

## **Vigilancia y el control de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en hospitales españoles. Documento de consenso GEIH-SEIMC y SEMPSPH.**

Autores: Jesús Rodríguez-Baño<sup>1</sup>, Cornelia Bischofberger<sup>2</sup>, Francisco Alvarez-Lerma<sup>3</sup>, Angel Asensio<sup>4</sup>, Teresa Delgado<sup>5</sup>, Dolores García Arcal<sup>6</sup>, Lola García Ortega<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Jesús Hernández<sup>7</sup>, Jesús Molina Cabrillana<sup>8</sup>, Carmen Pérez Canosa<sup>4</sup>, Miquel Pujol<sup>9</sup> y Grupos de Estudio de Infección Hospitalaria (GEIH) y de Infección en el Paciente Crítico (GEIPC) de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC) y Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene (SEMPSPH).

### **Afiliación:**

1. Sección de Enfermedades Infecciosas. Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla.
2. Servicio de Medicina Preventiva. Hospital El Escorial, San Lorenzo del Escorial (Madrid).
3. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital del Mar, Barcelona.
4. Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Puerta de Hierro, Madrid.
5. Departamento de Microbiología y Medicina Preventiva. Hospital Universitario de Canarias. La Laguna (Tenerife).
6. Servicio de Medicina Preventiva. Hospital General Yagüe, Burgos.
7. Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza.
8. Servicio de Medicina Preventiva. Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno-Infantil, Las Palmas de Gran Canaria.
9. Servicio de Enfermedades Infecciosas. Hospital Universitario de Bellvitge, Barcelona.

**ABSTRACT**

*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) es un patógeno de gran trascendencia dentro y fuera de los hospitales. Aunque existen numerosas guías con recomendaciones para el control de este microorganismo, la aplicación de las medidas de control es heterogénea en los hospitales españoles. Este documento pretende ofrecer recomendaciones basadas en la evidencia aplicables a los centros españoles, con el objetivo de reducir la transmisión de SARM en los centros sanitarios. Las recomendaciones se distribuyen en aspectos relacionados con la vigilancia, la detección activa de la colonización en pacientes y sanitarios, las medidas de control con los pacientes colonizados o infectados, el tratamiento de descolonización, la limpieza y desinfección ambiental, el consumo de antimicrobianos, las actuaciones en pacientes no hospitalizados y otros aspectos. Las medidas principales se refieren a una adecuada vigilancia, la higiene de manos, la aplicación de detección activa de pacientes colonizados, el uso de precauciones de contacto y la limpieza ambiental.

## INTRODUCCIÓN

*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) es uno de los patógenos nosocomiales de mayor importancia. Se trata de un patógeno virulento, capaz por sí solo de aumentar la incidencia global de infección estafilocócica (ya que no sustituye, sino que se añade a las infecciones causadas por *S. aureus* sensible<sup>1</sup>). Además, las infecciones invasoras por SARM se asocian con mayor mortalidad y coste económico que las causadas por *S. aureus* sensible<sup>2, 3</sup>. Por todo ello, la vigilancia y el control de SARM debe ser una prioridad para todos los centros hospitalarios.

En España, los primeros brotes de SARM se comunicaron a finales de los años 80<sup>4</sup>. En la actualidad, este microorganismo está presente en prácticamente todos los hospitales españoles. Diversos estudios de prevalencia multicéntricos han mostrado aumentos en el porcentaje de resistencia a meticilina entre los aislamientos de *S. aureus* a lo largo de los años 90, hasta alcanzar cifras superiores al 30% desde principios de la década actual<sup>5, 6</sup>. Los datos del sistema de vigilancia europeo de resistencias (European Antimicrobial Resistance Surveillance System, EARSS) referidos a cepas aisladas de hemocultivos entre 2000 y 2005, han mostrado cifras entre el 23 y el 28%<sup>7, 8</sup>. En las unidades de cuidados intensivos (UCI) el porcentaje de infecciones por *S. aureus* causadas por cepas de SARM entre 1997 y 2003 fue del 30,5%<sup>9</sup>. En una encuesta multicéntrica realizada con datos del año 2002 se obtuvo una incidencia media de 0,88 casos de infección/colonización por SARM por 100 ingresos (mediana de 0,45)<sup>10</sup>, habiéndose encontrado cifras indicativas de elevada transmisión (en función de los puntos de corte establecidos por Wenzel y cols<sup>11</sup>) en más del 50% de hospitales<sup>10</sup>. En cualquier caso, la situación en los distintos hospitales es heterogénea. El aumento progresivo en la frecuencia de infecciones por SARM a la que asistimos durante los

años finales del siglo XX podría estar dando paso a una situación de meseta en los últimos años, situación que no es ajena al desarrollo de programas de control en nuestros hospitales y a la sustitución de determinados clones endémicos anteriormente predominantes (como el denominado clon Ibérico<sup>12</sup>) por otros<sup>13</sup>. En cualquier caso, la situación de nuestro país con respecto a SARM sería la intermedia entre la existente en algunos países que presentan porcentajes de resistencia a meticilina cercanos al 50% (como EEUU o el Reino Unido) y la de otros (como Holanda y los países escandinavos) que presentan porcentajes inferiores al 5%<sup>14</sup>. Existe, por tanto, una importante oportunidad de mejora.

La epidemiología de SARM está cambiando. Además de los cambios clonales antes comentados, un porcentaje muy importante de casos de infección por SARM en nuestro país ocurren ahora en pacientes no hospitalizados pero que han tenido un estrecho contacto previo con el sistema sanitario, donde probablemente adquirieron el microorganismo<sup>15</sup>. Para estas infecciones se ha acuñado el término de infecciones asociadas a los cuidados sanitarios, para diferenciarlas de las infecciones estrictamente comunitarias causadas por nuevos clones de SARM<sup>16</sup>; éstas ya han sido descritas en España<sup>17</sup>, y aunque son aún muy poco frecuentes, sus implicaciones clínicas y epidemiológicas obligan a mantener un alto índice de sospecha clínica y a establecer sistemas de detección adecuados.

A pesar de que existen numerosas guías con recomendaciones para el control de SARM, una encuesta realizada en el año 2003 en 61 hospitales españoles mostró una importante heterogeneidad en la aplicación de medidas de control específicas frente a este microorganismo<sup>10</sup>. Aunque los motivos de esta heterogeneidad pueden ser múltiples, la inexistencia de una guía de recomendaciones propia, que adapte a nuestra realidad las recomendaciones existentes y que cuente con un consenso amplio entre los

profesionales encargados del manejo clínico, el diagnóstico y el control de las infecciones por SARM puede ser una de sus causas principales.

Todo lo anterior justifica este documento de consenso, patrocinado por la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC) y la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene (SEMPSPH), cuyo objetivo es ofrecer recomendaciones para su aplicación en los hospitales españoles.

## **METODOS**

Dado que la bibliografía sobre aspectos relacionados con la epidemiología y control de SARM es extensísima, y que existen revisiones sistemáticas recientes y guías con recomendaciones basadas en la evidencia, este documento se ha basado principalmente en la revisión de dichos documentos y guías con el objetivo de realizar recomendaciones adaptadas para los hospitales españoles. Para la detección de estos documentos se han consultado las bases de datos: MEDLINE, EMBASE, Cochrane Database y CINHALL –Cumulative Index of Nursing and Allied Health Literature. Se realizó una búsqueda bibliográfica en el periodo 2000-2006 con las palabras clave “staphylococcus aureus [MeSH]”, “methicillin resistance [MeSH]”, “meticillin-resistant staphylococcus aureus”, “methicillin-resistant staphylococcus aureus”, “methicillin-resistant staphylococcus infect\*”, “practice guideline [pt]”. Además, se realizó una búsqueda en el “buscador de guías” <http://sumsearch.uthscsa.edu/espanol.htm> y se consultaron las páginas *web* de las sociedades científicas europeas y americanas relacionadas con la epidemiología, microbiología y enfermedades infecciosas. Finalmente, se consultaron los artículos referenciados en las guías y otros siempre que se consideró necesario. Se encontraron 23 revisiones sistemáticas, guías o documentos

de consenso<sup>1, 18-38</sup>. Se consideraron las categorías del CDC (Center for Diseases Control and Prevention) /HICPAC (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee) indicativas de la fuerza y de la calidad de la evidencia de la recomendación científica:

- Categoría IA. Medida cuya puesta en marcha está fuertemente recomendada y apoyada en estudios bien diseñados experimentales, clínicos o epidemiológicos.
- Categoría IB. Medida cuya puesta en marcha está fuertemente recomendada y apoyada en algunos estudios experimentales clínicos o epidemiológicos y con fuerte coherencia teórica.
- Categoría IC. Se recomienda su puesta en marcha basada en regulaciones nacionales o autonómicas o estándares.
- Categoría II. Se sugiere su puesta en marcha en base a estudios clínicos o epidemiológicos o a una base teórica.
- No recomendación. No resuelto. Prácticas con insuficiente evidencia o sin consenso sobre su eficacia.

## **VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE SARM**

La vigilancia epidemiológica es un componente crítico de cualquier programa de control de SARM ya que permite la monitorización de las tendencias y evaluación del programa de control de SARM en una institución. Los pasos clave en la vigilancia del SARM son la recogida sistemática de la información, su análisis e interpretación y la difusión a quienes están al cuidado del paciente. Cada hospital debe elaborar una normativa en la que se especifique el circuito que debe seguir la información<sup>1, 30, 32</sup>. Los casos nuevos se detectan a partir del laboratorio de Microbiología, por lo que es imprescindible el trabajo coordinado. Además, el laboratorio de Microbiología debe, en

la medida de sus posibilidades, establecer un sistema para congelar los aislados de SARM (todos o aquellos que se acuerden como representativos), para la eventual realización de estudios moleculares<sup>11, 21, 30</sup>.

La frecuencia creciente con que se aísla SARM de pacientes no hospitalizados supone una dificultad para establecer indicadores adecuados de transmisión de SARM en los hospitales. Con un objetivo operativo se clasificará la adquisición de SARM como nosocomial, nosocomial importada, relacionada con los cuidados sanitarios y comunitaria en base a las definiciones mostradas en la tabla 1. Para la vigilancia epidemiológica de la transmisión hospitalaria de SARM se recomiendan indicadores que midan SARM de adquisición nosocomial, aunque estrictamente, para medir transmisión intrahospitalaria de SARM se debería disponer de cultivos de cribado al ingreso para no incluir los casos que ya ingresan colonizados.

Los indicadores recomendados se muestran en la tabla 2. El porcentaje de SARM respecto del total de *S. aureus* es un indicador muy utilizado. En la mayoría de guías se recomienda proporcionar indicadores referidos a pacientes y no a cultivos, ya que los pacientes con SARM tienen frecuentemente múltiples cultivos, lo que lleva a sobreestimar la frecuencia de SARM. Además de no proporcionar datos de frecuencia por pacientes o estancias, la mayor limitación de este indicador radica en el hecho de que cambios en la práctica que pueden alterar la frecuencia de aislamientos de *S. aureus* sensible a oxacilina (por ejemplo, el uso de antimicrobianos activos frente a estos) tenderá a reducir el denominador, dando una falsa sensación de aumento de la frecuencia de SARM<sup>39</sup>.

Por este motivo, se aconseja la utilización de indicadores de incidencia de infección/colonización por SARM (tabla 2). Los indicadores de incidencia, algunos de fácil obtención en la mayoría de hospitales de nuestro entorno, permiten una más

adecuada comparación entre hospitales y unidades, y los basados en estancias permiten controlar factores de confusión tan importantes como la estancia hospitalaria y son los adecuados para poblaciones dinámicas. La evolución temporal de la incidencia permite conocer la verdadera evolución de SARM en un hospital<sup>39-41</sup>.

Con respecto a la comparabilidad de los indicadores, se deben tener en cuenta otros aspectos de gran importancia, como el tipo de casuística y la gravedad basal de los pacientes<sup>40-42</sup>. Cuando se usan los indicadores con propósitos de valorar los cambios producidos en la carga de resistencia de SARM a lo largo del tiempo es importante tener en cuenta que existen limitaciones metodológicas, sobre todo cuando el número de casos de SARM es pequeño. Estas limitaciones hacen referencia a la variabilidad aleatoria, la regresión a la media y el bajo poder para detectar verdaderos cambios en la incidencia<sup>35</sup>. Por tanto, se debe tener precaución en la interpretación simple de las tasas año tras año, debiéndose recurrir a las técnicas estadísticas apropiadas.

