

**FACTORES DE RIESGO PARA BACTEREMIA EN PACIENTES
POSTQUIRÚRGICOS DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS**

GUSTAVO ADOLFO HERNÁNDEZ SARMIENTO M.C.

**UNIVERSIDAD DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
FELLOW EN CUIDADO INTENSIVO CARDIOVASCULAR PEDIÁTRICO
BUCARAMANGA
2006**

**FACTORES DE RIESGO PARA BACTEREMIA EN PACIENTES
POSTQUIRÚRGICOS DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS**

GUSTAVO ADOLFO HERNÁNDEZ SARMIENTO M.C.

**Informe de resultados de investigación, presentado como requisito final
para optar al título de Especialista**

**Director
ÁLVARO EDUARDO DURAN
Doctor en Medicina**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
FELLOW EN CUIDADO INTENSIVO CARDIOVASCULAR PEDIÁTRICO
BUCARAMANGA
2006**

A mis seres amados por su constante apoyo, sin el cual no hubiera alcanzado las metas propuestas, en tan ardua tarea.

Gustavo

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos:

A la Universidad Industrial de Santander, por la alta calidad académica recibida a lo largo del programa de formación.

A la Fundación Cardiovascular del Oriente, por su apoyo irrestricto en el desarrollo de esta investigación

A los Pacientes de Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico de la FCV, por su nobleza, paciencia y colaboración como sujetos de la investigación.

Al doctor Federico Silva, Doctor en Neurología y Epidemiología, por su valioso apoyo y orientación en el análisis y manejo técnico de los resultados obtenidos.

Al doctor Álvaro Eduardo Durán, Intensivista Cardiovascular Pediátrico, por su constante apoyo durante el programa de formación y desarrollo de esta investigación.

A mis familiares y amigos, por su apoyo y compañía incondicional.

RESUMEN

TÍTULO: FACTORES DE RIESGO PARA BACTEREMIA EN PACIENTES POSTQUIRÚRGICOS DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS[†]

AUTOR: GUSTAVO ADOLFO HERNÁNDEZ SARMIENTO ^{**}

PALABRAS CLAVES: Cardiopatías congénitas, bacteremia, postquirúrgicos, prequirúrgico, cuidado intensivo pediátrico, infección.

Las cardiopatías congénitas son malformaciones del corazón o sus vasos, presentes desde el nacimiento, las cuales pueden ser debidas a alteraciones en el desarrollo embriológico o persistencia después del nacimiento, de estructuras que en la vida fetal se consideran normales pero continúan su incidencia. Varía entre 0.3% y 8% de nacidos vivos.

No obstante más de 80 años de cirugía aséptica y más de 40 años de experiencia en el uso de antimicrobianos, las infecciones siguen siendo un problema para el cirujano.

Algunos estudios previos han demostrado las bacteriemias como causa de infección nosocomial en las unidades de cuidado intensivo pediátrico. De igual forma Dagan y cols en el hospital infantil de la Universidad de Toronto encontraron como factores de riesgo asociados a la bacteremia el uso de catéteres venosos centrales, soporte renal artificial, el requerimiento de más de dos inotrópicos, tiempo de arresto cardiaco, uso y duración de la ventilación mecánica manejo posquirúrgico con esternón abierto y el uso de sondas vesicales.

Los datos inicialmente referidos por el National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) respecto a la infección nosocomial en los hospitales de Estados Unidos la cifraron en algo más del 5% para los hospitales de pacientes agudos, con dos millones de infecciones/año, una duplicación de la mortalidad y un costo adicional de dos millones de dólares/año. Más recientemente, la estimación del número de muertes relacionadas con la infección nosocomial ha sido de 20.000/año y el gasto adicional de 5 millones de dólares/año. Todos estos datos han constituido la base que ha sustentado la cultura sobre la necesidad del control de la infección hospitalaria en estas dos últimas décadas, la cual ha sido incorporada progresivamente por los Hospitales que brindan calidad asistencial.

[†]Proyecto de grado.

^{**}Fellow En Cuidado Intensivo Cardiovascular Pediátrico. Facultad de Salud. ÁLVARO EDUARDO DURAN, MD-.

SUMMARY

TITLE: FACTORS OF RISK FOR BACTEREMIA IN POSTSURGICAL PATIENTS OF CONGENITAL CARDIOPATÍAS*

AUTHOR: GUSTAVO ADOLFO HERNÁNDEZ SARMIENTO**

KEY WORDS: Congenital Cardiopatías, bacteremia, postsurgical, prequirurgico, intensive care pediatric, infection.

The congenital cardiopatías are malformations of the heart or his (her, your) glasses, presents from the birth, which can be due to alterations in the embryological development or persistence after the birth, structures that in the fetal life are considered to be normal but continue his(her, your) effect. It (he, she) changes between (among) 0.3% and 8% of born alive (vivacious).

Nevertheless more than 80 years of aseptic surgery and more than 40 years of experience in the use of antimicrobial, the infections continue being a problem for the surgeon.

Some previous studies have demonstrated the bacteriemias as reason of infection nosocomial in the units of intensive pediatric care. Of equal form Dagan and cols in the infantile hospital of the University of Toronto they found as factors of risk associated with the bacteremia the use of venous central catheters, renal artificial support, the requirement of more than two inotropics, time of cardiac arrest, use and duration of the mechanical ventilation I handle posquirurgic with opened breastbone and the use of probes vesicles.

The information initially recounted by the National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) with regard to the infection nosocomial in the hospitals of The United States coded it in something more about 5% for the hospitals of sharp(acute) patients, with two million infections / year, a duplication of the mortality and an additional cost of two milliards of dollars / year. More recently, the estimation of the number of deaths related to the infection nosocomial has been of 20.000/year and the additional expense of 5 milliards of dollars / year. All this information has constituted the base that has sustained the culture on the need of the control of the hospitable infection in these last two decades, which has been incorporated progressively by the Hospitals that offer welfare quality.

*Project degree.

**Fellow En Cuidado Intensivo Cardiovascular Pediátrico. Facultad de Salud. ÁLVARO EDUARDO DURAN, MD-.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1.1 Formulación del Problema.	15
1.2 JUSTIFICACIÓN	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo General	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 HIPÓTESIS	17
1.4.1 Hipótesis nula	17
1.4.2 Hipótesis alternativa	17
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	18
2.2 MANEJO DEL PACIENTE EN EL POSTPERATORIO DE CIRUGÍA CARDIACA	19
2.3 BACTEREMIA	21
2.3.1 Bacteremia Nosocomial	22
2.3.2 Reportes sobre Bacteremia Nosocomial	25
2.3.2.1 Bacteremia nosocomial asociada a catéter.	30
2.3.2.2 Bacteremia nosocomial asociada a catéter urinario	32
2.3.2.3 Bacteremia nosocomial asociada a Ventilación Mecánica (VM).	34
3. DISEÑO METODOLÓGICO	36
3.1 UNIDAD DE ANÁLISIS	36
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.2.1 Población Blanco	36
3.3 OBJETO DE INVESTIGACIÓN	36
3.3.1 Población de estudio. Trescientos doce pacientes hospitalizados en la Unidad	36
3.3.2 Criterios de inclusión	36
3.3.3 Criterios de exclusión	36
3.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES	36
3.5 MÉTODOS PARA ANÁLISIS DE RESULTADOS	38
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	41
5. DISCUSIÓN	47
6. CONCLUSIONES	49
7. RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	58

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Porcentaje de bacteremia por género	41
Figura 2. Porcentaje de bacteremia según clasificación quirúrgica	42
Figura 3. Porcentaje de bacteremia según tiempo de ventilación mecánica	43
Figura 4. Porcentaje de bacteremia según tiempo de sonda vesical	43
Figura 5. Porcentaje de bacteremia según tiempo de sonda nasogástrica	44
Figura 6. Porcentaje de bacteremia según tiempo de tubo de tórax	44
Figura 7. Porcentaje de bacteremia nosocomial según nutrición parenteral	45
Figura 8. Porcentaje de bacteremia según tiempo de esternón abierto	45
Figura 9. Porcentaje de bacteremia según tiempo de duración línea arterial	46
Figura 10. Porcentaje de bacteremia según tiempo de duración de catéter venoso central	46

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Resultados cuantitativos de las observaciones	57
Anexo B. Cuadro comparativo de pacientes que poseen y no poseen bacteremia	59
Anexo C. Categorías	62
Anexo D. Clasificación de variables por días.	64
Anexo E. Cruce de variables.	65

INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas son malformaciones del corazón o sus vasos, presentes desde el nacimiento, las cuales pueden ser debidas a alteraciones en el desarrollo embriológico o persistencia después del nacimiento, de estructuras que en la vida fetal se consideran normales pero continúan su incidencia. Varía entre 0.3% y 8% de nacidos vivos.^{1, 2}

Frente a estos problemas, la cirugía cardiaca ha experimentado extraordinarios avances en las últimas dos décadas. En la actualidad es posible corregir la mayoría de las cardiopatías congénitas (CC) en los primeros meses de vida, lo que permite una sobrevida prolongada y de buena calidad.

Con la utilización de la circulación extracorpórea desde los años 50s y la mejoría en la atención de las unidades de cuidado intensivo cardiovascular en los años 70s, mejoró el pronóstico y supervivencia de los pacientes con cardiopatías congénitas, aunque aparecen otros factores como los procesos infecciosos que están incidiendo en su morbilidad.^{3, 4, 5}

No obstante más de 80 años de cirugía aséptica y más de 40 años de experiencia en el uso de antimicrobianos, las infecciones siguen siendo un problema para el cirujano. Empero, se han modificado los agentes causales, los estreptococos y los neumococos ya no son las principales causas, el estafilococo continua siendo causa de infecciones nosocomiales, mientras que las bacterias Gram negativas, no patógenas, oportunistas, o invasoras secundarias, se han convertido en un problema de importancia.⁶

Muchas infecciones nosocomiales son iatrógenas, es decir, producidas por el médico y quienes colaboran con él. Los catéteres vasculares, sondas urinarias, respiradores, traqueotomías, son causas de infecciones en el postoperatorio.⁷ La infección post operatoria se acompaña de un doble riesgo: primero, la infección misma puede originar toxemia o lesiones hísticas extensas y quizá septicemia; segundo, los efectos locales de la infección desaceleran la cicatrización de la incisión y pueden causar hemorragia o dehiscencia de la misma, sea cual fuere el caso se prolonga la hospitalización.

¹BEHRMAN RE, KLIEGMAN RM, ARUM AM. Textbook of pediatrics. 15^o ed. Philadelphia: Saunders, 1996: 433-440

²CHANG, Anthony; et. Al. Pediatric Cardiac Intensive. Care, 1998: 29-41

³Ibid. P. 29.

⁴DAGAN, OVADIA, COX, PETER, FORD-JONES LEE, PONSONBY JENNIFER. Nosocomial infection following cardiovascular surgery. Critical Care Medicine 1999; 27(1): 104-108

⁵EGGIMANN PHILIPPE Y PITTEP DIDIER. Catheter-related infections in intensive care units. Advances in sepsis 2000; (11): 2-15

⁶GOLDMAN L, SAYSON R, ROBBINS S, COHN LH, BETTMANN M, WEISBERG M. The value of the autopsy in three medical eras. N Engl J Med 1983; 308:1000-1005.

⁷Ibid. p. 1005.

Algunos estudios previos han demostrado las bacteriemias como causa de infección nosocomial en las unidades de cuidado intensivo pediátrico,^{8,9,10,11} De igual forma Dagan y cols en el hospital infantil de la Universidad de Toronto encontraron como factores de riesgo asociados a la bacteremia el uso de catéteres venosos centrales, soporte renal artificial, el requerimiento de más de dos inotrópicos, tiempo de arresto cardiaco, uso y duración de la ventilación mecánica manejo posquirúrgico con esternón abierto y el uso de sondas vesicales.¹²

Por lo tanto, la importancia de la infección nosocomial y la magnitud del problema en términos de morbilidad y mortalidad de los pacientes, así como el capítulo de los costos económicos secundarios, han sido repetidamente enfatizados en las últimas décadas. Los datos inicialmente referidos por el National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) respecto a la infección nosocomial en los hospitales de Estados Unidos la cifraron en algo más del 5% para los hospitales de pacientes agudos, con dos millones de infecciones/año, una duplicación de la mortalidad y un costo adicional de dos millardos de dólares/año.¹³ Más recientemente, la estimación del número de muertes relacionadas con la infección nosocomial ha sido de 20.000/año y el gasto adicional de cinco millardos de dólares/año. Ya en la década de los setenta, el proyecto SENIC puso de manifiesto que era posible conseguir una reducción del 32% de las infecciones nosocomiales en los hospitales de Estados Unidos en los que se había implantado un programa de control de infección y que las inversiones empleadas en dichos programas eran costo efectivas si la reducción conseguida superaba el 6%. Todos estos datos han constituido la base que ha sustentado la cultura sobre la necesidad del control de la infección hospitalaria en estas dos últimas décadas, la cual ha sido incorporada progresivamente por los Hospitales que brindan calidad asistencial.¹⁴

Por lo anterior y con el propósito de contribuir con la investigación y actualización en los conocimientos de las materias del área de la salud se ha realizado este trabajo, no sólo como requisito parcial para optar al título de Especialista, sino para fortalecer la línea de investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad.

La investigación se realizó usando un muestreo entre 1 julio de 1999 y 30 junio de 2001, con más de trescientos pacientes postquirúrgicos de cirugía cardiovascular, hospitalizados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico de la Fundación Cardiovascular del Oriente Colombiano.

⁸EGGIMANN PHILIPPE, Op. Cit. p. 2-15

⁹MERMEL, Op. Cit. 391-401

¹⁰MILKEN J., TAIR. Nosocomial infevtions in a pediatric intensive care unit. Critical Care Medicine 1998; (16): 233-238

¹¹MONTGOMERY, VICKI; STROTMAN, JOANIE, impact of múltiple organ system dysfunction and nosocomial infections on survival of children treated with extracorporeal membrane oxygenation after heart surgery, Critical Care Medicine, vol. 28, No. 2, february 2000. 526 - 532 p.

¹²MERMEL, Op. Cit. 391-401

¹³Ibid. 391-401

¹⁴Ibid. 391-401

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el presente trabajo de investigación se han considerado los problemas que ocasionan los factores de riesgo de bacteremia nosocomial en pacientes con corrección quirúrgica de cardiopatías congénitas hospitalizados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico de la Fundación Cardiovascular del Oriente Colombiano, durante el periodo del 1 de julio de 1999 al 30 de junio del 2001, como son: el uso, duración y número de vías de los catéteres venosos centrales, los catéteres de la nutrición parenteral, el uso de antibióticos previos de amplio espectro, el tiempo de la circulación extracorpórea y de arresto circulatorio, el uso y duración de catéter vesical, el uso y duración de la diálisis peritoneal, el uso y duración de la ventilación mecánica, uso de más de dos inotropicos, manejo postquirúrgico con esternón abierto y el grado de complejidad del manejo quirúrgico.

1.1.1 Formulación del Problema. ¿Cuáles son los factores de riesgo prequirúrgicos, quirúrgicos y postquirúrgicos, asociados a bacteremia nosocomial, que se observan en pacientes postquirúrgicos de cardiopatías congénitas, hospitalizados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico de la Fundación Cardiovascular del Oriente Colombiano, durante el periodo del 1 de julio de 1999 al 30 de junio del 2001?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Las infecciones adquiridas en los hospitales son la principal causa de morbimortalidad en los pacientes pediátricos hospitalizados en unidades de cuidado intensivo en el mundo, lo cual genera sobrecostos de hasta más del 100%.

Hay muchos factores que incrementan el riesgo de infección nosocomial en los pacientes pediátricos, como son la edad, la enfermedad de base, las alteraciones de la flora corporal normal, la severidad de la enfermedad, el estado nutricional, el tipo de unidad de cuidado intensivo, el uso de alimentación parenteral total, y la duración de los procedimientos invasivos.

Por lo tanto, es necesario conocer en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica de la Fundación Cardiovascular del Oriente Colombiano, qué factores de riesgo están asociados a bacteremia y como éstos influyen en la morbilidad y mortalidad observada, para que sirvan de orientación al cuidado que requiere el paciente en

cuanto a prevención de ésta enfermedad que complica en alto grado las cirugías del corazón.

