

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA**

**SECRETARIA DE SALUD**

**INFECCIONES NOSOCOMIALES POR *ENTEROCOCO***

**REVISION DE LA LITERATURA**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE**

**P E D I A T R I A**

**PRESENTA**

**DRA. ISABEL MARTINEZ TALAVERA**

**TUTOR DE TESIS: DR. JOSE LUIS CASTAÑEDA NARVAEZ**

**MEXICO, D.F.**

**MAYO 2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Infecciones nosocomiales por *Enterococo*

Revisión de la literatura

DR. ALEJANDRO SERRANO SIERRA

Director General Instituto Nacional de Pediatría

Profesor titular del curso de especialización en Pediatría

DRA ROSAURA ROSAS VARGAS

Directora de Enseñanza

DR. LUIS MARTIN GARRIDO GARCIA

Jefe del Departamento de Pre y Posgrado

DR JOSE LUIS CASTAÑEDA NARVAEZ

Tutor de tesis

DRA. HILDA HERNANDEZ OROZCO

Co-tutor de tesis

## INDICE

CARACTERISTICAS GENERALES	5
EPIDEMIOLOGIA	8
FACTORES DE RIESGO	9
MANIFESTACIONES CLINICAS	10
SUSCEPTIBILIDAD A ANTIBIOTICOS	13
MECANISMOS DE RESISTENCIA A VANCOMICINA	15
TRATAMIENTO	16
CONTROL DE INFECCIONES ENTEROCOCCICAS NOSOCOMIALES	18
MATERIAL Y METODOS	20
RESULTADOS	22
DISCUSION	28
CONCLUSION	30
BIBLIOGRAFIA	31
ANEXOS	
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	34

## **DEDICATORIAS**

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y darme salud para lograr mi objetivo, además de su infinita bondad y amor.

A mi padre Fernando por brindarme los recursos necesarios, haberme educado y enseñarme el gusto por la lectura y el estudio, además de cuidarme desde donde está.

A mi madre Yolanda por haberme apoyado en todo momento, por sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos Laura y Ricardo porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza, apoyo y amistad.

A mis maestros especialmente al Dr. José Luis Castañeda por su infinita paciencia y apoyo para el logro de este trabajo así como los conocimientos adquiridos y la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A César por motivarme a cada momento a seguir adelante, así como por todas las experiencias compartidas.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Medicina que me dieron la oportunidad de formar parte de ellas.

A todos los niños que de diversas maneras y en forma directa o indirecta me ofrecen una fuente inagotable de conocimientos.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de esta tesis.

### **Características generales**

El *Enterococo* es un coco gram positivo, catalasa-negativo que puede crecer tanto de forma aerobia o anaerobia. Se clasificó inicialmente como un estreptococo del grupo D de la clasificación de Lansfield, sin embargo estudios posteriores de ADN lo catalogan en un grupo aparte. Algunas de sus características bioquímicas son su habilidad de crecer en presencia de NaCl al 6.5%, en temperaturas extremas (10-45 °C) y pH alcalinos (arriba de 9.6), además de tolerar las sales biliares y poder hidrolizar la esculina (1).

Las especies más importantes son *Enterococo faecalis* (60-90% de los casos) y *Enterococo faecium* (5-16% casos) (1,2).

Los enterococos son bacterias que se aíslan normalmente en las heces de los humanos. Muchos de los microorganismos de *E. faecalis* se encuentran en el intestino grueso (p.ej..  $10^7$  microorganismos por gramo de heces) y en el tracto genitourinario. La distribución de *E. faecium* es similar a la de *E. faecalis*.

Los enterococos no se aíslan normalmente del tracto respiratorio o de la piel. La mayor parte de las infecciones humanas por enterococos se originan de la flora del intestino del paciente, aunque los microorganismos también se pueden transferir de paciente a paciente (3).

El *Enterococo* posee varias características que lo hacen de fácil diseminación en pacientes hospitalizados. Esta bacteria es resistente a muchos de los antibióticos utilizados, y se ha encontrado que puede colonizar el tracto gastrointestinal de los trabajadores de la salud o incluso sobrevivir en las manos de éstos últimos (4), lo cual lo hace emerger como un patógeno importante causante de infecciones nosocomiales.

Además de tomar en consideración algunos factores del huésped como enfermedades crónicas o debilitantes, uso de inmunosupresores y procedimientos invasivos diagnósticos y terapéuticos que han hecho que estos microorganismos considerados como colonizantes produzcan infecciones en forma oportunista (5).

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana de Emergencia (NOM-EM-002-SSA2-2003) para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales, una infección nosocomial es aquella debida a la multiplicación de un organismo parasitario dentro del cuerpo y que puede o no dar sintomatología y que fue adquirido durante la hospitalización de un paciente (6).

En los estudios de prevalencia de infecciones nosocomiales en pacientes pediátricos, se ha observado que el torrente sanguíneo, vías aéreas inferiores y tracto urinario son los sitios que se afectan con más frecuencia (7).