Con respecto a la difusión de los datos de vigilancia, se recomienda que dicha documentación sea remitida periódica y puntualmente a la Comisión de Infecciones y a los responsables médicos y de enfermería de los Servicios o Unidades implicados, y que los indicadores sean incluidos dentro del cuadro de mandos del equipo directivo como indicadores de calidad. El contenido de los informes de vigilancia será variable en función de la población a la que vaya dirigida y al propósito que se persiga con la misma. Se debe tener presente que el objetivo primordial de esta comunicación debe ser la puesta en marcha de medidas de control cuando ello sea necesario. Además de lo anterior, cada hospital debe diseñar un mecanismo de detección precoz de brotes. Para esto, pueden ser útiles las definiciones que se muestran en la tabla 3.

Para la caracterización epidemiológica de la situación de SARM en un centro es fundamental recoger una serie de datos epidemiológicos de cada caso, aconsejándose

los siguientes mínimos: fechas de ingreso y alta, fallecimiento en su caso, muestra clínica donde se aisló SARM (de cribado o clínica, y tipo) y fecha de la misma, presencia de infección (y tipo) ó simple colonización, localización del paciente el día de la muestra (servicio, cama), unidades donde se le ha atendido previamente, adquisición probable (nosocomial, otro hospital, centro sociosanitario, comunitaria, etc), realización o no de tratamiento de descolonización y comprobación microbiológica de la descolonización. Otros datos se aconsejan como opcionales: diagnóstico al ingreso, gravedad de la enfermedad de base (mediante la clasificación de McCabe o el índice de Charlson, por ejemplo), antimicrobianos recibidos previamente, procedimientos invasivos previos (cirugía, catéter vascular, sonda urinaria, ventilación mecánica)<sup>1, 32</sup>.

## **DETECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE SARM**

El laboratorio de Microbiología es parte fundamental en cualquier programa de vigilancia y control de la infección. Dado que no todas las técnicas que comentaremos están al alcance de todos los laboratorios, es necesario contar con laboratorios de referencia.

### **Detección de SARM en muestras clínicas y de cribado**

La detección de SARM en muestras clínicas se realizará siguiendo procedimientos microbiológicos estándar. En cuanto a las muestras de cribado, para obtener un frotis nasal debe humedecerse la torunda con suero salino, introducirla en la parte anterior de ambas fosas nasales y rotarla al menos 5 veces<sup>11</sup>. Para los frotis de piel o heridas se humedece la torunda con suero salino y se frota repetidamente por la superficie cutánea o la herida a muestrear. Para otras muestras de cribado se deben seguir las prácticas habituales.

Las muestras se inoculan directamente en medios selectivos para la detección de SARM<sup>11</sup>, entre los que pueden usarse medios de cultivo comerciales que contienen sustratos enzimáticos cromogénicos y cefoxitina, que ofrecen un alto grado de sensibilidad y especificidad<sup>43</sup>. La sensibilidad mejora si en un paso previo se utilizan caldos de enriquecimiento (BHI, TSB, etc) con NaCl, aunque se incrementa el tiempo de detección<sup>11</sup>. Para la identificación de las colonias sugestivas y el estudio de sensibilidad antibiótica se seguirán los métodos rutinarios habituales del laboratorio. Cuando se plantee realizar la descolonización de los portadores es necesario comprobar la sensibilidad frente al agente utilizado, generalmente mupirocina.

Se han desarrollado técnicas rápidas para la detección rápida de SARM, como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) a tiempo real, que permiten la detección de este patógeno en pocas horas<sup>44</sup>. Estas técnicas tienen un coste elevado, por lo que su aplicación debe realizarse valorando la relación coste-beneficio; además, su uso no evita realizar los cultivos convencionales de forma simultánea, para poder realizar estudios de sensibilidad y tipificación molecular de las cepas.

### **Tipificación epidemiológica**

Es bien conocido que el patrón de sensibilidad no es útil para la tipificación epidemiológica de SARM<sup>45</sup>. Los métodos moleculares han sido reconocidos como los métodos de elección para ésta tipificación; estas técnicas pueden realizarse en laboratorios locales o en los de referencia. El análisis del ADN cromosómico mediante macrorrestricción con técnicas de electroforesis en campo pulsado o *pulsed-field gel electrophoresis* (PFGE) es el recomendado para la tipificación de SARM; la metodología se puede consultar en los Procedimientos Microbiológicos de la SEIMC<sup>46</sup>.

Aunque el PFGE es la técnica de elección en el estudio de brotes y para el conocimiento de la situación y evolución en cada centro, resulta complejo comparar los

resultados de cepas de distintos laboratorios. Para estos estudios, además del PFGE, puede plantearse la realización de técnicas adicionales en cepas representativas, como la determinación del tipo de casete cromosómico estafilocócico *mec* (SCC*mec*)<sup>47</sup> y la técnica de *multilocus sequence typing* (MLST)<sup>48</sup>. Estas técnicas no son necesarias para el control local de SARM. La técnica de MLST identifica con gran precisión grupos poblacionales específicos con independencia de pequeñas variaciones que puedan surgir geográfica y/o temporalmente, siendo un marcador molecular de epidemiología global a largo plazo; su combinación con el tipo SCC*mec* ha permitido establecer una nomenclatura universalmente aceptada de clones de distribución mundial<sup>13</sup>.

### **SARM adquirido en la comunidad**

Debido a su gran impacto clínico y epidemiológico, el laboratorio de Microbiología deberá prestar especial atención a la detección precoz de estas cepas, que presentan una serie de características microbiológicas que ayudan a diferenciarlas de las cepas de SARM relacionadas con los cuidados sanitarios<sup>16</sup>: sensibilidad a todos o la mayoría de antimicrobianos no betalactámicos y producción de leucocidina de Pantone-Valentine (LPV).

## **MEDIDAS DE CONTROL PARA LOS PACIENTES COLONIZADOS O INFECTADOS POR SARM**

### **Medidas de control genéricas.**

La adherencia a las normas básicas de higiene de manos, uso racional de guantes y uso de mascarillas ante riesgo de salpicaduras de líquidos biológicos en el cuidado de todos los pacientes (precauciones estándar), debe ser objetivo fundamental a desarrollar y mejorar en nuestros centros y así es recogido en todas las guías. La higiene de manos

se considera como uno de los pilares fundamentales del control de la infección nosocomial y, particularmente, de patógenos multirresistentes<sup>21, 30, 32, 38, 49</sup>. La recomendación unánime y evidenciada es el frotado de manos con soluciones alcohólicas<sup>22, 27, 30, 32, 38, 49</sup> ya que éstas ofrecen, con respecto al lavado con jabones antisépticos, mayor eficacia en la reducción de la flora bacteriana transitoria, mayor facilidad para su cumplimiento (por requerir menos tiempo y ser fácilmente accesibles si los dispensadores se ubican convenientemente<sup>50</sup>) y mejor tolerancia. A pesar de sus óptimos resultados debe recordarse que, cuando las manos están visiblemente sucias debe realizarse el lavado de manos con una solución antiséptica<sup>49</sup>.

### **Medidas adicionales.**

Cuando el paciente se diagnostica con certeza o sospecha de colonización/infección por SARM se deben implantar medidas adicionales. La experiencia de algunos países, principalmente del norte de Europa<sup>25, 31, 37</sup> indica que la rigurosidad en la implantación de estas medidas es clave para el control de la transmisión de SARM.

*Aislamiento u otras medidas de segregación.* A pesar de que algunas revisiones y estudios recientes (que no están faltos de problemas metodológicos) han concluido que no existe evidencia científica sólida sobre la utilidad del aislamiento de los pacientes con SARM como medida aislada de control de este microorganismo<sup>23, 26, 51, 52</sup>, dada la fuerte base racional que la sustenta y los resultados obtenidos en los países donde esta medida se ha aplicado de manera estricta, la indicación del aislamiento es recomendada en todas las guías para el control del SARM<sup>1, 11, 18-22, 25, 29-33, 35-38</sup>. Las opciones disponibles para la gestión de aislamiento de pacientes conocidos o probables infectados/colonizados por SARM son la ubicación en habitación individual, la ubicación en áreas/unidades de aislamientos con plantilla de enfermería específica, la

ubicación de los pacientes en cohortes con o sin plantilla de enfermería específica, y la unidad o área estándar sin segregación física de otros pacientes<sup>34</sup>. Los estudios realizados no demuestran de manera incontrovertible mayor efectividad de un tipo de aislamiento sobre otro, pero, a pesar de los problemas metodológicos, los resultados apuntan a la necesidad de separar físicamente, de una u otra forma, a los pacientes infectados/colonizados con SARM de los que no lo están<sup>26, 34</sup>.

En general, son pocas las guías que recomiendan la habitación individual sin alternativa<sup>31, 37</sup>; la mayoría (aunque consideran el “estándar de oro” la habitación individual), ofrecen la posibilidad de que cada centro seleccione su política valorando una serie de factores<sup>1, 30, 33-36</sup>, entre los que estarían los recursos arquitectónicos y económicos disponibles (aunque la aplicación de las medidas de aislamiento es coste-efectiva<sup>34</sup>), y aspectos relacionados con la seguridad y satisfacción de los pacientes, ya que los pacientes en aislamiento pueden tener un mayor riesgo de efectos adversos prevenibles<sup>53</sup> y sufrir estrés emocional potenciado por una escasa información sobre el proceso<sup>54</sup>.

Las medidas de aislamiento deben prolongarse mientras persista el estado de portador<sup>1, 30-38</sup>. Cuando la hospitalización se prolongue puede suspenderse el aislamiento tras obtenerse 3 tandas de cultivos de cribado negativas de todas las posibles localizaciones reservorio (fosas nasales, piel, úlceras, etc.), lo que puede plantearse si el paciente ha recibido un tratamiento potencialmente útil para la descolonización<sup>30, 32</sup>. No hay acuerdo sobre cada cuanto tiempo se deben tomar estas muestras, pero no parece haber motivo para esperar más allá del tiempo que tarda en obtenerse el resultado de la anterior.

*Uso de guantes, mascarilla y batas.* El uso de medidas de contacto o de barrera ha sido recomendado por todas las guías, ya que la contaminación transitoria de manos y ropa

pueden transformarse en vehículo de transmisión para otros pacientes o el propio trabajador. El uso de guantes desechables se recomienda en todo contacto con el paciente colonizado ó infectado por SARM o el ambiente que rodea al mismo (superficies, objetos, etc.). Los guantes deben ser cambiados entre maniobras y retirados antes de salir de la habitación, y no eximen de la higiene de manos. El uso de mascarillas por parte de los sanitarios se recomienda sólo cuando exista riesgo de salpicadura sobre la cara de secreciones o fluidos del paciente o de generación de aerosoles (aspiración de secreciones, terapia respiratoria) y en casos de infección respiratoria para acercarse a menos de un metro<sup>36</sup>. Para entrar en la habitación de un paciente colonizado o infectado por SARM se deben usar batas desechables de manga larga, sobre el uniforme habitual de trabajo, que se desecharán al salir de la habitación. En alguna guía se recomendado que los pacientes con aislamiento de SARM en muestras respiratorias lleven una mascarilla al salir de la habitación<sup>20</sup>.

*Uso de material no crítico.* Es razonable dedicar a uso exclusivo del paciente colonizado por SARM el material clínico no crítico de uso frecuente que sea razonable (fonendoscopio, esfigmomanómetro, material para curas, etc). El resto de dispositivos deben desinfectarse adecuadamente antes de ser usados con otros pacientes (aparato de Radiología portátil, electrocardiógrafo, etc)<sup>21,30</sup>.

*Higiene del paciente.* La descontaminación cutánea mediante aplicación de agentes antisépticos en la higiene de los pacientes colonizados por microorganismos multirresistentes, entre ellos el SARM, es recomendada de manera explícita en la mayoría de las guías, ha sido incluido como estrategia de control en muchos estudios y es una medida relevante para diversos autores<sup>1, 21, 31, 38, 55-59</sup>. Un estudio controlado mostró que la descolonización de la piel es eficaz para el control de *Enterococcus* resistente a vancomicina, y complementaria a deficiencias en el cumplimiento de la

higiene de manos<sup>57</sup>; probablemente estos resultados pueden extrapolarse a otros microorganismos multirresistentes<sup>58</sup>.

En general, el método utilizado es el baño o ducha, incluido el cabello, con solución jabonosa de gluconato clorhexidina al 4%<sup>1, 36</sup>, o el lavado con esponjas desechables impregnadas de clorhexidina al 2%<sup>57, 58</sup>. Aunque la clorhexidina se ha mostrado segura<sup>57</sup>, debe considerarse la posibilidad de reacciones adversas cutáneas<sup>1, 36</sup>.

