ijhpm.2022.6557. Epub ahead of print
- <sup>23</sup> Davey P, Marwick CA, Scott CL, et al (2017) Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev* 2(2):CD003543. doi: 10.1002/14651858.CD003543.pub4
- <sup>24</sup> Donà D, Barbieri E, Daverio M, et al (2020) Implementation and impact of pediatric antimicrobial stewardship programs: a systematic scoping review. *Antimicrob Resist Infect Control* 9(1):3. doi: 10.1186/s13756-019-0659-3. Erratum in: *Antimicrob Resist Infect Control* 9(1):59
- <sup>25</sup> Olans RD, Hausman NB, Olans RN (2020) Nurses and antimicrobial stewardship: Past, present, and future. *Infect Dis Clin North Am* 34(1):67-82. doi: 10.1016/j.idc.2019.10.008
- <sup>26</sup> Ervin KE, Tse KC, Reid C, Smith E (2021) Exploring barriers to and enablers of antimicrobial stewardship in rural health services. *Infect Dis Health* 26(1):11-21. doi: 10.1016/j.idh.2020.08.003
- <sup>27</sup> van Huizen P, Kuhn L, Russo PL, Connell CJ (2021) The nurses' role in antimicrobial stewardship: A scoping review. *Int J Nurs Stud* 113:103772. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2020.103772
- <sup>28</sup> Currie K, Laidlaw R, Ness V, et al (2020) Mechanisms affecting the implementation of a national antimicrobial stewardship programme; multi-professional perspectives explained using normalisation process theory. *Antimicrob Resist Infect Control* 9(1):99. doi: 10.1186/s13756-020-00767-w
- <sup>29</sup> Augie BM, Miot J, van Zyl RL, McInerney PA (2021) Educational antimicrobial stewardship programs in medical schools: a scoping review. *JBI Evid Synth* 19(11):2906-2928. doi: 10.111124/JBIES-20-00330
- <sup>30</sup> Villanueva P, Coffin SE, Mekasha A, et al (2022) Comparison of antimicrobial stewardship and infection prevention and control activities and resources between low-/middle- and high-income countries. *Pediatr Infect Dis J* 41(3S):S3-S9. doi: 10.1097/INF.0000000000003318

- <sup>31</sup> Doyle RJ (2000) Contribution of the hydrophobic effect to microbial infection. *Microbes Infect* 2(4):391-400. doi: 10.1016/s1286-4579(00)00328-2
- <sup>32</sup> Husmark J, Morgner B, Susilo YB, Wiegand C (2022) Antimicrobial effects of bacterial binding to a dialkylcarbamoyl chloride-coated wound dressing: an in vitro study. *J Wound Care* 31(7):560-570. doi: 10.12968/jowc.2022.31.7.560
- <sup>33</sup> Ousey K, Atkin L, Serena TE, et al (2022) Antimicrobial stewardship: a JWC Masterclass. *J Wound Care* 31(1):22-30. doi: 10.12968/jowc.2022.31.1.22
- <sup>34</sup> von Hallern B, Lang F (2005) Has Cutisorb® Sorbact® proved its practical value as an antimicrobial dressing? *Medizin & Praxis Spezial - Infected wounds*, p. 1-7
- <sup>35</sup> Probst A, Norris R, Cutting K (2012) Cutimed® Sorbact® Made easy. *Wounds International* 3(2):1-6
- <sup>36</sup> Totty JP, Bua N, Smith GE, et al (2017) Dialkylcarbamoyl chloride (DACC™)-coated dressings in the management and prevention of wound infection: a systematic review. *J Wound Care* 26(3):107-114. doi: 10.12968/jowc.2017.26.3.107
- <sup>37</sup> Rippon MG, Rogers AA, Ousey K (2021) Antimicrobial stewardship strategies in wound care: evidence to support the use of dialkylcarbamoyl chloride (DACC™)-coated wound dressings. *J Wound Care* 30(4):284-296. doi: 10.12968/jowc.2021.30.4.284