Otro aspecto de gran importancia es el porcentaje de infección nosocomial de los hospitales en Colombia, en los que habitualmente la actividad quirúrgica es muy elevada. En la mayoría de ellos, más de la tercera parte de los pacientes ingresados serán sometidos a algún tipo de cirugía, por lo tanto, es de destacar que el conocimiento de estos factores, el comportamiento general de la morbilidad y mortalidad de la población, es la única herramienta útil en el sentido de poder implementar medidas tendientes a disminuir la incidencia de bacteremia nosocomial y con ello disminuir la morbilidad y mortalidad y estancia hospitalaria que al final puede contribuir a una disminución en gastos tangibles e intangibles.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General. Determinar los factores de riesgo prequirúrgico, quirúrgico y posquirúrgicos, asociados a bacteremia nosocomial, en pacientes posquirúrgicos de cardiopatías congénitas, hospitalizados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico de la Fundación Cardiovascular del Oriente Colombiano, durante el periodo del 1 de julio de 1999 al 30 de junio del 2001

1.3.2 Objetivos Específicos

- Calcular la tasa de bacteremia nosocomial por número de procedimientos quirúrgicos.
- Calcular la frecuencia de bacteremia nosocomial según las características demográficas como edad y sexo.
- Relacionar los tiempos: quirúrgicos, de isquemia y de circulación extracorpórea, con la frecuencia de bacteremia nosocomial.
- Asociar el uso y duración de la ventilación mecánica, con la presencia de bacteremia nosocomial
- Relacionar el uso de catéter vesical, sonda nasogástrica, y tubos de drenaje a pleura y mediastino con la presencia de bacteremia nosocomial.
- Determinar la asociación entre el grado de complejidad quirúrgica y la presencia de bacteremia nosocomial.
- Relacionar el uso, sitio y duración de catéteres arteriales y venosos con la presencia de bacteremia nosocomial.
- Asociar el uso y duración de los catéteres para diálisis peritoneal y la presencia de bacteremia nosocomial.

- Determinar la asociación entre el uso y duración de la nutrición parenteral y la presencia de bacteremia nosocomial.
- Relacionar el uso previo de antibióticos no profilácticos y la hospitalización prequirúrgica con la presencia de bacteremia nosocomial.

- Determinar la relevancia del uso de más de dos inotrópicos en la presencia de bacteremia nosocomial.

1.4 HIPÓTESIS

1.4.1 Hipótesis nula. Los factores de riesgo como: el uso, duración y número de vías de los catéteres venosos centrales, el uso y duración de la nutrición parenteral, el uso de antibióticos previos de amplio espectro, el tiempo de la circulación extracorpórea y de arresto circulatorio, el uso y duración de catéter vesical, el uso y duración de la diálisis peritoneal, el uso y duración de la ventilación mecánica, uso de más de dos drogas inotropicos, manejo postquirúrgico con esternón abierto, la necesidad de hospitalización previa, no presentan ninguna asociación con la presencia de bacteremia nosocomial, en pacientes postquirúrgicos de cardiopatías congénitas hospitalizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico.

1.4.2 Hipótesis alternativa. Los factores de riesgo como: el uso, duración y número de vías de los catéteres venosos centrales, el uso y duración de la nutrición parenteral, el uso de antibióticos previos de amplio espectro, el tiempo de la circulación extracorpórea y de arresto circulatorio, el uso y duración de catéter vesical, el uso y duración de la diálisis peritoneal, el uso y duración de la ventilación mecánica, uso de más de dos drogas inotropicos, manejo postquirúrgico con esternón abierto, el grado de complejidad del pacientes postquirúrgicos de cardiopatías congénitas hospitalizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico están asociados con la presencia de bacteremia nosocomial, en pacientes postquirúrgicos de cardiopatías congénitas hospitalizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Se destaca el estudio realizado por el Dr. Ludo M. Mahieu, en el Hospital Universitario de Antwerp, en el cual se encontró la bacteremia como la principal forma de infección en los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidado intensivo pediátrico; y la incidencia positiva de factores como: uso y duración de catéteres venosos centrales, uso y duración de ventilación mecánica, postquirúrgicos cardiovasculares, uso y duración de catéter vesical, uso y duración de nutrición parenteral, prematuridad y el uso previo de antibióticos de amplio espectro.¹⁵

Otro estudio que se reporta en la literatura es uno realizado en la Unidad de Cuidado Pediátrico Intensivo del Hospital Infantil de la Universidad de Toronto Canadá, por varios profesores, quienes identificaron la bacteremia como la principal forma de infección nosocomial en pacientes sometidos a corrección quirúrgica de defecto cardíaco congénito.¹⁶

En este estudio, el Grupo de Investigación encontró incidencia positiva de bacteremia hospitalaria, en factores como: uso y duración de catéteres venosos centrales, soporte renal artificial, uso de más de dos inotropicos, tiempo de arresto cardíaco, uso y duración de la ventilación mecánica, manejo postquirúrgico con esternón abierto, uso y duración de sondas vesicales, en pacientes sometidos a corrección quirúrgica de defecto cardíaco congénito.

En un trabajo de Dagan¹⁷, se trató un estudio comparativo-prospectivo, entre dos trabajos experimentales, el primero con 400 pacientes realizado en 1987 y, el segundo con 455 pacientes realizado en 1992 y durante un lapso de 10 meses.

En el primer estudio efectuado en 1987, de los 310 pacientes se presentaron 40 bacteremias en un total de 78 infecciones nosocomiales, lo cual indica una frecuencia del 25.2%; mientras que, en 1992 se estudiaron 455 casos, donde se reportaron 72 pacientes con bacteremia, en 91 episodios de infección, esto es, una proporción del 15.8%. Esto implicó en términos absolutos, una reducción del 40% en la incidencia.

¹⁵MAHIEU LUDO, DEMUYNCK AIME, DEDOCY JOZEF, LAROCHE Sabine. Prediction of nosocomial sepsis in neonates by means of a computer - weighted bedside scoring system. *Critical Care Medicine* 2000; 28(6): 2026-2033

¹⁶PEREZ, ELDAD SHARONI Y EREZ, OVADIA BOOZ. Septic emboli caused by vascular catheters after surgery for congenital heart disease. *Critical Care Medicine* 2000; 28(3): 845-847.

¹⁷DAGAN, Op. Cit. 104-108

Así mismo, la frecuencia de bacteremia nosocomial por tratamiento quirúrgico, decreció desde el 7% identificado en 1987, hasta un 4.3% obtenido en 1992; con lo cual se concluyó que existe mejores resultados aprovechando el manejo con catéteres intravasculares y catéteres urinario, y restringiendo el uso de antibióticos, porque probablemente afecta el espectro bacteriológico (bacteremia) de la infección nosocomial.

2.2 MANEJO DEL PACIENTE EN EL POSTOPERATORIO DE CIRUGÍA CARDIACA

Durante y después de la cirugía cardiaca a corazón abierto, diversas alteraciones fisiopatológicas ocurren a nivel sistémico como consecuencia de procesos que hacen posible esta cirugía.

En el postoperatorio inmediato, desde el punto de vista cardiovascular, el índice cardiaco es usualmente de 2.5-3.5 L/min./m², el cual se incrementa 4-6 horas después de la operación^{18, 19} y más aún al día siguiente. En el sistema respiratorio ocurre una elevación de la D (A-a) resultado del shunt intrapulmonar de 3-15%.^{20, 21, 22} Ocasionalmente la función renal puede comprometerse por la disminución severa del gasto cardiaco y alteraciones de la concentración, memoria, aprendizaje, respuesta motora involucran a la función neurológica y pueden presentarse en forma sutil en la mayoría de pacientes, 20% tienen síntomas moderados y el 5% síntomas severos.^{23, 24}

Algunas de estas alteraciones asociadas o no a un efecto anestésico residual y las potenciales severas complicaciones postoperatorias, obligan a enfocar a este tipo de pacientes como críticos, ingresando a unidades especializadas de cuidado intensivo (UCI) para la estabilización, monitoreo y manejo.

Entre otros el manejo ventilatorio resulta clave durante este periodo y dependerá del contexto clínico del paciente. Según Price éste puede diferir según el estado del paciente, es decir si el paciente está relativamente estable, crónicamente enfermo o críticamente enfermo.²⁵ Sin embargo considerando el alto costo de estas cirugías, numerosos trabajos se han realizado con el objetivo de disminuir costos. Por un lado se ha determinado que el tiempo de ventilación mecánica se relaciona con el tiempo de estancia en Unidad de Cuidado Intensivo (UCI).²⁶

¹⁸GOETTING MG: Extreme cerebral oxygen extraction ratios in pediatric CPR. *Nuerology*, 1991; 41 (suppl 1): 776.

¹⁹ORLOWSKI JP: cardiopulmonary resuscitation in children. *Pediatr Clin North Am*, 1980; 27: 495-521.

²⁰WERNER JA, GREENE HL, JANKO CL, COBB La: Visualitation of cardiac valve motion in man during external chest compression using two-dimensional echocardiography. *Circulation*, 1981; 63: 1417-9.

²¹LEPILIN MG, VASILYEV AV, BILDINOV OA: End-tidal carbon dioxide as a noninvasive monitor of circulatory status during cardiopulmonary resuscitation: A preliminar clinical study. *Crit Care Med*, 1987; 15: 958-1000.

²²PARADIS NA, MARTIN GB, RIVERS EP: Coronary perfusion pressure and return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. *JAMA*, 1990; 263: 1106-9.

²³WERNER Op. Cit.; 63: 1417-9.

²⁴PARADIS NA, Op. Cit. 1106-9.

²⁵WERNER Op. Cit.; 63: 1417-9.

²⁶EGGIMANN, Op. Cit. P. 2-15

^{27, 28, 29, 30} Otras investigaciones han identificado la relación de la extubación precoz con una disminución de la estancia en UCI y reducción de los costos en este tipo de cirugía sin incrementar significativamente las tasas de complicaciones.
^{31, 32, 33}

La Neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM) es la complicación infecciosa más frecuente en el paciente crítico sometido a ventilación mecánica.³⁴ Su incidencia varía desde un 20%-75% según diferentes series, con una incidencia de 1% adicional por cada día de ventilación mecánica (VM). Un enfermo sometido a VM tiene entre 3 a 21 veces más posibilidades de desarrollar una NAVM que un paciente sin VM.³⁵

Así mismo la incidencia varía según el tipo de Unidad de Cuidado Intensivo (UCI), observando una baja incidencia en UCI cardiológicas y una mayor incidencia en unidades quirúrgicas y de pacientes quemados.³⁶ La mortalidad global relacionada a la NAVM oscila entre el 30 al 70%.³⁷

Otro aspecto a considerar son las tasas de infección urinaria relacionada con sonda uretral (IU-SU); en un estudio expuesto por Álvarez et al,³⁸ fueron de 3,1 infecciones por cada 100 pacientes ingresados durante más de 24 h en UCI, 4,57 infecciones por cada 100 pacientes con sonda uretral, 4,1 infecciones por cada 1.000 días de estancia y 5,5 infecciones por cada 1.000 días de sonda uretral. En el período analizado se utilizó SU durante 28.256 días (ratio de utilización de SU: 0,75). Los microorganismos predominantes fueron: de *E. coli* (25,6%) seguido por *E. faecalis* (17,1%), *Cándida albicans* (14,0%) y *Cándida spp.* (8,5%).³⁹

Las tasas de bacteriemia primaria (incluidas las relacionadas con catéteres) fueron 3 bacteremias por cada 100 pacientes ingresados más de 24 h en UCI, 5,1 bacteremias por cada 100 pacientes con catéter vascular, 4 bacteriemias por cada 1.000 días de estancia y 3,7 bacteriemias por cada 1.000 días de catéter vascular.⁴⁰

²⁷PEREZ, Op. Cit. 845-847

²⁸JENSON, HAL Y BALTIMORE, Robert. Pediatric infectious diseases. United States of America 1995; 347(36): 1525-1553

²⁹MERMEL, Op. Cit. 391-401

³⁰KANNEL WB, CUPPLES LA, GAGNON DR. INCIDENCE, precursors and prognosis of unrecognized myocardial infarction. Adv Cardiol 1990;37:202-214.

³¹JACOBS HB: Emergency percutaneous transtracheal catheter and ventilator: J Trauma, 1972; 12: 50-55.

³²GONZÁLEZ DE DIOS J: Modificaciones en la reanimación cardiopulmonar pediátrica. An Esp Pediatr, 1995; 42: 152-53.

³³DAVIES PRF, TIGHE SQM, GREENSLADE GL, EVANS GH: Laryngeal mask airway and tracheal tube insertion by unskilled personnel. Lancet, 1990; 336: 977-979.

³⁴GRILL DÍAZ, FABIO. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2002.

³⁵Ibid.

³⁶Ibid.

³⁷Ibid.

³⁸ÁLVAREZ LERMA F. et al. Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos. Informe del año 2001. En: Doyma. Vol 27, No 01 (Enero, 2003); p.13-23

³⁹Ibid. P. 13-23.

⁴⁰Ibid. P. 13-23.

2.3 BACTEREMIA

Bacteremia es el término usado comúnmente para denominar la infección caracterizada por la presencia de bacterias en la sangre (aislamiento de una bacteria en un hemocultivo o cultivo de sangre).

Dentro de las denominadas infecciones del torrente circulatorio se engloban no sólo la bacteriemia, sino otros procesos como funguemia, parasitemia, viremia, micobacteriemia, etc., según que el microorganismo presente en el torrente circulatorio sea un hongo, un parásito, un virus, una micobacteria (principalmente el organismo responsable de la tuberculosis o *Mycobacterium tuberculosis*), etc.

Este término está relacionado con otros como sepsis o septicemia que se refiere a una infección grave bacteriémica que cursa con manifestaciones sistémicas de inflamación: fiebre, escalofríos, irritabilidad o somnolencia, etc. El shock séptico es la sepsis acompañada de hipotensión y disminución de la perfusión de los distintos órganos corporales, que de no corregirse lleva al fracaso de los mismos.

Las bacteriemias pueden clasificarse atendiendo a distintos parámetros, así, por el lugar de la adquisición de la infección se pueden clasificar en:

a) *Bacteremia comunitaria*: el lugar de adquisición de la infección es un ambiente extra-hospitalario, como puede ser el domicilio del enfermo, colegio, etc.

b) *Bacteremia nosocomial*: el lugar de adquisición es el hospital (se considera de adquisición intra-hospitalaria en función de si aparece o no antes del tercer día de ingreso hospitalario). Por lo general estas infecciones se consideran mucho más graves que las infecciones comunitarias.

Otro dato que suele valorarse en la bacteremia es su carácter de transitoria o continua, en función del aislamiento del mismo microorganismo en múltiples hemocultivos o sólo en alguno de ellos. Habitualmente la bacteremia transitoria se considera un cuadro menos grave y suele deberse a procesos infecciosos extravasculares, lo que la diferencia de las bacteriemias continuas que suelen acontecer en las infecciones endovasculares (del propio torrente circulatorio), como endocarditis, flebitis, etc.

Otra clasificación divide a las bacteriemias en primarias o secundarias según se conozca o no el foco (infección pulmonar, infección del tracto urinario, etc.) de origen de la bacteriemia.

La bacteremia es producida por la presencia de un germen en el torrente circulatorio, a consecuencia del paso a la sangre de un microorganismo procedente de un foco infeccioso presente en cualquier parte del organismo.

Las enfermedades que alteran las barreras cutáneo-mucosas y otros mecanismos de defensa contra la infección (traumatismos, quemaduras, diabetes, cánceres, cirrosis, etc.) son las que más se encuentran en pacientes con bacteriemias. Asimismo, las distintas maniobras invasivas a que son sometidos los pacientes hospitalizados favorecen la aparición de bacteriemia: catéteres intravenosos, sondas uretrales, hemodiálisis, nutrición parenteral, etc.

En el ambiente extrahospitalario la aparición de bacteremia es especialmente frecuente en usuarios de drogas por vía parenteral. Además en los últimos años, la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana de la inmunodeficiencia humana (SIDA) es un proceso que se complica frecuentemente con bacteriemia.

El sitio de la infección primaria suele corresponder a los pulmones, el tracto genitourinario o gastrointestinal o los tejidos blandos, entre ellos la piel de pacientes con úlceras de decúbito. También puede ser secundaria a una intervención dental en pacientes de alto riesgo, especialmente en sujetos con enfermedad cardíaca valvular, válvulas cardíacas protésicas u otras prótesis intravasculares.

La sintomatología que acompaña a la bacteremia abarca un amplio espectro de manifestaciones clínicas según la gravedad del proceso.

Las bacteriemias transitorias relacionadas con procedimientos quirúrgicos o con catéteres endovenosos o urinarios suelen ser generalmente asintomáticas, pasando con frecuencia desapercibidas.

Por el contrario en las bacteriemias continuas el cuadro clínico suele ser mucho más manifiesto, con signos sistémicos de infección como taquipnea, escalofríos intensos, fiebre en picos y síntomas gastrointestinales (dolor abdominal, náuseas, vómitos y diarrea), sudoración profusa y postración del enfermo.

En las edades extremas de la vida (niños y ancianos) puede faltar toda la sintomatología acompañante o incluso la fiebre, manifestándose únicamente por un cuadro de llanto inconsolable o irritabilidad en el niño y de somnolencia o desinterés por el entorno en el anciano.