## **DETECCIÓN ACTIVA DE LA COLONIZACIÓN EN PACIENTES MEDIANTE CULTIVOS DE CRIBADO**

Si bien la vigilancia rutinaria a partir de los resultados de las muestras clínicas es la forma más sencilla de seguimiento y suministra información útil para evaluar parcialmente el impacto de los programas de prevención, no mide la adquisición de colonización durante la hospitalización ni permite detectar un porcentaje muy importante de pacientes colonizados<sup>20, 30, 32</sup>, desde los que puede seguir transmitiéndose el microorganismo. Para detectar este importante reservorio de pacientes con colonización asintomática se necesita la realización de cultivos de vigilancia activa o cribado<sup>30, 32</sup>. La transmisión se mediría identificando la proporción de los pacientes libres de SARM al ingreso que desarrollan colonización o infección por este microorganismos durante la estancia; esa sería la mejor medida para medir el impacto de un programa de control.

Son muchos los estudios que concluyen que la vigilancia activa en combinación con el uso de precauciones de contacto para los pacientes colonizados contribuye directamente a la disminución o erradicación de SARM<sup>56, 60-68</sup>, aunque algunos no han obtenido estos resultados<sup>69</sup>. Los resultados de un modelo matemático que examina el

uso de vigilancia activa y aislamiento para el control del SARM indican que esta estrategia puede conducir a un control eficaz incluso en las instituciones donde el SARM es altamente endémico<sup>70</sup>. Diversos estudios han encontrado evidencia de coste-efectividad de la vigilancia activa, aunque esta evidencia esta basada en asunciones, proyecciones y costes atribuibles estimados<sup>63</sup>.

La realización de cultivos de cribado se recomienda en todas las guías de control de SARM, si bien la identificación de pacientes o situaciones en las que deben realizarse es un punto de especial debate. Para incorporar el uso de la vigilancia activa mediante cultivos de cribado en los programas de prevención de SARM, la guía de la HICPAC<sup>30</sup> recomienda considerar los siguientes aspectos: (1) Se requieren recursos adicionales para su implementación: personal para obtener y procesar los cultivos, mecanismos para comunicar rápidamente los resultados, toma de decisiones en cuanto al tipo de precauciones a tomar, y posibilidades de llevarlas a cabo. (2) Las poblaciones a estudiar deben ser definidas en base a determinantes locales de incidencia, prevalencia y otras consideraciones epidemiológicas. (3) El momento e intervalos óptimos para los cultivos de vigilancia activa no están definidos. En algunos estudios las muestras se obtienen en el momento de ingreso o traslado desde o hacia unidades determinadas (por ejemplo, UCI); otros hospitales realizan los cultivos de forma periódica, generalmente semanal, en unidades de alto riesgo.

En general, en las guías se recomienda realizar cultivos de cribado a pacientes de alto riesgo de colonización /infección (previamente infectados/colonizados por SARM, múltiples ingresos, procedentes de hospitales de agudos o de centros sociosanitarios con elevada prevalencia de SAMR), así como el cribado universal al ingreso en unidades de alto riesgo (UCI), a los compañeros de habitación de pacientes colonizados o infectados, y en situaciones de brote.

Los cultivos de fosas nasales identifican la mayoría de los pacientes colonizados por SARM; a éstos pueden añadirse los de faringe, aspirado traqueal (en pacientes intubados) y piel perineal o perirrectal para aumentar la sensibilidad. En caso de existir heridas o soluciones de continuidad de la piel también deberá realizarse frotis de las mismas.

Dado que la realización de cultivos de cribado supone una sobrecarga de trabajo y un aumento en el gasto de material para los laboratorios de Microbiología, y sus resultados pueden eventualmente conllevar la indicación de tratamientos de descolonización, el programa de vigilancia activa debe llevarse a cabo de manera coordinada entre los especialistas de Medicina Preventiva, Enfermedades Infecciosas y Microbiología, el personal de enfermería de control de infecciones y los responsables facultativos y de enfermería de las unidades afectadas. La información sobre los resultados de los cultivos de cribado debe realizarse de manera que se especifique claramente que se trata de muestras de vigilancia, para que no sean motivo de la indicación injustificada de un tratamiento antimicrobiano.

## **DETECCIÓN DE LA COLONIZACIÓN EN TRABAJADORES SANITARIOS**

Los trabajadores sanitarios, además de la colonización transitoria suficiente para la transmisión cruzada, pueden sufrir la colonización por SARM de manera persistente o prolongada como consecuencia de su contacto con pacientes colonizados. Así, es conocido desde los primeros brotes de SARM que pueden constituirse en reservorios del microorganismo y transmitirlo directamente a los pacientes o sus convivientes<sup>71-80</sup>.

La mayoría de las guías recomiendan realizar cultivos de cribado a sanitarios sólo en situaciones de brote cuando existan sospechas de que un sanitario está implicado

en la transmisión<sup>1, 11, 18, 20-22, 30, 32-36</sup>. Otras lo recomiendan en otras situaciones (trabajo previo en hospitales con endemia de SARM, contacto con pacientes colonizados, siempre que hay un brote, o transmisión no explicada<sup>25, 31, 37, 80</sup>). En nuestro medio, la realización de cultivos de cribado en los sanitarios es poco frecuente<sup>10</sup>, probablemente debido a que: (a) existen escasos estudios que aporten evidencias sobre el papel de los sanitarios colonizados en las situaciones de endemia de SARM; (b) no hay consenso sobre cuando deben realizarse estos cultivos, y (c) en la práctica, y con la excepción de brotes epidémicos concretos<sup>78</sup>, tener datos que sugieran la implicación de un sanitario colonizado en la transmisión es verdaderamente difícil en la mayoría de las circunstancias. Es probable que el papel de los sanitarios colonizados haya sido infravalorado. El cribado de sanitarios y su descolonización ha formado parte de algunos programas que han tenido éxito en el control de situaciones de endemia<sup>56, 79</sup> y es una medida clave en los programas de control holandeses y neozelandeses<sup>25, 31, 37</sup>. Por ello, además de en las indicaciones antes expresadas, debe considerarse su realización en el contexto de un programa global de control en situaciones de endemia, al menos en unidades de alto riesgo, y en cualquier caso si otras medidas no han mostrado eficacia.

Cuando se plantee la realización de cultivos a los sanitarios, deben incluirse todos los sanitarios que trabajan en la unidad a estudiar previa información de los motivos y objetivos del estudio. Las muestras deben tomarse al inicio de la jornada laboral, e incluirán siempre un frotis nasal; se ha recomendado también la realización de frotis faríngeo<sup>1</sup>. Además, en caso de datos clínicos sugestivos, deben tomarse otras muestras (por ejemplo, exudado ótico si presenta otorrea crónica, piel si presenta enfermedad cutánea crónica, etc). El tratamiento de descolonización se discute en la siguiente sección.

## TRATAMIENTO DE DESCOLONIZACIÓN

El número de pacientes colonizados por SARM en una unidad de hospitalización (presión de colonización) determina la probabilidad de transmisión cruzada de dicho microorganismo al resto de pacientes de dicha unidad; además, la colonización asintomática por SARM es uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo subsiguiente de infección por este microorganismo<sup>81-83</sup>. Por dicho motivo existe un renovado interés en desarrollar estrategias de descolonización que permitan tanto prevenir la transmisión de dicho patógeno como reducir las infecciones por SARM.

Algunos estudios han utilizado la colonización nasal por *S. aureus*, tanto sensible como resistente a meticilina, para estudiar la eficacia de diversas pautas de descolonización. Entre las numerosas pautas utilizadas, la mupirocina nasal ha sido la más eficaz. Los primeros estudios para establecer la eficacia de la mupirocina nasal se efectuaron en voluntarios sanos<sup>84, 85</sup>. Igualmente, diversos estudios también aleatorizados<sup>86, 87</sup> demostraron que la utilización de mupirocina nasal por parte del personal sanitario era un tratamiento seguro y eficaz para eliminar la colonización nasal estable por *S. aureus*.

Sin embargo, la utilización de mupirocina nasal en el tratamiento de los pacientes colonizados por SARM se ha visto comprometida por: a) su utilización indiscriminada, repetida y prolongada, generando problemas de resistencia en numerosos hospitales<sup>88, 89</sup>; b) los fracasos en pacientes con múltiples localizaciones cutáneas<sup>90</sup>; y c) las recaídas y recolonizaciones<sup>91</sup>. En resumen, la descolonización de los pacientes colonizados por SARM con mupirocina nasal es únicamente eficaz en pacientes con colonización exclusivamente nasal, presenta recaídas frecuentes y fracasa

si existen lesiones cutáneas extensas o cuerpos extraños. Por todo ello se debe monitorizar la sensibilidad a la mupirocina, seleccionar los pacientes a los que se realiza descolonización y disponer de alternativas terapéuticas para las cepas resistentes.

En vista de estos resultados, diversos autores han utilizado la combinación de tratamiento tópico con mupirocina nasal e higiene corporal con clorhexidina conjuntamente con la administración sistémica de antibióticos como trimetoprim-sulfametoxazol<sup>92</sup> o combinaciones que incluyen la rifampicina con doxiciclina<sup>93</sup>. Los resultados de estos estudios sugieren que los pacientes con colonización en múltiples sitios se puede descolonizar con dichas combinaciones tópicas y sistémicas. Aunque una reciente revisión de Cochrane<sup>28</sup> (realizada antes de la publicación del ensayo más reciente<sup>93</sup>) sugiere que no hay evidencia suficiente para utilizar antibióticos tópicos o sistémicos en la erradicación extranasal del SARM, varias guías recomiendan considerar la realización de un tratamiento sistémico de descolonización (junto con el uso de mupirocina nasal y clorhexidina) en pacientes con colonización en múltiples localizaciones, siempre dentro del contexto de un programa de control en situaciones concretas (brote epidémico, pacientes de alto riesgo) y previa consulta al infectólogo<sup>1, 21, 27, 32, 36, 37</sup>. Dada la trascendencia de evitar el uso inapropiado de antimicrobianos, es fundamental que si se considera la administración de antibióticos sistémicos en este contexto, se haga solamente con el objetivo explícito de erradicar la colonización con fines epidemiológicos o preventivos, valorando los potenciales efectos adversos, y respetando las dosis y duración adecuadas. En caso de resistencia a mupirocina se recomienda ácido fusídico tópico ó bacitracina tópica más cotrimoxazol oral<sup>27</sup>. Las pautas recomendadas para la descolonización de SARM se muestran en la tabla 4. La eficacia de la descolonización debe comprobarse mediante la negativización de los cultivos de cribado.

## **AREAS DE ALTO RIESGO**

Si bien el control de SARM es necesario en todas las áreas, se definen como áreas de alto riesgo aquellas en las que las consecuencias de no controlar la diseminación de este microorganismo se asocia a complicaciones graves, bien porque los pacientes tienen una alta probabilidad de desarrollar infecciones invasivas o por la potencial dificultad para su tratamiento<sup>1</sup>. Se consideran como tales los Servicios o Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), las Unidades neonatales, las Unidades de Quemados, de pacientes trasplantados, Cirugía Cardíaca, Torácica, Vascular, Traumatología y Nefrología (incluyendo hemodiálisis)<sup>1, 11, 30</sup>. En cada centro pueden identificarse otras áreas como de alto riesgo en función de sus características o epidemiología local.

Se ha recomendado un nivel de tolerancia cero (un solo caso de transmisión en la unidad o servicio) para la definición de brote y puesta en marcha del programa de actuación en estas áreas<sup>11</sup>. Además, deben considerarse prioritarias para el control de SARM endémico. Desde el punto de vista estratégico, las UCI tienen una importancia capital, ya que son los servicios en los que se identifican la mayor proporción de SARM<sup>6, 94</sup>, al ser las unidades en las que los pacientes tienen mayor riesgo de colonización e infección por patógenos multirresistentes, y desde las que pueden diseminarse estos microorganismos al resto del hospital.

## **LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN MEDIOAMBIENTAL**

Numerosos estudios sugieren que la limpieza y la desinfección ambiental constituye un elemento crucial en el control de la infección por patógenos multirresistentes y, en concreto, de SARM<sup>32</sup>, ya que las superficies ambientales y diversos dispositivos que rodean a los pacientes colonizados por SARM pueden servir de reservorio de estos microorganismos<sup>22, 95</sup>.

