

# Profilaxis antimicrobiana. Estrategias en cirugía cardiovascular

## Antimicrobial prophylaxis: Strategies used in Cardiovascular Surgery

Zuleica del Carmen Galí Navarro <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Especialista de II Grado en Medicina Interna y en Cuidados Intensivos. Máster en Infectología. Cuidados Intensivos en Cirugía Cardiovascular. Cardiocentro Hospital "Hermanos Ameijeiras".

---

### RESUMEN

Las enfermedades infecciosas han influido de forma determinante en la evolución de la historia del hombre y son actualmente la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo a pesar del descubrimiento de cientos de agentes antimicrobianos cada vez más potentes y efectivos.

El ambiente hospitalario incluye muchos microorganismos potencialmente infecciosos provenientes del personal, la flora del huésped y del ambiente inanimado.

En la actualidad, las infecciones nosocomiales constituyen un importante problema de salud pública, por la morbilidad y la mortalidad que ocasionan, también por el costo económico y social que suponen y aún más cuando las tasas tienden a ascender en algunos sectores.

Se realiza una revisión del tema. Se exponen datos de la incidencia de sepsis en la Terapia Intensiva de Cirugía Cardiovascular del Hospital "Hermanos Ameijeiras".

Los gérmenes más frecuentes encontrados en hemocultivos fueron en primer lugar la *Klebsiella oxytoca* y *Pneumoniae*, el *Staphylococcus coagulasa negativa* y el *Acinetobacter*. Se hacen recomendaciones.

**Palabras clave:** profilaxis antimicrobiana, cirugía cardiovascular, sepsis.

---

### ABSTRACT

The infectious diseases have influenced in a determinant way on the course of the men's history and nowadays are the leading cause of morbidity and mortality at world scale despite the discovery of hundred of antimicrobial agents more and more potent and effective.

The hospital environment includes many microorganisms potentially infectious from the personal, the host flora and the animate environment. Nowadays, the nosocomial infections are an important public health problem due to morbidity and mortality caused, also the supposed economic and social costs and even so when the rates trend to increase in some sector. This subject is reviewed. Data on sepsis incidence in the Cardiovascular Surgery Intensive Therapy of the "Hermanos Ameijeiras" Clinical Surgical Hospital are showed.

The more frequent germs found in blood cultures were in a first place *Klebsiella oxytoca* and *Pneumoniae*, negative coagulase-*Staphylococcus* and the *Acinetobacter*. Authors made recommendations in this respect.

**Key words:** Antimicrobial prophylaxis, cardiovascular surgery, sepsis

---

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas han influido de forma determinante en la evolución de la historia del hombre y son actualmente la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo a pesar del descubrimiento de cientos de agentes antimicrobianos cada vez más potentes y efectivos.<sup>1</sup>

Desde tiempos primigenios, el ser humano ha tratado de explicarse la realidad y los acontecimientos más o menos trascendentales que en ella tienen lugar. El nacimiento de una nueva vida, la muerte, la enfermedad, en fin, todas las facetas que afectan a la humanidad, han sido explicadas con mayor o menor acierto a lo largo de la historia del hombre a través de diferentes teorías conceptualizadas según cada época.

Ya desde el año 3000 a.c. se practicaba el arte de la medicina y se escribieron tratados sobre la técnica de abrir los cuerpos. Entre los musulmanes *Al Hakim* (El Médico) era sinónimo de sabio maestro.<sup>2-6</sup>

La información médica contenida en el papiro Edwin Smith<sup>1</sup>, obra de Imhotep durante la Dinastía III de Egipto, es sin duda una de las primeras referencias médicas existentes. En él se detallan curaciones, dolencias y el examen, el diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico de numerosas enfermedades.<sup>2-6</sup>

La existencia de los microorganismos no se conoció hasta la invención del microscopio. La primera persona en describir los microorganismos en detalle fue el holandés Antony Van Leeuwenhoek en 1684, a los que denominó animáculos.<sup>7</sup>

A mediados del siglo XVI se produjeron acontecimientos decisivos para el progreso de la medicina: Ambroise Paré en 1545 demostró la superioridad de la trementina sobre el aceite hirviendo en las heridas de guerra y en 1546 Girolano Fracastoro sugirió que las enfermedades podían deberse a organismos tan pequeños que no podían verse y que eran transmitidos de una persona a otra, describió, además, la importancia del contacto directo para la propagación de la infección, pero a pesar de esto la infección continuó suponiendo un enigma indescifrable. Sin embargo, el descubrimiento de que las bacterias pueden actuar como agentes específicos de las enfermedades infecciosas en los animales fue realizado a través del estudio del carbunco, infección grave de los animales

domésticos que es transmisible al hombre. La demostración concluyente de la causa bacteriana u origen del carbunco la proporcionó en 1876 Robert Koch, un médico rural alemán. Seis años después Koch anunció al mundo que había encontrado la bacteria del carbunco (*Bacillus anthracis*). Posteriormente él y sus colaboradores descubrieron las bacterias que causan la tuberculosis y el cólera.<sup>7</sup>

A partir de la segunda mitad del pasado siglo con la generalización de la hospitalización aparece un nuevo reto para la medicina actual: las infecciones nosocomiales.

Desde su comienzo en la década del 20, el abordaje venoso profundo percutáneo revolucionó el manejo del paciente crítico y con el decurso llegó a convertirse en el proceder invasivo más utilizado en las unidades de cuidados intensivos, para sustituir en gran medida a las disecciones venosas, las cuales, además de presentar mayor número de complicaciones por día de tratamiento, invalidan el vaso canalizado.<sup>8-12</sup>

La historia de la medicina está llena de grandes descubrimientos que llegan hasta la actualidad y en cuanto a infecciones y su tratamiento se refiere, el camino recorrido ha sido largo. Desde que en la década del 30 se iniciara la carrera y el descubrimiento de los antibióticos, la humanidad pensó que las infecciones quedarían relegadas a un segundo plano,<sup>13,14</sup> lo que ha quedado demostrado que no es así.