A pesar de la escasez de los factores de virulencia, los enterococos se deben tener en cuenta por su capacidad para producir infecciones potencialmente letales. De hecho se han documentado como patógenos nosocomiales en la literatura universal a partir de los años noventa, debido a que muchas cepas son resistentes a los antibióticos convencionales. Los enterococos son responsables del 9% de las IN adquiridas en el hospital (8,9). Las infecciones enterocócicas son especialmente frecuentes en pacientes con catéteres urinarios o intravasculares y en los pacientes que han permanecido hospitalizados durante periodos prolongados o han recibido antibióticos de amplio espectro; entre éstos últimos se ha visto un mayor riesgo de adquirir una infección nosocomial enterocócica posterior a la administración de ampicilina, cefotaxime,

ceftazidime, clindamicina, gentamicina y vancomicina (10). Una complicación grave de la bacteria enterocócica es la endocarditis (11).



## Epidemiología

Las infecciones nosocomiales por *Enterococo* han mostrado un cambio en su epidemiología en los últimos años. En publicaciones sobre la vigilancia epidemiológica en el Instituto Nacional de Pediatría realizada por González y cols. entre 1988 y 1995, el *Enterococo* no se reporta como agente causal de IN (12). En otro reporte que incluyó de 1988-2000, Castañeda y cols., tampoco lo encuentran como causante de IN (13). En un estudio trasversal realizado en 21 hospitales públicos que atienden niños a nivel nacional, *Enterococo* no figuró entre los agentes asociados a IN (14). En el hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional siglo XXI durante el periodo de 1990-1997, la incidencia global de IN fue de 25.7 por 100 egresos, y en éste, *E. faecalis* se reporto como causante de IN en el 4% (15).

Datos del National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) del Centers for Disease Control (CDC) de 1996 han reportado que 6.2% de las sepsis neonatales tardías, 4.6% de neumonías y 8.9% de infecciones de sitio quirúrgico en unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) son causadas por enterococos (3) y como el cuarto microorganismo nosocomial entre 1989 y 1993 (16). Singh y cols. reportaron que de los casos de infecciones nosocomiales por *Enterococo*, el 62% de éstos corresponden a sepsis, 20% infección de piel y tejidos blandos, 9% infecciones de vías urinarias (IVU) e infecciones del tracto respiratorio en 5%; con una mortalidad del 20%. Además observaron que los pacientes con múltiples esquemas antibióticos eran 4 veces más susceptibles a adquirir una infección enterocócica nosocomial (10).

## Factores de riesgo

También se han estudiado muchos factores de riesgo que se han visto relacionados con un incremento en la susceptibilidad a adquirir infecciones por este microorganismo, incluidos estancia intrahospitalaria prolongada, uso de accesos intravasculares, uso de antibióticos previos (17). En el caso de pacientes neonatales, Kawagoe *et al* reporta además otros factores asociados a un incremento en la presencia de infecciones nosocomiales: ruptura prematura de membranas (RPM), ventilación mecánica y uso de nutrición parenteral (18).

En el estudio realizado por González en donde se realiza un análisis de infecciones nosocomiales por servicio donde se encuentran hospitalizados los pacientes, se encontró que el área de Infectología concentra el 32.5% del total de infecciones nosocomiales, seguido por Neonatología con 13.5% y la unidad de terapia intensiva (UTI) con 11.4% (12). Castañeda reporta los mismos servicios, sin embargo se cambia el orden de frecuencia (Infectología, UTI y Neonatología) (13). Por último, en el estudio de Díaz-Ramos se reporta con mayor tasa de incidencia en salas de pediatría médica (34/100 egresos), seguido de salas de especialidades (16/100 egresos) y en tercer lugar la de cirugía (9.6/100 egresos) (15).

## **Manifestaciones clínicas**

### *Infecciones de vías urinarias (IVU)*

El *Enterococo* es una causa común de IVU en pacientes hospitalizados, especialmente en niños mayores que tienen sondas urinarias, con alteraciones urinarias o que han recibido antibióticos el porcentaje de IVU causado por este microorganismo aumenta drásticamente. La NNIS coloca al enterococo como la segunda causa de IVU nosocomial con cerca del 16% de los casos (3).

Las manifestaciones clínicas de IVU causada por enterococo son indistinguibles de aquellas causadas por otros microorganismos. La mortalidad de las IVU enterocócicas en ausencia de bacteremia es baja. A pesar de la baja morbilidad y mortalidad asociada con ésta, se relacionan con aumento en la estancia hospitalaria e incremento en costos de hospitalización.

### *Bacteremia*

La incidencia de bacteremia nosocomial enterocócica ha ido en incremento, en reportes de 1990 a 1996 se ha encontrado en el 9% de los casos. La bacteremia enterocócica ocurre principalmente en pacientes hospitalizados por períodos prolongados. Algunas condiciones asociadas con bacteremia incluyen enfermedades oncológicas, cateterización urinaria, accesos intravasculares, cirugía reciente, quemaduras graves y uso de antibióticos previos.