Además de las recomendaciones generales establecidas sobre limpieza y desinfección de superficies en áreas de cuidados de pacientes<sup>96</sup>, en el caso de pacientes con SARM u otros microorganismos resistentes se requiere un incremento cuantitativo y/o cualitativo de las mismas. Así, se recomienda realizar con mayor frecuencia la limpieza de superficies y equipos próximos a los pacientes y aquellos que pueda estar contaminados<sup>30</sup>, pautar la limpieza terminal de la habitación o cubículo al alta o traslado de un paciente colonizado por SARM<sup>1, 21</sup> y priorizar la limpieza de estas habitaciones<sup>30</sup>. Raramente puede ser necesario el cierre de una unidad si no se controla con otras medidas, aunque es una medida recomendada en algunas guías<sup>30</sup>; en este caso, debe sopesarse cuidadosamente el riesgo que supone el cierre de una unidad en la atención a los pacientes que puedan necesitarla.

Aunque no están recomendados rutinariamente, los cultivos ambientales han sido utilizados en varios estudios para documentar la contaminación de las superficies ambientales y como medio de evaluación de la calidad de la limpieza y desinfección de superficies.

## **CONSUMO DE ANTIMICROBIANOS Y POLÍTICA DE ANTIBIÓTICOS**

Como ocurre con otros microorganismos multirresistentes<sup>97</sup>, el uso de antimicrobianos puede facilitar la adquisición, el mantenimiento del estado de portador

del paciente y la transmisión de SARM. Algunos estudios observacionales y cuasiexperimentales han mostrado una relación entre el consumo de antimicrobianos (sobre todo, de cefalosporinas, macrólidos, y de manera particular, las fluoroquinolonas) y la incidencia de SARM<sup>98-101</sup>. Sin embargo, las intervenciones centradas en el consumo de antimicrobianos han mostrado un impacto que, aunque significativo, parece muy limitado<sup>100, 101</sup>. Por todo ello y aunque el efecto de las políticas de control de antibióticos en la prevención del SARM es incierto, algunas guías incluyen medidas genéricas relacionadas con el uso apropiado de antibióticos<sup>1, 21, 30</sup> y en particular sobre el uso de fluoroquinolonas<sup>21</sup>.

## **PACIENTES NO HOSPITALIZADOS**

Los centros asistenciales no hospitalarios, las residencias y otros centros sociosanitarios también presentan problemas relacionados con la transmisión de SARM<sup>102-104</sup>; SARM es el microorganismo multirresistente más común en los pacientes atendidos en estos centros. La frecuencia y la gravedad de la patología causada por SARM varían en función de la población afectada y el tipo de institución. La colonización por SARM en los centros no hospitalarios es epidemiológicamente importante ya que los pacientes o residentes colonizados o infectados en esos centros pueden servir como reservorios y vehículos de transmisión de SARM a los hospitales de agudos<sup>104</sup>. La frecuencia de infección por SARM en residencias o centros asistenciales extrahospitalarios es, en general, baja<sup>104</sup> y la tasa de colonización por SARM varía ampliamente dependiendo de la frecuencia de los factores de riesgo en la población, principalmente el ingreso hospitalario reciente y la presencia de heridas crónicas.

La experiencia de muchos centros indica que los pacientes colonizados por SARM ingresados en hospitales de agudos esperan más tiempo para ser trasladados a centros sociosanitarios que el resto de pacientes, e incluso a veces son rechazados alegando escasez de recursos para un adecuado control<sup>104, 105</sup>. Existe acuerdo en todas las guías en que las medidas de control no deben afectar a la seguridad del propio paciente ni al nivel de cuidados que recibe. El estado de portador de SARM no se debe considerar una contraindicación para el traslado del paciente a otro centro sanitario como un hospital de media estancia, una unidad de rehabilitación, a un hospital de día ni a una residencia.

### **SARM en los centros de media y larga estancia y residencias**

La mayoría de las guías publicadas no recogen recomendaciones para centros no hospitalarios aunque sí recomiendan, basados en las evidencias obtenidas en hospitales de agudos, aplicar los principios básicos de prevención y control que se aplican para aquellos, adaptándolo a la epidemiología local<sup>1, 30, 37</sup>. La guía del HICPAC 2006 realiza recomendaciones específicas para los centros de cuidados de larga estancia<sup>30</sup> a añadir a recomendaciones genéricas para el control de infecciones en estos centros<sup>106-108</sup>. Estas recomendaciones se centran en la información de traslados y reingresos entre centros de agudos y residencias, en que los centros extrahospitalarios cuenten con programas de higiene y control de la infección adaptados y con recursos suficientes, el cumplimiento de las medidas más simples y baratas (como la higiene de manos, la higiene medioambiental y el uso apropiado de guantes y batas), y el uso de precauciones de contacto en los pacientes portadores de SARM en determinadas situaciones.

### **Consultas y ambulatorio**

En caso de atención a un paciente colonizado o infectado por SARM en una consulta de atención primaria o especializada, en un hospital de día o en un centro de rehabilitación debe asegurarse una correcta higiene de manos, medidas higiénicas ambientales correctas y precauciones estándar, asegurando que se utilizan además guantes y batas en determinadas situaciones, como el contacto con secreciones, heridas o úlceras exudativas, incontinencia fecal, etc.

## **SARM COMUNITARIO**

La emergencia y frecuencia creciente de infecciones causadas por cepas de SARM adquiridas en la comunidad (SARM comunitario ó SARM-CO, en oposición al SARM adquirido en relación con los cuidados sanitarios o SARM-RCS)<sup>15</sup> tiene implicaciones clínicas y epidemiológicas específicas. Estas cepas son ya la primera causa de infecciones comunitarias estafilocócicas de piel y partes blandas en áreas EEUU, <sup>109-111</sup> causan ocasionalmente neumonías graves<sup>112</sup>, y su frecuencia es creciente en Latinoamérica. En EEUU se han descrito diversos clones de SARM-CO, pero se ha evidenciado la presencia de un clon dominante denominado USA 300<sup>111-113</sup>. Se ha evidenciado que la capacidad de diseminación de las cepas de SARM-CO es muy notable, muy superior a la capacidad de diseminación en la comunidad que han tenido las cepas de SARM-RCS. SARM-CO afecta en general a grupos de personas jóvenes, sin enfermedades de base y sin los factores de riesgo típicos de SARM-CRS; se trata de grupos de personas con contacto físico próximo, como niños, deportistas de equipo, poblaciones penitenciarias o grupos familiares<sup>114-116</sup>. Se ha evidenciado que la introducción de cepas de SARM-CO en los hospitales a través de algún paciente

colonizado o infectado puede desencadenar brotes epidémicos nosocomiales de todo tipo<sup>117</sup>.

En Europa, se han descrito casos afectando esporádicamente a personas o familias en la mayor parte de países. En España se han comunicado algunos pequeños brotes<sup>17, 118</sup>. Las características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de estos casos no difieren de las descritas previamente en otros países, salvo que un número mayoritario de infecciones se produjeron en inmigrantes procedentes de Latinoamérica, especialmente de Ecuador; los estudios microbiológicos de las cepas procedentes de estos inmigrantes concluyeron que se trataba de un clon de SARM-CO dominante, compatible genéticamente por MLST con el clon USA 300<sup>118</sup>. Estos primeros casos de SARM-CO en nuestro país pueden ser el preludio de una diseminación a la comunidad más generalizada tal como ha sucedido en los EEUU.

Las directrices relativas al control del SARM-CO son escasas y en general sustentadas en recomendaciones de expertos<sup>119,121</sup>. Las medidas de control sugeridas están destinadas a limitar o retrasar en lo posible la diseminación en grupos de riesgo (niños, deportistas, presos, etc.), en la comunidad en general y en el ámbito sanitario, particularmente en los hospitales de pacientes agudos. La importancia de estas medidas se basa en diversos aspectos: (a) SARM-CO es responsable de infecciones espontáneas graves en pacientes sanos; (b) en general se trata de la diseminación de unos pocos clones dominantes, causantes de brotes epidémicos en la comunidad y en los hospitales; (c) las cepas de SARM-CO poseen factores de virulencia con implicaciones importantes de gravedad; y (d) disponemos de medias eficaces para limitar la diseminación del SARM-RCS, que pueden ser igualmente utilizadas para el control del SARM-CO.

Las recomendaciones relativas a las medidas de control pueden aplicarse en dos contextos epidemiológicos diferentes: pacientes hospitalizados con infección por

SARM-CO (en los que las medidas serán las mismas que para pacientes con SARM-RCS) y pacientes atendidos en Atención Primaria y Urgencias hospitalarias. En cualquier caso es necesario un elevado índice de sospecha, confirmarlo microbiológicamente y mantener precauciones de contacto. La utilidad de la descolonización con mupirocina e higiene cutánea con clorhexidina es controvertida, ya que ha fracasado en determinadas situaciones<sup>122</sup>. El CDC la recomienda en caso de infecciones recurrentes de piel y partes blandas producidas por SARM-CO y de transmisión frecuente del SARM-CO entre miembros de una comunidad bien definida<sup>121</sup>. Igualmente, es recomendable que en casos de agregación, por ejemplo escolares, deportistas, presos, etc, notificarlo a las autoridades de Salud Pública pertinentes. En esta línea, siguiendo el ejemplo de otros países<sup>122</sup>, sería deseable disponer de un sistema de vigilancia del SARM-CO bien establecido, que permitiera la investigación de cada caso, trazar los contactos y poder estimar la incidencia y patrones de transmisión para establecer mecanismos de prevención y control adecuados.

## **OTROS ASPECTOS**

### **Formación**

No ha sido posible determinar la efectividad de la formación del personal sanitario como componente aislado en los programas de prevención y control de la transmisión del SARM. Los estudios que documentan un control adecuado tras un brote o tras un aumento en la incidencia o prevalencia de casos describen haber puesto en marcha programas de control que incluyen un conjunto de medidas (concurrentes o secuenciales), entre las que en todos ellos se incluye la formación del personal<sup>30</sup>. Se han descrito una gran diversidad de intervenciones formativas: técnicas formales (cursos,

talleres) y técnicas informales (basadas en campañas informativas, edición de carteles, trípticos, u otros recursos). En algunos estudios se ha dirigido la formación a todo el personal sanitario del hospital y en otros sólo al personal sanitario de las unidades donde se presentaban los problemas puntualmente. El objetivo final de la formación es el de producir un cambio sostenible en las prácticas mediante la mejor comprensión del problema y la creación de una cultura que apoye y promueva la actitud deseada<sup>123</sup>. En España sólo un 30% de los centros realizan tareas de formación de manera regular y el 10% no realiza nunca formación específica sobre SARM<sup>10</sup>.

Las guías revisadas recomiendan que la formación del personal sanitario incluya, al menos, las áreas de higiene de manos, precauciones estándar y de contacto y los aspectos epidemiológicos, microbiológicos y clínicos del SARM. Para asegurar una buena práctica de las medidas de control, recomiendan que se haga énfasis en que la formación sea incluida en los programas de acogida para personal de nueva incorporación, en el pre y post grado y en los programas de formación continuada<sup>1</sup>; asimismo, es necesario que se evalúe periódicamente el grado de cumplimiento de las recomendaciones<sup>124</sup>.

### **Apoyo institucional, recursos y aspectos organizativos**

El apoyo y la implicación de la Dirección del centro es muy importante para el control de los microorganismos multirresistentes, que debe constituir una prioridad para el centro<sup>30</sup>. Este apoyo es necesario para la puesta en marcha y el seguimiento de numerosas actividades que pueden requerir refuerzo de personal, implantación de sistemas informáticos, la transmisión de la información y las tareas de formación, y para asegurar que se dispone de personal asistencial suficiente. Este último aspecto es de la mayor importancia. Numerosos estudios han mostrado la relación entre la diseminación de SARM y la falta de personal suficiente de enfermería. Se considera que este hecho es

incompatible con el control de SARM, por lo que debe considerarse una prioridad. Deben tenerse en cuenta no sólo el número, sino también la preparación y experiencia del personal. En determinados casos, debe considerarse reforzar el personal en determinadas unidades para conseguir el control de la transmisión<sup>1</sup>.