Alexander Fleming descubre el hongo *Penicillium* alrededor de 1929, lo que impulsó el desarrollo de los antibióticos.<sup>11,12</sup>

Ese mismo año Dukes encontró como factor de riesgo de infecciones urinarias a las sondas vesicales. Asimismo enfatizó la importancia del sistema de drenaje como otro factor de riesgo e introdujo el concepto del recuento de leucocitos en la orina como elemento diagnóstico de la infección urinaria.<sup>12</sup>

En 1935 fueron descubiertas las sulfonamidas que podían curar infecciones serias por *Streptococcus* y *Staphylococcus*.<sup>12</sup>

Con la aparición de la ventilación mecánica artificial como soporte a los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda y los aditamentos necesarios para el abordaje del aparato respiratorio con la violación de los principales mecanismos defen-

sivos de este, aparecen nuevas infecciones del aparato respiratorio: la neumonía asociada a la ventilación mecánica, cuya incidencia fluctúa entre el 7 y el 40 %.<sup>15</sup>

### SEPSIS NOSOCOMIAL: ¿FENÓMENO ACTUAL?

El ambiente hospitalario incluye muchos microorganismos potencialmente infecciosos provenientes del personal, la flora del huésped y del ambiente inanimado.

La presencia de gérmenes multirresistentes asociada a nuevas tecnologías utilizadas para prolongar la vida de los pacientes graves trae como consecuencia la aparición de infecciones nosocomiales que en muchas ocasiones tienen un desenlace fatal<sup>16</sup> y paradójicamente la tecnología capaz de salvar la vida, particularmente los numerosos implementos invasivos, pueden considerarse como armas de doble filo, ya que amplifican el potencial de colonización por bacterias intrahospitalarias e incrementan significativamente la vulnerabilidad para la infección.

En la actualidad, las infecciones nosocomiales constituyen un importante problema de salud pública, por la morbilidad y mortalidad que ocasionan, también por el costo económico y social que suponen y aún más cuando las tasas tienden a ascender en algunos sectores.<sup>17</sup> Podemos considerarla como una enfermedad reemergente, es decir, es una enfermedad tan vieja como el hombre mismo pero que en los últimos tiempos ha renacido con mayor fuerza.

La incidencia de infecciones nosocomiales en los enfermos críticos es mayor que en otros grupos de pacientes ingresados en un hospital,<sup>7</sup> se observan las transmisiones cruzadas de agentes patógenos<sup>18</sup> y la aparición de microorganismos multirresistentes como consecuencia de la presencia simultánea de factores de riesgo que la facilitan.<sup>19</sup>

### ALGUNOS CONCEPTOS

Una infección nosocomial es una infección no presente o en estado de incubación en el momento del ingreso de un paciente en el hospital y que se desarrolla después de 48 horas del ingreso hospitalario, o bien si la infección ocurre 3 días después

del alta hospitalaria o dentro de los 30 días de la intervención quirúrgica y se admiten 2 posibles orígenes:<sup>20</sup>

1. Endógeno (el paciente adquiere la infección a partir de su propia flora).
2. Exógeno (los microorganismos proceden de otra fuente distinta al propio paciente).

Una cuarta parte de las infecciones intrahospitalarias ocurre en la terapia intensiva entre 2 y 10 veces mayor que en otros grupos de pacientes ingresados en un hospital<sup>21</sup> y revisten particular interés debido a su influencia en la morbilidad y mortalidad y en la elevación de los costos,<sup>22-25</sup> porque los pacientes son invadidos por diferentes dispositivos, catéteres vasculares, sonda vesical y respirador artificial, procedimientos que generan mayor riesgo para adquirir infecciones hospitalarias.

No obstante, consideramos que el modo de transmisión más frecuente de las infecciones nosocomiales sigue siendo el de persona a persona.

Las infecciones nosocomiales más frecuentes son:<sup>20</sup>

**Infecciones urinarias.** Constituyen del 35 al 45 % de todas las infecciones nosocomiales. La mortalidad global es menos del 3 %. Alrededor del 80 % está asociada al uso de sondaje vesical. Los microorganismos implicados con mayor frecuencia son los bacilos gramnegativos, sobre todo *Escherichia coli* y *Pseudomonas sp.* Y los cocos grampositivos, especialmente los enterococos.

**Sepsis de la herida quirúrgica.** En la cirugía limpia predominan los cocos grampositivos, pero pueden aislarse enterobacterias cuando la intervención se localiza en la vecindad de la región perineal o en las extremidades inferiores.

**Septicemia.** Es la enfermedad causada por la presencia y proliferación en la sangre de bacterias patógenas.

**Neumonía.** Es una enfermedad grave y potencialmente mortal que se define como una infección del parénquima pulmonar que no estaba presente, ni en incubación, en el momento de ingreso hospitalario, y que aparece después de 48 a 72 horas de este. Ocupan el tercer lugar en frecuencia. Su mortalidad es elevada y en las UCI, las cifras alcanzan del 25 al 35 %. En los pacientes intubados el riesgo es 4 veces superior al de la

población control, y los sometidos a traqueotomía puede llegar hasta el 50 o el 60 %.

A pesar de la disponibilidad de nuevos antibióticos, se estima que en los Estados Unidos ocurren alrededor de 200 000 casos de septicemia al año con 20 a 50 % de letalidad.<sup>26</sup>

En los países de Latinoamérica, esto tiene sus peculiaridades, existen importantes problemas como la falta de recursos económicos. En estudios realizados en 3 hospitales de Bolivia por la Organización Panamericana de la Salud, el costo promedio diario de una cama en servicios abiertos del hospital era de 35 dólares diarios, en una unidad de cuidados intensivos era de 140 dólares diarios y el costo promedio por cultivo realizado era de 10 dólares por paciente.<sup>27</sup>

¿Por qué ha aumentado la incidencia de la sepsis en sentido general en nuestras unidades de atención al grave?