Las fuentes de bacteremia incluyen otros sitios de infección o colonización; en la bacteremia sin endocarditis, el tracto urinario es la fuente más común en 19 a 43% de los casos; otras fuentes de bacteremia son el tracto hepatobiliar e infecciones intraabdominales. La infección de tejidos blandos es origen del 15 al 30% de los casos.

Aunque muchas de las bacteremias pueden no tener una causa obvia y pueden estar relacionada a líneas intravasculares.

Las manifestaciones clínicas de la bacteremia enterocócica son influenciadas si se encuentra solamente *Enterococo* o como parte de bacteremia polimicrobiana. Cuando es causada únicamente por *Enterococo* típicamente es una enfermedad indolente solo caracterizada con fiebre. La mortalidad total de la bacteremia enterocócica se estima en 30 a 76% con una mortalidad atribuible entre 7 y 37% (+).

#### *Endocarditis*

El *Enterococo* es la tercera causa de endocarditis, encontrándolo entre el 5 a 20% de los casos, aunque esta forma de presentación es más frecuente en hombres con edad promedio entre 56 a 59 años. En estudios previos se ha documentado la endocarditis enterocócica como consecuencia de una variedad de infecciones locales y procedimientos diagnósticos o terapéuticos a nivel genitourinario (11).

#### *Infecciones pélvicas y/o intraabdominales*

Las manifestaciones clínicas de infecciones abdominales son similares a las causadas por otros microorganismos. El *Enterococo* rara vez es aislado de infecciones posoperatorias a menos que haya ocurrido perforación intestinal. Cuando la bacteremia enterocócica proviene de un sitio intraabdominal, la mortalidad es alta, alrededor del 40%.

#### *Infecciones de piel y tejidos blandos*

Como en las infecciones intraabdominales, rara vez se aísla el *Enterococo* únicamente de cultivos de piel o tejidos blandos, sin embargo se puede identificar como infección mixta en heridas posquirúrgicas y quemaduras. Se ha asociado hasta con 12% de los casos de infecciones de herida quirúrgica.

### *Infecciones neonatales*

Hasta la mitad de la década de los setentas el enterococo era visto como una causa rara de septicemia o meningitis en el neonato, sin embargo al final de dicha década, la bacteremia neonatal y sepsis debidas a *Enterococo* se reportan con una incidencia en aumento. El primer reporte de infección nosocomial neonatal por *Enterococo faecium* fue descrito por Coudron et al en 1984.

El *Enterococo* causa cerca del 13% de los casos de meningitis y sepsis neonatal. Los signos asociados con bacteremia por enterococo son similares a la causada por Estreptococo del grupo B entre ellos apnea, bradicardia, fiebre, distensión abdominal, hipotermia e hipoglucemia.

En la forma tardía que se considera después de los 30 días de vida, la mayoría (hasta el 65%) es de origen polimicrobiano (asociado a bacterias entéricas Gram negativas, *S. epidermidis*, *S. aureus* y Streptococo del grupo B) (+). Se ha visto asociado a bajo peso al nacer, uso de catéter venoso central y resección intestinal. Mcneeley encuentra asociada además la estancia intrahospitalaria prolongada (más de 60 días) y enterocolitis necrotizante (19).

### *Otras infecciones*

El *Enterococo* es una causa rara de meningitis, excepto durante el período neonatal; los factores de riesgo incluyen procedimiento neuroquirúrgicos previos, especialmente derivaciones ventrículo-peritoneales. Otras infecciones raras son endoftalmitis endógena u otitis media serosa.

## Susceptibilidad a antibióticos

Tres tipos de resistencia a los agentes antimicrobianos se han descrito: 1) resistencia intrínseca, 2) tolerancia y 3) resistencia adquirida. Los tres tipos juegan un rol importante en la respuesta de la infección enterocócica a la terapia antibiótica.

Intrínseca	Tolerancia	Adquirida
Aminoglucósidos (niveles bajos)	Todos los que actúan en pared celular	Penicilina (PBPs)
Aztreonam		Penicilina (por b lactamasa)
Cefalosporinas		Aminoglucósidos (niveles altos)
Clindamicina		Cloranfenicol
Imipenem (E faecium)		Eritromicina
Penicilina (relativa)		Tetraciclina
Trimetoprim-sulfametoxazol		Vancomicina

*Resistencia intrínseca.* El *Enterococo* es intrínsecamente resistente a varias clases de antimicrobianos que normalmente son activos contra otros tipos de estreptococos. Las concentraciones mínimas inhibitorias (MIC) para penicilina están entre 1 a 16 mg/mL y el enterococo es 100 veces más resistente a penicilina que cuando se compara con estreptococo. Aunque los aislamientos de *Enterococo* puedan parecer susceptibles a trimetoprim-sulfametoxazol *in vitro*, la falta de eficacia en modelos animales y clínicos ha sido documentada previamente, por lo que no debe ser considerado para el tratamiento de infecciones enterocócicas.