- <sup>38</sup> Bowler PG, Jones SA, Davies BJ, Coyle E (1999) Infection control properties of some wound dressings. *J Wound Care* 8(10):499-502. doi: 10.12968/jowc.1999.8.10.26356
- <sup>39</sup> Hastings R (2009) Binding of *Clostridium difficile* and *Staphylococcus aureus* to the hydrophobic wound dressing Cutimed® Sorbact®. Poster presentation at Wounds UK meeting, Harrogate, 2009
- <sup>40</sup> Ljungh A, Yanagisawa N, Wadström T (2006) Using the principle of hydrophobic interaction to bind and remove wound bacteria. *J Wound Care* 15(4):175-180. doi: 10.12968/jowc.2006.15.4.26901
- <sup>41</sup> Caldwell MD (2020) Bacteria and antibiotics in wound healing. *Surg Clin North Am* 100(4):757-776. doi: 10.1016/j.suc.2020.05.007
- <sup>42</sup> Metcalf DG, Bowler PG (2013) Biofilm delays wound healing: A review of the evidence. *Burns Trauma* 1(1):5-12. doi: 10.4103/2321-3868.113329
- <sup>43</sup> Malone M, Bjarnsholt T, McBain AJ, et al (2017) The prevalence of biofilms in chronic wounds: a systematic review and meta-analysis of published data. *J Wound Care* 26(1):20-25. doi: 10.12968/jowc.2017.26.1.20
- <sup>44</sup> Cooper R, Jenkins L (2016) Binding of two bacterial biofilms to dialkyl carbamoyl chloride (DACC™)-coated dressings in vitro. *J Wound Care* 25(2):76, 78-82. doi: 10.12968/jowc.2016.25.2.76. PMID: 26878299
- <sup>45</sup> Wolcott R, Sanford N, Gabriliska R, et al (2016) Microbiota is a primary cause of pathogenesis of chronic wounds. *J Wound Care* 25(Sup10):S33-S43. doi: 10.12968/jowc.2016.25.Sup10.S33
- <sup>46</sup> Liu E, Linder KE, Kuti JL (2022) Antimicrobial stewardship at transitions of care to outpatient settings: Synopsis and strategies. *Antibiotics (Basel)* 11(8):1027. doi: 10.3390/antibiotics11081027
- <sup>47</sup> Ventola CL (2015) The antibiotic resistance crisis: part 2: management strategies and new agents. *P T* 40(5):344-352
- <sup>48</sup> Jenks PJ, Laurent M, McQuarry S, Watkins R (2014) Clinical and economic burden of surgical site infection (SSI) and predicted financial consequences of elimination of SSI from an English hospital. *J Hosp Infect* 86(1):24-33. doi: 10.1016/j.jhin.2013.09.012
- <sup>49</sup> Stanirowski PJ, Bizon M, Cendrowski K, Sawicki W (2016) Randomized controlled trial evaluating dialkylcarbamoyl chloride impregnated dressings for the prevention of surgical site infections in adult women undergoing cesarean section. *Surg Infect (Larchmt)* 17(4):427-35. doi: 10.1089/sur.2015.223
- <sup>50</sup> Stanirowski PJ, Kociszewska A, Cendrowski K, Sawicki W (2016) Dialkylcarbamoyl chloride-impregnated dressing for the prevention of surgical site infection in women undergoing cesarean section: a pilot study. *Arch Med Sci* 12(5):1036-1042. doi: 10.5114/aoms.2015.47654
- <sup>51</sup> Wijetunge S, Hill R, Katie Morris R, Hodgetts Morton V (2021) Advanced dressings for the prevention of surgical site infection in women post-caesarean section: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 267:226-233. doi: 10.1016/j.ejogrb.2021.11.014
- <sup>52</sup> Bua N, Smith GE, Totty JP, et al (2017) Dialkylcarbamoyl chloride dressings in the prevention of surgical site infections after nonimplant vascular surgery. *Ann Vasc Surg* 44:387-392. doi: 10.1016/j.avsg.2017.03.198
- <sup>53</sup> Choi JS, Lee JH, Kim SM, et al (2015) Hydrogel-impregnated dressings for graft fixation: a case series. *J Wound Care* 24(7):326-328. doi: 10.12968/jowc.2015.24.7.326
