

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

**INFECCIONES NOSOCOMIALES Y NEUMONÍA POR
GÉRMENES ATÍPICOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL INFANTIL
DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

1.1 RESPONSABLE DEL PROYECTO

Dra. Mónica Villa Guillén

DEPARTAMENTO DE NEONATOLOGÍA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

1.2 INVESTIGADOR

Dra. Ximena Karina Muzñer Jimenez

RESIDENTE DE NEONATOLOGÍA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

1.2.1 Dra. Mónica Villa Guillén
Directora de Tesis

AGRADECIMIENTOS

- A Dios por darme la oportunidad de estar en este mundo y poder ayudar a través de mi profesión a mis angelitos.
- A mis queridos padres Amalia y José por el apoyo incondicional que siempre me han brindado y la confianza que nunca a decaído.
- A mis hermanos Erick y Patrick que a pesar de la distancia el apoyo moral nunca estuvo ausente.
- A Cristian por el apoyo ofrecido y por formar parte importante en mi vida.
- A Ivan Peñafiel a ese compañero que fue mi principal apoyo al empezar un nuevo reto: México.
- A mis amigos: Pavel, Anita, Ericka, Jassibe, Cristhel por el cariño y apoyo ofrecido en momentos difíciles.
- A mis maestras Dra. Dina Villanueva, Mónica Villa, Teresa Murguía, Edna Vasquez y Esther Santillan por la orientación y enseñanza en este tiempo valioso.
- A todo el personal de enfermería en especial a Lupita Carrillo por la importante colaboración en este trabajo.
- A mis pacientes, mis pequeños gigantes porque por ser mi mejor inspiración para la obtención de mis conocimientos.

1. ÍNDICE

	<u>Página</u>
1. ÍNDICE _____	4
2. INTRODUCCIÓN _____	5
3. MARCO TEÓRICO _____	8
4. DISEÑO _____	27
5. MUESTRA _____	29
6. DEFINICIONES OPERACIONALES _____	33
7. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y CRONOGRAMA DE ESTUDIO _____	39
8. RESULTADOS _____	41
9. DISCUSIÓN _____	54
10. CONCLUSIONES _____	63
11. RECOMENDACIONES _____	64
12. REFERENCIAS _____	66
13. FIGURAS Y CUADROS _____	80

2. INTRODUCCIÓN.

En los últimos 10 a 15 años, el perfeccionamiento del tratamiento prenatal y del cuidado intensivo neonatal ha cambiado el pronóstico de los recién nacidos prematuros. Más del 85% de los lactantes nacidos a las 25 semanas de gestación ahora sobreviven a pesar de su nacimiento prematuro. Esto generó un cambio muy grande en las poblaciones que ingresan en las unidades de cuidados intensivos neonatales. La duración promedio de estadía de un recién nacido a término o cerca del término con problemas quirúrgicos o respiratorios es de alrededor de 15 días; la duración de la estadía de los nacidos a las 26 semanas de gestación es de más de 2 meses. La duración de la hospitalización es inversamente proporcional la edad de gestación, población de recién nacidos con peso extremadamente bajo al nacer (PEBN) que permanecen hospitalizados durante períodos y que se deben someter a numerosos procedimientos invasivos, es más susceptible a las infecciones intrahospitalarias.⁽¹⁾

Sin embargo, a la par de la mejoría en la sobrevivencia de los recién nacidos, también se han registrado cambios importantes en la epidemiología de los diferentes centros hospitalarios. La literatura refiere que la implementación de procedimientos invasivos, en especial el uso de catéteres centrales y ventilación mecánica, además del uso indiscriminado de antimicrobianos de última generación, han causado un incremento alarmante de las infecciones nosocomiales (IN). Lo particular del caso, es que cada Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN), desarrolla una epidemiología

muy propia, que generalmente refleja las condiciones socio-económicas de la población a la cual está destinado dicho centro hospitalario.