*Tolerancia.* El *Enterococo* es la única bacteria en la cual la tolerancia es un concepto de importancia clínica. Se define como una concentración bactericida mínima que excede por mucho el MIC. El resultado final de la tolerancia es que con la acción de antibióticos activos contra la pared celular, el *Enterococo* puede ser inhibido pero no muere con éstos. Para las infecciones enterocócicas más serias, tales como endocarditis, osteomielitis o

meningitis, la actividad bactericida es esencial para asegurar rangos aceptables de curación. La actividad sinérgica contra enterococo al combinar un antibiótico que actúa a nivel de pared celular como penicilina o vancomina con un aminoglucósido (gentamicina o estreptomicina) ha logrado un aumento en el rango de curación.

*Resistencia adquirida.* En las dos últimas décadas se ha observado la adquisición de resistencia prácticamente a todos los antibióticos disponibles. La resistencia a cloranfenicol, eritromicina y tetraciclina son ampliamente distribuidas en este género. La resistencia a la penicilina por la producción de  $\beta$ -lactamasas se ha descrito pero no tiene todavía un impacto importante en el tratamiento; más importante es la resistencia que se ha visto en aislamientos de *E. faecium* como resultado de la producción de uniones a penicilina la cual se une de forma menos ávida al microorganismo. La resistencia del enterococo a niveles altos de estreptomicina se produce al sintetizar una enzima que altera la molécula de estreptomicina haciéndola inactiva para su blanco, el ribosoma. A fines de 1970, se observa una enzima diferente responsable de resistencia a todos los demás aminoglucósidos disponibles, incluyendo gentamicina. Aunque la emergencia de la resistencia a los antibióticos mencionados previamente continúa, se consideraba que todavía se contaba con la actividad universal de la vancomicina contra el *Enterococo*. Sin embargo a finales de 1980 se reporta el primer caso de *Enterococo* resistente a vancomicina. A partir de esta fecha el rango de aislamientos con resistencia a vancomicina se incrementó de 0.3 a 7.9% entre 1989 y 1993 y en las unidades de terapia intensiva de 0.4% a 13.6% durante el mismo período de tiempo (20).

Se han realizado diversos estudios acerca de la epidemiología y factores de riesgo para la adquisición de cepas resistentes a vancomicina. Yuce et al encuentra como factores de riesgo para adquirirlo una estancia hospitalaria prolongada, pacientes con estancia en

unidades de cuidados intensivos (hasta 7.3% de los pacientes) y uso previo de antibióticos (21).

Hay diversos estudios que muestran que la resistencia del Enterococo a vancomicina no es un factor de riesgo independiente para mortalidad (22,23,24), sin embargo también se reporta un estudio prospectivo en el que sí parece relacionarse con dicha característica (25).

### **Mecanismos de resistencia a vancomicina**

Múltiples patrones fenotípicos de resistencia a vancomicina han sido descritos. Estos patrones, conocidos como VanA, VanB y VanC se distinguen en la diferencia en los niveles relativos de resistencia, susceptibilidad a teicoplanina, y si la resistencia puede ser transferida a enterococos susceptibles. Los fenotipos VanA y VanB son los expresados más comúnmente en *E. faecium* y *E. faecalis* y los de mayor importancia clínica. El fenotipo VanC es intrínsecamente expresado en *Enterococo gallinarum*. A pesar de estas diferencias el mecanismo de resistencia en cada uno de estos fenotipos es similar, la cual ocurre a través de la presencia de una mutación en D-Ala-D-x ligasa que sintetiza dipéptidos alternativos y que se incorporan al peptidoglucano pero no se unen a la vancomicina.

### **Tratamiento**

El tratamiento ha consistido tradicionalmente en la combinación de un aminoglucósido y de un antibiótico que inhiba la síntesis de pared celular (p.ej. ampicilina, vancomicina). Sin embargo la resistencia a los aminoglucósidos, la ampicilina, la penicilina y vancomicina se ha convertido en un problema grave (1,3). Típicamente, más del 25% de los enterococos



son resistentes a los aminoglucósidos; más del 45% de algunas especies son resistentes a ampicilina (p.ej., *E. faecium*) (19), y muchos centros describen que el 15% y hasta 60% (específicamente *E. faecium*) de los enterococos son resistentes a la vancomicina (8, 20).

En las últimas décadas ha habido un incremento gradual en los casos de infección por cepas de enterococo resistente a vancomicina (de 0.3% en 1989 a 7.9% en 1993) (1), y aunque *E. faecalis* es responsable del 80% de las infecciones por este microorganismo, el 98% de los enterococos resistentes son *E. faecium*. (3).