- Envejecimiento de la población.
- Generalización de procedimientos invasivos.
- Generalización de fármacos quimioterápicos e inmunosupresores.
- Aparición de microorganismos multiresistentes, tanto en la comunidad como a nivel hospitalario.
- Inadecuada utilización de los antimicrobianos, lo cual genera resistencia bacteriana.

La toma de conciencia de la población en general, de los profesionales y gestores sanitarios en este problema es cada vez más alta, así como el nivel de exigencia en la aplicación de las medidas de vigilancia epidemiológica.

## NUESTRA ACTUALIDAD

Dentro de grupo de unidades de Terapia Intensiva están las Unidades de Terapia Posquirúrgica de Cirugía Cardiovascular.<sup>6,7,8,9,10</sup>

Los pacientes con enfermedades del corazón que son sometidos a cirugía cardíaca están sujetos a un gran estrés quirúrgico, por tratarse de una cirugía de alta complejidad. En 1955 fue creada la máquina de circulación extracorpórea que ha permitido el abordaje quirúrgico de estas enfermedades complejas y ha facilitado el desarrollo de la cirugía cardiovascular, pero aumenta la vulnerabilidad de los pacientes a las infecciones porque tal proceder afecta prácticamente a todos los sistemas de la economía incluyendo el sistema

inmunológico, y aunque en los últimos años se ha desarrollado la cirugía coronaria a corazón latiendo, el mayor por ciento de esta cirugía se hace con circulación extracorpórea y paro cardíaco, por lo que las infecciones siguen constituyendo un gran problema para las unidades de cuidados intensivos posquirúrgicos con un aumento de la morbilidad y la mortalidad, lo que ocasiona un gran costo económico por el alto consumo de antibióticos y de recursos diagnósticos, el aumento de la estadía en la sala de terapia intensiva y en salas de hospitalización, la incapacidad laboral de los pacientes y el alejamiento de su ambiente familiar con las implicaciones psicológicas que conlleva.<sup>28,29</sup>

Como ya dijimos el paciente intervenido, o que va a ser intervenido del corazón es muy vulnerable a las infecciones y estas pueden llegar en cualquier momento de su estancia hospitalaria.

## PREOPERATORIO

- Estadía preoperatoria prolongada (> 72 horas).
- Operación cardíaca previa.
- Estado nutricional deficitario por defecto o por exceso.
- Rasurado muy adelantado en horas a la intervención quirúrgica.
- Morbilidad asociada, especialmente diabetes mellitus.
- Infecciones concomitantes
- Estado de inmunodeficiencia.
- Tabaquismo.
- Preparación psicológica inadecuada.

## TRANSOPERATORIO

- Instrumentación invasiva (tubo endotraqueal, sonda vesical, abordajes venosos periféricos y centrales, balón de contrapulsación intraaórtica).
- No existencia o uso incorrecto de soluciones desinfectantes.
- Tiempos de paro anóxico > de 60 min.
- Tiempo de CEC > 100 min.
- Tiempos quirúrgicos > 3 h.
- Profilaxis antibiótica inadecuada.
- Técnica quirúrgica.

## POSOPERATORIO

- Tiempo de ventilación mecánica > 8 horas.

- Estadía de más de 24 horas en la UCI.
- Dispositivos intravasculares :
  - Catéter Swan Ganz > 72 horas sin recambio.
  - Catéter intraarterial y venoso periférico > 72 horas sin recambio
  - Catéter centro venoso > 7 días.
- Sonda vesical.
- Encamamiento por más de 24 horas.
- Profilaxis antibiótica inadecuada.
- Uso incorrecto de antibióticos.
- No lavados de las manos.
- No uso de ropa y guantes estériles para la realización de procedimientos invasivos.
- Rotación inadecuada de todos los aditamentos invasivos (catéteres, llaves de 3 pasos, ciegos, extensores, *flushing*, domos, transductores, equipos de infusión, frascos de sueros, sondas vesicales, tubo endotraqueal, cánulas de traqueotomías, drenajes quirúrgicos, sondas gástricas).

Las infecciones podemos diferenciarlas de distintas maneras, según localización, tiempo de aparición, compromiso hemodinámico. En el Servicio de Cirugía Cardiovascular las más frecuentes son:

- Flebitis.
- Bacteriemias.
- Sepsis del torrente circulatorio.
- Endocarditis infecciosa.
- Sepsis respiratoria (neumonía nosocomial generalmente asociada a ventilación mecánica).
- Sepsis urinaria.
- Sepsis de la herida quirúrgica.
- Mediastinitis.

Una situación de hipertermia no siempre es indicación de infección en el posoperatorio inmediato de la cirugía cardíaca. Al final de la circulación extracorpórea el paciente es recalentado hasta una temperatura central de 35 a 37 °C y luego la temperatura desciende nuevamente a medida que el calor se redistribuye hacia los tejidos periféricos mediante la dilatación de los lechos capilares. El recalentamiento posterior con frecuencia se caracteriza por un ascenso “de rebote” de la temperatura hasta 38 ó 39 °C, considerado secundario a un reajuste de los mecanismos reguladores hipotalámicos o a la liberación de sustancias pirógenas durante la propia circulación extracor-

pórea, lo que puede persistir durante las primeras 48 horas del posoperatorio.

Otras posibilidades a considerar es la pericarditis posquirúrgica no infecciosa. Por tanto, antes de iniciar algún tipo de antibioticoterapia lo más importante es el pesquisaje microbiológico a través de cultivos de las secreciones de la herida, secreciones bronquiales, catéteres, orina y sangre.