De esta forma, la prevalencia de las IN en una UCIN suele variar en los diferentes centros hospitalarios, porque ello depende de la cantidad de procedimientos invasivos a los cuales se ven sometidos los recién nacidos, la gravedad de la enfermedad y sus complicaciones, la prevalencia de ciertos agentes patógenos y el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos de uso más frecuente. Por eso, las diferentes instituciones resaltan la importancia en la prevención de las IN, desarrollando una serie de políticas internas que permiten proteger no solo a los pacientes, sino también al personal médico y a los visitantes.

El presente trabajo de investigación, estudia la prevalencia actual de las IN en la UCIN del HIMFG, la relación que tienen con los principales procedimientos invasivos que se emplean en la unidad, identificando cuales son los agentes patógenos más frecuentes en las IN y que resistencia antimicrobiana han desarrollado. La prevalencia de neumonía por gérmenes atípicos. Así como también establecer la relación de muerte neonatal con infección nosocomial. Todo ello permitirá tener un amplio panorama de nuestra epidemiología en la UCIN, con lo cual se podrá desarrollar nuevas estrategias de prevención que destinadas ha disminuir la morbilidad y mortalidad secundaria a las IN en la UCIN.

NEUMONÍA POR PATÓGENOS ATÍPICOS.

La infección neonatal por patógenos atípicos, sobre todo la infección neonatal por *Chlamydia trachomatis*, no es un problema muy común. Sin embargo la infección pulmonar grave, con falla respiratoria importante esta bien descrita en recién nacidos muy pretérmino. La prevalencia de *Clamydia trachomatis* en la población antenatal varia de 2-24% dependiendo de la población de estudio.

Sin embargo el riesgo de transmisión vertical desde una infección materna es de 60 a 70% con el riesgo concomitante de conjuntivitis, neumonía, miocarditis, problemas respiratorios crónicos, parto pretérmino y síndrome de dificultad respiratoria. ⁽⁴⁾

Ocasionalmente la neumonía neonatal por *Clamydia trachomatis* es lo suficientemente grave para el paciente que requiere ventilación mecánica. Sin embargo típicamente el inicio es insidioso, no advirtiéndose en algunos hasta las 3 a 12 semanas de edad. Los infantes desarrollan tos crónica entrecortada, estan afebriles pero con cambios marcados en la radiografía y frecuentemente tienen una historia de falla en el crecimiento. ⁽⁵⁾

3. MARCO TEÓRICO.

a. DEFINICIÓN.

Las IN se definen como aquellas que se producen después de las 48 horas del nacimiento y que se deben a patógenos no transmitidos por la madre. Estas infecciones son 100 veces más frecuentes que las infecciones bacterianas de comienzo precoz provocadas por patógenos adquiridos en el útero o en el período perinatal.⁽¹⁾

b. INCIDENCIA.

Las IN son 100 veces más frecuentes que las infecciones de inicio precoz provocadas por patógenos adquiridos en el útero o en el período perinatal. Datos del National Institutes of Child Health and Human Development (NICHD) indican que el 19% de los prematuros entre 25-28 semanas de gestación y el 46% de los prematuros menores de 25 semanas sufren IN grave durante su hospitalización en la UCIN⁽¹¹⁾

La morbimortalidad de las infecciones intrahospitalarias es enorme. En los Estados Unidos se producen más de 2.000.000 de infecciones intrahospitalarias (entre niños y adultos) y entre el 50% y el 60% de éstas se deben a microorganismos resistentes. Se ha estimado que, en los Estados Unidos, cada año mueren entre 9600 y 20.000 pacientes por infecciones hematógenas relacionadas con los catéteres.⁽¹⁾

La incidencia de las IN depende de la unidad de recién nacidos donde se encuentra el bebé, es decir, de la ubicación en una sala de recién nacidos sanos o de la ubicación en la UCIN ⁽⁶⁾. Esta incidencia es baja en las salas de recién nacidos sanos, con datos registrados de 0.3 a 1.7 por 100 recién nacidos ^(12,13). En 1984, el National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) registró cifras de 0.9% en hospitales no universitarios y de 1.7% en los hospitales universitarios; el mismo año en Canadá se registraron datos de 1.4 a 3.1 por 100 egresos ^(14,15).