Se han estudiado nuevos antibióticos para erradicar la infección por enterococo resistente a la vancomicina, tal como novobiocina o linezolid sin embargo es preocupante que ya se han encontrado especies resistentes a estos fármacos in vitro. Algunos otros agentes en fase de experimentación son daptomicina, clinafloxacina, gliciliclinas (tetraciclinas semisintéticas) y sinercid (26).

Es por esto que el uso de vancomicina debe restringirse al tratamiento de infecciones graves causadas por organismos Gram positivos resistentes a  $\beta$  lactamasa, alergias graves a betalactámicos y ciertos casos de sepsis de inicio tardío (3).

Como el Enterococo es resistente a múltiples antibióticos las opciones terapéuticas son limitadas, esto es de particular importancia en los microorganismos multirresistentes, por lo que el control en la diseminación de éstos resulta imperativo. Aunque muchos brotes se pueden controlar con medidas de aislamiento estrictas, un abordaje multidisciplinario se requiere en la mayoría de los casos.

Una mala clasificación de un aislamiento como sensible tiene serias implicaciones tanto para el manejo clínico del paciente así como en la efectividad de todo sistema de vigilancia de resistencia antimicrobiana. El control de un brote de Enterococo resistente a vancomicina es más difícil conforme el número de aislamiento mal clasificados como susceptibles a vancomicina incrementa (21).

## **Control de las infecciones enterocóccicas nosocomiales**

### *Disminución del riesgo de colonización*

Unos de los pasos esenciales para disminuir el rango de colonización y diseminación tanto de enterococos sensibles como resistentes es limitar el uso injustificado de antimicrobianos. Otro factor de riesgo que ha sido repetidamente identificado en la investigación de brotes en estudios de transmisión de enterococo es la presencia de catéteres vasculares o urinarios. Para disminuir la incidencia de IVU por *Enterococo*, se recomienda limitar el uso y duración de sondas vesicales lo mínimo necesario, una técnica aséptica durante la inserción y mantenimiento de un sistema cerrado para recolección de la orina. (26).

### *Interrupción de la transmisión*

El *Enterococo* es un microorganismo bien tolerado y que puede sobrevivir en las manos del personal hospitalario. Esto sugiere que una vía de transmisión de infecciones enterocóccicas nosocomiales es a través de la diseminación por trabajadores de la salud, por lo que una adecuada vigilancia del lavado de manos es un elemento indispensable para disminuir la transmisión. Las precauciones de barrera tales como guantes y cubrebocas así como aislar a los pacientes infectados en cuartos separados son recomendables para interrumpir la transmisión del enterococo.

### *Eliminación de reservorios*

El *Enterococo* es capaz de sobrevivir por más de 60 días en el ambiente. En estudios previos se ha encontrado que cuando se detecta enterococo resistente a vancomicina se deben implementar ciertas medidas para evitar su diseminación, entre ellas: uso de bata y cubrebocas, uso individual de instrumentos médicos (termómetros o estetoscopios) (3),

cuartos aislados (27) y como se ha revisado en la literatura previa, el lavado de manos constituye la medida más efectiva de control de infecciones nosocomiales (21+). Se ha visto que el *Enterococo*, aún las cepas resistentes a vancomicina, son susceptibles a la mayoría de desinfectantes utilizados en hospitales, por lo que debe llevarse un protocolo bien establecido de desinfección.

## **Material y métodos**

Marco de referencia: Todos los servicios con camas censables y no censables del INP.

Pacientes: Se incluyeron a todos los pacientes hospitalizados, entre los 0 a 18 años de edad, independientemente del sexo, que ingresaron en el periodo del 1 de enero del 2002 al 31 de diciembre del 2006.

Para considerar la inclusión del paciente en la investigación, este debió tener cualquier tipo de infección por Enterococo. Se excluyeron los casos en que no se pudo obtener información de la historia clínica a causa de la ausencia de datos imprescindibles para la investigación (y a los pacientes en que el aislamiento estuvo relacionado con colonización o contaminación y no con infección.)

Criterios de infección: La metodología se basó en dos puntos del programa de control de vigilancia propio del Instituto y que comprende los siguientes pasos:

- Sistema de vigilancia: realizado por una enfermera con entrenamiento en epidemiología hospitalaria. Se visita tres veces por semana al servicio de Terapia Intensiva, cinco veces por semana al servicio de Infectología y dos veces por semana a los otros servicios de hospitalización y urgencias. Se analizan expedientes de pacientes con mayor riesgo de adquirir una infección nosocomial, la división de los expedientes se hace en tres grupos:

Dentro de la vigilancia, se revisan todos los cultivos positivos reportados por el departamento de bacteriología, así como la serología.

- Informe mensual de resultados: El comité se reúne bimensualmente y se informan en un acta las tasas de infecciones nosocomiales por sitio y por servicio mensualmente. De esta manera se conoce el panorama del problema existente en forma periódica y en conjunto se determinan medidas que permitan la prevención y solución del problema.