- <sup>54</sup> McBride CA, Kimble RM, Stockton KA (2018) Prospective randomised controlled trial of Algisite™ M, Cuticerin®, and Sorbact® as donor site dressings in paediatric split-thickness skin grafts. *Burns Trauma* 6:33. doi: 10.1186/s41038-018-0135-y
- <sup>55</sup> Meberg A, Schøyen R (1990) Hydrophobic material in routine umbilical cord care and prevention of infections in newborn infants. *Scand J Infect Dis* 22(6):729-733. doi: 10.3109/00365549009027128

- <sup>56</sup> Kleintjes WG, Schoeman D, Collier L (2015) A pilot study of Cutimed® Sorbact® versus Acticoat® versus Silverlon® for the treatment of burn wounds in a South African adult burn unit. *Wound Healing South Africa* 8(2):22-29
- <sup>57</sup> Kleintjes WG, Boggenpoel A, Diango K (2018) A prospective descriptive study of Cutimed® Sorbact® used as a skin substitute for the treatment of partial thickness burn wounds. *Prof Nurs Today* 22(2):33-38
- <sup>58</sup> Kusu-Orkar TE, Islam U, Hall B, et al (2019) The use of a non-medicated dressing for superficial-partial thickness burns in children: a case series and review. *Scars Burn Heal* 5:2059513119896954. doi: 10.1177/2059513119896954
- <sup>59</sup> Liu YF, Ni PW, Huang Y, Xie T (2022b) Therapeutic strategies for chronic wound infection. *Chin J Traumatol* 25(1):11-16. doi: 10.1016/j.cjtee.2021.07.004
- <sup>60</sup> Gentili V, Giancesini S, Balboni PG, et al (2012) Panbacterial real-time PCR to evaluate bacterial burden in chronic wounds treated with Cutimed® Sorbact®. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 31(7):1523-1529. doi: 10.1007/s10096-011-1473-x
- <sup>61</sup> Mosti G, Magliaro A, Mattaliano V, et al (2015) Comparative study of two antimicrobial dressings in infected leg ulcers: a pilot study. *J Wound Care* 24(3):121-122; 124-127. doi: 10.12968/jowc.2015.24.3.121
- <sup>62</sup> Kammerlander G, Locher E, Suess-Burghart A, et al (2008) An investigation of Cutimed® Sorbact® as an antimicrobial alternative in wound management. *Wounds UK* 4(2):10-18
- <sup>63</sup> Hampton S (2007) An evaluation of the efficacy of Cutimed® Sorbact® in different types of non-healing wounds. *Wounds UK* 3(4):113-119
- <sup>64</sup> Seckam AM, Twardowska-Sauchka K, Heggemann J, et al (2021) Clinical performance and quality of life impact of an absorbent bacteria-binding foam dressing. *Br J Nurs* 30(5):S21-S30. doi: 10.12968/bjon.2021.30.5.S21
- <sup>65</sup> Mussi C, Salvioli G (2004) Clinical evaluation of Sorbact® (bacteria absorbing dressing) in the treatment of infected pressure sores. *Acta Vulnol* 2:1-2, 9-11
- <sup>66</sup> Sibbald G, Woo K, Coutts P (2012) The effectiveness of a new antimicrobial dressing with microbinding action for the management of chronic wounds. *Wound Care Canada* 10(3):20-22
- <sup>67</sup> Ronner AC, Curtin J, Karami N, Ronner U (2014) Adhesion of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* to DACC™-coated dressings. *J Wound Care* 23(10):484, 486-488. doi: 10.12968/jowc.2014.23.10.484
- <sup>68</sup> Geroult S, Phillips RO, Demangel C (2014) Adhesion of the ulcerative pathogen *Mycobacterium ulcerans* to DACC™-coated dressings. *J Wound Care* 23(8):417-418, 422-424. doi: 10.12968/jowc.2014.23.8.417. Erratum in: *J Wound Care* 23(12):642