En la UCIN, la situación es diferente, los datos varían de 1.8 a 39.8 por 100 ingresos ó egresos ^(13,16,17,24). Sin duda los prematuros y los recién nacidos de alto riesgo son la población más expuesta a las infecciones intrahospitalarias. El CDC a través del NNIS realizó un estudio en 99 centros neonatales de alto riesgo, entre 1986 a 1994, se informaron 13.179 infecciones, las bacteriemias fueron las más frecuentes, seguidas por las neumonías nosocomiales, infecciones gastrointestinales, además de infecciones en ojos, nariz y oídos ⁽²⁵⁾. El NICHD Neonatal Research Network informó los resultados en una cohorte de recién nacidos con extremo bajo peso (401-1500g) admitidos en 12 centros entre 1991-1993, donde de 6.911 recién nacidos que sobrevivieron después de los 3 días de vida, el 25% desarrolló bacteriemia nosocomial; los datos, de infección, fueron inversamente proporcionales al peso de nacimiento y a la edad gestacional ⁽²⁶⁾.

La epidemiología de los patógenos que causan infecciones intrahospitalarias entre los neonatos ha cambiado de forma radical en los

últimos 50 años. Durante la década de 1950, *Staphylococcus aureus* fago tipo 80/81 era el patógeno intrahospitalario más frecuente entre los recién nacidos hospitalizados. En la década de 1960, los bacilos gramnegativos, como *Pseudomonas aeruginosa*, especies de *Klebsiella* y *Escherichia coli* se convirtieron en los patógenos más frecuentes. Hacia la década de 1970, los estafilococos coagulasa negativos, principalmente *S. epidermidis*, *S. aureus* se convirtieron en las principales causas de infecciones intrahospitalarias en la UCIN.⁽¹⁾

La emergencia de resistencia hacia agentes antimicrobianos de amplio espectro es un problema epidemiológico en las unidades de cuidados intensivos de todo el mundo ⁽²⁷⁾, genera cambios importantes en la epidemiología de la UCIN e incrementa el tiempo de internación y el costo en la atención de los recién nacidos. En los Estados Unidos se producen más de 2.000.000 de IN (entre niños y adultos) y entre el 50-60% se deben a microorganismos resistentes ⁽⁶⁾. Recientemente el CDC reportó un incremento sustancial de la resistencia a cefalosporinas de tercera generación causada por bacilos Gram negativos entéricos en las unidades de cuidados intensivos ⁽²⁸⁾; éste hecho es muy discutido y tiene estrecha relación con el uso de la profilaxis intraparto de antimicrobianos para prevenir la infección por el estreptococo beta hemolítico del grupo B ⁽²⁹⁾.

En el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) las tasas de infección nosocomial son de 44/100 egresos (1994-1998) ⁽²⁶⁾. Reportándose para el periodo 2002- 2004; 220 IN en total, siendo la relación por paciente de 0.48. Las IN más frecuentes en las salas de neonatología son las bacteriemias asociadas a catéter, neumonías asociadas a ventilador y las infecciones de vías

urinarias ⁽⁷⁾; por otro lado, las IN en la UCIN pueden medirse a través de la proporción de días ventilación/días hospitalización y de la relación días catéter/días hospitalización. Es así que en el período mencionado anteriormente, se tiene que la relación de bacteriemias/1000 días catéter es de 15, neumonía/1000 días ventilación 3.7, índice días catéter/días hospitalización 0.51, con una mortalidad de 15.5% ⁽³¹⁾, cifras altas en comparación con los datos del NNIS (1992-2001) ⁽³²⁾.

c. SITIOS DE INFECCIÓN.