Obviamente, los programas de control deben contar con personal suficiente dedicado al control de infecciones<sup>125-128</sup>. En este sentido, es necesario que el centro siga las clásicas recomendaciones de disponer de un equipo de control adecuado a las características del centro. En cuanto a la organización de las actividades, en España existen servicios o unidades de Medicina Preventiva en los hospitales públicos, que habitualmente se encargan de las tareas de control de infecciones. Sin embargo, e independientemente de que el liderazgo de estas tareas recaiga en estos servicios en la mayoría de centros, dada la creciente complejidad de los problemas y los retos relacionados con el control de infecciones<sup>128</sup>, es necesaria la creación (en los hospitales donde no exista) de un equipo de trabajo multidisciplinar en el que estén integrados, en función de las características de los centros, facultativos de Medicina Preventiva, Enfermedades Infecciosas y Microbiología<sup>30, 125-128</sup>, así como enfermeras de control de infecciones con formación específica en número de al menos una enfermera a tiempo completo por cada 200 camas<sup>132</sup>. Lógicamente, para actuaciones en unidades o servicios concretos se deben incluir profesionales de dichas unidades o servicios.

En caso de ocurrencia de brote, no reducción del número de casos o situaciones de especial importancia debe constituirse un grupo de mejora<sup>9</sup> que debe estar compuesto por representantes del equipo de control de infecciones, cargos intermedios del servicio afectado y la dirección del centro; en función de las necesidades será necesario que se incorporen otras personas.

## RECOMENDACIONES

### Vigilancia epidemiológica de SARM

1. Cada hospital debe medir la densidad de incidencia o la incidencia acumulada de infección/colonización por SARM y de bacteriemia por SARM (ver tabla 2) para comunicar los resultados de manera periódica a la Comisión de Infecciones, a la Dirección del centro y a los servicios y unidades correspondientes, evaluar la eficacia de las medidas de control y establecer objetivos de control en función de la tendencia encontrada (IA).
2. Se desaconseja utilizar como indicador único el porcentaje de pacientes con SARM respecto del total de pacientes con *S. aureus*, aunque puede utilizarse como indicador complementario a los anteriores. En caso de usarse, se incluirán datos referidos a nº de pacientes y no a nº de cultivos (IB).
3. Cada hospital diseñará un sistema de detección precoz de brotes o cambios significativos en la incidencia, para la puesta en marcha de medidas o la revisión de las previamente implementadas (IB).
4. De cada caso nuevo de infección ó colonización por SARM se deben recoger datos epidemiológicos y clínicos mínimos que servirán para la caracterización de la situación de SARM en el centro (II).

### Detección y tipificación epidemiológica de SARM

5. Se deben congelar cepas representativas de SARM para la eventual realización de estudios de tipificación epidemiológica (IB).
6. Para la detección de SARM en las muestras de cribado se deben utilizar medios selectivos que ofrezcan un alto grado de sensibilidad (IA). Cada centro valorará

- la implantación o no de medios cromogénicos o de técnicas rápidas de detección en muestras de cribado mediante técnicas de PCR (no recomendación).
7. En caso de brote, aumento significativo en la incidencia o no mejoría de la situación a pesar de las medidas se recomienda la realización de electroforesis en campo pulsado para el tipificación molecular de cepas representativas de SARM, que se realizará en el laboratorio de Microbiología del centro o en uno de referencia (II).
  8. Se debe establecer la alerta de posible caso de SARM comunitario ante el aislamiento de una cepa con patrón fenotípico sospechoso en pacientes sin relación previa evidente con los cuidados sanitarios (II).

### **Medidas de control con los pacientes colonizados o infectados por SARM**

9. Se debe reforzar el cumplimiento de las medidas de precaución estándar y de la correcta higiene de manos con todos los pacientes atendidos, siguiendo las recomendaciones específicas al efecto (IA).
10. Los pacientes colonizados o infectados por SARM deben ser atendidos en una habitación individual o en habitación compartida con otros pacientes también colonizados por SARM; en determinadas circunstancias, el equipo de control de infecciones puede decidir la ubicación de los pacientes en cohortes, que idealmente deberían ser atendidos por el mismo personal (IB).
11. La realización de aislamientos debe conllevar una adecuada información al paciente y sus familiares, y en caso de realizarse en habitación individual se debe establecer un sistema de vigilancia para garantizar una adecuada atención y evitar una mayor frecuencia de efectos adversos relacionados con la hospitalización (IB).

12. Para el contacto con el paciente o los objetos que le rodean (en el caso de aislamiento en habitación individual, para entrar en la habitación), se deben usar precauciones de contacto. Éstas incluyen medidas de barrera que comprenden el uso de bata y guantes (que se desecharán al salir de la habitación, no eximiendo de la higiene de manos); en caso de riesgo de salpicadura a la cara de secreciones o fluidos y de aspiración de secreciones o terapia respiratoria se debe usar mascarilla quirúrgica (IB). Las medidas de barrera se deben respetar en cualquier lugar que se atienda al paciente, incluyendo servicios diagnósticos y terapéuticos (Radiología, endoscopia, etc).
13. Deben dedicarse a uso exclusivo con el paciente colonizado por SARM los objetos y material clínico no crítico de uso frecuente que sea razonable (por ejemplo, fonendoscopio, esfigmomanómetro, material para curas, etc) (II); el resto de objetos o dispositivos deben desinfectarse adecuadamente tras su uso con el paciente (IB).
14. Debe realizarse higiene diaria de los pacientes con una solución antiséptica, por ejemplo, de clorhexidina, vigilando la tolerancia cutánea (IB).
15. Las precauciones de contacto y el resto de medidas se mantendrán mientras el paciente permanezca colonizado, lo que habitualmente comprende todo el ingreso hospitalario, a menos que se haya realizado tratamiento de descolonización (cuya eficacia se debe comprobar mediante la negativización de los cultivos de cribado) o, en su ausencia, se obtengan al menos 3 tandas de muestras de cribado negativas (II). La negativización de los cultivos clínicos no debe usarse como indicador para poder ordenar retirar las precauciones de contacto.

**Detección activa de la colonización en pacientes mediante cultivos de cribado.**

16. Cada centro debe establecer e implementar protocolos para obtener cultivos de vigilancia activa o cribado a los pacientes de riesgo para colonización por SARM (IA).
17. Aunque puede haber diferencias locales, se consideran en general pacientes de alto riesgo de colonización por SARM los pacientes previamente colonizados o infectados por SARM, los pacientes con ingresos repetidos, los transferidos desde instituciones con altas tasas de SARM y los compañeros de habitación de pacientes colonizados o infectados por SARM (IB).
18. Se recomienda la realización de cultivos de cribado en las primeras horas del ingreso a todos los pacientes ingresados en UCI y valorarse en otras unidades de alto riesgo (IB).
19. En cuanto a las muestras de cribado a tomar, el frotis nasal debe realizarse siempre y puede ser suficiente. En caso de existir lesiones cutáneas y heridas también deberán ser muestreadas. Se pueden añadir tomas de faringe, aspirado de tubo endotraqueal, lugar de gastrostomía, y cultivos perineales o perirectales para aumentar el rendimiento (IB).
20. Para la investigación de la transmisión o para evaluar la eficacia de las medidas, y en caso de brotes deben realizarse cultivos de vigilancia seriados (por ejemplo semanales) a todos los pacientes ingresados en la unidad afectada, hasta que la transmisión cese o disminuya (IB).

**Detección de la colonización en los trabajadores sanitarios**

21. La realización de cultivos de cribado a sanitarios se recomienda ante la existencia de un brote y se sospeche de la implicación de sanitarios en la

- transmisión de SARM en base a datos epidemiológicos, o cuando la situación no mejora a pesar de la implantación de otras medidas (IB).
22. Además, debe contemplarse su realización como una medida más en el contexto de programas globales de control de situaciones de epidemia (II).
23. Las muestras deben tomarse al inicio de la jornada laboral; debe tomarse siempre un frotis nasal, opcionalmente un frotis faríngeo, y otras muestras en función de la presencia de datos sugestivos (IB).

### **Descolonización**

24. Debe estudiarse la sensibilidad in vitro a los antimicrobianos que se vayan a utilizar en el tratamiento de descolonización (IA).
25. Los pacientes y sanitarios con colonización por SARM exclusivamente nasal, o nasal y cutánea, en ausencia de lesiones cutáneas o cuerpos extraños debe tratarse con mupirocina nasal e higiene diaria con gel de clorhexidina durante 5 días (ver tabla 4) (IB).
26. La posibilidad de descolonización de los pacientes con colonización por SARM en localizaciones distintas a la nasal y piel, o en presencia de lesiones cutáneas o cuerpos extraños es controvertida (no recomendación). En estos pacientes no se debe intentar la descolonización sólo con mupirocina nasal por el alto riesgo de fracaso (IB). En caso de que se intente la descolonización, debe realizarse con mupirocina nasal, higiene con gel antiséptico de clorhexidina y antimicrobianos sistémicos (ver tabla 4), sopesando los riesgos del tratamiento sistémico (IB).
27. La eficacia del tratamiento de descolonización debe comprobarse mediante la realización posterior de cultivos de cribado (IB).

## **Áreas de alto riesgo para SARM**

28. Se consideran como tales los Servicios o Unidades de Cuidados Intensivos Generales (UCI), de Neonatología, de Quemados, y de pacientes trasplantados, Cirugía Cardíaca, Torácica, Vasculares, Traumatología, Nefrología y Hemodiálisis; estas áreas deben considerarse prioritarias para el control de SARM (II).

## **Limpieza y desinfección medioambiental**

29. Deben seguirse en todos los casos las normas generales recomendadas para la limpieza y desinfección de superficies y áreas de atención a pacientes (IA).

30. Las medidas adicionales para las habitaciones de pacientes con SARM son: limpieza frecuente de superficies y equipos próximos a los pacientes y aquellos que pueda estar contaminados (IB), realización de limpieza terminal de la habitación o cubículo al alta o traslado de un paciente colonizado por SARM (IC) y priorizar la limpieza de estas habitaciones (II).

31. Eventualmente pueden utilizarse los cultivos ambientales para comprobar la calidad de la limpieza o para documentar la relación epidemiológica entre la contaminación ambiental y la transmisión de SARM (II).

32. En caso de que con otras medidas no se controle la transmisión y de que los cultivos ambientales lo indiquen, puede considerarse el cierre de una unidad para su limpieza completa; en este caso, debe sopesarse cuidadosamente el riesgo que supone el cierre de una unidad para los pacientes que puedan necesitarla (II).

33. Es necesario que el personal encargado de la limpieza y desinfección conozca los protocolos; debe establecerse un programa de vigilancia del cumplimiento de los mismos (IB).

## **Consumo de antimicrobianos y política antibiótica**

34. Deben establecerse mecanismos de control para el uso adecuado de fluoroquinolonas y cefalosporinas en áreas con endemia de SARM (IB). En determinadas circunstancias puede valorarse la implantación de medidas restrictivas del uso de estos antimicrobianos, particularmente de fluoroquinolonas (II).

## **Pacientes no hospitalizados**

35. Al alta del hospital de agudos un paciente colonizado por SARM debe informarse al médico del centro donde es trasladado o va a ser atendido el paciente, del estado de portador, del perfil de resistencias y de los últimos controles realizados. La información debe ser incluida en el informe de alta (IB).

36. No se puede negar el ingreso en otro centro o en una residencia a un paciente por estar colonizados por SARM (IA).

37. El propio paciente y sus familiares deben recibir información al alta si esta se produce a domicilio, indicando que no existe riesgo de infección para los familiares sanos o para los contactos fuera del hospital y que el paciente debe hacer una vida social normal al alta (II).

38. Los centros sanitarios extrahospitalarios deben contar con políticas de higiene y de control de la infección y de la transmisión de organismos multiresistentes; deben disponer de recursos materiales y humanos adecuados para el cumplimiento de las normas mínimas de higiene y seguridad (IA).

39. La higiene de manos, la higiene medioambiental y el uso apropiado de guantes y batas son las medidas universalmente recomendadas en el cuidado del residente colonizado o infectado por SARM en centros extrahospitalarios (IB). En los pacientes o residentes portadores de SARM sanos e independientes se

recomienda adoptar las precauciones estándar (II). Deben utilizarse precauciones de contacto en los pacientes portadores de SARM dependientes y en aquellos con infección de orina, diarrea, heridas exudativas u otras secreciones infectadas. Los pacientes colonizados no deben tener acceso restringido a las actividades sociales o en los grupos terapéuticos de la residencia. El aislamiento debe limitarse a aquellos pacientes que pueden contaminar el medio ambiente por ser portadores de SARM en heridas exudativas no contenibles con los apósitos y las curas habituales o traqueostomizados colonizados en periodos en los que son tosedores por una infección respiratoria (II).