El rasgo más característico de la bacteremia es la aparición de una sepsis y shock séptico. Los datos de sepsis severa, como son la hipotensión y la insuficiencia renal aguda con disminución de la emisión de orina, pueden aparecer pasadas unas horas desde el comienzo del cuadro e incluso presentarse después de haber iniciado el tratamiento antibiótico correcto.

2.3.1 Bacteremia Nosocomial. La bacteremia intrahospitalaria es aquella que un paciente adquiere durante un ingreso hospitalario. El criterio que suele utilizarse para diferenciar un episodio de bacteremia intrahospitalaria de una

extrahospitalaria es el periodo de tiempo transcurrido entre el ingreso en el hospital y el momento en el que se extraen los hemocultivos positivos. La mayoría de los estudios de bacteremia suelen considerar un periodo de 48 horas, aunque algunos lo alargan a 72 horas. Este criterio de tiempo debe considerarse desde el momento de ingreso del paciente, hasta que es dado de alta. Un episodio de bacteremia que ocurra en un paciente que haya sido dado de alta hospitalaria y reingrese en el periodo de 48-72 horas, donde se obtengan hemocultivos positivos también suele considerarse como un episodio de bacteremia nosocomial.

La última edición de los criterios de los Centros Americanos para el Control de las Enfermedades (CDC) para la definición de las infecciones nosocomiales, recomienda que no se observe estrictamente el criterio de tiempo, sino que se evalúe cada episodio de bacteremia, decidiendo en base a criterios clínicos si este episodio se ha adquirido en relación con el ingreso o algún procedimiento invasivo realizado en el hospital.

El “Hospital Infections Program” dependiente de los CDC de Atlanta, elaboró nuevas definiciones de infección hospitalaria para la vigilancia de las infecciones nosocomiales que se publicaron en la revista “American Journal of Infection Control” en 1988. Estas definiciones de trabajo fueron adoptadas en 1987 por los hospitales participantes en el NNIS (National Nosocomial Infections Study) de los Estados Unidos y fueron modificadas de acuerdo a las opiniones del personal encargado de la vigilancia y control de infección hospitalaria. Aunque estos criterios fueron concebidos como un instrumento de trabajo en los hospitales participantes en el NNIS para estandarizar y mejorar la calidad de los datos de infección nosocomial remitidos al CDC, la adopción por parte de otros hospitales de los mismos criterios, facilitaría la comparación de datos entre diferentes centros. Estas definiciones actualmente vigentes se basan en los siguientes principios:

Para que una infección sea definida como nosocomial, no debe haber evidencia de que la infección estuviera presente, o se estuviera incubando, en el momento del ingreso en el hospital.

Se considera nosocomial una infección que ocurre en las siguientes situaciones especiales:

- a) Infección adquirida en el hospital que se hace evidente tras el alta hospitalaria, sin límite temporal.
- b) Infección neonatal adquirida durante el paso a través del canal del parto.

No se consideran nosocomiales las infecciones adquiridas en las siguientes circunstancias:

- a) Infección como resultado de una complicación o la extensión de una infección que ya estaba presente en el momento del ingreso, a no ser que un cambio en los síntomas o en los patógenos implicados, sugiera fuertemente la adquisición de una nueva infección.

b) Infección en un neonato adquirida intrauterina y que se manifiesta tras el nacimiento.

Salvo algunas situaciones concretas, que se especifican en las definiciones, no hay un tiempo exacto que determine si una infección es intra o extrahospitalaria. Por tanto, cada infección debe analizarse para buscar datos de que esté adquirida en el hospital.

- *Definición de bacteremia nosocomial primaria con confirmación microbiológica (CDC)*

Debe de cumplir alguno de los siguientes grupos de criterios:

a) Se aíslan microorganismos patógenos en hemocultivos y el microorganismo no es el mismo que el aislado en otra infección, en este segundo caso la bacteremia se clasificaría como secundaria, salvo si se trata de un catéter en que se clasifica como primaria independientemente de que haya signos de infección local.

b) Se cumple alguno de los tres criterios siguientes:

- Fiebre
- Escalofríos
- Hipotensión

Más cualquiera de los siguientes:

a) Aislamiento de cualquiera de los contaminantes habituales de la piel (*difteroides, propionibacterium, estafilococo coagulasa* negativo, etc.) en más de dos hemocultivos diferentes y la bacteremia no es secundaria a otra infección nosocomial.

b) Se aísla en hemocultivo algunos de los comensales de la piel en un paciente con algún dispositivo intravascular, y el médico responsable del paciente pauta un tratamiento antibiótico apropiado para esta situación.

c) Detección de Antígeno en sangre y la infección no es secundaria a otras localizaciones (*Candida spp, neumococo, meningococo, Haemophilus, estreptococo* del grupo B).

En la mayoría de las series publicadas el porcentaje de bacteriemias nosocomiales oscila entre 30-50%, si bien la frecuencia de casos de bacteriemias intrahospitalarias está muy relacionada con el tipo de hospital, el tamaño y la patología que atiende. La otra gran diferencia entre los resultados de algunas series deriva de los criterios utilizados, como se ha señalado anteriormente. Así, a pesar de la vigencia de los criterios de los CDC, hay que citar las siguientes discrepancias encontradas habitualmente:

a) La mayoría de los autores siguen utilizando el criterio de tiempo para la definición de adquisición nosocomial.

b) Las bacteriemias relacionadas con catéter no suelen clasificarse como primarias.

c) Algunos autores clasifican la meningitis y la endocarditis como metástasis séptica y otros como fuente de la bacteriemia.

d) Existe una gran dificultad práctica para diferenciar las bacteriemias verdaderas de las contaminaciones causadas por comensales de la piel, sobre todo por estafilococo coagulasa negativo, que ha pasado a ser la principal causa de bacteremia nosocomial en la mayoría de los hospitales, pero con grandes diferencias en frecuencia entre unas series y otras, precisamente por la dificultad de definir perfectamente este criterio.

- Criterios para diagnosticar una bacteremia secundaria

Se incluyen sólo aquellas que han sido confirmadas por el laboratorio. Debe cumplir los siguientes criterios:

a) El organismo aislado en el hemocultivo es el mismo que el responsable de otra infección nosocomial que está bien documentada.

b) El organismo aislado en el hemocultivo es compatible con otra infección nosocomial que esté bien diagnosticada por clínica, pero no existe documentación microbiológica.

- Criterios para diagnosticar una bacteremia secundaria a catéter vascular

Se incluyen solo aquellas que han sido confirmadas por el laboratorio. Debe cumplir los siguientes criterios:

a) El organismo aislado en el hemocultivo es el mismo que el hallado en la punta del catéter, en la conexión o en las soluciones administradas a través del catéter.

b) El hemocultivo es positivo, no se relaciona con ningún otro foco infeccioso y la fiebre desaparece tras la retirada de un catéter vascular que no se cultiva, el cultivo es negativo o es positivo a otro microorganismo.

2.3.2 Reportes sobre Bacteremia Nosocomial En un estudio del Hospital de Basurto en Bilbao se expone que la incidencia de bacteremias para los casos del Hospital durante el periodo de estudio supone 6,51/1000 altas. Esta cifra es muy similar a la del estudio multicéntrico español de 1983 (10 casos/1000 ingresos) y a la observada por Gatell en el Hospital clínico de Barcelona (7,6 casos/1000 ingresos).⁴¹

La etiología es muy similar en todas las series publicadas y los estafilococos *coagulasa* negativos son la causa más frecuente en todos ellos, salvo en la serie de Geerdes del hospital Universitario de Berlín. En los Estados Unidos y para la década de los 90 un informe del NNISS señala la presencia de estafilococo coagulasa negativo como la causa más frecuente (31%) de bacteremia nosocomial y el importante incremento de *Enterococo* (9%) y *Cándida* (5%).

⁴¹MARTÍNEZ GARCÍA, JUANA MARÍA. "XIX Congreso Nacional de Diplomados en Enfermería. "Especialistas en Análisis Clínicos". Infecciones Nosocomiales y Análisis Clínicos. Bilbao: Hospital de Basurto, 2000

El estafilococo coagulasa negativo es el germen aislado con mayor frecuencia, sin embargo, el número de casos de sepsis clínica se ha calculado en una relación de 71:1. Para *Staphylococcus aureus*, *pseudomonas spp.* y *Candida spp.*, y finalmente para *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.* y *Serratia spp.* la relación es de 6:1, lo que indica mayor posibilidad de sepsis con cultivos positivos a estos patógenos.⁴²

El catéter es la fuente más frecuente de bacteremia en todas las series recientes, salvo nuevamente la excepción de Geerdes, dado que la vía intravenosa para la aplicación de medicamentos y soluciones se emplea hasta en 30 a 50% de los pacientes hospitalizados, y los catéteres arteriales y pulmonares se utilizan en las UCI para monitorizar variables hemodinámicas y gases arteriales que brindan información de gran utilidad en el manejo de enfermos graves.⁴³

Álvarez et al⁴⁴ reportan un estudio donde el Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (GTEI-SEMIUC) elaboró en 1994 un programa informatizado de vigilancia de infección nosocomial, para ser aplicado en las UCI españolas, con el objetivo de conocer las tasas de las infecciones nosocomiales más graves y frecuentes relacionadas con instrumentalización, así como sus etiologías y la evolución de las resistencias de aquellos microorganismos más prevalentes.

Este estudio mostró que las tasas de bacteriemia primaria (incluidas las relacionadas con catéteres) fueron 3 bacteriemias por cada 100 pacientes ingresados más de 24 h en UCI, 5,1 bacteriemias por cada 100 pacientes con catéter vascular, 4 bacteriemias por cada 1.000 días de estancia y 3,7 bacteriemias por cada 1.000 días de catéter vascular. En el período analizado se utilizó un catéter venoso central durante 24.127 días y uno arterial durante 16.773 días (ratio de utilización de catéter vascular: 1,09). Las características de los 131 pacientes con bacteriemia primaria y bacteriemia relacionada con catéter vascular se incluyen en la tabla 3 y los microorganismos responsables de estas infecciones se incluyen en la tabla 6, diferenciándose las asociadas con catéter venoso de las bacteriemias primarias.

Respecto al diagnóstico de bacteremia el tiempo medio que se tarda en informar el crecimiento de un microorganismo puede parecer demasiado prolongado (media 1.97 días), pero hay que tener en cuenta que es el tiempo desde la extracción del hemocultivo y no desde su recepción en el laboratorio.

⁴²JORDÁ, MARCOS RICARDO Y AVESTARÁN ROTA, JOSÉ IGNACIO. Sepsis por catéter. En: Revista Electrónica de Medicina Intensiva. Vol 4, No C14 (Noviembre, 2004)

⁴³Ibid.

⁴⁴BRENNER, Op. Cit. p.51-69

En un informe de Ponce de León y colaboradores⁴⁵ se comentan los datos obtenidos tras la vigilancia, por cuatro meses, de infecciones nosocomiales en el Instituto Nacional de Cardiología, (México) en donde se obtuvo una tasa de infecciones de 17%, si bien no se especifica la forma en que se detectaron y los tipos más frecuentes en ese hospital. En un informe del Hospital for Sick Children de Toronto, Canadá, la tasa de incidencia de infecciones en cirugía pediátrica cardiovascular fue de 25.2%.⁴⁶ Estas cifras reflejan la importancia que pueden tener las infecciones nosocomiales para los pacientes sometidos a procedimientos diagnósticos y terapéuticos avanzados en el área de cardiología.

Al inaugurarse, al final de 1995, el Centro Médico Nacional del Noreste de Enfermedades Cardiovasculares y del Tórax (CMNNECT) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) –ahora llamado Hospital de Enfermedades Cardiovasculares y del Tórax No. 34 (HECVT 34)–, destinado básicamente a la práctica de la cardiología y de la cirugía cardiovascular, una de las grandes preocupaciones consistió en contar con un sistema de vigilancia y control de las infecciones intrahospitalarias que redujera al mínimo los problemas y los costos que ocasionan. En consecuencia, se optó por trabajar con personal altamente capacitado y dedicado en forma exclusiva a esa actividad.⁴⁷

En un estudio multicéntrico en USA, entre los años 1992-1997 en 61 unidades de cuidado intensivo pediátricas la principal infección nosocomial fue la bacteremia con un 28% seguido de la neumonía e infección urinaria con 21 y 15% respectivamente, lo cual muestra un porcentaje bastante preocupante, por lo cual el conocimiento de los factores que más inciden en el desarrollo de esta patología, aportan bases para la prevención o tratamiento adecuado, si fuere el caso⁴⁸

Un estudio multicéntrico europeo en 20 unidades de cuidado intensivo pediátricas, la infección nosocomial del torrente sanguíneo (bacteremia), fue del 71% de las cuales el 66% estaban asociadas a catéter venoso central.⁴⁹

Dagan y cols demostraron, en dos periodos diferentes de tiempo, como conociendo los principales factores asociados a infección nosocomial, se pudo disminuir su incidencia en un porcentaje significativo.

En un artículo de Llorente,⁵⁰ se expone que las bacteriemias traducen el fallo del sistema inmunitario para contener una infección corporal en su lugar de origen y representan en la actualidad la principal causa de morbi-mortalidad hospitalaria.

⁴⁵KANNEL Op. Cit. 202-214.

⁴⁶LEETH, ROUAN GW, WEISBERG MC, et al. Clinical characteristics and natural history of patients with acute myocardial infarction sent home from the emergency room. Am J Cardiol 1987;60:219-24.

⁴⁷MEDALIE JH, GOLDBOURT U. Unrecognized myocardial infarction: Five-year incidence, mortality, and risk factors. Ann Intern Med 1976;84:526-531.

⁴⁸Ibid. P. :526-531.

⁴⁹Ibid. P. 526-531.

⁵⁰ALCALÁ LLORENTE, MIGUEL ANGEL. En: Revista Electrónica de Medicina Intensiva. Artículo No 52. Vol 1, No 2, febrero 2001.

Algo más del 50% son adquiridas durante la estancia en un hospital y cuando ocurren en pacientes ingresados en UCI, conllevan una mortalidad atribuible en torno al 35%, una prolongación de la estancia media hospitalaria de 24 días, y un sobrecosto de alrededor de 7,5 millones de pesetas por superviviente.

El cambio en la etiología de las infecciones nosocomiales desde los años 70, donde los bacilos gram-negativos constituían cerca del 75% de los casos, ha sido más patente en el caso de la bacteremia nosocomial. Así, estudios como el SCOPE (49 hospitales de USA),⁵¹ llevado a cabo entre 1995-98 cifran en 64% los episodios referidos a patógenos gram-positivos (estafilococo coagulasa-negativo - SCN - , estafilococo *aureus* - EA - y enterococo, por ese orden), mientras que los episodios generados por bacilos gram-negativos representan el 27%.⁵²

Otro hito remarcable, es la alta incidencia de organismos gram-positivos resistentes a diversos antibióticos, llegando en dicho estudio SCOPE al 80% de resistencias a la meticilina para el SCN, y el 29% para el EA. El 18% de todos los enterococos fueron resistentes a la vancomicina, siendo superior al 50% en el caso del enterococo *faecium*. Independientemente de las implicaciones económicas, si se tiene en cuenta que el fracaso terapéutico de la antibioterapia empírica supone un exceso de mortalidad como ha quedado reflejado en múltiples estudios, el problema sanitario resulta aCVCIante.⁵³

En otro estudio efectuado en Argentina, en el Hospital Salvador Allende, se realizó una revisión de las encuestas epidemiológicas correspondientes a infección nosocomial en los servicios a pacientes críticos del hospital, durante los años 1992 a 1997, así como de datos recopilados en el archivo del Laboratorio de Microbiología.⁵⁴ El 76,3 % de los pacientes sépticos no tenían examen microbiológico y correspondían a la Unidad de Cuidados Intensivos el 49,5 % de los exámenes realizados con el 74,4 % de positividad diagnóstica del total de las muestras procesadas. Las localizaciones de sepsis más frecuentes fueron bacterianas en tracto respiratorio bajo, heridas quirúrgicas, piel y mucosas. Los bacilos Gram negativos fueron los gérmenes causales de mayor incidencia y entre los más frecuentemente aislados se destacaron *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli* y *Alcaligenes spp.*

En las bacterias Gram positivas, los porcentajes de resistencia a las drogas se observaron con cifras elevadas frente a tetraciclina, gentamicina, ampicilina y amikacina. Para las bacterias Gram negativas, las drogas mostraron menor actividad antimicrobiana y se observó multirresistencia en las cepas aisladas. El

⁵¹Ibid. P. 531.

⁵²Ibid. P. 526.

⁵³Ibid. P. 531.

⁵⁴CORDERO RUIZ, DAGMARA, GARCÍA PÉREZ, ANA LILIA. Comportamiento de la infección nosocomial en las Unidades de terapia en un periodo de cinco años. Buenos Aires: Hospital Docente Clínicoquirúrgico "Dr. Salvador Allende".