En los recién nacidos a término, generalmente se comprometen piel y mucosas (ojos, boca) con cuadros infecciosos que se adquieren después del nacimiento. Estas infecciones se traducen en onfalitis, pústulas, abscesos e impétigo buloso. A veces pueden ocurrir infecciones ocasionadas por patógenos virales o gastrointestinales de la comunidad ⁽²¹⁾, que en la actualidad son poco frecuentes, pero que cuando se presentan pueden tener características de verdaderas epidemias ⁽¹¹⁾.

Si bien las infecciones superficiales tienen su importancia en la UCIN, son las IN las que cobran mayor importancia por el compromiso que tienen en el estado de salud del neonato. Entre estas infecciones destacan las bacteriemias, seguidas de las neumonías y las infecciones de ojos, oídos, nariz y vías aéreas superiores. En contraposición a las terapias de los adultos, en la UCIN las bacteriemias se presentan entre el 30-50% de las infecciones, y las infecciones de heridas quirúrgicas y vías urinarias son menos frecuentes ⁽²⁵⁾. Aunque, debe considerarse que en algunos lugares los neonatos con patología

quirúrgica no siempre se manejan en la UCIN y el uso de sonda urinaria no es tan frecuente como en niños más grandes o adultos ⁽¹¹⁾.

d. ETIOLOGÍA.

De acuerdo al NNIS ⁽³²⁾, en las salas de cuidados intensivos neonatales, los agentes etiológicos más frecuentes en bacteriemias son *S. epidermidis* (35-38%), *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Enterococcus sp* y *Enterobacter sp*. En los casos de neumonía destacan los gramnegativos (*K. pneumoniae*, *E. coli*), bacilos gramnegativos no fermentadores (*Pseudomonas sp*), cocos grampositivos (*S. aureus*) y agentes virales (virus sincitial respiratorio, adenovirus, influenza A y B, parainfluenza I-II-III y coronavirus) ⁽⁷⁾.

En el HIMFG, de 1994 a 1998 se informaron 296 aislamientos en 484 episodios de infección nosocomial (61%), de los cuales 88 (30%) correspondieron a estafilococo coagulasa negativo, seguido por *Klebsiella sp* (19%) y *Candida sp* (11%); éstos datos coinciden con los registrados y publicados en el período 1992-1996 en el mismo hospital ⁽³³⁾. Sin embargo, es importante conocer las características de los patógenos más frecuentes en las IN, las cuales se detallan a continuación:

° Estafilococo coagulasa negativo (ECON).

- Los ECON son los agentes más frecuentes de las IN en la UCIN, especialmente el *S. epidermidis*.

- Cerca del 40% de todas las infecciones se deben a los ECON y cerca del 5% de los pacientes en la UCIN desarrollan bacteriemia por ECON.
- Globalmente causan entre el 40-50% de las infecciones hematógicas; 29% de las infecciones oculares, óticas, nasales y faríngeas; 19% de las infecciones cutáneas y de los tejidos blandos; 16% de las neumonías y el 10% de las infecciones del tubo digestivo.
- Estos patógenos también pueden causar meningitis, infecciones de derivaciones ventrículo-peritoneales y endocarditis derecha asociada con el uso de catéteres venosos centrales o canalización venosa umbilical.
- Generalmente son de aparición tardía, con máxima frecuencia en la tercera semana de hospitalización. Pueden tener una evolución fatal en los prematuros con menos de 1.000 gramos. Raramente provocan la muerte.
- Los factores de riesgo son el uso de catéteres venosos centrales, la administración de lípidos intravenosos, la nutrición parenteral, la ventilación mecánica y la gravedad de la enfermedad.
- La patogenia está relacionada con los patrones de colonización. Los ECON colonizan la piel de los prematuros, contaminan el exterior de los catéteres venosos centrales o los sitios de inyección de los catéteres, se desplazan a lo largo de los catéteres y causan infecciones hematógicas.
- Las infecciones por ECON son endémicas, es complicado distinguir una infección por ECON verdadera de un “cultivo contaminado”, y las cepas pueden persistir durante años en la UCIN.