40. Cuando haya habitaciones individuales, asignar prioridad a pacientes colonizados por SARM, dando mayor prioridad a aquellos con condiciones que pueden facilitar la transmisión. Si no hay habitaciones individuales podrán compartir habitación dos residentes colonizados por SARM (IB).
41. No se requieren medidas de desinfección específicas para ambulancias. En las ambulancias colectivas, el paciente colonizado debe llevar las heridas colonizadas curadas y cubiertas correctamente, y si es tosedor y colonizado en tracto respiratorio, debe llevar mascarilla quirúrgica (II).
42. En la atención a pacientes colonizados o infectados por SARM en consultas de atención primaria o especializada, en hospital de día o en centros de rehabilitación debe asegurarse una correcta higiene de manos, medidas higiénicas ambientales y precauciones estándar. Las precauciones de contacto deben reservarse a aquellos pacientes portadores de SAMR en heridas supurativas no contenibles con apósitos o traqueostomizados colonizados en periodos en los que son tosedores (II).

### **SARM comunitario**

43. En el caso de pacientes hospitalizados con infección por SARM-CO, las medidas serán las mismas que para pacientes con SARM relacionado con los cuidados sanitarios (IB).
44. En el caso de pacientes con infección por SARM-CO en régimen ambulatorio deben mantenerse precauciones de contacto en los pacientes dependientes y en aquellos con infección de orina, diarrea, heridas supurativas u otras secreciones infectadas (II).
45. Se recomienda descolonización con mupirocina nasal e higiene corporal con clorhexidina en caso de infecciones recurrentes de piel y partes blandas producidas por SARM-CO y de brote por SARM-CO en una comunidad bien definida (II).
46. En casos de agregación de casos debe declararse a las autoridades de Salud Pública pertinentes (IC).

### **Otros aspectos**

47. Debe realizarse formación del personal sanitario incluyendo higiene de manos, precauciones estándar y de contacto y los aspectos epidemiológicos, microbiológicos y clínicos de SARM (IB).
48. La formación debe ser incluida en los programas de acogida para personal de nueva incorporación, en el pre y post grado y en los programas de formación continuada (II).
49. La situación de SARM debe figurar en el cuadro de mandos de indicadores de calidad de la Dirección del centro. La implicación de la Dirección del centro es imprescindible para una adecuada vigilancia y control de SARM (II).
50. La dotación suficiente de personal de enfermería asistencial en las unidades de hospitalización es necesaria para el adecuado control de la transmisión de

SARM (IB); asimismo, la dotación de personal facultativo y de enfermería encargado de las tareas de vigilancia y control de infecciones debe estar acorde con las recomendaciones nacionales e internacionales al efecto (IB).

51. Deben constituirse equipos multidisciplinares para la vigilancia y el control de SARM, con implicación de facultativos de Medicina Preventiva, Enfermedades Infecciosas (o internistas expertos) y Microbiología y personal de enfermería de control de infecciones; para las actuaciones en unidades concretas, se incluirá personal de éstas unidades (II).
52. En caso de brote o de no mejora de la situación a pesar de las medidas tomadas, de dificultades para su puesta en marcha, etc, debe constituirse un grupo de mejora compuesto por representantes del equipo de control de infecciones, cargos intermedios del servicio afectado y la dirección del centro (y otras personas en función de las necesidades de cada caso) (II).

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Coia JE, Duckworth GJ, Edwards DI, Farrington M, Fry C, Humphreys H, et al. Guidelines for the control and prevention of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in healthcare facilities. J Hosp Infection 2006; 63S: S1-S44. Erratum in: J Hosp Infect 2006; 64: 97-8.
2. Cosgrove SE, Sakoulas G, Perencevich EN, Schwaber MJ, Karchmer AW, Carmeli Y. Comparison of mortality associated with methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bacteremia: a meta-analysis. Clin Infect Dis 2003; 36:53-59.
3. Cosgrove SE, Carmeli Y. The impact of antimicrobial resistance on health and economic outcomes. Clin Infect Dis 2003; 36: 1433-7.

4. Perez Trallero E, García Arenzana JM, Cilla Eguiluz G, Cisterna R. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a Spanish hospital. Rev Infect Dis 1998; 10: 627-8.
5. Cuevas O, Cercenado E, Vindel A, Guinea J, Sánchez-Conde M, Sánchez-Somolinos M, et al. Evolution of the antimicrobial resistance of *Staphylococcus* spp. in Spain: five nationwide prevalence studies, 1986 to 2002. Antimicrob Agents Chemother 2004; 48: 4240-5.
6. Asensio A, Cantón R, Vaqué J, Roselló J, Calbo F, García-Caballero J, et al. Nosocomial and community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in hospitalized patients (Spain, 1993-2003). J Hosp Infect 2006; 63: 465-71.
7. Oteo J, Baquero F, Vindel A, Campos J on behalf of the Spanish members of the European Antimicrobial Resistance Surveillance System (EARSS). Antibiotic resistance in 3113 blood isolates of *Staphylococcus aureus* in 40 Spanish hospitals participating in the European Antimicrobial Resistance Surveillance System (2000-2002). J Antimicrob Chemother 2004; 53: 1033-8.
8. Anónimo. EARSS annual report 2005. Disponible en: [http://www.rivm.nl/earss/Images/EARSS%202005\\_tcm61-34899.pdf](http://www.rivm.nl/earss/Images/EARSS%202005_tcm61-34899.pdf)
9. Infecciones nosocomiales por *Staphylococcus aureus* en pacientes críticos en unidades de cuidados intensivos. Alvarez Lerma F, Palomar M, Insausti J, Olaechea P, Cerdá E, Sánchez Godoy J, et al. Med Clin (Barc) 2006; 126: 641-6.
10. Rodríguez-Baño J, Millán AB, Domínguez MA, Almirante B, Cercenado E, Padilla B, et al. Medidas de control de *Staphylococcus aureus* resistente a

- meticilina en hospitales españoles. Encuesta del proyecto SARM 2003 GEIH/GEMARA/REIPI. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2006; 24: 149-56.
11. Wenzel RP, Reagan DR, Bertino JS Jr, Baron EJ, Arias KA. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* outbreak: a consensus panel's definition and management guidelines. *Am J Infect Control* 1998; 26: 102-10.
  12. Domínguez MA, de Lencastre H, Liñares J, Tomasz A. Spread and maintenance of a dominant methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) clone during an outbreak of MRSA disease in a Spanish hospital. *J Clin Microbiol* 1994; 32: 2081-7.
  13. Vindel A, Trincado P, Gomez E, Cabrera R, Boquete T, Sola C, et al. Prevalence and evolution of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Spanish hospitals between 1996 and 2002. *J Clin Microbiol* 2006; 44: 266-70.
  14. Huskins WC, Goldmann DA. Controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, aka "Superbug". *Lancet* 2005; 365: 273-5.
  15. Rodríguez Baño J, Millán A, Domínguez MA, Almirante B, Cercenado E, Padilla B, et al. *Staphylococcus aureus* en España: características clínicas y epidemiológicas (proyecto SARM 2003 GEIH/GEMARA/REIPI). *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2004 (Supl. 1): 78.
  16. Naimi TS, LeDell KH, Como-Sabetti K, Borchardt SM, Boxrud DJ, Etienne J, et al. Comparison of community- and health care-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *JAMA* 2003; 290: 2976-84.
  17. Broseta A, Chaves F, Rojo P, Otero JR. Emergencia de un clon de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina de origen comunitario en la población pediátrica del sur de Madrid. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2006; 24: 31-5.

18. Guidelines for control and prevention of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* transmission in Belgian Hospitals. The groupement pour le dépistage, l'étude et al prévention des infections hospitalières-Groep ter opsporing, studie en preventie van de infecties in de ziekenhuizen (GDEPIH – GOSPIZ). Acta Clin Belg 1994; 49:108-113.
19. Shlaes DM, Gerding DN, John JF Jr, Craig WA, Bornstein DL, Duncan RA, et al. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance: guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 1997; 18: 275-91.
20. Arnold MS, Dempsey JM, Fishman M, McAuley PJ, Tibert C, Vallande NC. The best hospital practices for controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: on the cutting edge. Infect Control Hosp Epidemiol 2002; 23: 69-76.
21. Muto C, Jeringan J, Ostrowsky B, et al. SHEA Guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus*. Infect Control Hosp Epidemiol 2003; 24: 362-86.
22. Simor AE, Loeb M, Evans G, King S, Laverdiere M, Nicolle L, et al. The management of infection and colonization due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: A CIDS/CAMM position paper. Can J Infect Dis 2004; 15: 39-48.
23. Cooper BS, Stone SP, Kibbler CC, Cookson BD, Roberts JA, Medely GF, et al. Isolation measures in the hospital management of MRSA: a systematic review of the literature. Br Med J 2004; 329: 533-9.
24. Brown DFJ, Edwards DI, Hawkey PM, Morrison D, Ridgway GL, Towner KJ, et al. Guidelines for the laboratory diagnosis and susceptibility testing of

- methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *J Antimicrob Chemother* 2005; 56: 1000-18.
25. Kluytmans-VandenBergh MFQ, Kluytmans JAJ, Voss A. Dutch guideline for preventing nosocomial transmission of highly resistant microorganisms (HRMO). *Infection* 2005; 33: 309-13.
  26. Loveday HP, Pellowe CM, Jones SRLJ, Pratt RJ. A systematic review of the evidence for interventions for the prevention and control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (1996-2004): report to the Joint MRSA Working Party (Subgroup A). *J Hosp Infection* 2006; 63 (Suppl 1): 45-70.
  27. Gemmell CG, Edwards DI, Fraise AP, Gould FK, Ridgway GL, Warren RE. Guidelines for the prophylaxis and treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections in the UK. *J Antimicrob Chemother* 2006; 57: 589-608.
  28. Loeb M, Main C, Walker-Dilks C, Eady A. Antimicrobial drugs for treating methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; 4: CD003340.
  29. Gerber SI, Jones RC, Scott MV, Price JS, Dworkin MS, Filippelli MB, et al. Management of outbreaks of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in the neonatal intensive care unit: a consensus statement. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27: 139-45.
  30. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee Management of Multidrug-Resistant Organisms In Healthcare. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/ar/mdroGuideline2006.pdf>

31. Anonimo. Dutch Working Party Infection Prevention. Policy for Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, 2004. Disponible en: <http://www.wip.nl/UK/contentbrowser/onderwerpsort.asp?expca=1&exppa=-1&expow=22&sortby=titel&sortdn=0#HIER>
32. Anonimo. Guide to the elimination of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) transmission in hospital settings. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC); Washington; 2007. Disponible en: <http://www.apic.org/Content/NavigationMenu/GovernmentAdvocacy/MethicillinResistantStaphylococcusAureusMRSA/Resources/MRSAguide.pdf>
33. Scottish Infection Standards and Strategy Group (SSIS). SSIS MRSA Working Group. Guidance for the hospital management of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. The Royal College of Physicians of Edinburgh and the Royal College of Physicians and Surgeons of Glasgow; 2006. Disponible en: [http://www.rcpe.ac.uk/education/clinical\\_standards/siss/SISS-MRSA-guidance.pdf](http://www.rcpe.ac.uk/education/clinical_standards/siss/SISS-MRSA-guidance.pdf)
34. Ritchie K, Bradbury I, Eastgate J, Foster L, Iqbal K, MacPherson K, et al. Consultation report on health technology. Clinical and cost effectiveness of screening for MRSA. NHS Quality Improvement Scotland, 2006. Disponible en: <http://www.nhshealthquality.org/nhsqis/files/Consultation%20Final%20to%20Print.pdf>
35. Institut National de Santé Publique du Québec. Comité sur les Infections Nosociales du Québec (CINQ). Direction Risques Biologiques, Environnementaux et Occupationnelles. Mesures de prévention et de contrôle

- des infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) au Québec. 2<sup>a</sup> ed. Juin 2006. Disponible en <http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/489-MesuresPreventionControleSARM.pdf>
36. Guidelines for the control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in New Zealand. Ministry of Health, Wellington, New Zealand, 2002. Disponible en: <http://www.moh.govt.nz/cd/mrsa>
  37. Kolmos HJ, Skov R, Peltonen R, Vuopio-Varkila J, Hardardottir H, Gudlaugsson O, Harthug S, Tveten Y, Olsson-Liljequist B, Åhrén Ch, The First Report of the Scandinavian Society for Antimicrobial Chemotherapy (SSAC) Nordic Working Party on MRSA, Year 2004. Disponible en: [http://www.srga.org/SSAC/doc/2005/SSAC\\_MRSAreport\\_2004.pdf](http://www.srga.org/SSAC/doc/2005/SSAC_MRSAreport_2004.pdf)
  38. Boyce JM, Pittet D; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. MMWR Recomm Rep 2002; 51 (RR-16): 1-45.
  39. Schwaber MJ, De-Medina T, Carmeli Y. Epidemiological interpretation of antibiotic resistance studies-what are we missing? Nat Rev Microbiol. 2004; 2: 979-83.
  40. Spiegelhalter DJ. Problems in assessing rates of infection with methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. Br Med J 2005; 331: 1013-5.