84,4 % de los gérmenes encontrados, mostraron resistencia a 4 ó más de los 11 antibióticos probados "in vitro". Los patrones de resistencia a las drogas de los géneros bacterianos con mayor número de aislamientos en la UCI, contemplaron casi todos los antibióticos probados "in vitro" que incluían principalmente los aminoglucósidos.⁵⁵

En un estudio retrospectivo, diseñado para investigar los factores predisponentes que conducen al desarrollo de una bacteremia nosocomial (BN) por *Acinetobacter*, así como la frecuencia de brotes epidémicos y la posible diseminación interhospitalaria de dicho grupo de microorganismos entre 10.852 pacientes (estudio SCOPE) frente a 2.952 episodios de BN por otros gram negativos aerobios - Grupo Control (GC) -, se objetivaron 166 BNA (1,52% del total de BN).

Las características clínicas discriminantes del grupo de BNA entre los grupos fueron: pacientes traumatológicos (32,6% BNA vs 9,6% GC), ingreso en UVI previo a BN (67,4% BNA vs 47,2% GC) y recibir ventilación mecánica (54,3% BNA vs 29,9% GC). La mortalidad cruda de la BN por *Acinetobacter baumannii* (AB) fue del 32%, comparada con el 28% en el GC. El origen fue similar al GC excepto en la baja incidencia del origen urinario (1,6% vs 15,6%). El 36% fueron polimicrobianas y se asociaron sobre todo a estafilococo coagulasa-negativo y enterococo. Tan solo se detectaron dos cepas de AB que generaron brotes epidémicos en dos hospitales no coincidentes, con 22 BNA en total (17 y 5 respectivamente).

Mediante los estudios genéticos realizados, no se pudo demostrar diseminación interhospitalaria. Los antibióticos más activos (CIM 90) fueron Imipenem (100%) y Amikacina (96%). El 30% de los AB aislados tuvieron características de multiresistencia.⁵⁶ El estudio, con el inconveniente de ser retrospectivo, es el más amplio sobre BNA.

Llama la atención que entre los factores de riesgo discriminantes no aparezca la antibioterapia de amplio espectro previa a la BN, pero la variable no fue recogida en el diseño; así mismo, también destaca la mortalidad (32%) del grupo de BN por AB, si bien el germen ha sido considerado por diferentes autores como "comensal con escaso poder patógeno". El mayor brote epidémico ocurrió en un solo hospital con 17 casos, si bien los datos pierden valor cuando se explica que únicamente fue considerada la infección hemática. Esta puede ser también la explicación de la ausencia de diseminación interhospitalaria, a diferencia de lo hallado en diferentes estudios europeos.⁵⁷

⁵⁵Ibid.

⁵⁶WISPLINGHOFF H, EDMOND MB, PFALLER MA, et al. Nosocomial Bloodstream Infections Caused by *Acinetobacter* Species in United States Hospitals: Clinical Features, Molecular Epidemiology, and Antimicrobial Susceptibility. *Clin Infect Dis* 2000; 31: 690-697.

⁵⁷Ibid.

En estudio reportado por Ávila et al⁵⁸, donde se llevó a cabo un análisis de 1 039 niños hospitalizados por un tiempo promedio de 16 días, en la que se incluyeron 533 hombres y 506 mujeres con una edad promedio de 4 meses, reporta que las localizaciones de infección nosocomial más comunes fueron: neumonía (25%), sepsis (19%), bacteremia (5.2%) e infección de vías urinarias (5.2%).⁵⁹

Se colectó información microbiológica sobre un total de 66 hemocultivos relacionados con alguna IN; de éstos, 49 (74%) fueron positivos. Los microorganismos identificados en estos hemocultivos fueron: *Klebsiella pneumoniae* (31%), *Escherichia coli* (10%), *Pseudomonas spp.* (8.2%), *S. aureus* (8.2%), *Candida spp.* (6.1%) y *S. coagulasa* negativo (6.1%).⁶⁰

Como factores de riesgo se encontraron: siete exposiciones (catéter intravenoso, nutrición parenteral, ventilación mecánica, catéter urinario, diálisis peritoneal, sonda nasogástrica y cirugía) significativamente asociadas ($p < 0.05$) con IN. Únicamente cuatro variables permanecieron independientemente asociadas con una IN: exposición a catéteres intravenosos (RM 3.3, IC95% 1.0-5.9), el uso de nutrición parenteral (RM 2.1, IC95% 1.0-4.5), el uso de ventilación mecánica (RM 2.3, IC95% 1.2-4.1) y ser recién nacido con peso menor a 2 500 g (RM 2.6, IC95% 1.0-6.8).⁶¹

2.3.2.1 Bacteremia nosocomial asociada a catéter. Los catéteres intravasculares se han convertido en un instrumento indispensable para la práctica médica habitual, principalmente en las UCI, debido al gran servicio que prestan: permiten un acceso vascular estable y seguro, a través del cual se administran líquidos o medicación, se extraen las muestras para análisis o se realiza la monitorización hemodinámica. Para hacerse a una idea de la magnitud de su uso, en estudio de Jordá y Ayestarán⁶² efectuado en 2003, sobre 6.047 pacientes con una estancia media de $7,68 \pm 8,63$ días, se contabilizaron 21.672 días de uso de catéter arterial, y 30.594 días de catéter venoso central (CVC).⁶³

Sin embargo, su utilización no está exenta de complicaciones, destacando por su frecuencia las infecciones relacionadas (IRC), tanto locales como sistémicas. La dificultad en su diagnóstico y la sepsis relacionada con el catéter (SC), con la implicación que ésta lleva en cuanto a recambio fútil de catéteres, la morbi-mortalidad asociada y aumento en la utilización de recursos, convierten a la infección relacionada con catéter en un problema de primer orden en la actividad asistencial habitual.

⁵⁸ AVILA FIGUEROA, C. et al. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. Salud Pública México, 1999. No1 ; p.18-25.

⁵⁹Ibid. P. 18-25.

⁶⁰Ibid. P. 18.25.

⁶¹Ibid. P. 18.25.

⁶²JORDÁ, Op. Cit.

⁶³Ibid. P. 18.25.

La frecuencia de pacientes hospitalizados que son sometidos a algún tipo de cateterización intravenosa es muy elevada y en muchas ocasiones esta necesidad supone el criterio de ingreso. Sin duda alguna, la infección constituye la principal complicación de la cateterización intravascular, sobre todo la bacteremia^{64, 65, 66}. Ésta se asocia con mucha mayor frecuencia a los catéteres centrales que a los periféricos, siendo especialmente relevante en los pacientes ingresados a la UCI, con una media de cinco bacteremias por cada 1.000 días de cateterización.⁶⁷ La mortalidad relacionada con la bacteremia asociada a catéter (BAC) en algunos estudios prospectivos ha sido estimada entre un 12 y un 25%, sin embargo un reciente meta-análisis le atribuye únicamente un 3%. Por último, los costos derivados de su manejo varían según el tipo de paciente, catéter o agente causal, pero oscilan entre 3.700 y 29.000 dólares por infección.⁶⁸

Barrios et al⁶⁹, estudiaron 164 hemocultivos de pacientes con sospecha de sepsis de causa no precisada ingresados en los Servicios Críticos de Atención al Grave [Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y Unidad de Cuidados Intermedios (UCIM)] del Hospital "Dr. Salvador Allende" de La Habana, para determinar mediante técnica bacteriológica cuantitativa de hemocultivos, el origen de sepsis por cateterismo intravascular. Se tomaron 2 muestras de hemocultivos, una obtenida mediante venipunción periférica y otra, mediante catéter implantado en estos pacientes. Se procesaron las muestras según técnica bacteriológica cuantitativa. Se precisó que en 48,39 % de los casos, la sepsis presentada por el paciente era por el catéter intravenoso y en el 51,61 % el foco de infección se encontraba en otra localización. Los microorganismos más frecuentes aislados fueron 10 cepas de *S. aureus* (32,26 %); siete cepas de estafilococos *coagulasa* negativos (22,58 %) y 6 cepas de bacilos no fermentadores (19,35 %).⁷⁰

Por su parte un informe de vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias del Ministerio de Salud de Chile,⁷¹ señaló para el año 2000, una tasa de 3,7 infecciones por 1.000 días de catéter vascular central (CVC) en adultos y 4,6 eventos por 1.000 días para pacientes pediátricos, ocupando *Staphylococcus aureus* la primera causa en adultos o niños (34 y 24,7%, respectivamente). Para el mismo año, las tasas de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a nutrición parenteral o a hemodiálisis, fueron similares (4,1 y 3,8 por 1.000, respectivamente).

⁶⁴EREZ, Op. Cit. P. 845-847

⁶⁵MERMEL, Op. Cit. p. 391-401

⁶⁶ALMIRANTE, B. Endocarditis e infecciones cardiovasculares. Barcelona: Hospital Vall d'Hebrom, 2003. p.135-185

⁶⁷Ibid. p.135-185

⁶⁸Ibid. p.135-185

⁶⁹BARRIOS DÍAZ, Luis Manuel; CORDERO RUIZ, Dagmara Y SÁNCHEZ ANGULO, Luis Enrique. Hemocultivos y sepsis por cateterismo intravascular en los Servicios Críticos de Atención al Grave del Hospital Salvador Allende. En: Rev Cubana Med. 2001;40(2):96-102

⁷⁰Ibid. P. 96-102

⁷¹Ibid. P. 96-102

Aproximadamente, el 27% de todas las bacteriemias nosocomiales están asociadas con técnicas intravasculares.⁷² El punto de inserción del catéter en el organismo proporciona la principal vía de ingreso a los microorganismos, seguido de la contaminación en la zona de unión entre la cánula y el equipo de administración.⁷³ El riesgo de infección aumenta con el tiempo que permanece el catéter colocado, si es más de 48 h, el porcentaje de septicemia es del 2-5%. La dificultad y el riesgo de infección provocan que estos sistemas permanezcan colocados durante el menor tiempo posible, porque el riesgo de infección es proporcional al tiempo durante el cual están colocados los catéteres. Se plantea que la velocidad de infección del catéter es de 0,8 a 1 d.⁷⁴

El riesgo estimado de sepsis causadas por un catéter endovenoso es menor a 1%, pero el Center of Disease Control (CDC), en Atlanta, informa que la tercera parte de 176,000 casos de bacteremia nosocomial se debe al uso de catéteres.⁷⁵

Son diferentes los aspectos que influyen en la infección y/o bacteremia asociada a la cateterización intravascular. Estos incluyen: a) vía de acceso de los microorganismos, b) respuesta del huésped, c) factores relacionados con las diferentes especies microbianas, y d) material utilizado en la composición de los catéteres.⁷⁶

Entre los criterios establecidos por los CDC para el diagnóstico de infección y/o bacteremia asociada a catéter se menciona que en presencia de signos locales inflamatorios en la puerta de entrada del catéter o hemocultivos positivos obtenidos mediante venopunción directa, el diagnóstico de certeza de infección asociada a catéter pasa por la retirada de éste y confirmación de la colonización del segmento distal del mismo. Ésta queda establecida cuando se observan mediante cultivo semi-cuantitativo la presencia de >15 unidades formadoras de colonias (u.f.c.) tras rodamiento de dicho segmento en placa ó más de 1000 u.f.c./ml si se aplica una técnica cuantitativa.⁷⁷

2.3.2.2 Bacteremia nosocomial asociada a catéter urinario. Cada año se insertan catéteres urinarios en más de 5 millones de pacientes en hospitales con salas de cuidados intensivos.⁷⁸ La infección urinaria nosocomial más común es

⁷²GÁLVEZ R, DELGADO M, GUILLÉN JF. Infección nosocomial. 1ra. ed. Universidad: Servicios de publicaciones de la Universidad de Granada 1993:247-61.

⁷³LINARES J, DOMÍNGUEZ MA, MARTÍN R. Diagnosis of catheter-related infection. Rev Clin Esp. 1997;Sep.;197(Suppl 2):19-26.

⁷⁴VALLES J, LEÓN C, ÁLVAREZ-LERMA F. Nosocomial bacteremia in critically ill patients: a multicenter study evaluating epidemiology and prognosis. Spanish Collaborative Group for infections in Intensive Care Units of Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMIUC). Clin Infect Dis 1997, Mar;24(3):387-95.

⁷⁵Ibid. p. 387-95.

⁷⁶ALMIRANTE, Op. Cit. p.135-185

⁷⁷LINARES, Op. Cit. p.135-185

⁷⁸VÁZQUEZ TSUJI, OSCAR. CAMPOS RIVERA, TERESA. Programa para prevenir infección urinaria nosocomial en el Instituto Nacional de Pediatría. Vol 26 No 1 (Enero-febrero, 2005)

causada por la inserción de catéteres y constituye el 40% de las infecciones nosocomiales.⁷⁹

A su vez la infección urinaria nosocomial debida a la inserción de catéter es la segunda causa de infección hematológica.^{80, 81} Platt⁸² y Kunin⁸³ sugieren que la infección urinaria nosocomial es causa de incremento sustancial de las defunciones que como causa asociada tienen sepsis urinaria. Aunque la mayor parte de los casos de infección urinaria nosocomial son asintomáticos, las bacteriurias de baja magnitud progresan en más del 95% de los pacientes que no reciben tratamiento con antibióticos en días subsecuentes.⁸⁴

Las infecciones nosocomiales del tracto urinario en la población pediátrica son consecuencia casi invariablemente de la manipulación del tracto urinario, encontrándose que un 75 - 90% de los casos se deben al empleo de catéter vesical.⁸⁵

Del 75 al 90% de los casos de infecciones nosocomiales del tracto urinario en niños resultan del empleo de catéteres vesicales, mientras que el 10% es secundario a manipulación quirúrgica o instrumental de la vía urinaria inferior.⁸⁶ El resto representan bacteriurias secundarias a bacteremias producidas por microorganismos nosocomiales y se presentan con mayor frecuencia en menores de 3 meses.⁸⁷

El catéter vesical es una gran ayuda diagnóstica y es esencial para aliviar la obstrucción al flujo urinario y evitar la lesión del riñón, por lo cual, su uso va en aumento, estimándose que más del 10% de todos los enfermos ingresados en un hospital son cateterizados en algún momento de su evolución y la tercera parte por más de un día.⁸⁸

La incidencia de bacteriuria depende del tipo y duración de la cateterización. Después de una cateterización de corto tiempo (72 horas) es de 1 - 2%, y de 3 - 10% en pacientes con catéteres permanentes (Mayor de 4 días).⁸⁹

⁷⁹ Ibid. p.135-185

⁸⁰ MAKI DG. Nosocomial bacteremia. An epidemiologic overview. Am J Med 1981;70:719-32

⁸¹ KRIEGER J.N., KAISER D.I., WENSEL R.P. Urinary tract etiology of bloodstream infections in hospitalized patients. J Infect Dis 1983. No148:p.57-62

⁸² PLATT R, POLK BF, MURDOCK B, ROSNER B. Mortality associated with nosocomial urinary-tract infection. N Engl J Med 1982;307:637-41

⁸³ KUNIN CM, MC CORMACK RC. Prevention of catheter-induced urinary tract infections by sterile closed drainage. N Engl J Med 1966;274:1155-61

⁸⁴ KRIEGER Op. Cit. :p.57-62

⁸⁵ RODRÍGUEZ VEGA, ADRIANA et al. Infección urinaria nosocomial y el uso del catéter vesical en pediatría. En: Pediatría. Bogotá. Vol 37, No 4 (Noviembre, 2002)

⁸⁶ Ibid.

⁸⁷ Ibid.

⁸⁸ Ibid.

⁸⁹ Ibid.