- <sup>69</sup> Hurlow J, Bowler PG (2022) Acute and chronic wound infections: microbiological, immunological, clinical and therapeutic distinctions. *J Wound Care* 31(5):436-445. doi: 10.12968/jowc.2022.31.5.436
- <sup>70</sup> Nathwani D (2018) Overview of AMR. In: *Antimicrobial Stewardship: From Principles to Practice*. Available at: <https://www.bsac.org.uk/antimicrobialstewardshipebook/BSAC-AntimicrobialStewardship-FromPrinciplestoPractice-eBook.pdf>, p. 12-26 (Accessed 01 September 2022)
- <sup>71</sup> Lipsky BA, Dryden M, Gottrup F, et al (2016) Antimicrobial stewardship in wound care: a Position Paper from the British Society for Antimicrobial Chemotherapy and European Wound Management Association. *J Antimicrob Chemother* 71(11):3026-3035. doi: 10.1093/jac/dkw287
- <sup>72</sup> Maillard JY, Kampf G, Cooper R (2021) Antimicrobial stewardship of antiseptics that are pertinent to wounds: the need for a united approach. *JAC Antimicrob Resist* 3(1):dlab027. doi: 10.1093/jacamr/dlab027
- <sup>73</sup> Chen L, Todd R, Kiehlbauch J, et al (2017) Notes from the field: Pan-resistant New Delhi metallo-beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* - Washoe County, Nevada, 2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 66(1):33. doi: 10.15585/mmwr.mm6601a7
- <sup>74</sup> Goff DA, Kullar R, Goldstein EJC, et al (2017) A global call from five countries to collaborate in antibiotic stewardship: united we succeed, divided we might fail. *Lancet Infect Dis* 17(2):e56-e63. doi: 10.1016/S1473-3099(16)30386-3
- <sup>75</sup> Kampf G (2018) Challenging biocide tolerance with antiseptic stewardship. *J Hosp Infect* 100(3):e37-e39. doi: 10.1016/j.jhin.2018.07.014
- <sup>76</sup> Lindford A, Kiuru V, Anttila VJ, Vuola J (2015) Successful Eradication of Multidrug Resistant *Acinetobacter* in the Helsinki Burn Centre. *J Burn Care Res* 36(6):595-601. doi: 10.1097/BCR.0000000000000209
- <sup>77</sup> Ashworth M, White P, Jongsma H, et al (2016) Antibiotic prescribing and patient satisfaction in primary care in England: cross-sectional analysis of national patient survey data and prescribing data. *Br J Gen Pract* 66(642):e40-e46. doi: 10.3399/bjgp15X688105
- <sup>78</sup> Edwards-Jones V, Tickle J, Nichols E, et al (2019) Should antimicrobial dressings be classified according to their activity and be subject to stewardship like antibiotics? *Wounds UK* 15(2):20-23
- <sup>79</sup> Woodmansey EJ, Roberts CD (2018) Appropriate use of dressings containing nanocrystalline silver to support antimicrobial stewardship in wounds. *Int Wound J* 15(6):1025-1032. doi: 10.1111/iwj.12969

- <sup>80</sup> Cooper R, Kirketerp-Møller K (2018) Non-antibiotic antimicrobial interventions and antimicrobial stewardship in wound care. *J Wound Care* 27(6):355-377. doi: 10.12968/jowc.2018.27.6.355
- <sup>81</sup> Wilkinson A, Ebata A, MacGregor H (2018) Interventions to reduce antibiotic prescribing in LMICs: A scoping review of evidence from human and animal health systems. *Antibiotics (Basel)* 8(1):2. doi: 10.3390/antibiotics8010002
- <sup>82</sup> Singh G, Byrne C, Thomason H, McBain AJ (2022) Investigating the microbial and metalloprotease sequestration properties of superabsorbent wound dressings. *Sci Rep* 12(1):4747. doi: 10.1038/s41598-022-08361-3