La Unidad de Cuidados Intensivos Posoperatorios de Cirugía Cardiovascular del Hospital “Hermanos Ameijeiras” fue inaugurada en mayo de 2005, con un aumento exponencial del volumen de casos quirúrgicos en el tiempo, aparejado a un aumento en la complejidad de ellos y de las enfermedades asociadas, lo que ha motivado una prolongación de la estadía, tanto en la sala de hospitalización antes y después de la cirugía como en la terapia intensiva, la que, a pesar del corto tiempo que lleva recibiendo pacientes, ha sido blanco de infecciones a pesar de que se ha mantenido una vigilancia epidemiológica con la observación activa y sistemática del personal que allí labora y decidimos analizar los resultados positivos de los diferentes estudios microbiológicos realizados a nuestros pacientes, con el fin de realizar el mapa epidemiológico de la unidad para tener un arma de considerable valor en la lucha contra la infección nosocomial.<sup>30,31</sup>

Los gérmenes más frecuentes encontrados en hemocultivos fueron, en primer lugar, la *Klebsiella oxytoca* y *Pneumoniae*, la *Staphylococo coagulasa negativa* y el *Acinetobacter*<sup>31</sup> (tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución según tipo de gérmenes encontrados en hemocultivos

Germen	Nº	%
<i>Serratia</i>	5	2,74
<i>Acinetobacter Baumannii</i>	18	9,89
<i>Acinetobacter sp.</i>	18	9,89
<i>Citrobacter sp.</i>	7	3,84
<i>Echerichia Coli</i>	4	2,19
<i>Enterobacter sp.</i>	15	8,24
<i>Klebsiella Oxytoca</i>	52	28,57
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	16	8,79
<i>Pseudomona sp.</i>	12	6,59
<i>Estafilococo coagulasa (-)</i>	29	15,93
<i>Estafilococo Aureus</i>	4	2,19
<i>Enterococo sp.</i>	2	1,09
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Base de datos de Microbiología.

Preocupa la elevada incidencia de gérmenes gramnegativos, agresivos y multirresistentes, que según la literatura mundial, provocan una elevada mortalidad, aunque pensamos que esto se debe a que todos nuestros pacientes estaban en una unidad cerrada, operados de Cirugía Cardiovascular con depresión del sistema inmunológico, con un cambio en su flora intestinal por el tiempo prolongado de ayuno y tratados con antibióticos de amplio espectro por largo tiempo, factores todos predisponentes para la aparición de sepsis.<sup>4</sup> En otros estudios realizados en pacientes críticos con enfermedad quirúrgica, la tasa global de hemocultivos positivos fue entre 8 y 16 %.<sup>32,33</sup> Si analizamos los resultados de los urocultivos se observó un predominio de gérmenes gramnegativos, la *Echerichia coli* seguido por la *Pseudomona* y el *Acinetobacter sp* son los más frecuentes, lo cual es similar a lo encontrado en otras investigaciones<sup>31,34,35</sup> (tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución según tipo de gérmenes encontrados en urocultivos

Germen	Nº	%
<i>Estafilococo Aureus</i>	1	1,26
<i>Estafilococo coag. Neg.</i>	7	8,86
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1,26
<i>Acinetobacter sp.</i>	13	16,45
<i>Citrobacter sp.</i>	4	5,06
<i>Echerichia Coli</i>	37	46,83
<i>Enterobacter Aerogenes</i>	3	3,79
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	1,26
<i>Pseudomona sp.</i>	12	15,18
Total	79	100

Fuente: Base de datos de Microbiología.

En los gérmenes obtenidos en el cultivo de secreciones de la herida quirúrgica, los gramnegativos ocupan el lugar de honor, dentro de ellos el *Acinetobacter sp* y la *Klebsiella Pneumoniae*<sup>31</sup> (tabla 3).

En la secreción endotraqueal los gérmenes más frecuentemente encontrados fueron el *Acinetobacter sp*, *Pseudomona* y *Klebsiella Pneumoniae*.<sup>31</sup> Coincidimos con diferentes estudios que han demostrado colonización progresiva por bacilos gramnegativos de la flora orofaríngea en pacientes hospitalizados. Este fenómeno ocurre en el 2 al 18 % de los individuos sanos, en el 45 % de los ingresados en las terapias intensivas y en el 75 al 100 % de los ingresados en las terapias intensivas y sometidos a ventilación mecánica<sup>36-38</sup> (tabla 4).

**Tabla 3.** Distribución según tipo de gérmenes encontrados en cultivo de secreción de herida quirúrgica

Germen	N	%
<i>Acinetobacter sp.</i>	5	23,80
Estreptococo	1	4,76
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	23,80
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	9,52
<i>Estafilococo coag. Neg.</i>	4	19,04
<i>E. Coli</i>	2	9,52
<i>Pseudomona sp.</i>	2	9,52
Total	21	100

Fuente: Base de datos de Microbiología.

**Tabla 4.** Distribución según tipo de gérmenes encontrados en cultivo de secreción endotraqueal

Germen	Nº	%
<i>Acinetobacter sp.</i>	45	28,84
<i>Acinetobacter baumani</i>	11	7,05
<i>Citrobacter sp</i>	4	2,56
<i>Echerichia coli</i>	5	3,20
<i>Hafnia alvelis</i>	3	1,92
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	1,28
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	26	16,66
<i>Serratia</i>	6	3,84
<i>Enterobacter sp.</i>	8	5,12
<i>Pseudomona sp.</i>	43	27,56
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	1,92
Total	156	100

Fuente: Base de datos de Microbiología.

La incidencia de infecciones por cánulas y catéteres insertados en los vasos sanguíneos sigue siendo una importante fuente de sepsis nosocomial. En un estudio realizado en España se demostró que los catéteres intravenosos recubiertos con antisépticos o antibióticos disminuyeron las tasas de colonización /infección. Nosotros encontramos que la *Pseudomona sp* es el germen más frecuente aislado en el cultivo de la punta del catéter, lo que coincide con otros estudios.<sup>31,39,40</sup>

Resumiendo, en nuestro servicio se aislaron, independientemente del sitio de donde se tomó la muestra, gérmenes gramnegativos como la *Klebsiella*, (tanto la *Pneumoniae* como la *Oxytoca*), el *Acinetobacter sp* y *baumani* y la *Pseudomona*, y microorganismos grampositivos como el *Estafilococo Coagulasa negativa* con mayor frecuencia. Hay que señalar el aumento de otros gérmenes como el *Estafilococo Aureus*, el *Citrobacter sp* y la *Echerichia Coli*, la *Serratia* y *Hafnia*, gérmenes todos multirresistentes y que cobran una elevada mortalidad<sup>31</sup> (Fig.).