2.3.2.3 Bacteremia nosocomial asociada a Ventilación Mecánica (VM). La neumonía nosocomial es la segunda causa de infección hospitalaria con una incidencia del 15% y la primera causa de mortalidad (20% a 70%), cifras que no han cambiado a pesar de la introducción de potentes antimicrobianos, modalidades de soporte complejo y medidas preventivas.⁹⁰ Tienen mayor mortalidad cuando se asocian a ventilación mecánica, bacteremia, y cuando el agente etiológico es *Pseudomona aeruginosa*.⁹¹ La neumonía nosocomial es de difícil diagnóstico; este se basa en criterios clínicos, en combinación con evidencia radiológica de infiltrados pulmonares nuevos o empeoramiento de los preexistentes, gram de esputo sugestivo, cultivo de esputo y aspirado transtraqueal. Los especímenes así aislados son sensibles parapatógenos bacterianos pero poco específicos, especialmente en ventilación mecánica; los hemocultivos y cultivos de líquido pleural tienen poca sensibilidad.⁹²

La neumonía nosocomial es responsable del 10-15% de todas las infecciones adquiridas en el hospital con el uso de la VM.⁹³ (66). El riesgo de adquirir una neumonía nosocomial es aproximadamente de 8.6 por cada 1.000 admisiones.⁹⁴

En las unidades de cuidados intensivos neonatales la incidencia de infección nosocomial es de alrededor del 50%, presentando 62 infecciones por 1.000 pacientes-día.⁹⁵ La incidencia de neumonía asociada a ventilación en niños se estima en 28 por 1.000 días de exposición.⁹⁶ La mortalidad de la neumonía nosocomial en pacientes ventilados alcanza el 30-50 %, con una mortalidad atribuible que oscila entre el 10% y 50%.⁹⁷

En el tratamiento de la neumonía nosocomial, ninguna terapia tiene mayor mortalidad que la terapia con antibióticos inadecuados y lo más aterrador es que si se comienza con antibióticos inadecuados y luego se cambia a antibióticos adecuados, el resultado no mejora, en comparación con los antibióticos inadecuados.⁹⁸ En un estudio retrospectivo se demostró que la terapia de escalación, que pasa de inadecuado a adecuado, no mejora el resultado; por eso, es muy importante acertar con el antibiótico desde el comienzo y no esperar a que sea demasiado tarde.⁹⁹

⁹⁰ ARCINIEGAS QUIROGA, WILLIAM Y AGUDELO DE LA VEGA, BERTHA INÉS. Neumonía nosocomial: diagnóstico y tratamiento. En: Rev Med Risaralda, No 10 (Noviembre, 2004); p.29-35

⁹¹ Ibid. P. 29.35.

⁹² Ibid. P. 29.35.

⁹³ BEARMAN, GONZALO. Infecciones Intrahospitalarias en Terapia Intensiva. En: Medical Center. (2003); p.37-39

⁹⁴ Ibid. P. 37-39

⁹⁵ FIGUEROLA MULET, JOAN; RODRÍGUEZ DE TORRES, BORJA OSONA Y ROMÁN PIÑANA, JUANA MARÍA. Neumonía Nosocomial. En: Protocolos de Neumonía, 2003; p.291-299

⁹⁶ Ibid. P. 291-299.

⁹⁷ Ibid. P. 291-299.

⁹⁸ NAMIAS, NICHOLAS. Nuevas Aproximaciones en Terapia de De-escalación en UCI: Acertar de Principio a Fin. En: Medwave. No.6. (Julio, 2003)

⁹⁹ Ibid. P. 291.

Namias¹⁰⁰ expone que un estudio llevado a cabo por un grupo universitario, estudió la neumonía asociada con apoyo ventilatorio en un grupo de 107 pacientes. En este grupo hubo 44 muertes y los autores observaron tres factores de riesgo independientes de mortalidad: puntaje Índice APACHE mayor de 22; presencia de neoplasia y retraso en la administración de antibióticos adecuados por más de 24 horas.

¹⁰⁰ Ibid. P. 299.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 UNIDAD DE ANÁLISIS

Factores de riesgo prequirúrgicos y posquirúrgicos, asociados a bacteremia nosocomial.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estudio correlacional retrospectivo de corte transversal, dado que se tomó una valoración por cada variable - paciente.

3.2.1 Población Blanco. La Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica de la Fundación Cardiovascular del Oriente de la ciudad de Bucaramanga.

3.3 OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Pacientes pediátricos con diagnóstico de cardiopatías congénitas.

3.3.1 Población de estudio. Trescientos doce pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica que fueron llevados a cirugía para corrección de cardiopatías congénitas, en el período de dos años comprendidos entre el 1 de julio de 1999 al 30 de junio de 2001.

3.3.2 Criterios de inclusión. Pacientes llevados a cirugía para corrección de cardiopatías congénitas, hospitalizados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica de la Fundación Cardiovascular del Oriente Colombiano.

- Pacientes con dos hemocultivos positivos para germen Gram positivo, tomados simultáneamente.
- Pacientes con mínimo un hemocultivo positivo para germen Gram negativo.

3.3.3 Criterios de exclusión

- Pacientes con bacteremia demostrada previa al tratamiento quirúrgico.
- Pacientes con bacteremia demostrada después de 48 horas de su egreso de la unidad de cuidado intensivo.

Una vez obtenido el número de pacientes de acuerdo a los registros, se calculará el poder estadístico del estudio.

3.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES

- Sexo. Femenino o masculino, tomado de la historia clínica del paciente.

- Edad. Medida en años, tomada de la historia clínica en el momento de la corrección quirúrgica.
- Peso. Medido en gramos, tomado de la historia de ingreso hospitalario y del registro de anestesia.
- Urgencia. Sí o No. Tomado de la historia de ingreso en el momento del manejo quirúrgico.
- Categoría de complejidad quirúrgica. Según clasificación del Dr. Jenkins y del Dr. Hannan, que los clasifican en cuatro categorías (anexo C). La clasificación se planteó de acuerdo con la descripción quirúrgica.
- Tiempo quirúrgico. Medido en minutos, tomado de la hoja de registro anestésico.
- Tiempo de anestesia. Medido en minutos, tomado de la hoja de registro anestésico.
- Tiempo de isquemia. Medido en minutos, tomado de la hoja de registro anestésico.
- Tiempo de bomba. Medido en minutos, se tomó de la hoja de registro anestésico
- Tiempo de ventilación mecánica. Tomado de la historia de hospitalización en la unidad de cuidado intensivo, clasificación según anexo D.
- Presencia de Sonda vesical. Clasificación según anexo D. Se tomó de las hojas de evolución de la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
- Sonda nasogástrica. Clasificación según anexo D. Se tomó de las hojas de evolución de la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
- Tubo de tórax y mediastino. Clasificación según anexo D. Se tomó de la historia de la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
- Catéter para línea arterial. De acuerdo a la arteria que se haya canalizado. Duración según anexo D. Se tomó del registro de anestesia y de la evolución diaria de la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
- Diálisis peritoneal: clasificación según anexo D. Se tomó de las hojas de evolución diaria en la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
- Catéteres venosos centrales. Se tuvo en cuenta el sitio de inserción, número de vías del catéter de 1 a 3 y su duración según anexo D. Se tomó de la hoja de registro de anestesia y de la evolución diaria en la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
- Cultivo de la punta del catéter, se tomó el germen según reporte escrito del laboratorio.
- Presencia de electrodos de Marcapaso cardiaco: Clasificación según anexo D. Se tomó de la hoja de registro anestésico y de la evolución diaria en la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
- Nutrición parenteral. Clasificación según anexo D. Se tomó la evolución diaria en la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
- Inotrópicos. De acuerdo a número de inotrópicos usados se clasificó así:
 - 0: No se usaron
 - 1: Se usó hasta 2 inotrópicos
 - 2: Requirió más de 2 inotrópicos

- Se tomó de la evolución diaria en la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
- Manejo postquirúrgico con esternón abierto. Clasificación según anexo D. Se tomó la evolución diaria en la unidad de cuidado intensivo pediátrico.
 - Uso de antibióticos previos no profilácticos. Se clasificó si recibió o no, antibióticos previos al manejo quirúrgico no profilácticos. Se tomó de la historia previa al manejo quirúrgico.
 - Hospitalización prequirúrgica. Se tuvo en cuenta si requirió hospitalización antes del manejo quirúrgico. Se tomó de la historia previa al manejo quirúrgico.
 - Hemocultivos. Se toma el germen reportado por el informe de laboratorio.

3.5 MÉTODOS PARA ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis descriptivo se compondrá de medidas de tendencia central y de dispersión con sus respectivos intervalos de confianza 95%. Para el análisis universal se utilizará la prueba χ^2 o de Wilcoxon según la distribución de las variables.

Se tomaron los datos de la historia clínica de cada paciente, y del formato preestablecido por el comité de infecciones de la Fundación Cardiovascular del Oriente Colombiano incluido en la historia clínica de todos los pacientes postquirúrgicos de cardiopatías congénitas.

Los datos se registraron en una hoja de cálculo (Excel 7.0) y posteriormente analizados en el programa estadístico STATA 5.0.

Se utilizó el modelo logístico de regresión para el cálculo de los riesgos relativos indirectos, considerando una confiabilidad o intervalos de confianza del 95%.

El anexo B presenta un cuadro comparativo de los pacientes con bacteremia y los que no la poseen, de donde se extraen los datos sobre frecuencia y persistencia entre pares de variables (en forma de tabla de contingencia), la cual va definiendo los intervalos de confianza al 95%, determinando las probabilidades, que en la mayoría de los casos son inferiores al 0.1% ($P < 0.0001$).

Se trabajó con trescientos doce pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica que fueron llevados a cirugía para corrección de cardiopatías congénitas, en el período de dos años comprendidos entre el 1 de julio de 1999 al 30 de junio de 2001.

Dado que las muestras se originaron a partir de poblaciones disímiles, no es posible el uso de los métodos paramétricos, dado que esto requiere de una distribución de frecuencia de tipo normal, la cual no existe, a juzgar por la frecuencia relativa y acumulada de las observaciones en las diferentes variables, como se observa en los resultados descriptivos del anexo A.

Los datos obtenidos poseen las siguientes características:

- Se desconoce la Distribución de probabilidad, además, existen razones (del estado del arte) para predecir que hay una alta desviación de la normalidad.
- El cálculo de la muestra impide asociarla a una sucesión de valores cuantitativos.
- Los modelos lineales de regresión suponen de facto, la existencia de una varianza constante en la población objeto de estudio (homoscedástica), cosa que no ocurre, por la disimilitud de los pacientes, los procedimientos y las características de la cardiopatía; es decir, la población posee heteroscedasticidad; en consecuencia, es necesario escudriñar en los modelos de regresión logística, que asocie objetivamente el comportamiento de las variables, de acuerdo con la especificidad de la investigación.
- En la literatura, los modelos de regresión logística disponen de procedimientos que miden la relación entre la intensidad de un estímulo y la proporción de casos que presentan cierta respuesta a dicho estímulo; ideal para datos experimentales no homogéneos.
- Así mismo, este modelo indexa estadísticos de regresión, errores estándar, chi cuadrado χ^2 de Pearson (bondad de ajuste).
- Ante la dicotomía de un modelo PROBIT o un modelo LOGIT, se decidió por el primero, dado que éste se ajusta para los datos experimentales en valoraciones de procedimientos quirúrgicos, donde hay incertidumbre de respuesta. Se probaron ambos y el de "mejor" coeficiente fue LOGIT
- Las covariables del modelo son poco relevantes en el LOGIT, como se observa en el cuadro resumen de LOGIT.
- Cabe recordar que LOGIT es un modelo estadístico de ecuación exponencial inversa, de la forma $p = 1 / 1 + e^{-\text{función lineal}}$.
- La estimación ponderada realizada utilizando el programa estadístico STATA 5.0, muestra dos momentos matemáticos:
- En el primer caso, el coeficiente de ajuste cuadrático es del 35.4% para el modelo que admite por el método de paso forzado stepwise a sólo 8 variables: edad, urg, tqx, tanest, sndves33, ttorax32, ntp32, ntp33.
- Dado que el estadístico χ^2 crítico (obtenido con la probabilidad) es mayor que el χ^2 de la muestra (obtenido de los datos experimentales) crítico, demostrado porque la relación χ^2 calculado $>$ χ^2 leído de la tabla da un valor del orden de 10^{-4} pero positivo.
- La interpretación es, que cuando el χ^2 calculado $>$ χ^2 leído de la tabla, se dice que la hipótesis alternativa no se rechaza.
- La ecuación LOGIT obtenida es la siguiente: Riesgo de Bacteremia = $.9924874 * (\text{edad}) + 1.103526 * (\text{urg}) + 1.009516 * (\text{tqx}) + .9933452 * (\text{tanest}) + 3.531566 * (\text{ndves33}) + 2.001514 * (\text{ttorax32}) + 10.28007 * (\text{ntp32}) + 12.93586 * (\text{ntp33}) + (-100.06661)$.
- En aras de obtener una mayor precisión, se corrió la prueba del modelo LOGIT de stepwise con las ocho variables, obteniéndose un modelo ajustado que produjo un coeficiente de correlación ligeramente superior, del 35.45%, pero lo más

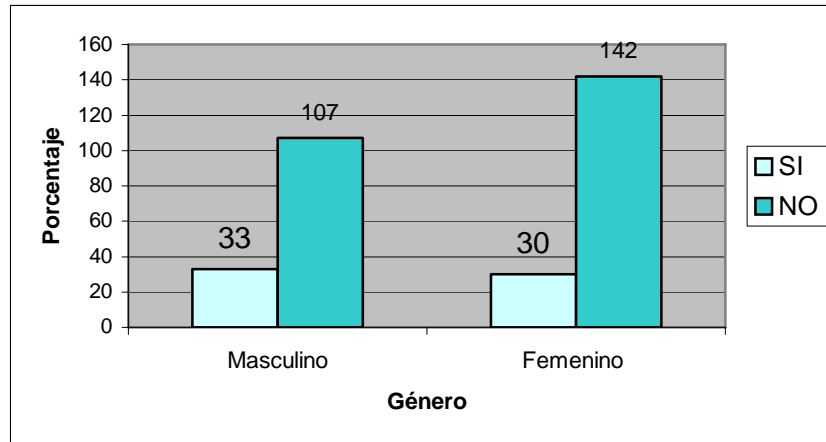
importante, excluyó a la variable edad. Estadísticamente era lógico que sucediera, porque tenía la menor grado de fortaleza (pendiente matemática) y además, por tratarse de una variable dummy, posee mayor fragilidad en el modelo.

- La ecuación final es la siguiente: Riesgo de Bacteremia = $1.108555 \cdot (\text{urg}) + 1.009542 \cdot (\text{tqx}) + .9932965 \cdot (\text{tanest}) + 3.550616 \cdot (\text{ndves33}) + 1.99364 \cdot (\text{ttorax32}) + 10.52291 \cdot (\text{ntp32}) + 13.26348 \cdot (\text{ntp33}) + (-100.06661)$

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En los pacientes observados se destaca mayor presencia del género femenino con un 55,13% (n=172) y con presencia de bacteremia nosocomial un 17,44% (n=30) de este grupo. En cuanto al género masculino representa un 44,87% (n=140) y con presencia de bacteremia nosocomial un 23,57% (n=33). (figura 1.)

Figura 1. Porcentaje de bacteremia por género



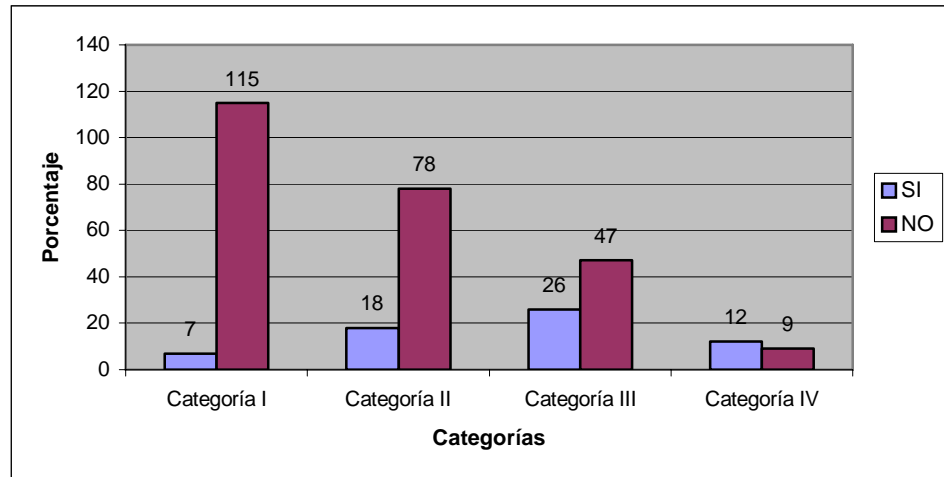
De los pacientes ingresados por urgencias que fue el 20,19% (n=63) del total, se observa que un 50,79% (n=32) presentó bacteremia.

La edad promedió de los niños intervenidos fue de 2 y medio años.

En cuanto al tiempo de anestesia, la media fue de 357 min, con un máximo de 1020 min y un mínimo de 115 min, presentando bacteremia el mayor tiempo de anestesia.

Según clasificación quirúrgica, se observa que el grupo IV presentó el mayor porcentaje de los 21 pacientes que tuvieron procedimientos qx de alta complejidad, con un 57,14% (n=12), seguido del grupo III, que presentó un porcentaje de 35,62% (n=26) pacientes con bacteremia nosocomial del total de 73. En cuanto al grupo II, éste presentó un 18,75% (n=18). Una menor proporción presentó el grupo I en cuanto a cirugías de menor complejidad con 122 pacientes, con un 5,74% (n=7) pacientes. (figura 2.)

Figura 2. Porcentaje de bacteremia según clasificación quirúrgica



En la muestra observada el tiempo quirúrgico promedio fue de 253 min, con un máximo de 840 min y un mínimo de 620 min., presentándose mayor tiempo en el grupo con bacteremia.