- <sup>83</sup> Susilo YB, Mattsby-Baltzer I, Arvidsson A, Husmark J (2022) Significant and rapid reduction of free endotoxin using a dialkylcarbamoyl chloride-coated wound dressing. *J Wound Care* 31(6):502-509. doi: 10.12968/jowc.2022.31.6.502
- <sup>84</sup> Krejner A, Grzela T (2015) Modulation of matrix metalloproteinases MMP-2 and MMP-9 activity by hydrofiber-foam hybrid dressing - relevant support in the treatment of chronic wounds. *Cent Eur J Immunol* 40(3):391-394. doi: 10.5114/ceji.2015.54605
- <sup>85</sup> Walker M, Bowler PG, Cochrane CA (2007) In vitro studies to show sequestration of matrix metalloproteinases by silver-containing wound care products. *Ostomy Wound Manage* 53(9):18-25. Erratum in: *Ostomy Wound Manage* 53(10):32
- <sup>86</sup> Tachi M, Hirabayashi S, Yonehara Y, et al (2004) Comparison of bacteria-retaining ability of absorbent wound dressings. *Int Wound J* 1(3):177-181. doi: 10.1111/j.1742-4801.2004.00058.x
- <sup>87</sup> Wiegand C, White RJ (2013) Binding and inhibition of protease enzymes, including MMPs, by a superabsorbent dressing in vitro. *J Wound Care* 22(5):221-222, 224, 226-227. doi: 10.12968/jowc.2013.22.5.221
- <sup>88</sup> Rippon MG, Rogers AA, Westgate S (2019) Treating drug-resistant wound pathogens with non-medicated dressings: an in vitro study. *J Wound Care* 28(9):629-638. doi: 10.12968/jowc.2019.28.9.629
- <sup>89</sup> Edwards-Jones V, Vishnyakov V, Spruce P (2014) Laboratory evaluation of Drawtex Hydroconductive dressing with LevaFiber technology. *J Wound Care* 23(3):118, 120, 122-123. doi: 10.12968/jowc.2014.23.3.118
- <sup>90</sup> Romain B, Mielcarek M, Delhorme JB, et al (2020) Dialkylcarbamoyl chloride-coated versus alginate dressings after pilonidal sinus excision: a randomized clinical trial (SORKYSA study). *BJS Open* 4(2):225-231. doi: 10.1002/bjs5.50259
- <sup>91</sup> Totty JP, Hitchman LH, Cai PL, et al (2019) A pilot feasibility randomised clinical trial comparing dialkylcarbamoylchloride-coated dressings versus standard care for the primary prevention of surgical site infection. *Int Wound J* 16(4):883-890
- <sup>92</sup> Dwiyana RF, Gondokaryono SP, Rahardja JI, et al (2019) Clinical efficacy of dialkylcarbamoylchloride-coated cotton acetate dressing versus combination of normal saline dressing and 2% mupirocin ointment in infected wounds of epidermolysis bullosa. *Dermatol Ther* 32(5):e13047. <https://doi.org/10.1111/dth.13047>
- <sup>93</sup> Kleintjes WG, Schoeman D, Collier L (2017) A pilot study of Cutimed® Sorbact® versus ACTICOAT® versus Silverlon® for the treatment of burn wounds in a South African adult burn unit. *Prof Nurs Today* 21(3):36-44
- <sup>94</sup> Ciliberti M, De Lara F, Serra G, et al (2016) The effect of a bacteria- and fungi-binding mesh dressing on the bacterial load of pressure ulcers treated with negative pressure wound therapy: a pilot study. *Wounds* 28(11):408-420
- <sup>95</sup> Haycocks S, Chadwick P (2011) Use of DACC™-coated dressings in diabetic foot ulcers: a case series. *Diabet Foot J* 14(3):133-137
- <sup>96</sup> Bruce Z (2012) Using Cutimed® Sorbact® hydroactive on chronic infected wounds. *Wounds UK* 8(1):119-129
- <sup>97</sup> Johansson A, Ljungh Å, Apelqvist J (2009) Open study on the topical treatment of interdigital fungal infections in diabetic patients. *J Wound Care* 18(11):470-473. <https://doi.org/10.12968/jowc.2009.18.11.44988>