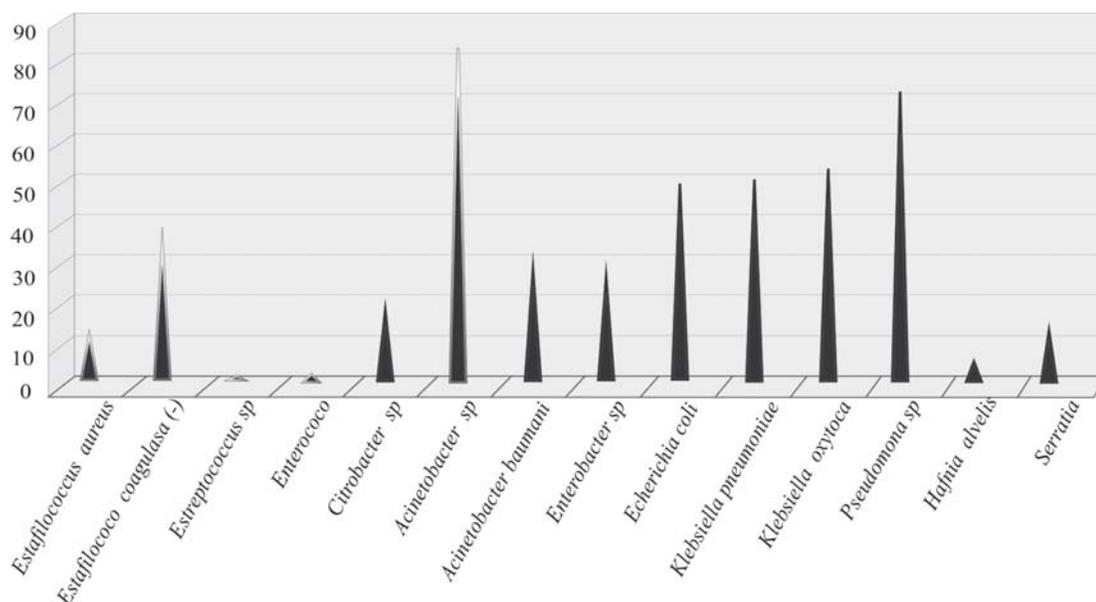


Fig. Gérmenes encontrados en todos los cultivos.

Cuando analizamos la sensibilidad antimicrobiana de estos gérmenes encontrados vemos que los grampositivos fueron 100 % sensibles a la vancomicina, pero preocupa la resistencia creciente a antibióticos considerados de reserva como el meropenem<sup>31</sup> (tabla 5).

**Tabla 5.** Resumen de resultados de la sensibilidad y resistencia antimicrobiana según gérmenes grampositivos independientemente del sitio de localización

Gérmenes	Estafilococo Aureus		Estafilococo Coagulasa(-)	
	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)
Meropenem	100	0	57,14	42,86
Amikacina	55,55	44,44	39,60	60,39
Ciprofloxacina	100	0	75,00	25,00
Gentamicina	55,55	44,44	48,99	50,00
Norfloxacina	66,66	33,33	57,63	41,08
Vancomicina	0	100	0	100

Fuente: Base de datos de Microbiología.

Si analizamos los gramnegativos vemos la elevada resistencia de casi todos los gérmenes a casi todos los antibióticos probados,<sup>31</sup> lo que nos hace

temer por la calidad del arsenal terapéutico con que contamos en la actualidad. Este es un tema de preocupación no solo nuestra, sino que coincide con autores revisados<sup>37,41,42</sup> (tabla 6, ver anexo).

Nuestra preocupación no es baldía, de hecho, cada vez es más frecuente que la literatura especializada haga alusión a la franca posibilidad de que, en el corto plazo, la humanidad regrese a la situación que prevalecía en la era preantibiótica, cuando numerosos padecimientos infecciosos que actualmente se curan con relativa facilidad, se asociaban a muy elevadas tasas de mortalidad.<sup>43</sup>

Actualmente el incremento de las resistencias bacterianas a los antibióticos supera ampliamente a las perspectivas de desarrollo a corto y mediano plazo de nuevos antimicrobianos. Por tanto, la selección de estos debe ser minuciosa, al seleccionar no sólo los más efectivos, sino también los que menor resistencia induzcan, evitar dosis subóptimas y duraciones demasiado prolongadas; hay que educar a la población en contra de la autoprescripción y profundizar en el conocimiento de la farmacocinética y farmacodinamia de los diferentes fármacos.<sup>44</sup>

## Anexo 1

**Tabla 6.** Resumen de resultados de la sensibilidad y resistencia antimicrobiana según gérmenes Gram (-) independientemente del sitio de localización.

Germen Antibiótico	Citrobacter sp		Acinetobacter sp		Acinetobacter Baumani		Enterobacter sp		E. Coli		Klebsiella Oxytoca		Klebsiella np		Pseudomona sp	
	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)
Meropenem	50,0	50,0	80,0	20,0	86,67	13,33	-	100	50,0	50,0	15,79	84,21	33,33	66,67	40,0	60,0
Ceftriaxona	70,59	29,41	92,86	7,14	100	0	75,0	25,0	79,41	20,59	38,10	61,90	74,35	25,64	100	0
Amikacina	50,0	50,0	84,72	15,28	94,12	5,88	41,66	58,33	47,22	52,78	17,54	82,46	30,95	69,05	75,0	25,0
Ceftazidima	75,0	25,0	91,07	8,93	100	0	80,0	20,0	99,99	0	41,07	58,93	76,19	23,81	90,0	10,0
Ciprofloxacina	-	-	88,0	12,0	100	0	-	-	-	-	33,88	65,12	27,27	72,73	70,0	30,0
Gentamicina	42,86	57,14	85,11	14,89	94,44	5,56	58,33	41,67	72,22	27,78	25,45	74,55	42,86	57,14	67,79	32,21
Norfloxacina	62,50	37,50	85,19	14,81	100	0	75,0	25,0	-	-	18,75	81,25	18,18	81,82	78,57	21,43
Ticarcilina + clavulánico	100	0	95,83	4,17	100	0	60,0	40,0	100	0	37,84	62,16	75,04	25,0	75,0	25,0
Cefepime	-	-	50,0	50,0	93,33	6,67	-	-	100	0	43,25	56,76	50,0	50,0	40,0	60,0
Piperacilina + Tazobactam	0	100	0	100	84,62	15,38	100	0	33,33	66,67	65,79	34,21	25,0	75,0	50,0	50,0

Fuente: Base de Datos Laboratorio de Microbiología.