41. Therre H. National policies for preventing antimicrobial resistance - the situation in 17 European countries in late 2000. *Euro Surveill* 2001;6: 5-14.
42. Curran E. MRSA: monitoring quality. *Br J Infect Control* 2000; 2: 20-3.
43. Nahimana I, Francioli P, Blanc DS. Evaluation of three chromogenic media (MRSA-ID, MRSA-Select and CHROMagar MRSA) and ORSAB for surveillance cultures of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Clin Microbiol Infect* 2006 ; 12:1168-74.
44. de San N, Denis O, Gasasira MF, De Mendonca R, Nonhoff C, Struelens MJ. Controlled evaluation of the IDI-MRSA assay for detection of colonization by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in diverse mucocutaneous specimens. *J Clin Microbiol* 2007; 45: 1098-101.
45. Cuevas O, Cercenado E, Bouza E, Castellares C, Trincado P, Cabrera R, et al. Molecular epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Spain: a multicentre prevalence study (2002). *Clin Microbiol Infect* 2007; 13: 250-6.
46. Coll P, Coque MT, Domínguez MA, Vázquez J, Vila J. Métodos moleculares de tipificación epidemiológica en bacteriología. Sociedad Española de Microbiología y Enfermedades Infecciosas (SEIMC). Disponible en: <http://www.seimc.org/documentos/protocolos/microbiologia>.
47. Oliveira DC, Tomasz A, de Lencastre H. The evolution of pandemic clones of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: identification of two ancestral genetic backgrounds and the associated *mec* elements. *Microb Drug Resist* 2001; 7: 349-61.

48. Enright MC, Day NP, Davies CE, Peacock SJ, Spratt BG. Multilocus sequence typing for characterization of methicillin-resistant and methicillin-susceptible clones of *Staphylococcus aureus*. J Clin Microbiol 2000; 38: 1008-15.
49. Henderson DK. Managing methicillin-resistant staphylococci: a paradigm for preventing nosocomial transmission of resistant organisms. Am J Infect Control 2006; 34 (Suppl 1): S46-S54.
50. Somner JEA, K. M. Scott KM, Gibb AP. What is the optimum location of alcohol-based hand cleanser? Infect Control Hosp Epidemiol 2007; 28: 108-9.
51. Cepeda JA, Whitehouse T, Cooper B, Hails J, Jones K, Kwaku F, et al. Isolation of patients in single rooms or cohorts to reduce spread of MRSA in intensive-care units: prospective two-centre study. Lancet 2005; 365: 295-304.
52. Nijssen S, Bonten MJM, Weinstein RA. Are active microbiological surveillance and subsequent isolation needed to prevent the spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*? Clin Infect Dis 2005; 40: 405-9.
53. Stelfox HT, Bates DW, Redelmeier DA. Safety of patients isolated for infection control. JAMA 2003; 290: 1899-1905.
54. Newton JT, Constable D, Señor V. Patients' perceptions of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and source isolation: a qualitative analysis of source-isolated patients. J Hosp Infect 2001; 48: 275-80.
55. Boyce JM. MRSA patients: proven methods to treat colonization and infection. J Hosp Infect 2001; 48 (Suppl A): S9-S14.
56. Tomic V, Sorli PS, Trinka D, Sorli J, Widmer AF, Trampuz A. Comprehensive strategy to prevent nosocomial spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a highly endemic setting. Arch Intern Med 2004; 164: 2038-43.

57. Vernon MO, Hayden MK, Trick WE, Hayes RA, Blom DW, Weinstein RA and Chicago Antimicrobial Resistance Project (CARP). Chlorhexidine gluconate to cleanse patients in a medical intensive care unit: the effectiveness of source control to reduce the bioburden of vancomycin-resistant Enterococci. Arch Intern Med 2006; 166: 306-12.
58. Peterson LR, Singh K. Universal patient disinfection as a tool for infection control. Rub-a-dub-dub, no need for a tub. Arch Intern Med 2006; 166: 274-6.
59. Simor AE, McGeer A, Konvalinka A, Loeb M, Devlin HR, Kiss A. Randomized controlled trial of chlorhexidine gluconate for washing, intranasal mupirocin, and rifampin and doxycycline versus no treatment for the eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization. Clin Infect Dis 2007; 44: 178-85.
60. Huang SH, Yokoe DS, Hinrichsen VL, Spurchise LS, Datta R, Miroshnik I, Platt R. Impact of routine intensive care surveillance cultures and resultant barrier precautions on hospital-wide methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteriemia. Clin Infect Dis 2006; 43: 971-8.
61. Harbarth S, Masuet-Aumatell C, Schrenzel J, Francois P, Akakpo C, Renzi G, et al. Evaluation of rapid screening and preemptive contact isolation for detecting and controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in critical care. Crit Care 2006; 10: R25.
62. Jerningan JA, Clemence MA, Stott GA, Titus MG, Alexander CH, Palumbo CM, et al. Control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at a university hospital: one decade later. Infect Control Hosp Epidemiol 1995; 16: 686-96.

63. Chaix C, Durand-Zaleski I, Alberti C, Brun-Buisson C. Control of endemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a cost benefit analysis in an intensive care unit. JAMA 1999; 282: 1745-51.
64. Jans B, Suetens C, Struelens MJ. Decreasing MRSA rates in Belgian hospitals: results from the national surveillance network after introduction of national guidelines. International Conference on Risk Assessment and Prevention, Paris, 2000. Infect Control Hosp Epidemiol 2000; 21: 419.
65. Back NA, Linnemann CC Jr, Staneck JL, Kotagal UR. Control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive-care unit: use of intensive microbiologic surveillance and mupirocin. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17: 227-31.
66. Calfee DP, Farr BM. Infection control and cost control in the era of managed care. Infect Control Hosp Epidemiol 2002; 23: 407-10.
67. Murray-Leisure KA, Geib S, Graceley D, Rubin-Slutsky AB, Saxena N, Muller MA, et al. Control of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Infect Control Hosp Epidemiol 1990; 11: 343-50.
68. Nicolle LE, Dyck B, Thompson G, Roman S, Kabani A, Plourde P, et al. Regional dissemination and control of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20: 202-5.
69. Troché G, Joly LM, Guibert M, Zazzo JM. Detection and treatment of antibiotic-resistant bacterial carriage in a surgical intensive care unit: a 6-year prospective survey. Infect Control Hosp Epidemiol 2005; 26: 161-5.
70. Bootsma MCJ, Diekmann O, Bonten MJM. Controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: quantifying the effects of interventions and rapid diagnostic testing. Proc Natl Acad Sci 2006; 103: 5620-5.

71. Peacock JE, Marsik FJ, Wenzel RP. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: introduction and spread within a hospital. *Ann Intern Med* 1980; 93: 526-32.
72. Opal SM, Mayer KH, Stenberg MJ, Blazek JE, Mikolich DJ, Dickensheets DL, et al. Frequent acquisition of multiple strains of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by healthcare workers in an endemic environment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990; 11: 479-85.
73. Lessing MP, Jordens JZ, Bowler IC. Molecular epidemiology of a multiple strain of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* amongst patients and staff. *J Hosp Infect* 1995; 31: 253-60.
74. Lessing MPA, Jordens JZ, Bowler ICJ. When should healthcare workers be screened for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*? *J Hosp Infect* 1996; 34: 205-10.
75. Cox RA, Conquest C. Strategies for the management of healthcare staff colonized with epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 1997; 35: 117-27.
76. Blok HEM, Troelstra A, Kamp-Hopmans TEM, Gigengack-Baars AC, Vandenbroucke-Grauls CM, Weersink AJ, et al. Role of healthcare workers in outbreaks of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a 10-year evaluation from a Dutch university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24: 679-85.
77. Eveillard M, Martin Y, Hidri N, Boussougant Y, Joly-Guillou ML. Carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among hospital employees: prevalence, duration, and transmission to households. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25: 114-20.

78. Faibis F, Laporte C, Fiacre A, Delisse C, Lina G, Demachy MC, et al. An outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* surgical-site infections initiated by a healthcare worker with chronic sinusitis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26: 213-5.
79. Rodríguez-Baño J, García L, Ramírez E, Muniain MA, Millán AB, Velasco C, et al. Sustained control of endemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in a tertiary center: relevance of active surveillance and health care workers (Abstract K-544). 45<sup>th</sup> Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy (ICAAC), Washington DC (Estados Unidos), 2005: 312.
80. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD, and The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for Infection Control in healthcare personnel. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 1998; 19: 407-63.
81. Asensio A, Guerrero A, Quereda C, Lizan M, Martinez-Ferrer M. Colonization and infection with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: associated factors and eradication. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 20-8.
82. Pujol M, Peña C, Pallares R, Ariza J, Ayats J, Dominguez MA, et al. Nosocomial *Staphylococcus aureus* bacteremia among nasal carriers of methicillin-resistant and methicillin-susceptible strains. *Am J Med* 1996; 100: 509-16.
83. Corbella X, Dominguez MA, Pujol M, Ayats J, sendra M, Pallares R, Ariza J, Gudiol F. *Staphylococcus aureus* nasal carriage as a marker for subsequent

- staphylococcal infections in intensive care unit patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1997; 16: 351-7.
84. Regan DR, Doebbeling BN, Pfaller MA, Sheetz CT, Houston AK, Hollis RJ, et al. Elimination of coincident *Staphylococcus aureus* nasal and hand carriage with intranasal application of mupirocin calcium ointment. *Ann Intern Med* 1991; 114: 101-6.
85. Doebbeling BN, Regan DR, Pfaller MA, Houston AK, Hollis RJ, Wenzel RP. Long-term efficacy of intranasal mupirocin ointment. A prospective cohort study of *Staphylococcus aureus* carriage. *Arch Intern Med* 1994; 154: 1505-8.
86. Fernández C, Gaspar C, Torrellas A, Vindel A, Saenz-Nieto, JA, Cruzet F, et al. A double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial to evaluate the safety and efficacy of mupirocin calcium ointment for eliminating nasal carriage of *Staphylococcus aureus* among hospital personnel. *J Antimicrob Chemother* 1995; 35: 399-408.
87. Doebbeling BN, Breneman DL, Neu HC, Aly R, Yangco BG, Holey HP, et al. Elimination of *Staphylococcus aureus* nasal carriage in health care workers: analysis of six clinical trials with calcium mupirocin ointment. The Mupirocin Collaborative Study Group. *Clin Infect Dis* 1993; 17: 466-74.
88. Miller MA, Dascal A, Portnoy J, Mendelson J. Development of mupirocine resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) after widespread use of nasal mupirocin ointment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 811-3.
89. Schmitz FJ, Lindenlauf E, Hofmann B, Fluit AC, Verhoef J, Heinz HP, et al. The prevalence of low level and high level mupirocin resistance in

- staphylococci from 19 European hospitals. *J Antimicrob Chemother* 1998; 42: 489-95.
90. Harbarth S, Laissine N, Dharan S, Herrault P, Auckenthaler R, Pittet D. Risk Factors for persistent carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Clin Infect Dis* 2000; 31: 1380-5.
91. Peña C, Fernandez-Sabe N, Dominguez MA, Pujol M, Martinez-Castelao A, Ayats J, et al. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in patients on haemodialysis: role of cutaneous colonization. *J Hosp Infect* 2004; 58: 20-7.
92. Parras F, Guerrero MC, Bouza E, Blazquez MJ, Moreno S, Menarguez MC, et al. Comparative study of mupirocin and co-trimoxazole plus topical fusidic acid in eradication of nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Antimicrob Agents Chemother* 1995; 39: 175-9.
93. Simor AE, Phillips E, McGeer A, Konvalinka, Loeb M, Devlin HR, et al. Randomized controlled trial of chlorhexidine gluconate for washing, intranasal mupirocin, and rifampin and doxycycline versus no treatment for eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization. *Clin Infect Dis* 2007; 44: 178-85.
94. Tiemersma EW, Bronzwaer SLAM, Lyytikäinen O, Degener JE, Schrijnemakers P, Bruinsma N et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Europe, 1999-2002. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 1627-34
95. Hardy KJ, Oppenheim BA, Gossain S, Gao F, Hawkey PM. A study of the relationship between environmental contamination with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and patients' acquisition of MRSA. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27: 127-32.