Análisis estadístico. Las tasas de infecciones nosocomiales fueron calculadas obteniendo el número total de infecciones nosocomiales que ocurrieron en la población pediátrica y dividiéndola por el número de egresos por 100. Las tasas específicas de infecciones nosocomiales son obtenidas en forma similar por sitio y servicio específico.

## **Resultados**

Se detectaron un total de 74 infecciones causadas por Enterococo, de un total de 1549 infecciones nosocomiales, lo que representa una tasa de 4.7 casos de infección por Enterococo por cada 100 infecciones nosocomiales como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Frecuencia de casos por años

<b>Año</b>	<b>Casos</b>	<b>Tasa</b>
<b>2002</b>	12	4.02
<b>2003</b>	15	4.12
<b>2004</b>	12	4.7
<b>2005</b>	18	4.58
<b>2006</b>	17	3.83

*Características epidemiológicas de los pacientes incluidos en el estudio.* En la distribución por grupo de edad (gráfica 1), el mayor grupo de los pacientes infectados por Enterococo, corresponden a menores de 1 año de edad, encontrando en este grupo de edad a 31 de los 74 casos (41.8%) y que junto con el grupo de 1 a 5 años que son 27 pacientes más, constituyen el 78.3% del total de los pacientes. Sólo hubo 1 paciente mayor de 16 años.

### Gráfica 1. Distribución por edad

No se encontraron diferencias importantes en cuanto a la distribución por sexo (gráfica 2), siendo de los 74 pacientes incluidos, 34 del sexo femenino (46% casos) y 40 de sexo masculino (54% de los casos).



## Gráfica 2. Distribución por sexo

La incidencia y tasas de presentación de las infecciones nosocomiales por servicios clínicos, así como el aislamiento de los patógenos, se describen a continuación.

### Infección nosocomial por servicio

El mayor porcentaje (54%) de todas las infecciones se concentró en 4 de los 22 servicios que existen en el instituto. Estos servicios representan 50% de las camas existentes en la institución y corresponden a: Cirugía (17/74 casos) que representa el 22.9% del total de infecciones documentadas, encontrando el porcentaje más alto de infecciones en este servicio; le siguen por orden de frecuencia la unidad de Terapia Intensiva con 10 casos (13.5%), en Oncología se documentaron 7 casos (9.4%) e Infectología con 6 pacientes (8.1%). Los 34 casos restantes se distribuyen en 11 servicios más de hospitalización como se muestra en la gráfica 3.

## Grafica 3. Distribución por servicio de atención

### Infección nosocomial por sitio

*Infección nosocomial por sitio.* Al considerar la distribución por sitio de localización, encontramos que el mayor porcentaje lo comprenden las bacteremias con 42 casos

(56%), seguidas de las heridas quirúrgicas con 19 casos con cultivos positivos (24.3%) y en tercer lugar urocultivos con 13 aislamientos (17.5%) como se observa en la gráfica 4.

#### Gráfica 4. Cultivos positivos para aislamiento de Enterococo

Existen factores de riesgo asociados que se han estudiado con anterioridad relacionados con el aumento de infección por las diferentes especies de Enterococo, en el INP encontramos de éstos factores (tabla 2) que el 77% de los pacientes tenían catéter venoso (57/74 pacientes), a 93% se les había realizado algún procedimiento quirúrgico (69/74) incluyendo en este rubro procedimientos instrumentados y/o cirugías, el 65% de los pacientes tuvieron intubación orotraqueal (48/74 pacientes) y el 54% de los pacientes usaron sonda vesical (40/74 pacientes).

Tabla 2. Procedimientos encontrados en los pacientes con infección por Enterococo

	<b>Casos (n/74)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Procedimiento quirúrgico</b>	69	93.2
<b>Colocación de cáteter</b>	57	77.0
<b>Intubación orotraqueal</b>	48	64.8
<b>Sonda vesical</b>	40	54.0
<b>Venoclisis</b>	35	47.2
<b>Nutrición parenteral</b>	29	39.1
<b>Trasfusión hemoderivados</b>	17	22.9
<b>Nebulizador</b>	7	9.4
<b>Arterioclisis</b>	6	8.1
<b>Sonda pleural</b>	3	4.0
<b>Sonda nasogástrica</b>	3	4.0
<b>Drenajes en heridas quirúrgicas</b>	1	1.3
<b>Cáteter epidural</b>	1	1.3

## **Discusión.**

Dentro de la población en edad pediátrica, el grupo de los recién nacidos y lactantes presentan una alta susceptibilidad a las infecciones, incluidas las provocadas por especies de *Enterococo*. En 1993, *Bonadio*<sup>14</sup> hace una revisión de 72 casos de bacteriemia por enterococos en el Hospital Pediátrico de Wisconsin en un periodo de 12 años, y mostró que la mayoría (52,7 %) eran menores de 1 año. En nuestro estudio se observa que también el grupo de pacientes menores de 1 año de edad fue el grupo etario con mayor cantidad de casos (42% del total), sin embargo no alcanza las cifras mencionadas anteriormente.