**PROFILAXIS EN CIRUGIA  
CARDIOVASCULAR**

El mejor tratamiento de las infecciones es su prevención.

Hay 3 “reglas de oro” para la prevención de las infecciones:

1. Mejorar los mecanismos de resistencia del huésped.
2. Minimizar la contaminación.
3. Uso apropiado de antibióticos y antisépticos.

Los mecanismos de resistencia del huésped están mediatizados por:

- Edad.
- Estado nutricional.
- Enfermedades subyacentes: diabetes mellitus, enfermedad tiroidea.
- Uso de corticoides.
- Uso de antibióticos previo a la cirugía.
- Uso de antibioticoterapia de amplio espectro.
- Medicación inmunosupresora.
- Bajo gasto cardíaco.

Para minimizar la contaminación debemos atender a:

- Climatización y aire.
- Gases medicinales.
- Instrumental y esterilización.
- Material gastable.
- Mecanismos de barrera.
- Zonas de abordaje.

- Procedimientos invasivos.
- Estadía previa < 5 días.
- Uso de filtros antibacterianos en la ventilación mecánica.
- Hemoderivados < 6 horas.
- Lavado de las manos.

La mejor política para la prevención de las infecciones es la retirada precoz de accesos vasculares, una buena *toilette* bronquial con extubación cuando la situación lo permita y la obtención de cultivos ante la mínima sospecha de infección, con el consiguiente tratamiento antibiótico según los resultados.

La medida inicial más útil, eficaz y de bajo costo es el lavado de las manos con agua y jabón en forma consistente antes y después de examinar a un paciente, es una de las medidas a tomar en primer lugar y constituye la más importante y simple para prevenir la transmisión de microorganismos en el área hospitalaria. Ya es un hecho cierto que la transferencia de microorganismos por las manos del personal hospitalario es el factor más importante en la transmisión de la infección, de ahí que debemos darle toda la importancia que merece.<sup>45</sup>

El alcohol ha sido utilizado como antiséptico por mucho tiempo y en numerosos estudios se demuestra que las soluciones de alcohol al 60 y 70 % reducen el recuento microbiano de las manos de los trabajadores hospitalarios.<sup>46-49</sup>

El empleo de barreras mecánicas entre el personal y el paciente impide la transferencia de microorganismos entre ambos, por lo cual es imprescindible el empleo de guantes, cubrebocas y batas en todo procedimiento invasivo o quirúrgico.

Así mismo las unidades de cuidados intensivos deben estar diseñadas con cubículos aislados con lavabo en cada uno de ellos.

Deberá manejarse adecuadamente todo el material que entre en contacto directo con la sangre o atravesase las barreras naturales de defensa, de preferencia deberá usarse material desechable. De ser reutilizado, deberá lavarse perfectamente antes de ser mandado a la cámara de oxietileno.

La descontaminación selectiva del tracto digestivo es aplicable a todo enfermo en el que se prolonga la ventilación por más de 72 horas, preferentemente con sucralfato 1 g cada 6 horas por vía enteral (que es la más usada en nuestro servicio), aunque podemos usar anfotericina más polimixina más tobramicina administrada en forma de pasta por la sonda nasogástrica.

Pero todo esto no sería útil sin el estricto cumplimiento del sistema de vigilancia epidemiológica, por lo que en cada departamento debe existir un médico responsable del control epidemiológico y un registro de infecciones que debe ser llenado según las incidencias que se presenten.

### PROFILAXIS ANTIBIÓTICA

La profilaxis antibiótica debe cumplir los siguientes requisitos:

- Discriminada: debe estar dirigida a grupos de alto riesgo o grupos de bajo riesgo si la infección potencial es grave.
- Oportuna: que permita lograr niveles antibióticos hísticos útiles al momento de la contaminación.
- Efectiva: contra la microbiota contaminante en general.
- Ruta y dosis adecuada: generalmente vía intravenosa.
- Duración breve: durante el intraoperatorio y no más de 48 horas desde la cirugía. La prolongación solo produce incremento de la toxicidad y aparición de multiresistencia.
- Incremento innecesario de los costos
- Tener en cuenta que la profilaxis no reemplaza una adecuada técnica quirúrgica.

Además tiene como objetivos:

- Reducir la incidencia de infecciones posoperatorias de las heridas quirúrgicas.
- Dirigirla a los patógenos posibles y minimizar el desarrollo de resistencia.
- Reducir la morbilidad y la mortalidad asociada a la sepsis de la herida quirúrgica.
- Evitar una estancia hospitalaria prolongada.

El antibiótico a utilizar debe tener las siguientes características:

- Ser bactericida.
- Uso intravenoso.
- Que a las dosis recomendadas alcance niveles séricos e hísticos adecuados.
- Tener amplio espectro.
- Ser capaz de destruir gérmenes multiresistentes.

Aunque la cirugía cardíaca se considera un procedimiento limpio esta aceptada la profilaxis con cefalosporinas de primera o segunda generación (o vancomicina si existe alergia a los betalactámicos) durante 48 horas o en su defecto hasta le retirada de los drenajes, como prevención del desarrollo de mediastinitis cuyo agente causal más frecuente es el estafilococo.