◦ *Staphylococcus aureus.*

- Causan infecciones hematógenas y sepsis, infecciones cutáneas/de tejidos blandos/de heridas, artrosis (que puede ser multifocal) y, con menor frecuencia, infecciones del sistema nervioso central como la meningitis o la ventriculitis.
- Coloniza la piel, las narinas, la nasofaringe, el tubo digestivo, las vías aéreas y los ojos.
- Producen cerca del 7-9% de las sepsis de comienzo tardío, 17% de las neumonías y 22% de las infecciones de heridas quirúrgicas en pacientes de la UCIN.
- Factores de riesgo para infección/colonización por *S. aureus* meticilino sensible son la hospitalización prolongada y el bajo peso al nacer.
- La infección por *S. aureus* meticilino resistente está asociada con brotes epidémicos. Este tipo de estafilococos, coloniza la región anterior de las narinas y se diseminan de paciente a paciente a través de las manos, pueden ser endémicos y colonizan hasta el 36% de los recién nacidos en la UCIN.
- Los factores de riesgo para *S. aureus* meticilino resistente son la hospitalización prolongada, administración de antibióticos y la utilización de instrumentos invasivos (catéteres permanentes).

o **Enterococos.**

- Produce 6% de las sepsis de comienzo tardío, 5% de las neumonías y 9% de las infecciones de heridas quirúrgicas.
- En 1999 se informó que era el causal del 10.3% de las bacteriemias y del 16.7% de las infecciones urinarias.
- Los factores de riesgo son colonización del tubo digestivo, hospitalización prolongada, catéteres permanentes y administración prolongada de antimicrobianos.
- Se han registrado brotes de *E. faecium* resistentes a la vancomicina, que tiene como factores de riesgo el uso prolongado de antimicrobianos y el bajo peso en el nacimiento.

o **Patógenos gram negativos.**

* *Pseudomonas aeruginosa.*

- Es causa conocida de sepsis, neumonía, conjuntivitis y endoftalmitis.
- Los reservorios son los equipos de reanimación, los humidificadores, las incubadoras, las leches artificiales, las bombas de “ordeño”, las piletas y sus drenajes, el agua de grifo, hospitalización prolongada y las manos de los trabajadores de salud.
- Los factores de riesgo son intolerancia al alimento, nutrición parenteral prolongada y tratamiento antibiótico prolongado.

* **Especies de Klebsiella.**

- Las más frecuentes son la *K. pneumoniae* y la *K. oxytoca*.
- Provocan sepsis, infecciones urinarias y neumonía.
- Se detectaron especies productoras de betalactamasas de espectro extendido resistentes a las cefalosporinas de tercera generación. El plásmido que contiene el gen productor de estas betalactamasas se puede transmitir a otras especies de Enterobacteriaceae in vivo.

* **Especies de Enterobacter.**

- Las más frecuentes son *E. cloacae*, *E. agglomerans* y *E. sakazakii*.
- Son resistentes a múltiples antibióticos y pueden causar sepsis y meningitis en los prematuros.
- Se informaron brotes epidémicos relacionados con dextrosa en infusión intravenosa y con la leche artificial en polvo.

o **Patógenos micóticos.**

* **Especies de Candida.**

- Las de mayor riesgo son la *C. albicans* y la *C. parapsilosis*, aunque existen otras especies como la *C. tropicalis*, la *C. lusitaniae* y la *C. glabrata*.
- Pueden ser resistentes al fluconazol y a la anfotericina.