Entre los factores de riesgo para la colonización e infección por *Enterococo* comunicados en diferentes reportes tenemos: la estancia intrahospitalaria prolongada y particularmente en servicios de terapia intensiva, el uso de tratamientos antibióticos previos, enfermedades subyacentes, estados de inmunosupresión, la utilización de procedimientos invasivos para el diagnóstico o tratamiento (incluyendo cirugías a nivel gastrointestinal), lesiones en piel, necesidad de accesos venosos centrales y el tiempo de utilización de ellas así como otros dispositivos relacionados a la atención de los pacientes<sup>3,13,15,16,17,18</sup>, lo cual se corrobora en nuestro estudio al encontrar que la gran mayoría de los pacientes (93.2% casos) fueron sometidos a algún procedimiento instrumentado, por ejemplo endoscopias y/o biopsias, e intervenciones quirúrgicas, lo que también nos explica que la mayor parte de los casos se encuentren concentrados en servicios como Cirugía o en la unidad de Terapia Intensiva, donde por la gravedad de los pacientes, es más factible que se encuentren con procedimientos invasivos o en recuperación de un posoperatorio.

Esta distribución varía a la ya descrita previamente por González<sup>9</sup>, en donde encuentra que el área de Infectología concentra el 32.5% del total de infecciones nosocomiales, seguido por Neonatología con 13.5% y la unidad de terapia intensiva (UTI) con 11.4%.

Castañeda<sup>10</sup> reporta los mismos servicios, sin embargo se cambia el orden de frecuencia (Infectología, UTI y Neonatología). Por último, en el estudio de Díaz-Ramos<sup>12</sup> se reporta con mayor tasa de incidencia en salas de pediatría médica (34/100 egresos), seguido de salas de especialidades (16/100 egresos) y en tercer lugar la de cirugía (9.6/100 egresos). Llama la atención la alta prevalencia de infecciones causadas por *E. faecium* (64.8% de los casos) que se presentan en nuestra revisión, ya que la literatura mundial reporta una relación inversa entre las dos especies de este microorganismo, siendo el agente causal más frecuente el *E. fecalis* con hasta el 60-80% de los casos<sup>1,2</sup>.

Singh<sup>13</sup> y cols. reportan que de los casos de infecciones nosocomiales por *Enterococo*, el 62% de éstas corresponden a sepsis, 20% infección de piel y tejidos blandos, 9% infecciones de vías urinarias (IVU) e infecciones del tracto respiratorio en 5%. En el periodo estudiado, nosotros encontramos en primer lugar las bacteremias con el 56.7% de todos los casos, lo que concuerda con lo reportado, seguido por infecciones de herida quirúrgica e infecciones de vías urinarias en el 24.3 y 17.5.8% respectivamente, lo cual muestra una mayor frecuencia de IVU que lo descrito por dichos autores.

### **Conclusión.**

Encontramos una diferencia importante con respecto a lo descrito previamente en la literatura, ya que *E. faecium* fue el germen identificado en 48 pacientes correspondiente al 64.8% de los casos . Se observó que el 93.2% de los pacientes (69/74 casos) habían sido sometidos a algún tipo de intervención quirúrgica, lo cual se convierte en un factor de riesgo ante el cual deberá de reforzarse la vigilancia epidemiológica para evitar un incremento en la incidencia de este tipo de infecciones nosocomiales.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Rice LB, Shlaes DM. Vancomycin resistance in the enterococcus. Relevance in Pediatrics. *Ped Clin North Amer* 1995; 42: 601-618.
2. Bhat KG, Paul C, Bhat MG. Neonatal bacteremia due to high level aminoglycoside resistat (HLAR) enterococci. *Indian J Pediar* 1997; 64: 537-539.
3. Graham PL. Staphylococcal and Enterococcal infections in the neonatal intensive care unit. *Seminars in Perinatology* 2002; 26(5): 322-331.
4. Wells CL, Juni BA, Cameron SB, Mason KR, Dunn DL, Ferrieri P, Rhame FS. Stool carriage, clinical isolation, and mortality during an outbreak of vancomycin-resistant enterococci in hospitalized medical and/or surgical patients. *Clinical Infect Dis* 1995; 21: 45-50.
5. Rangel FS. La epidemiología cambiante de las infecciones en el hospital. *Enf Infec Microb* 2002; 22: 51-54.
6. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-002-SSA2-2003, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. DGE. SSA.2003.
7. Sohn AH, Garrett DO, Sinkowitz-Cochran RL, Grohskopf LA, Levine GL et al. Prevalence of nosocomial infections in neonatal intensive care unit patients: Results from the first national point-prevalence survey. *J Pdiat* 2001; 139: 821-827.
8. Wisplinghoff H, Seifert H, Tallent SM, Bischoff T, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in pediatric patients in United States hospitals: epidemiology, clinical features and susceptibilities. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22: 686-91.
9. Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clinical Infect Dis* 2004; 39: 309-17.
10. Singh NN, Rakowsky A, Cantwell E, et al. Nosocomial enterococcal infections in children. *J Infect* 2000; 40: 145-149.