En nuestro servicio usamos en pacientes sin antecedentes de alergia a antibióticos betalactámicos:

- Cefuroxima: Bbo. de 750 mg  
Dosis 1,5 g IV antes de la inducción anestésica y 1,5 g IV. al retirar el *clamp*, se continúa con dosis de 1,5 g IV cada 12 h por 48 h; en su defecto usaremos:
  - Cefazolina Bbo. de 1 g  
Dosis: 1 g IV antes de la inducción anestésica y 1 g i.v. al retirar el *clamp*, se continúa con dosis de 1 g IV cada 6 h por 72 h.  
Si el paciente es alérgico a estos agentes usaremos:
- Vancomicina: Bbo. de 1 g  
Dosis de 1 g diluido en 200 mL de dextrosa 5 % a pasar en 2 horas tras la inducción anestésica , se continúa con 1 g IV diluido en 100 mL de dextrosa 5 % cada 12 horas hasta un total de 4 dosis ( 48 horas ).  
Si es necesario reintervenir al paciente agregamos aminoglucósidos (gentamicina 160 mg al día por 7 días).

**CUIDADOS DE ENFERMERÍA:**<sup>50</sup>

- Lavado de las manos desde la preparación de todos las actuaciones invasivas a que será sometido el paciente y uso de guantes para las técnicas que lo requieran.
- La preparación del ventilador deberá realizarse más o menos 1 h antes de la llegada del paciente del salón de operaciones.
- El lavado de las manos deberá realizarse antes y después de efectuar cualquier proceder con el enfermo, sobre todo si se van a manipular las vías invasivas que tenga, incluidas la sonda vesical y la bolsa colectora.
- Cura diaria de los sitios de punción, los que se mantendrán cubiertos con apósitos estériles.
- Cada 72 horas serán cambiados los abordajes venosos periféricos y catéteres intraarteriales, así como las llaves de 3 pasos, ciegos, extensores, domos y transductores.
- Los equipos de infusión serán renovados cada 24 a 48 h y de utilizarse sangre o derivados serán desechados después de su uso.
- Los frascos de medicamentos, para medición de gasto cardíaco, y presurizados como parte del sistema de monitoreo hemodinámico serán cambiados cada 24 ó 48 h.
- La sonda vesical debe cambiarse entre 5 y 7 días.
- Aplicación de la técnica correcta de aspiración de secreciones respiratorias con todas las normas de asepsia y antisepsia establecidas.
- Cura diaria de las heridas quirúrgicas.

Ya establecido el diagnóstico de sepsis, los cuidados de enfermería se dedicarán, en primer lugar, a evitar la infección cruzada, aplicación de técnicas correctas para la recolección de muestras para cultivos y el cumplimiento de los tratamientos indicados.

En caso de sospechar una sepsis deberemos tratar acorde con:

1. Sitio de localización.
2. Cultivo y antibiograma.
3. Gravedad.

**RECOMENDACIONES FINALES**

- Adecuado funcionamiento de:
  - Comité Farmacoterapéutico
  - Comité de Infecciones

- Estrecha relación con el Departamento de Microbiología
- Cumplimiento de las medidas de asepsia y antisepsia: correcto lavado y secado de manos, uso de ropa adecuada, aislamiento del paciente séptico o inmunocomprometido, higiene de sala y salones.
- Uso de materiales desechables.
- Adecuada calificación del personal de la Unidad de Cuidados Intensivos.
- Adecuada relación enfermero / paciente.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Cue B.M. Morejon S.M. Antibacterianos de acción sistémica Rev. Cub. Med. General Integral 14(4) 1998 347-67
2. Laín Entralgo, Pedro (1982), Historia de la Medicina., Barcelona: Salvat. ISBN 84-345-1418-4.
3. Haeger, Knut (1993), Historia ilustrada de la cirugía., Ed. Raices. ISBN 84-86115-30-2.
4. Díaz González, Joaquín. (1974), Historia de la medicina en la antigüedad, Mérida : ULA. Ediciones del rectorado. ISBN.
5. Lindberg, David C. (2002), Los inicios de la ciencia occidental, Barcelona: Paidós. ISBN 8449312930.
6. Laín Entralgo, Pedro. (1963), Historia de la medicina moderna y contemporánea. 2ª ed., Madrid: Editorial Científico-técnica.. ISBN.
7. Mateo, Pedro F: Generalidades y desarrollo histórico de la microbiología. Departamento de Microbiología y Genética. Facultad de Farmacia. Universidad de Salama.2004
8. Rello J, Campistol JM, Almirall J, Cases A, Montoliu J, Revert L. Complicaciones precoces asociadas a la cateterización de la vena subclavia como acceso vascular para hemodiálisis. Med Intensiv 1988;12(2):85-8.
9. Casado Flores J. Canalización venosa central en pediatría. Riesgos y beneficios. Med Intensiv 1995;51(306):499-509.
10. Santana Sánchez L. Cateterización venosa profunda en pacientes pediátricos. Rev Finlay 1988;4:66-72.
11. Decter MD, Edwards KM. Infecciones del catéter venoso central. Clin Pediatr Norteam 1988;3:627-62.
12. Pérez Monrás MF, Zuazo Silva JL, Manresa Gómez D, Azahares Romero LE. Vigilancia de la infección relacionada con el cateterismo intravascular en la unidad de cuidados intensivos. Rev Cubana Hig Epidemiol 1993; 31(2):94-9.
13. Ilczysyn G., Gurí JC.: Resistencia antibacteriana. N Engl J Med 2000; 344 (12): 5-10
14. Ilczysyn G., Gurí JC.: Fármacos resistencia amenaza a los avances de la medicina. N Engl J Med 2000; 344 (12): 11-13
15. Benites SJ, Briones CK, Briones CM: Neumonía asociada al ventilador. [http:// www:medicosecuador. Com/medicinacritica](http://www:medicosecuador.Com/medicinacritica) Rev. Vol.2 num.2
16. Llop H. A. Y cols. Microbiología y Parasitología médicas. Tomo III Ed. Ecimed 2001 p 631-41