- Las candidemias están relacionadas con catéteres, infecciones hematógenas y con menor frecuencia infecciones urinarias, endocarditis, osteomielitis y meningitis.
- La tasa de mortalidad bruta después de infecciones por *Candida* oscila entre 23 y 50%.
- Los factores de riesgo son prematuridad, catéteres venosos centrales, bloqueadores de histamina, nutrición parenteral, administración de lípidos intravenosos, intubación, hospitalización prolongada y colonización de vías aéreas o tubo digestivo por *Candida*.

*** Especies de *Malassezia* y *Trichosporun*.**

- En especial *M. furfur* y *M. pachydermatis*.
- El factor de riesgo es la administración de lípidos intravenosos, porque la *M. furfur* requiere ácidos grasos C₁₂ y C₂₄ exógenos.
- Desaparece cuando se retira el catéter y no parecen requerir antimicóticos sistémicos.

o Virus.

- El 30% de las infecciones gastrointestinales y el 5% de las infecciones oculares, óticas, nasales y faríngeas son de causa viral.
- Los más frecuentes son virus sincitial respiratorio e influenza.
- Los prematuros pueden permanecer asintomáticos y diseminar los virus durante tiempo prolongado, el contagio es a través de las manos.

- Los trabajadores de salud también son fuente de infecciones virales intrahospitalarias.
- Su clínica es muy inespecífica (apnea, inestabilidad térmica) por lo cual se requiere un alto índice de sospecha.

e. EPIDEMIOLOGÍA.

- **Colonización neonatal.**

La transición del útero al medio ambiente (durante el nacimiento) es brusca, el recién nacido no tiene una flora microbiana normal que le ayude a resistir la colonización por patógenos del canal del parto, de la piel de la madre, de las manos del personal médico o del ambiente hospitalario. Aparentemente es importante la colonización por el alfa estreptococo, porque este ayudaría a prevenir la colonización por patógenos nosocomiales, sobre todo bacilos Gram negativos⁽³⁴⁾. El ECON coloniza nariz y ombligo⁽¹¹⁾.

En los recién nacidos saludables la lactancia materna influye en la colonización gastrointestinal con *Bifidobacterium*, que según varias investigaciones se sugiere que disminuye el pH de las heces inhibiendo la multiplicación de bacilos Gram negativos como la *E. coli*^(36,37). En cambio, los niños alimentados con fórmula no solo colonizan con el *Bifidobacterium*, sino también con otros anaerobios como los *Bacteroides* y el *Clostridium*, además de *Klebsiella* y *E. coli*⁽¹¹⁾.

El ombligo es el sitio inicial de colonización del estafilococo dorado, extendiéndose luego a la nariz y el resto de la piel ⁽³⁸⁾. Otras bacterias Gram positivas que colonizan al recién nacido son el estreptococo del grupo A y el estreptococo del grupo B. Otros patógenos involucrados en la colonización del recién nacido son la Salmonella, Shigella y Campylobacter, pero que en la actualidad son extremadamente raros ⁽³⁹⁾. La colonización por estos microorganismos tiene el riesgo potencial de producir epidemias en algún momento, aunque la frecuencia de estos patógenos ha disminuido notoriamente en las últimas décadas.

La colonización de los recién nacidos es totalmente diferente en la UCIN, especialmente en los prematuros extremos ⁽²¹⁾. El hecho de la utilización temprana de antimicrobianos como la ampicilina y un aminoglucósido, o una cefalosporina de tercera generación, han demostrado que retarda la colonización habitual de las superficies corporales del neonato ⁽³⁵⁾. Esta situación es propicia para que el ECON invada a los recién nacidos, habitualmente estas cadenas de estreptococos suelen ser resistentes a múltiples antimicrobianos incluida la meticilina ⁽⁴¹⁾. Por otro lado, la utilización de métodos invasivos como la ventilación mecánica da lugar a la colonización por patógenos que generalmente se encuentran en el tracto gastrointestinal como Klebsiella, Enterobacter y Citrobacter ⁽¹¹⁾.