El tiempo de Isquemia promedio fue de 39 min con un máximo de 148 min y un mínimo de 1 min., presentándose mayor tiempo en el grupo con bacteremia.

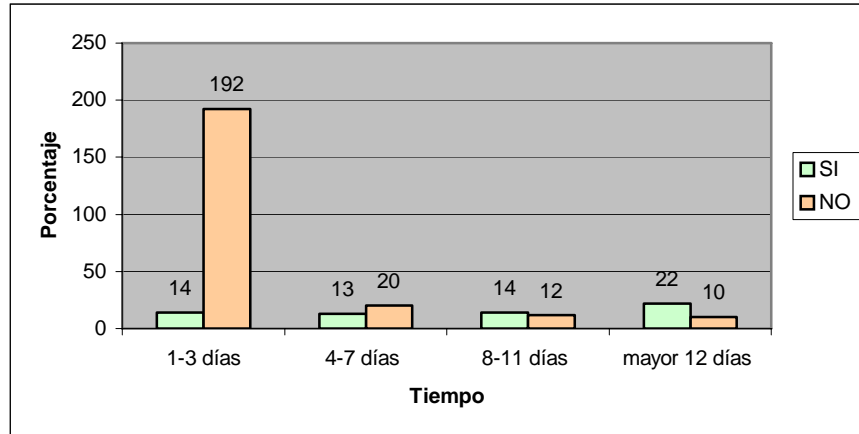
El tiempo total de bomba fue de 67 min y un máximo de 312 y min de 1 min.

En cuanto a las complicaciones quirúrgicas, 243 pacientes no se complicaron y 69 pacientes si se complicaron.

De los 63 pacientes que ingresaron por urgencias el 50.79 % (n=50) presentaron bacteremia. De la clasificación dada según complejidad el porcentaje más alto se presentó en las de mayor complejidad con el 57.14.% de los casos.

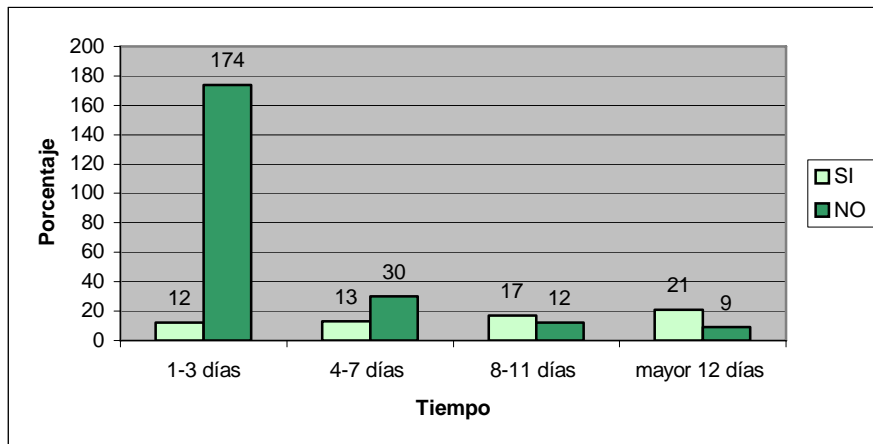
Otro factor de riesgo es el tiempo de ventilación mecánica; como se puede observar de los 32 pacientes que estuvieron con ventilación mecánica por un tiempo mayor de 12 días (n=22) un 68,75% (n=22) presentaron bacteremia, contrastando con el tiempo menor que presenta la mayor cantidad de pacientes (n=206) y en donde se observa un 6,8% (n=14) con bacteremia. (figura 3.)

Figura 3. Porcentaje de bacteremia según tiempo ventilación mecánica



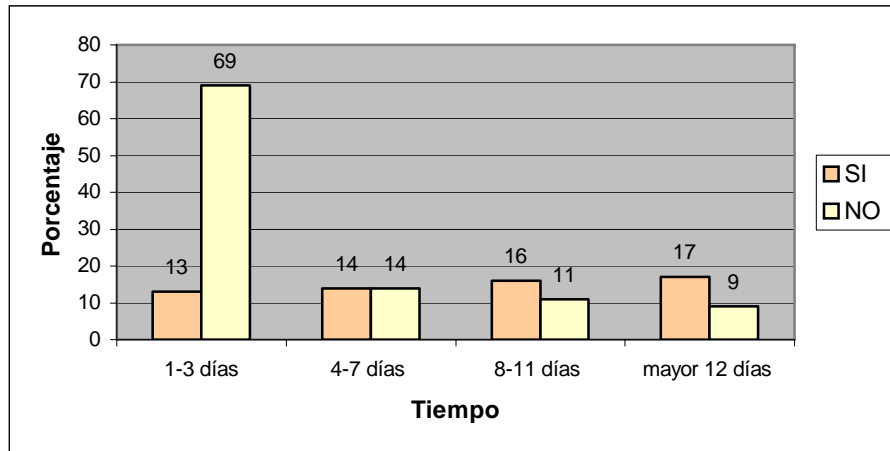
El factor más relevante de bacteremia nosocomial encontrado en el estudio, fue el del uso de sonda vesical por más tiempo, dado que el 70% (21) de los 30 pacientes que tuvieron sonda vesical por un tiempo mayor a 12 días presentó bacteremia nosocomial y un 58.62% (n=17) que la tuvo por un tiempo de 8-11 días ocupa el segundo lugar. En cambio la menor proporción se observa en los que tuvieron menos tiempo 1-3 días con sonda vesical con un 6,45% (n=12) del total de los pacientes. (Figura 4)

Figura 4. Porcentaje de bacteremia según tiempo de sonda vesical



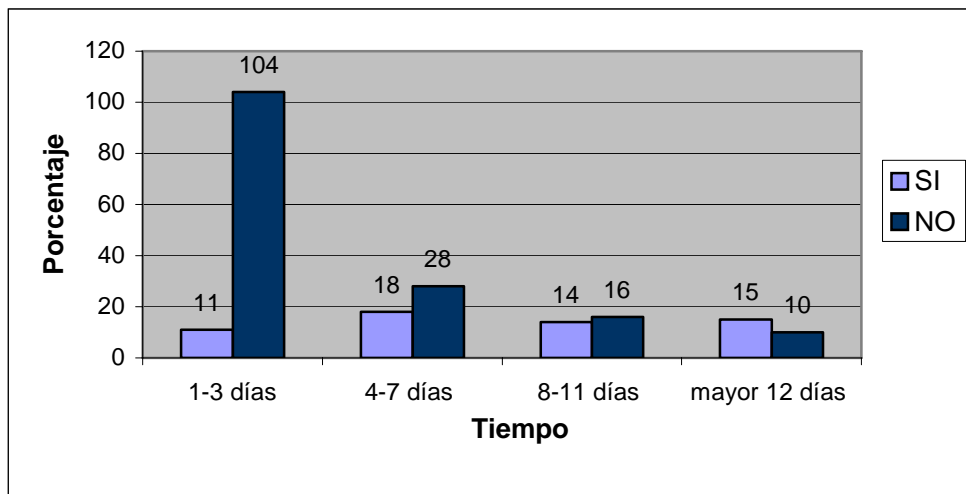
En cuanto al uso de sonda nasogástrica se observa que de los 163 pacientes de la muestra que la tuvieron, hay mayor incidencia de bacteremia nosocomial en los pacientes que la usaron por más de 12 días con un 65,36% (n=17) y de 8-11 días con un 59,26% (n=16). La menor proporción se ve en el menor tiempo 1-3 días con un 15,85% (n=13) de los pacientes. (figura 5.)

Figura 5. Porcentaje de bacteremia según tiempo de sonda nasogástrica



En los pacientes que tuvieron tubo de tórax (n=216), se observa que la mayor incidencia de bacteremia nosocomial la tuvieron pacientes de más de 12 días 65% (n=15), y en menor proporción con 46,67% (n=14) de 8-11 días y de 4-7 días con 39,13% (n=18). El menor rango se presentó en pacientes de 1-3 días con 9,57% (n=11). (figura 6.)

Figura 6. Porcentaje de bacteremia según tiempo de tubo de tórax

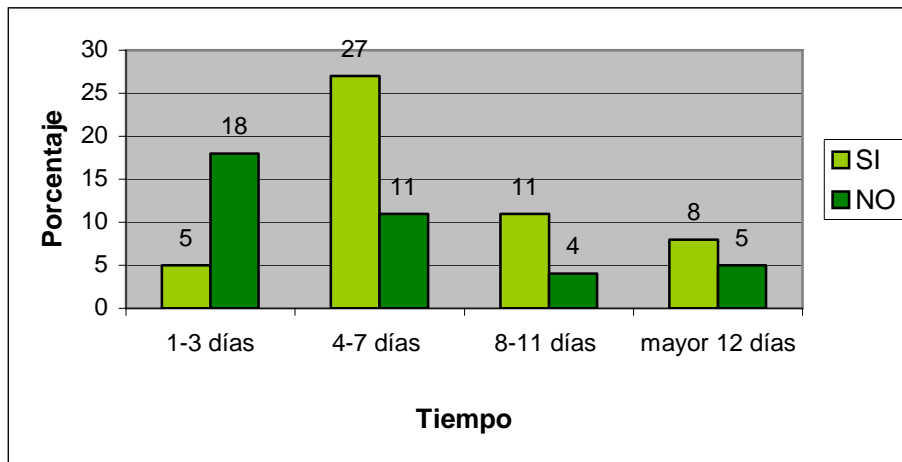


En los pacientes con marcapaso se observa que la mayor incidencia de bacteremia nosocomial se dio en los que tuvieron más de 12 días con un 100% (n=5) pacientes.

En cuanto a nutrición parenteral se observa que el mayor porcentaje está entre los rangos de 7-11 días con un 73,33% (n=11) y con el de 4-7 días con un 71,05%

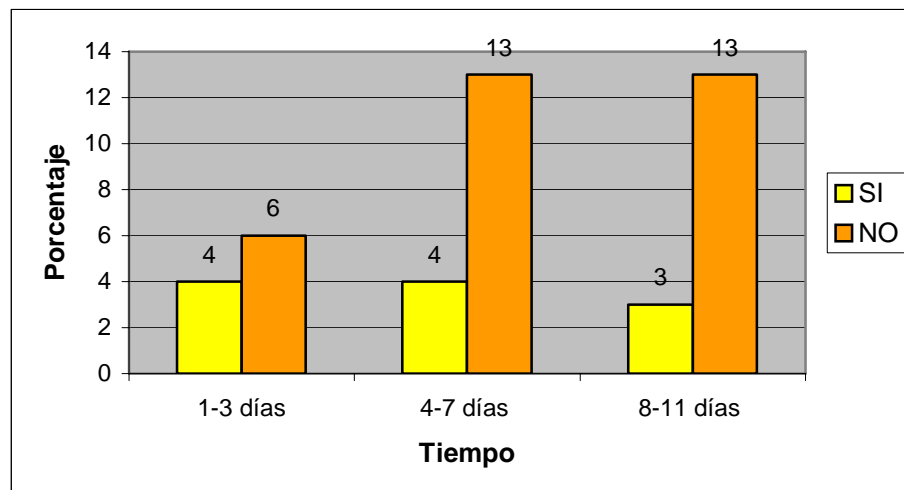
(n=27), seguidos de más de 12 días con un 61,54% (n=8) del total de 13 pacientes. Esto podría interpretarse como que no es importante el tiempo de nutrición porque los valores presentan variaciones bajas. (figura 7).

Figura 7. Porcentaje de bacteremia nosocomial según nutrición parenteral



En tiempo de esternón abierto se observa mayor incidencia de bacteremia nosocomial en el rango de 1-3 días con un 40% (n=4) pacientes, seguido de 8-11 días con 37,5% (n=3) y de 4-7 días presentó un 23,53% (n=4). (figura 8)

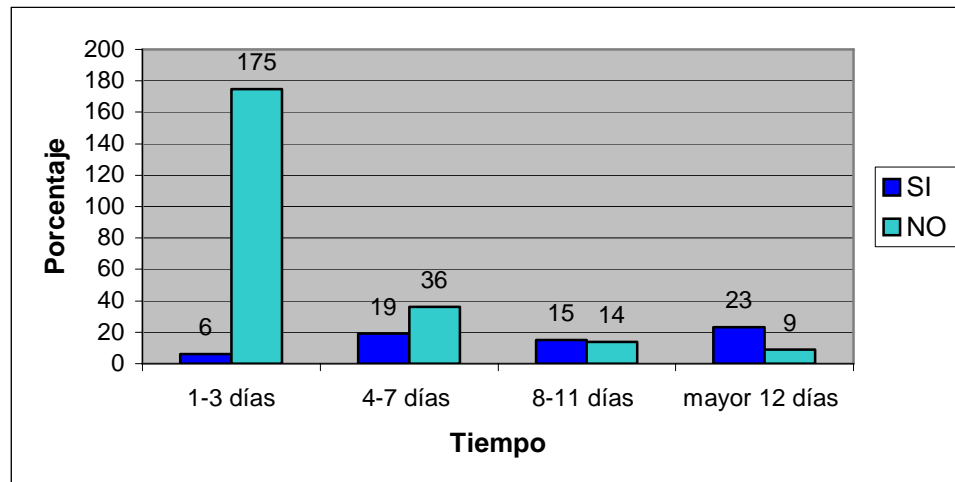
Figura 8. Porcentaje de bacteremia según tiempo de esternón abierto



En la duración línea arterial, se destaca el rango de tiempo mayor de 12 días con 71,88% (n=23), seguido de 8-11 días con 51,72% (n=15) y en menor proporción el rango de 4-7 días con 34,55% (n=19). El rango de 1-3 días presentó un porcentaje

3.31% (n=6), lo que se podría interpretar que el tiempo de línea arterial si influye en el riesgo de bacteremia nosocomial. (figura 9).

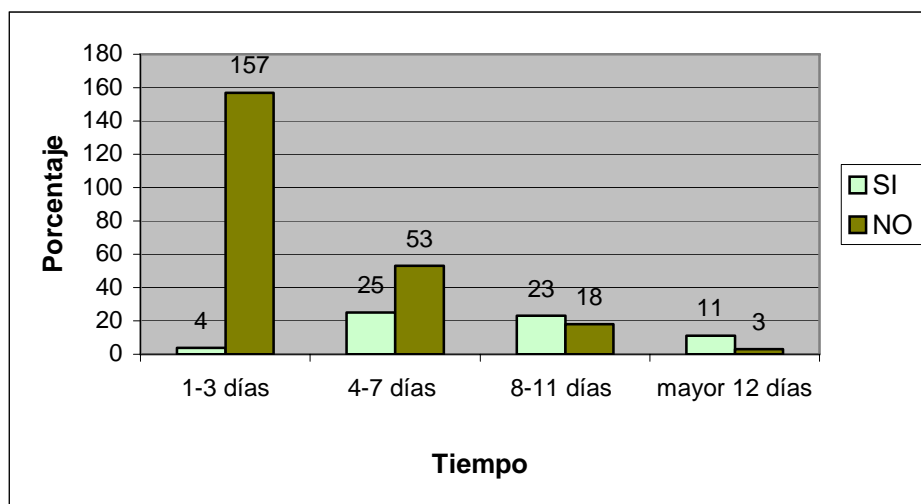
Figura 9. Porcentaje de bacteremia según tiempo de duración línea arterial



En el tiempo de duración del catéter venoso central, se observa mayor incidencia en el rango de mayor de 12 días con 78,57% (n=11), seguido de 8-11 días con 56,11% (n=23) y en menor proporción de 4-7 días.

Se destaca la poca incidencia de la bacteremia nosocomial en el menor tiempo de duración del catéter venoso con un 2,48% (n=2), lo cual se podría interpretar que a mayor permanencia del paciente con catéter venoso mayor riesgo de enfermedad. (figura 10)

Figura 10. Porcentaje de bacteremia según tiempo de duración de catéter venoso central



5. DISCUSIÓN

En la investigación se observa que a menor edad, mayor incidencia de bacteremia, lo cual concuerda con lo expuesto por Rodríguez,¹⁰¹ quien reporta que del 75 al 90% de los casos de infecciones nosocomiales del tracto urinario en niños resultan del empleo de catéteres vesicales y se presentan con mayor frecuencia en menores de tres meses.

En los resultados se observa que mayor tiempo de ventilación mecánica representa mayor incidencia de la enfermedad, resultados que concuerdan con los expuestos por Grill,¹⁰² que argumenta como un enfermo sometido a VM durante muchos días tiene entre 3 a 21 veces más posibilidades de desarrollar una NAVM que un paciente sin VM. También con los de Figuerola et al¹⁰³, quienes señalan que en las unidades de cuidados intensivos neonatales la incidencia de infección nosocomial es de alrededor del 50%, presentando 62 infecciones por 1.000 pacientes-día y que estiman un mayor riesgo cuando el paciente que la tiene por varios días.