96. CDC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of the CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 2003; 52 (RR-10): 22-6.
97. Lipsitch M, Samore MH. Antimicrobial use and antimicrobial resistance: a population perspective. Emerg Infect Dis 2002; 8: 347-54.
98. Muller AA, Mauny F, Bertin M, et al. Relationship between spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and antimicrobial use in a French university hospital. Clin Infect Dis 2003; 36: 971-8.
99. Monnet DL, MacKenzie FM, López-Lozano JM, et al. Antimicrobial drug use and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Aberdeen, 1996-2000. Emerg Infect Dis 2004; 10: 1432-41.
100. Madaras-Kelly KJ, Remington RE, Lewis PG, Stevens DL. Evaluation of an intervention design to decrease the rate of nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection by encouraging decreased fluoroquinolone use. Infect Control Hosp Epidemiol 2006; 27: 155-69.
101. Charbonneau P, Parienti JJ, Thibon P, Ramakers M, Daubin C, du Cheyron D, et al. Fluoroquinolone use and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolation rates in hospitalized patients: a quasi experimental study. Clin Infect Dis 2006; 42: 778-84.
102. Division of Healthcare Quality Promotion, CDC. Issues in Healthcare settings: Multidrug Resistant Organisms in non-hospital healthcare settings. Atlanta GA. 2000. [www.cdc.gov/ncid/hip/aresist/nonhosp.html](http://www.cdc.gov/ncid/hip/aresist/nonhosp.html)
103. Bradley SF. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*: long term care concerns. Am J Med 1999; 106 (suppl 1): 2S-10S.

104. Kreman T, Hu J, Pottinger J, Herwaldt LA. Survey of long-term care facilities in Iowa for policies and practices regarding residents with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* or vancomycin-resistant enterococci. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26: 811-5.
105. Bryce EA, Fiffin SM, Isaac-Reton JL, Wright CJ. Evidence of delays in transferring patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* or vancomycin-resistant *Enterococcus* to long-term care facilities. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 270-1.
106. Smith PW, Rusnak PG. Infection prevention and control in the long-term-care facility. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18: 831-49.
107. Richards CL. Infections in long term care facilities: screen or clean. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26: 800-2.
108. Nicolle Le. Infection control in long term care facilities. *Clin Infect Dis* 2000; 31: 752-6.
109. Moran GJ, Krishnadasan a, Gorwitz RJ, Fosheim GE, McDougal LK, Carey RB et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections among patients in the emergency department. *N Engl J Med* 2006; 355: 666-74.
110. Fridkin SC, Hageman JC, Morrison M, Sanza LT, Como-Sabetti K, Jernigan JA, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* disease in three communities. *N Engl J Med* 2005 352:1436-44.
111. King MD, Humphrey BJ, Wang YF, Kourbatova EV, Ray SM, Blumberg HM. Emergence of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* USA 300 clon as the predominant cause of skin and soft-tissue infections. *Ann Intern Med* 2006; 144: 309-17.

112. Mollering Jr, RC. The growing menace of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Ann Intern Med* 2006; 144: 368-70.
113. Tenover FC, McDougal LK, Goering RV, Killgore G, Projan SJ, Patel JB, Dunman PM. Characterization of a strain of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* widely disseminated in the United States. *J Clin Microbiol* 2006; 44: 108-18.
114. Ochoa TJ, Mohr J, Wanger A, Murphy JR, Heresi GP. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pediatric patients. *Emerging Infect Dis* 2005; 11: 966-8.
115. Huijsdens XW, van Santen-Verheuver MG, Spalburg E, Heck MEOC, Pluister GN, Eijkekamp BA, et al. Multiple cases of familial transmission of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microb* 2006; 44: 2994-6.
116. Kazakova SV, Hagerman JC, Matava M, Srinivasan A, Phelan L, Garfinkel B, et al. A clone of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among professional football players. *N Engl J Med* 2005; 352: 468-75.
117. Tenover FC. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: it's not just communities anymore. *Clin Microbiol Newsletter* 2006; 28: 33-6.
118. Domínguez MA, Pujol M, Tubau F, García A, Manzur A, Fernández R, et al. Caracterización microbiológica de cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (SARM) productoras de leucocidina de Pantón-Valentine (LPV). XII Reunión de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC), La Coruña, 2007. Abstract 029. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2007; 25 (Especial Congreso): 12.

119. Harbarth S. Control of endemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*-recent advances and future challenges. Clin Microbiol Infect 2006; 12: 1154-62.
120. Kluytmans-Vandenberg MFQ, Kluytmans JAJW. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: current perspectives. Clin Microbiol Infect 2006; 12 (Suppl 1): 9-15.
121. Gorwitz RJ, Jernigan DB, Powers JH, Jernigan JA, and participants in the CDC-convened experts' meeting on management of MRSA in the community: Summary of an experts meeting convened by the Centers for Disease Control and Prevention. Available at [http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/ar\\_mrsa\\_ca.html](http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/ar_mrsa_ca.html). Rihn JA, Posfay-Barbe K, Harner CD, Makurak A, Farley A, Greenawalt K, et al. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* outbreak in a local high school football team. Unsuccessful interventions. Pediatr Infect Dis J 2005; 24: 841-3.
122. Aramburu C, Rabat S, Liassine N, Girard M, Gervais A, Scherenzel J, et al. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Switzerland: first surveillance report. Eurosurveillance 2006; 11: 42-3.
123. Larson EL, Early E, Cloonan P et al. An organizational climate intervention associated with increased handwashing and decreased nosocomial infections. Behav Med 2000; 26: 14-22.
124. Cromer AI, Hutsell So, Latham SC, Bryant KG, Wacker BB, Smith SA, et al. Impact of implementing a method of feedback and accountability related to contact precautions compliance. Am J Infect Control 2004; 32: 541-55.

125. Friedman C, Barnette M, Buck AS, Ham R, Harris JA, Hoffman P, et al. Requirements for infrastructure and essential activities of infection control and epidemiology in out-of-hospital settings: a consensus panel report. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology and Society for Healthcare Epidemiology of America. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 695-705.
126. van den Broek PJ, Kluytmans JAJW, Ummels LC, Voss A, Vandembroucke-Grauls CMJE. How many infection control staff do we need in hospitals? *J Hosp Infect* 2007; 65: 108-11
127. Anónimo. Documento de consenso sobre recomendaciones y recursos necesarios para un programa de control de la infección nosocomial en los hospitales españoles. Grupo de estudio de Infección Hospitalaria de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene y Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Críticos y Unidades Coronarias. 1999. Disponible en: <http://www.seimc.org/geih/>
128. Pittet, D. Infection control and quality health care in the new millenium. *Am J Infect Control* 2005; 33: 258-67.

Tabla 1. Definiciones operativas para la adquisición de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina.

Adquisición nosocomial	Se aísla SARM de un paciente que lleva más de 48 horas ingresado.
Adquisición nosocomial importada	Se aísla SARM de un paciente trasladado desde otro hospital o centro sociosanitario en las primeras 48 horas de estancia en el nuevo hospital
Adquisición relacionada con los cuidados sanitarios	Se aísla SARM en un paciente no ingresado o durante las primeras 48 horas de ingreso si se cumple alguno de los siguientes en el último año: ha estado ingresado más de 48 horas en un hospital o centro sociosanitario, ha recibido atención domiciliaria especializada, diálisis o tratamiento en hospital de día, ha sido intervenido quirúrgicamente o se le ha realizado algún procedimiento invasivo.
Adquisición comunitaria	Se aísla SARM de un paciente no ingresado o en las primeras 48 horas de ingreso, sin que se de ninguna de las circunstancias anteriores

Tabla 2. Indicadores recomendados para la vigilancia epidemiológica de SARM.

Indicador <sup>1</sup>	Fórmula	Comentarios
Porcentaje de SARM	$\text{N}^\circ \text{ de pacientes nuevos con aislamiento de SARM nosocomial}^{2,3} \times 100 / \text{N}^\circ \text{ de pacientes nuevos con aislamiento de } S. \text{ aureus nosocomial}^3$	Debe evitarse incluir más de un cultivo por paciente. Es el indicador menos recomendado (véase texto).
Densidad de incidencia de infección/ colonización por SARM	$\text{N}^\circ \text{ de pacientes nuevos con aislamiento de SARM nosocomial}^{2,3} \times 1000 / \text{N}^\circ \text{ de estancias}$	Indicador recomendado
Incidencia acumulada de infección/ colonización por SARM	$\text{N}^\circ \text{ de pacientes nuevos con aislamiento de SARM nosocomial}^{2,3} \times 100 / \text{N}^\circ \text{ de ingresos}$	Indicador recomendado como alternativo al anterior
Densidad de incidencia de bacteriemia por SARM	$\text{N}^\circ \text{ de pacientes nuevos con bacteriemia por SARM}^{3,4} \times 1000 / \text{N}^\circ \text{ de estancias}$	Indicador recomendado como complemento a uno de los anteriores

1. Los indicadores pueden referirse al hospital, a unidades concretas o a tipos de servicios (críticos, médicos, quirúrgicos, etc)
2. Definición: paciente sin aislamiento previo de SARM, del que se aísla este microorganismo en alguna muestra clínica (es decir, solicitada con la intención de descartar o diagnosticar una infección), que cumple los criterios de adquisición nosocomial indicados en la tabla 1. Para los indicadores generales, se deben excluir los pacientes detectados como colonizados por SARM exclusivamente mediante muestras de cribado, por no realizarse sistemáticamente en todos los pacientes.
3. Como alternativa en caso de que no sea posible discriminar los casos nosocomiales, pueden incluirse todos los casos.
4. Se deben incluir todos los pacientes nuevos con bacteriemia nosocomial por SARM, sea cual sea el origen de la misma.

Tabla 3. Definición de situación que precisa el inicio de medidas de control o la revisión de las previamente implementadas (tomado de referencia 11).

<p>Criterio estadístico:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aumento significativo de la incidencia respecto del periodo anterior</li></ul>
<p>Criterio experimental: uno de los siguientes</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aumento en el número de casos absolutos mensuales del 25% respecto del basal</li><li>- Mayor densidad de incidencia respecto a estándares por tamaño de hospital, por ejemplo:<ul style="list-style-type: none"><li>0,25 casos por 1.000 estancias en hospitales de &lt;200 camas</li><li>0,3 casos por 1.000 estancias en hospitales de 200 a 499 camas</li><li>0,6 casos por 1.000 estancias en hospitales de 500 ó más camas</li></ul></li><li>- Un caso nuevo de adquisición en una unidad de alto riesgo o en una unidad sin casos previos.</li><li>- Tres o más casos nuevos nosocomiales mensuales en cualquier unidad</li></ul>

Tabla 4. Pautas recomendadas para el tratamiento de descolonización de pacientes y sanitarios con colonización persistente por SARM en el contexto de la prevención de la transmisión de este microorganismo.

	Pauta	Nivel de evidencia
Sanitarios	Mupirocina nasal 2% <sup>1,2</sup> + higiene con gel de clorhexidina <sup>3</sup> 5 días	1A
Pacientes con colonización exclusivamente nasal, sin lesiones cutáneas ni cuerpos extraños	Mupirocina nasal 2% <sup>1,2</sup> + higiene con gel de clorhexidina <sup>3</sup> 5 días	1A
Pacientes con lesiones cutáneas o cuerpos extraños, ó colonización en múltiples sitios <sup>4</sup>	Mupirocina nasal 2% <sup>1,2</sup> + higiene con gel de clorhexidina <sup>3</sup> + antibióticos sistémicos 7 días <sup>5</sup>	II

1. Tres aplicaciones diarias en cada fosa nasal.
2. En caso de resistencia a mupirocina se pueden usar como alternativas: ácido fusídico tópico (2%) 2 veces al día ó bacitracina tópica 3 veces al día + cotrimoxazol oral 7 días (ver 5).
3. Higiene diaria corporal con gel de clorhexidina 2% o esponjas impregnadas de clorhexidina 4%.
4. Sólo en el contexto de un programa de control y con valoración de posibles eventos adversos.
5. Pautas de antibióticos sistémicos: (a) Trimetoprim-sulfametoxazol, 160-800 mg cada 12 horas. (b) Doxiciclina 100 mg cada 12 horas + rifampicina 600 mg cada día.