17. OPS: Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. OPS/DP/CD/27/03
18. Vincent JL, Bihardi DJ, et al.: The prevalence of nosocomial infection en Intensive Care Unites in Europe. Results of the European Prevalence of Infection en Intensive Care study. *JAMA* 1995; 274: 639-44
19. Girou E, Oppein F: Infection control in the Intensive Care Unites Intensive Care Med 2000 Jan; 26(1): 131-2
20. Tazza Quiroz F: Infecciones respiratorias en emergencia. <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Infecciones%20Respiratorias%20en%20la%20Emergencia.ppt>. Perú. Nov. 2008
21. Plan de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales en los hospitales del servicio andaluz de salud. 2002
22. Bueno-Cavanillas A, Delgado-Rodríguez M, López-Luque A, Schiaffino-Cano S, Gálvez-Vargas R. Influence of nosocomial infection on mortality rate in an intensive care unit. *Crit Care Med* 1994;22:555-60
23. Rello J, Ricart M, Mirelis B, Quintana E, Gurgui M, Net A, et al. Nosocomial bacteremia in a medical-surgical intensive care unit: epidemiologic characteristics and factors influencing mortality in 111 episodes. *Intensive Care Med* 1994; 20:94-8. [Medline]
24. Donowitz LG, Wenzel RP, Hoyt JW. High risk of hospital acquired infection in the ICU patient. *Crit Care Med* 1982;10: 355-7. [Medline]
25. Wenzel RP, Thompson RL, Landry SM, Russell BS, Miller PJ, Ponce de León S, et al. Hospital-acquired infections in intensive care unit patients: an overview with emphasis on epidemics. *Infect Control* 1983;4:371-5. [Medline]
26. García Gañete, Dra Patricia, Pérez Cortes, Dr Carlos: Hemocultivo. vol.26, numero 3
27. Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. Unidad de Enfermedades Transmisibles. Área de Prevención y Control de las Enfermedades. OPS. 2006
28. Haeger, Knut: Historia ilustrada de la cirugía., Ed. Raices. ISBN 84-86115-30-2. 1993
29. Díaz Gonzáles, Joaquín: Historia de la medicina en la antigüedad, Mérida: ULA. Ediciones del rectorado. ISBN. 1974
30. Galí Navarro, Z: «Epidemiología de la sepsis en Terapia Intensiva de Cirugía Cardiovascular del Hospital «Hermanos Ameijeiras de mayo 2006 a mayo 2007». Tesis en opción al título de master en enfermedades infecciosas.
31. Vázquez Borges, B: «Mapa Microbiológico de la Terapia Intensiva de Cirugía Cardiovascular del Hospital Hermanos Ameijeiras. Año 2008». Tesis en opción al título de master en enfermedades infecciosas.
32. Col de autores: Recomendaciones para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la infección relacionada con catéteres centrales no permanentes. Hospital Universitario «12 de Octubre», Madrid, Junio 2004
33. Loza Fernández de Bobadilla E, Planes Reig A, Rodríguez Creixems M. 3a. Hemocultivos 2003. En: Procedimientos en Microbiología Clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. <http://www.seimc.org/protocolos/microbiologia>
34. Fowler VG Jr, Olsen MK, Corey GR, Woods CW, Cabell CH, Reller LB, et al. Clinical identifiers of complicated *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Arch Intern Med.* 2003;163:2066-72
35. Cobo Reinoso J., Pujol Rojo M., Rodríguez Baño J., Salavert Lletí M: Guía para el diagnóstico y tratamiento del paciente con bacteriemia. 2006.
36. Bravo Pérez de Ordaz, L.A. et col: Infecciones nosocomiales en un servicio de cirugía cardíaca pediátrica. Hospital Pediátrico Universitario «William Soler», Cardiocentro Rev Cubana Pediatr 2006; 78 (2)
37. Henke PK, Polk HC. Efficacy of blood cultures in the critically ill surgical patient. *Surgery* 1996;120:752-58, discussion 758-9. [Medline]
38. Sevcikova A, Votava M, Sevcik P. Results of microbiological examination of 12,064 blood cultures in patients with suspected bacteremia. *Epidemiol Mikrobiol Immunol* 1995; 44: 73-7
39. Langer M, Pifferi S, Peta M. Diagnosis of bacterial infection in the ICU: general principles. *Intensive Care Med.* 20: 512-516, 2004
40. Intensive Care Unit Report. EPIC Study. European prevalence of Infection in Intensive Care. 2003
41. Capdevila JA, Almirante B, Pahissa A, Planes AM, Ribera E, Martínez-Vázquez JM. Incidence and risk factors of recurrent episodes of bacteremia in adults. *Arch Intern Med* 1994; 154:411-5
42. Arzani Y., Peradejordi M., Nani S., Varela Otero M.P., Peralta M., Constantini R., Machain A., Rafaelli H., Dulbecco E., Abud J., Favaloro R., Comignani P.: Sepsis en el Postoperatorio de Cirugía Cardíaca: Análisis Poblacional y Resultados. Terapia Intensiva Postquirúrgica. Fundación Favaloro, Buenos Aires, Argentina. 4to. Congreso Virtual de Cardiología - 4th. Virtual Congress of Cardiology Publicación: Octubre 2005
43. Shoemaker
44. Bello Drona, S; Vilá Justribó, M: ¿Seguiremos teniendo antibióticos mañana? <http://www.archbronconeumol.org> el 28/01/2008
45. Hayden M: The risk of hand and glove contamination after contact with a vre (+) patient environment. *icaac*, 2001
46. Pettit D: Mourougap, compliace with handwashing in a teaching hospital *ann Intemmed* 1999, 130:126-30
47. Boyce JM: It is time for action, improving. Hand hygiene in hospitals *ann intemmed*. 1999:130:153-4
48. Boyce JM: Using alcohol for hand antisepsis. *Infection control hospital.* *Epidemiol volume* 21 July 2000
49. Larson EL: Guideline for hand washing and hand antisepsis in health-care setting *am j infect control.* 1995,23. @251-269
50. Protocolo de enfermería: Medidas para la prevención de la neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica. Compljo Universitario de Albacete. 2007. <http://www.chospab.es>

Recibido: 19 de octubre de 2010

Aprobado: 8 de diciembre de 2010