En la investigación, los resultados sonda vesical presentan mayor incidencia en los pacientes que duraron mayor tiempo con ella (12 días con 65.36%), lo cual concuerda con autores que reportan la infección urinaria nosocomial como la segunda causa de infección hematógena Maki,¹⁰⁴ Krieger et al¹⁰⁵, Platt¹⁰⁶ y Kunin¹⁰⁷, quienes sugieren que la infección urinaria nosocomial es causa de incremento sustancial de las defunciones que como causa asociada tienen sepsis urinaria.

Los resultados de la sonda nasogástrica en nuestro estudio señalan mínima incidencia cuanto menor es el tiempo y mayor incidencia a mayor tiempo (12 días con un 65.36%). Esto concuerda con autores que exponen que el tiempo que dure el paciente con cualquier sonda es un tiempo que representa mayor riesgo, como lo expresado por Rodríguez¹⁰⁸, que comenta como la incidencia de bacteriuria depende del tipo y duración de la cateterización. Después de una cateterización de corto tiempo (72 horas) es de 1 – 2%, y de 3 - 10% en pacientes con catéteres permanentes (Mayor de 4 días), lo cual también se observa en los resultados de Tubo de Tórax y Tubo Mediastino.

¹⁰¹RODRÍGUEZ VEGA, Op. Cit.

¹⁰²GRILL Op. Cit.

¹⁰³FIGUEROLA Op. Cit. p.291-299

¹⁰⁴MAKI Op. Cit. p. 719-32

¹⁰⁵KRIEGER Op. Cit. p.57-62.

¹⁰⁶PLATT R, Op. Cit. p. 637-41.

¹⁰⁷KUNIN Op. Cit. 1155-61

¹⁰⁸RODRÍGUEZ VEGA, Op. Cit.

Según los hallazgos encontrados en la literatura sobre bacteremia nosocomial, se observa que los resultados de uso de catéteres coinciden con los encontrados en el estudio, dando como mayor factor de riesgo de bacteremia nosocomial el uso de catéteres, lo cual concuerda con el Center of Disease Control (CDC), en Atlanta, que informa como la tercera parte de 176,000 casos de bacteremia nosocomial se debe al uso de catéteres¹⁰⁹ (54), lo cual se puede observar también en los resultados de Nutrición Parenteral.

Autores exponen que catéter es la fuente más frecuente de bacteremia en todas las series recientes, en nuestra serie constituye el origen de 31.8% de los casos de bacteriemia. nosocomial, seguido de la bacteremia primaria, seguida de la gastrointestinal y urinaria.

En nuestra serie hay un claro predominio de gram positivos, a expensas sobre todo de estafilococo coagulasa negativo 287 casos (26.69%) y Candida y Enterococo ya suponen un 7% y 5% respectivamente., lo que concuerda con el estudio del Hospital de Basurto en Bilbao, que habla sobre una incidencia de 6,51/1000 altas; con el estudio multicéntrico español de 1983 (10 casos/1000 ingresos); la observada por Gatell en el Hospital clínico de Barcelona (7,6 casos/1000 ingresos).

Así en nuestra serie el 5.4% de los *S aureus* productores de bacteremia nosocomial son resistentes a meticilina. *Acinetobacter baumannii* otro de los microorganismos multirresistentes que está produciendo problemas en muchos hospitales, en nuestra serie sólo representa el 0.93% de los casos. *Pseudomonas aeruginosa* sigue siendo mucho más frecuente y constituye 5.4% de los casos.

Respecto al uso de antimicrobianos llama la atención la gran utilización de Vancomicina (275 casos) lógicamente en relación a la frecuencia de estafilococos coagulasa negativos. La utilización de antibióticos en la gran mayoría de los casos es precoz y adecuada a la información del antibiograma, pero hay que señalar que en nuestro estudio el microorganismo aislado es sensible en aproximadamente el 90% de los casos, cifra que debería aproximarse al 100% ya que es uno de los factores más relacionados con la mortalidad de bacteremia y no se observa ninguna tendencia hacia la mejoría.¹¹⁰

La mortalidad cruda en nuestra serie es 24.56% y es intermedia entre las recogidas en el multicéntrico español de 1983 (31%) y la de Gatell (18%).

¹⁰⁹VALLES J, Op. Cit. p. 387-95.

¹¹⁰MARTÍNEZ GARCÍA, Op. Cit.

6. CONCLUSIONES

- Puede concluirse, como hallazgo de la investigación, que existe una incidencia directa de las siete variables estudiadas, sobre el riesgo de adquirir la bacteremia en pacientes de cardiopatía congénita, así la medición lo prueba en tan sólo el 35.5% de los casos.
- Aunque la relación de las covariables es de un 35.5%, instrumentalmente puede decirse que, la potencia de la prueba es grande, dado que para niveles de confianza del 95%, la probabilidad siempre fue, en el peor de los casos, inferior al orden de 10^{-2} , lo cual puede observarse en la cuarta columna del anexo E.

7. RECOMENDACIONES

- Para controlar la bacteremia nosocomial, ante todo es necesario conocer la magnitud del problema y sus características, y después poner en marcha las medidas necesarias para prevenirlas.
- Para disponer de datos fidedignos acerca de la magnitud de este problema en un hospital, es necesario contar con un sistema de vigilancia eficaz que funcione de manera permanente y que cubra todos los servicios de hospitalización, atendiendo en particular los sitios de mayor riesgo (unidades de cuidados intensivos, servicio de hemodiálisis, etc.).
- La intención de reintegrar tempranamente a los pacientes a su entorno familiar y exponerlos el menor tiempo posible a infecciones nosocomiales no es nueva, sin embargo, en nuestro medio esta práctica se generaliza entre las especialidades quirúrgicas con poca rapidez más que nada debido a la cultura de nuestros pacientes y no a la falta de experiencia en técnicas de invasión mínima o de los recursos que se requiere para realizarlas.
- Es necesario, en forma progresiva, instaurar programas de cirugía de corta estancia con una gran información al paciente y familiares que a final de cuentas son quienes tienen la última palabra, pues el grupo médico tiende a convencerse de la necesidad de optimizar los recursos con que se cuenta tanto en instituciones públicas como privadas, con la finalidad de ofrecer el máximo beneficio con el menor riesgo y costo al paciente y al sistema de salud.
- Es importante que este trabajo de investigación no quede archivado como normalmente sucede, sino que los futuros investigadores de la facultad lo utilicen como fuente de información en trabajos futuros, ya que se considera la revisión bibliográfica hecha y los hallazgos obtenidos en el análisis de datos, como fuente clara y fidedigna de información descriptiva sobre la bacteremia nosocomial.
- Se sugiere que se realicen estudios multicéntricos prospectivos de la enfermedad y que se siga a un grupo de pacientes determinado durante un período mayor a 2 años en otros hospitales del país, permitiendo así obtener datos de un grupo poblacional más grande, que complemente los estudios ya realizados y que clarifique las dudas sobre mayores factores de riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALÁ LLORENTE, Miguel Angel. En: Revista Electrónica de Medicina Intensiva. Artículo No 52. Vol 1, No 2, febrero 2001.

ALMIRANTE, B. Endocarditis e infecciones cardiovasculares. Barcelona: Hospital Vall d'Hebrom, 2003. p.135-185

ÁLVAREZ LERMA F. et al. Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos. Informe del año 2001. En: Doyma. Vol 27, No 01 (Enero, 2003); p.13-23

ARCINIEGAS QUIROGA, William Y AGUDELO DE LA VEGA, Bertha Inés. Neumonía nosocomial: diagnóstico y tratamiento. En: Rev Med Risaralda, No 10 (Noviembre, 2004); p..29-35

AVILA FIGUEROA, C. et al. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. Salud Publica México, 1999. No1 ; p.18-25.

BARRIOS DÍAZ, Luis Manuel; CORDERO RUIZ, Dagmara Y SÁNCHEZ ANGULO, Luis Enrique. Hemocultivos y sepsis por cateterismo intravascular en los Servicios Críticos de Atención al Grave del Hospital Salvador Allende. En: Rev Cubana Med. 2001;40(2):96-102

BEARMAN, GONZALO. Infecciones Intrahospitalarias en Terapia Intensiva. En: Medical Center. (2003); p.37-39

BEHRMAN RE, KLIEGMAN RM, ARUM AM. Textbook of pediatrics. 15^o ed. Philadelphia: Saunders, 1996: 433-440

BRENNER, PAOLA et al. Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. En: Rev. Chil. Infectol. Vol 20, No 1. Santiago de Chile (2003); p.51-69

CALVO MACÍAS C: Reanimación Cardiopulmonar en Pediatría. Consideraciones generales. Med Intensiva, 1994; 18: 270-76.

CHAMEIDES L, DONEGAN JH (ed): Recognition of Respiratory Failure and Shock: Anticipating Cardiopulmonary Arrest. En: Textbook of Pediatric Advanced Life Support. Working Group on Pediatric Resuscitation (American Academy of Pediatrics) and Subcommittee on Emergency Care (AHA). American Heart Association, 1988: 3-9.

CHAMEIDES L, HAZINSKI MF: Textbook of Pediatric Advanced Life Support. American Heart Association, 1994.

CHANG ANTHONY; HANLEY FRANK; WERNOUSKY GIL, WESSEL DAVID. Pediatric Cardiac Intensive. Care, 1998: 29-41

CORDERO RUIZ, DAGMARA, GARCÍA PÉREZ, ANA LILIA. Comportamiento de la infección nosocomial en las Unidades de terapia en un periodo de cinco años. Buenos Aires: Hospital Docente Clínicoquirúrgico "Dr. Salvador Allende".

DAGAN, OVADIA, COX, PETER, FORD-JONES LEE, PONSONBY JENNIFER. Nosocomial infection following cardiovascular surgery. Critical Care Medicine 1999; 27(1): 104-108

DAVIES PRF, TIGHE SQM, GREENSLADE GL, EVANS GH: Laryngeal mask airway and tracheal tube insertion by unskilled personnel. Lancet, 1990; 336: 977-979.

EGGIMANN PHILIPPE Y PITTER DIDIER. Catheter-related infections in intensive care units. Advances in sepsis 2000; (11): 2-15

EREZ, ELDAD SHARONI Y EREZ, OVADIA BOOZ. Septic emboli caused by vascular catheters after surgery for congenital heart disease. Critical Care Medicine 2000; 28(3): 845-847

FIGUEROLA MULET, JOAN; RODRÍGUEZ DE TORRES, BORJA OSONA Y ROMÁN PIÑANA, JUANA MARÍA. Neumonía Nosocomial. En: Protocolos de Neumonía, 2003; p.291-299

GÁLVEZ R, DELGADO M, GUILLÉN JF. Infección nosocomial. 1ra. ed. Universidad: Servicios de publicaciones de la Universidad de Granada 1993:247-61.

GOETTING MG: Extreme cerebral oxygen extraction ratios in pediatric CPR. Neurology, 1991; 41 (suppl 1): 776.

GOLDMAN L, SAYSON R, ROBBINS S, COHN LH, BETTMANN M, WEISBERG M. The value of the autopsy in three medical eras. N Engl J Med 1983; 308:1000-1005.

GONZÁLEZ DE DIOS J: Modificaciones en la reanimación cardiopulmonar pediátrica. An Esp Pediatr, 1995; 42: 152-53.

GRILL DÍAZ, FABIO. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2002.

Guidelines for basic life support. A statement by the Basic Life Support Working party of the European Resuscitation Council 1992. Resuscitation, 1992; 24: 103-10.

Guía para la formación de instructores en RCP pediátrica y neonatal. Plan Andaluz de RCP. Grupo Pediátrico Español de RCP. Servicio Andaluz de Salud, 1996.

HANNAN, EDWARD Y RACZ, MICHAEL. Pediatric cardiac surgery: the effect of hospital and surgeon volume on inhospital mortality. Pediatrics 1998; 101(6): 963-970

Informe del Grupo Español de RCP Pediátrica: La formación en reanimación cardipulmonar pediátrica: Cursos de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada pediátrica y neonatal. An Esp Pediatr, 1996; 44: 2-6.

JACOBS HB: Emergency percutaneous transtracheal catheter and ventilator: J Trauma, 1972; 12: 50-55.

JAFARI, HARNID Y MACCRACKEN, GEORGE. Sepsis and septic shock, pediatric infectious disease. Journal 2000; 11(9): 739-747

JARVIS, WR. Epidemiology of nosocomial infevtions in pediatric patiens. Pediatric Infect Dis 1987; (6): 344-351

JENKINS KATHY, NEWBURGER JANE, LOCK, JAMES. In-Hospital mortality for surgical repair of congenital heart defects. Pediatrics 1995; 95(3): 323-330

JENSON, HAL Y BALTIMORE, ROBERT. Pediatric infevtious dideases. United States of America 1995; 347(36): 1525-1553

JORDÁ, MARCOS RICARDO Y AVESTARÁN ROTA, JOSÉ IGNACIO. Sepsis por catéter. En: Revista Electrónica de Medicina Intensiva. Vol 4, No C14 (Noviembre, 2004)

KANNEL WB, CUPPLES LA, GAGNON DR. INCIDENCE, precursors and prognosis of unrecognized myocardial infarction. Adv Cardiol 1990;37:202-214.

KOUWENHOVEN WB, ING DR, JUDE JR, KNICKERBOCKER GG: Closed chest cardiac massage. JAMA, 1960; 173: 1064-68.

_____. Closed chest cardiac massage. JAMA, 1960; 173: 1064-68.

KRIEGER J.N., KAISER D.I., WENSEL R.P. Urinary tract etiology of bloodstream infections in hospitalized patients. J Infect Dis 1983. No148:p.57-62

KUNIN CM, McCORMICK RC. Prevention of catheter-induced urinary tract infections by sterile closed drainage. *N Engl J Med* 1966;274:1155-61

LAVAUD J, CHABERNAND JL, BARBIER ML, FERRIER IM, JOHANET S, HOBEIKA G: Arrêt Cardiocirculatoire. En: *Reanimation et transport Pédiatriques*, 2^aed. Paris. Ed Masson, 1992: 148-158.

LEETH, ROUAN GW, WEISBERG MC, et al. Clinical characteristics and natural history of patients with acute myocardial infarction sent home from the emergency room. *Am J Cardiol* 1987;60:219-24.

LEPILIN MG, VASILYEV AV, BILDINOV OA: End-tidal carbon dioxide as a noninvasive monitor of circulatory status during cardiopulmonary resuscitation: A preliminar clinical study. *Crit Care Med*, 1987; 15: 958-1000.

LEWANDOWSKI E, INGWALL J. The physiological chemistry of energy production in the heart. In : Schalant RC, Alexander Rw, eds. *Hurst's the heart*. New York : McGraw-Hill 1994 :153-64.

LINARES J, DOMÍNGUEZ MA, MARTÍN R. Diagnosis of catheter-related infection. *Rev Clin Esp*. 1997;Sep.;197(Suppl 2):19-26.

MAHIEU LUDO, DEMUYNCK AIME, DEDOCY JOZEF, LAROCHE Sabine. Prediction of nosocomial sepsis in neonates by means of a computer - weighted bedside scoring system. *Critical Care Medicine* 2000; 28(6): 2026-2033

MAKI DG. Nosocomial bacteremia. An epidemiologic overview. *Am J Med* 1981;70:719-32

MARTÍNEZ GARCÍA, JUANA MARÍA. "XIX Congreso Nacional de Diplomados en Enfermería. "Especialistas en Análisis Clínicos". *Infecciones Nosocomiales y Análisis Clínicos*. Bilbao: Hospital de Basurto, 2000

MEDALIE JH, GOLDBOURT U. Unrecognized myocardial infarction: Five-year incidence, mortality, and risk factors. *Ann Intern Med* 1976;84:526-531.

MERMEL, LEONARD. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Annals of internal medicine* 2002; 132(5): 391-401

MILKEN J., TAIR. Nosocomial infevtions in a pediatric intensive care unit. *Critical Care Medicine* 1998; (16): 233-238

MONTGOMERY, VICKI; STROTMAN, JOANIE, impact of múltiple organ system dysfunction and nosocomial infections on survival of children treated with

extracorporeal membrane oxygenation after heart surgery, *Critical Care Medicine*, vol. 28, No. 2, february 2000. 526 - 532 p.

NAMIAS, NICHOLAS. Nuevas Aproximaciones en Terapia de De-escalación en UCI: Acertar de Principio a Fin. En: *Medwave*. No.6. (Julio, 2003)

ORLOWSKI JP: cardiopulmonary resuscitation in children. *Pediatr Clin North Am*, 1980; 27: 495-521.

PARADIS NA, MARTIN GB, RIVERS EP: Coronary perfusion pressure and return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. *JAMA*, 1990; 263: 1106-9.