11. Fernández-Guerrero GM, Herrero L, Bellver M, Gadea I, Roblas RF, Gorgolas M. Nosocomial enterococcal endocarditis: a serious hazard for hospitalized patients with enterococcal bacteraemia. *Journal of Internal Medicine* 2002; 252: 510-515.
12. González SN, Coria LJ, Saavedra BM, García GR, Arzate BP. Infecciones nosocomiales: epidemiología del problema en el Instituto Nacional de Pediatría (Hospital de especialidades pediátricas de la ciudad de México). Experiencia de ocho años. *Revista de enfermedades infecciosas en pediatría* 1996; 10: 47-53.
13. Castañeda NJ, González SN, Vázquez TO, Campos RT, Saldaña MM, Monroy DA. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en el INP. *Revista de enfermedades infecciosas en Pediatría* 2003; 16: 128-135.
14. Avila-Figueroa C, Casta CM, Aranda PE, Leon AR, Justiniano N y cols. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *Salud Pública de México* 1999; 41: S18-25.
15. Díaz-Ramos RD, Solórzano SF, Padilla BG, Miranda NG, González RR, Trejo PJ. Infecciones nosocomiales. Experiencia en un hospital pediátrico de tercer nivel. *Salud Pública de México* 1999; 41: S12-17.
16. Gaynes R, Edwards J, Jarvis W, et al. The National Nosocomial Infections Surveillance System: Nosocomial infections among neonatos in high-risk nurseries in the United States. *Pediatrics* 1996; 98: 357-361.
17. Miedema CJ, Kerkhof JP, Arends JP, et al: Risk factor for colonizaton with enterococci in a neonatal intensive care unit. *Clin Microbiol Infect* 2000; 6: 53.
18. Kawagoe JY, Segre CA, Pereira CR, Cardoso MS, Silva CV, Fukushma JT. Risk factors for nosocomial infections in critically ill newborns: a 5-year prospective cohort study. *Am J Infect Control* 2001; 29: 109-114.

19. Mcneeley DF, Sant-Louis F, Noel GJ. Neonatal enterococcal bacteremia: an increasingly frequent event with potentially untreatable pathogens. *Pediatr Infect Dis J* 1996; 15: 800-5.
20. McCarthy AE, Victor G, Ramotar K, Toye B. Risk factors for acquiring ampicillin-resistant enterococci and clinical outcomes at a canadian tertiary-care hospital. *J Clin Microbiol* 1994; 32: 2671-6.
21. Green M. Vancomycin resistant enterococci: Impact and management in pediatrics. *Adv Pediatr Infect Dis* 1998; 13: 257-277.
22. Yüce A, Karaman M, Gülay Z et al. Vancocycin-resistant Enterococci in neonates. *Scand J Infect Dis* 2001; 33: 803-805.
23. Stroud L, Edwards J, Danzing L, et al. Risk factors for mortality associated with enterococcal bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 576-580.
24. Lautenbach E, Bilker WB, Brennan PJ. Enterococcal bacteremia: risk factors for vancomycin resistance and predictors of mortality. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 318-323.
25. Garbutt JM, Ventrapragada M, Littenberg B, et al. Association between resistance to vancomycin and death in cases of *Enterococcus faecium* bacteremia. *Clinical Infectious Diseases* 2000; 30: 466-472.
26. Vergis EN, Hayden MK, Chow JW, et al. Determinants of vancomycin resistance and mortality rates in enterococcal bacteremia. A prospective multicenter study. *Ann Intern Med* 2001; 135: 484-492.
27. Langley JM, Hanakowski M, LeBlanc JC. Unique epidemiology of nosocomial urinary tract infection in children. *Am J Infect Control* 2001; 29: 94-8.
28. Wang JT, Chen YC, Chang SC, Chen ML, Pan HJ et al. Control of vancomycin-resistant in a hospital: a five-year experience in a Taiwanese teaching hospital. *J Hosp Infect* 2004; 58: 97-103.

ANEXOS

Hoja de recolección de datos

MES:

NOMBRE:

EDAD:

SERVICIO:

EXPEDIENTE:

FECHA INGRESO:

FECHA DETENCION:

VIVO            MUERTO

MOTIVO INGRESO:

SITIO DE INFECCION:

MOTIVO DE DEFUNCION:

QUIRURGICOS:

FACTORES DE RIESGO:

INTUBACION OT

VENTILADOR

SONDA VESICAL

CATETER CENTRAL

VENOCLISIS

ARTERIOCLISIS

NPT

TRASFUSION

PUNCION LUMBAR

FECHA

CULTIVO

AISLAMIENTO

TRATAMIENTO