PEARTSON, MICHELE. Guideline for prevention of intravascular device-related infections, 2001.

PLATT R, POLK BF, MURDOCK B, ROSNER B. Mortality associated with nosocomial urinary-tract infection. *N Engl J Med* 1982;307:637-41

POLLOCK E., FORD JONES, early nosocomial infevtions in pediatric cardiovascular surgery patiens. *Critical Care Medicine* 1990, vol. 18. 378 - 384 p.

PROULS, FRANCOIS; FAYON, MICHAEL; LACROIX, JACQUES, epidemiology of sepsis and múltiple organ dysfunction syndrome in children, *chest* abril 1996, vol 109 No. 4. 1032 - 1038 p.

QUEVEDO Augusto, et. Al. *Fundamentos de Pediatría*. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas, 2001

RODRÍGUEZ VEGA, Adriana et al. Infección urinaria nosocomial y el uso del catéter vesical en pediatría. En: *Pediatría*. Bogotá. Vol 37, No 4 (Noviembre, 2002)

RUSHFORT JA, Hoy CD, Rapid diagnosis of central venous catheter sepsis, *Lancet* 1993, vol. 342. 402 - 403 p.

SAENZ LLORENS, XAVIER; MXCRACKEN, GEORGE, sepsis syndrome and septic shock in pediatrics, *current problems in pediatrics*, marzo 1994. 108 - 120 p.

SVENSSON S, SVEDJEHOLM R, et al. Trauma metabolism and the heart. Uptake of substrates and effects of insulin early after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990 ;99 :1063-73.

TEOH KH, MICKLE DAG, WEISEL RD, et al. Decreased postoperative myocardial free fatty acid oxidation. *J Surg Res* 1988 ;44 :36-44.

TRECCO, PEDRO GUSTAVO. Síndrome de bajo Volmen minuto en el postoperatorio de cirugõa cardiovascular, 1999

VALLES J, LEÓN C, ÁLVAREZ-LERMA F. Nosocomial bacteremia in critically ill patients: a multicenter study evaluating epidemiology and prognosis. Spanish Collaborative Group for infections in Intensive Care Units of Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMIUC). Clin Infect Dis 1997, Mar;24(3):387-95.

VÁZQUEZ TSUJI, OSCAR. CAMPOS RIVERA, TERESA. Programa para prevenir infección urinaria nosocomial en el Instituto Nacional de Pediatría. Vol 26 No 1 (Enero-febrero, 2005)

WERNER JA, GREENE HL, JANKO CL, COBB La: Visualitation of cardiac valve motion in man during external chest compression using two-dimensional echocardiography. Circulation, 1981; 63: 1417-9.

WISPLINGHOFF H, EDMOND MB, PFALLER MA, et al. Nosocomial Bloodstream Infections Caused by Acinetobacter Species in United States Hospitals: Clinical Features, Molecular Epidemiology, and Antimicrobial Susceptibility. Clin Infect Dis 2000; 31: 690-697.

ANEXO A. TABLA GENERAL

	X	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	95.00%
EDAD:	2.8488	3.609395	2,44 – 3,25
PESO:	10976,44	9109,549	9961,68 – 11991,2
T. QX	253,2051	120,5706	239,77 – 266,636
T. APRESION	357,6506	144,1492	341,5932 – 373,7081
T. ISQUEMIA	39,38387	31,3707	35,28638 – 43,43276
T. BOMBA	67,76851	56,27728	60,53583 – 75,00119

SEXO:	MASCULINO	140(44.87%)
	FEMENINO	172(55.13%)
URGENCIAS	SI	77(24.68)
	NO	235(75.32%)
LINEA ARTE	BRA D.	27(8.65%)
	BRA I.	33(10.58%)
	CUB D.	1(0.32%)
	CUB I.	3(0.96%)
	FEM D.	24(7.69%)
	FEM I.	17(5.45%)
	RAD D.	69(22.12%)
	RAD I.	123(39.42%)
	N	15(4.81%)

	FD	FI	SD	SI	YID	YII
CVC 1	11	6	31	16	222	8
CVC 2	16	14	39	13	13	7
CVC 3	65	4	11	26	6	1

	N.	LUGAR		VIAS		
		1	2	1	2	3
CVC 1	18	262	32	11	156	127
CVC 2	210	17	85	4	90	8
CVC 3	258	8	46	3	47	4

Resultados cuantitativos de las observaciones.

	0	1-3 DIAS	4-7 DIAS	8-11 DIAS	> 12 DIAS
VENTILACION MECANICA	15(4.81)	206(66.03%)	33(10.58)	26(8.33)	32(10.26)
SNG	148(47.59)	82(26.37%)	28(9)	27(8.68)	26(8.36)
SONDA VESICAL	24(7.69)	186(59.62%)	43(13.78)	29(9.29)	30(9.62)
TUBO TORAX	95(30.55)	115(36.98%)	46(14.79)	30(9.65)	25(8.04)
TUBO MEDIASTINO	75(24.19)	132(42.58%)	48(15.48)	30(9.68)	25(8.06)
DURACION L. ARTERIAL	15(4.81)	181(58.01%)	55(17.63)	29(9.29)	32(10.26)
CVC 1 DIAS	1(0.34)	161(54.58%)	78(26.44)	41(13.9)	14(4.75)
CVC 2 DIAS	210(67.31)	17(5.45%)	37(11.86)	39(12.5)	9(2.88)
CVC 3 DIAS	258(82.69)	6(1.92%)	26(8.33)	14(4.49)	8(2.56)
CATETER DIALISIS	246(78.85)	14(4.49%)	27(8.65)	21(6.73)	4(1.28)
USO DIALISIS	260(83.33)	15(4.81%)	25(8.01)	9(2.88)	3(0.96)
MARCAPASO	205(65.71)	57(18.27%)	38(12.18)	7(2.24)	5(1.6)
NTP	223(88.78)	23(7.37%)	38(12.18)	15(4.81)	13(4.17)
HOSP. PREQX	239(76.6)	66(21.15)	4(1.28)	2(0.64)	1(0.32)

INOTROPICO	NO		81 (25,36%)
	—	< 2 años	125(33,97)
ANTIBIOTICO	NO		294(94,23%)
		SI	18 (5,77%)
BACTEREMIO	SI		63(20.2)
		NO	249(78.8)
MUERTE		NO	277(88,78)
		SI	35(11,22%)

ANEXO B. Cuadro comparativo de pacientes que poseen y no poseen bacteremia

	BACTEREMIA	NO BACTER	P	INTERVALO 95%
MASCULINO (n=140)	33 (23.6%)	107(76.4%)		
FEMENINO (n=172)	30 . (17.44%)	142 (88.16%)	0.18	
EDAD X (AÑOS)	1.3219	3.2367	0.00001	0.7034 – 1.94
PESO X (GRAMOS)	6779.36	12038.35	0.00001	5378769\8179962
URGENCIA (63)	32 (50.79%)	31 . (49.21%)	0.0001	
CLASIFICA Q1 (122)	7 (5.74%)	115. (94.26%)		
2 (96)	18 (18.75%)	78 (81.25%)		
3 (73)	26 (35.62%)	47 (64.38%)		
4 (21)	12 (57.14%)	9 (42.86%)		
T. ANESTESIA X min.	449,5556	334,3976	0,00001	409,74 – 489,3666
T. ISQUEMIA X	55.9617	35.06278	0.0002	45.59 – 66.33
T. Q _x X	335.6667	232.3414	0.00001	301.34 – 369.9894
VENT. MECANICA N° (15)	0 (0%)	15 (100%)	NO TIENE P	
1 – 3 DÍAS (206)	14 (6.8%)	192 (93.2%)		
4 – 7 DÍAS	13 (39.4%)	20 (60.6%)		
8 – 11 DÍAS	14 (53.85%)	12 (46.15%)		
≥ 12 DÍAS (32)	22 (68.75%)	10 (31.25%)		
SONDA VESICAL				
N° (24)	0 (0%)	24 (100%)	0.00001	
1 – 3 DÍAS (186)	12 (6.45%)	174 (93.55%)		
4 – 7 DÍAS (43)	13 (30.23%)	30 (69.77%)		
8 – 11 DÍAS (29)	17 (58.62%)	12 (41.38%)		
> 12 DÍAS (30)	17 (65.36%)	9 (34.62%)		
SONDA NASOGASTRICA				
N° (148)	3 (2.03%)	145 (97.97%)	0.0001	
1 – 3 DÍAS (186)	12 (6.45%)	69 (84.15%)		
4 – 7 DÍAS (43)	14 (50%)	14 (50%)		
8 – 11 DÍAS (27)	16. (59.26%)	11 (40.74%)		
> 12 DÍAS (26)	17 (65.36%)	9 (34.62%)		
TUBO TORAX				
N° (95)	4 (4.219%)	91 (95.79%)	0.00001	
1 – 3 DÍAS (115)	11 (9.57%)	104 (90.43%)		
4 – 7 DÍAS (46)	18 (39.13%)	28 (60.87%)		
8 – 11 DÍAS (30)	14 (46.67%)	16 (53.33%)		
> 12 DÍAS	15 (60%)	10 (40%)		
TUBO MEDIASTINO				
N° (75)	2 (2.67%)	73 (97.33%)	0.0001	
1 –3 DÍAS (132)	16 (12.12%)	116 (87.88%)		
4 – 7 DÍAS (48)	18 (37.54%)	30 (62.5%)		
8 – 11 DÍAS	12 (40%)	18 (60%)		
> 12 DÍAS (25)	15 (60%)	10 (40%)		
MARCAPASO				
N° (205)	22 (10.73%)	183 (89.27%)	0.00001	
1 –3 DÍAS (57)	18 (31.58%)	39 (68.42%)		
4 – 7 DÍAS (38)	14 (36.84%)	24 (63.16%)		
8 – 11 DÍAS (7)	4 (57.14%)	3 (42.86%)		
> 12 DÍAS (5)	5 (100%)	0 (0%)		
NUTRICIÓN PARENTERAL				
N° (223)	12 (5.38%)	211 (94.62%)	0.00001	
1 – 3 DÍAS (23)	5 (21.74%)	18 (78.26%)		
4 – 7 DÍAS (38)	27 (71.05%)	11 (28.95%)		
7 – 11 DÍAS (15)	11 (73.33%)	4 (26.67%)		

> 12 DÍAS (13)	8 (61.54%)	5 (38.46%)		
INOTROPICOS				
Nº (81)	0 (0%)	81 (100%)	0.0001	
2 (125)	8 (6.4%)	117 (93.6%)		
> 2 (106)	55 (51.89%)	51 (48.11%)		
ESTERNÓN ABIERTO				
Nº (277)	41 (14.81%)	236 (85.19%)	0.0001	
1 – 3 DÍAS (10)	4 (40%)	6 (60%)		
4 – 7 DÍAS (17)	4 (23.53%)	13 (76.47%)		
8 – 11 DÍAS (8)	3 (37.5%)	5 (62.5%)		
> 12 DÍAS (0)				
ANTIBIÓTICOS PREVIOS				
NO (294)	53 (18.03%)	241 (81.97%)		
SI (18)	10 (55.56%)	8 (44.44%)		
MUERTE				
SI (35)	21 (60%)	14 (40%)	0.0001	
NO (277)	42 (15.16%)	235 (84.84%)		
HOSP. PREQUIRURGICA				
NO (239)	23 (9.62%)	216 (90.38%)	0.0001	
1 – 3 DÍAS (66)	38 (57.58%)	28 (42.42%)		
4 – 7 DÍAS (4)	1 (25%)	3 (75%)		
8 – 11 DÍAS (2)	0 (0%)	2 (100%)		
> 12 DÍAS (1)	1 (100%)	0 (0%)		
LÍNEA ARTERIAL				
BRAQ D (27)	8 (29.63%)	19 (70.37%)	0.0001	
BRAQ I (33)	7 (21.21%)	26 (78.79%)		
CUB D (1)	0 (0%)	1 (100%)		
CUB I (3)	1 (3.33%)	2 (66.67%)		
FEM D (24)	12 (50%)	12 (50%)		
FEM I (17)	10 (58.82%)	7 (41.18%)		
RAD D (69)	11 (15.94%)	58 (84.06%)		
RAD I (123)	14 (11.38%)	109 (88.62%)		
NO (15)	0 (0%)	15 (100%)		
DURACIÓN LÍNEA ART				
NO (15)	0 (0%)	15 (100%)	0.0001	
1 – 3 DÍAS (181)	6 (3.31%)	175 (96.69%)		
4- 7 DÍAS (55)	19 (34.55%)	36 (65.45%)		
8 – 11 DÍAS (29)	15 (51.72%)	14 (48.28%)		
MAYOR 12 DÍAS (32)	23 (71.88%)	9 (28.12%)		
CVC 1				
FEM D (11)	5 (45.45%)	6 (54.55%)		
FEM I (6)	4 (66.67%)	2 (33.33%)		
SUB D (31)	3 (9.68%)	28 (90.32%)		
SUB I (16)	3 (18.75%)	13 (81.25%)		
YI D (222)	48 (21.62%)	174 (78.38%)		
YI I (8)	0 (0%)	8 (100%)		
NO (8)	0 (0%)	18 (100%)		
LUGAR DE APLICACIÓN CVC				
CIRUGÍA (262)	50 (19.08%)	212 (80.92%)	0.0001	
UCIP (32)	13 (40.63%)	19 (59.37%)		
Nº VÍAS DE CVC				
1 (11)	0 (0%)	11 (100%)	258	
2 (156)	32 (20.51%)	124 (79.49%)		
3 (127)	31 (24.41%)	96 (75.59%)		
DURACIÓN CVC				
1 – 3 DÍAS (161)	4 (2.48%)	157 (97.52%)	0.0002	
4 – 7 DÍAS (78)	25 (32.05%)	53 (67.95%)		

8 – 11 DÍAS (41)	23 (56.11%)	18 (43.9%)		
MAYOR 12 DÍAS (14)	11 (78.57%)	3 (21.43%)		
Nº DE CVC				
1 (294)	63 (21.43%)	213 (78,57%)		
2 (102)	59 (57.84%)	43 (42.16%)		
3 (54)	39 (72.22%)	15 (27.78%)		

ANEXO C. CATEGORÍAS

Categoría I

- Cierre de ductus arterioso permeable (peso > 1500 grs.)
- Reparación de coartación de la aorta
- Septentomía de Blalock - Hanlon
- Valvulotomía aórtica
- Reparación de anillo vascular
- Corrección de comunicación interauricular: ostium primum, ostium secundum, seno venoso
- Drenaje venoso anómalo pulmonar parcial
- Cor triatriatum o estenosis supra-avalvular mitral
- Comunicación interventricular única
- Comunicación interventricular con incisión aórtica en valva trivalva
- Tetralogía de Fallot sin parche transanular
- Valvulotomía pulmonar (no neonatal)
- Cierre de fístula coronaria
- Reemplazo de válvula aórtica
- Estenosis aórtica (subvalvular - supra-avalvular)
- Cirugía de arritmia cardíaca

Categoría II

- Múltiples comunicaciones interventriculares
- Tetralogía de Fallot con parche transanular
- Glenn bidireccional
- Reparación de ventana aorto - pulmonar
- Reparación de raíz aórtica
- Reparación de válvula mitral
- Reparación de Rastelli, reparación de túnel interventricular

Categoría III

- Fístula sistémica - pulmonar (Blalock - Taussing)
- Reparación de canal atrio-ventricular completo
- Tetralogía de Fallot con conducto ventrículo pulmonar
- Tetralogía de Fallot con procedimientos intracardiacos
- Reconstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho con o sin fístula sistémico-pulmonar
- Operación de Fontan
- Reparación de anomalía de Ebstein
- Aortovertricoloplastia
- Valvulotomía aórtica abierta
- Reemplazo de válvula mecánica mitral
- Switch arterial con o sin otros procedimientos

Categoría IV

- Cierre de ductus arterioso persistente (> 1500 grs.)
- Reparación de anomalías de arco aórtico
- Banding de la arteria pulmonar
- Fístulas sistémico-pulmonares centrales
- Valvulotomía pulmonar cerrada
- Drenaje venoso pulmonar anómalo total
- Reparación de truncus arterioso
- Origen anómalo de coronaria izquierda de arteria pulmonar
- Reemplazo de válvula aórtica
- Otra cirugía para reconstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo
- Cirugía de Norwod
- Reemplazo de válvula mitral, creando o agrandando la comunicación interventricular
- Cirugía de Mustard o Senning
- Conducto de ventrículo izquierdo a arteria pulmonar con o sin otro procedimiento
- Otro procedimiento para transposición de grandes arterias
- Septación de ventrículo único
- Otro procedimiento para ventrículo único

ANEXO D.

- 0: NO
- 1: 1 – 3 DÍAS
- 2: 4 – 7 DÍAS
- 3: 8 – 11 DÍAS
- 4: > 12 DÍAS