Finalmente, el empleo de antimicrobianos y corticoides han incrementado dramáticamente la colonización e infección por hongos, entre las que destaca la Candida. La colonización gastrointestinal por este hongo está asociada con terapia antimicrobiana prolongada, nutrición parenteral, lípidos, prematuridad extrema y ventilación mecánica ⁽⁴²⁾. Otras especies son

la *M. furfur* y la *M. pachydermatis*, que también pueden ocasionar fungemias en los pacientes internados en la UCIN ^(42,45).

◆ **Modos de transmisión.**

- **Contacto directo.**

El contacto directo se refiere a la transferencia directa de microorganismos desde una persona infectada o colonizada al paciente. Esta persona puede ser un prestador de salud, un miembro de la familia, un visitante u otro paciente ⁽¹¹⁾. La persona que lleva el microorganismo puede estar enferma o solo colonizada, transmitiendo al paciente el agente patógeno generalmente a través de las manos. Este modo de transmisión es el más frecuente, llegando a inocularse *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *P. mirabilis* y especies de *Citrobacter*, pudiendo desencadenar IN en los recién nacidos internados en la UCIN y muchas veces estos gérmenes pueden causar epidemias con consecuencias desastrosas ^(46,47,48,49). Un aspecto importante, es el surgimiento de cepas de estafilococo resistentes a la meticilina. Los hongos pueden ser transmitidos por las personas que tiene onicomicosis ⁽⁵⁰⁾. Los virus, como el sincitial respiratorio o el herpes virus, generalmente se transmiten por contacto directo ⁽¹¹⁾.

- **Contacto indirecto.**

La transmisión por contacto indirecto se refiere a la transferencia de microorganismos por una persona intermediaria o por un objeto inanimado (fomite), aunque desde el punto de vista epidemiológico se prefiere atribuirla

solo a los objetos inanimados ⁽¹¹⁾. A través de ellos se transmiten sobre todo patógenos Gram positivos como el estafilococo y el enterococo, además de microorganismos que tienen formas de espora como el *C. difficile* ⁽¹¹⁾. Si bien estos patógenos viven poco tiempo en los objetos inanimados, a veces es suficiente para producir IN importantes, por ello debe tenerse mucho cuidado en el manejo de instrumentos médicos, pues se han reportado la detección de patógenos como el estafilococo resistente a la meticilina y el enterococo resistente a la vancomicina en instrumentos médicos como el estetoscopio o adenovirus en el instrumental oftalmológico ^(11,51). El termómetro rectal es muy peligroso, puede transmitirse enterococo resistente a la vancomicina o *Salmonella* ^(52,53).

- **Transmisión aérea.**

Este tipo de transmisión se produce a través de la tos, estornudos. Son tres los distintos modos por los cuales se realiza: transmisión de los núcleos de gotitas, derramando las mismas, o, por dispersión aérea de las esporas de hongos ⁽¹¹⁾.

- **Vehículos comunes.**

La infección es causada a través de los medicamentos, soluciones o piezas de los equipos que están contaminados y que posteriormente colonizan al recién nacido. La lista de productos contaminados incluye líquidos endovenosos, lípidos, viales de glicerina, leche, alimentación enteral

(enterobacter), productos hemáticos, antisépticos, aparatos de succión, equipo de resucitación y laringoscopios, por citar algunos ⁽¹¹⁾.

◆ **Factores de riesgo.**

Los factores de riesgo son numerosos. Se dividen en intrínsecos, extrínsecos y por adquisición de flora en el medio ambiente. Los intrínsecos se deben a la inmadurez en el desarrollo del sistema inmune y de la función de barrera de la piel y del tracto gastrointestinal. Los extrínsecos están relacionados sobre todo con los procedimientos invasivos y los medicamentos administrados. La adquisición de flora se refiere al medio ambiente que rodea al recién nacido y al contacto con las personas u otros pacientes ⁽⁵⁹⁾.

- **Factores de riesgo intrínsecos.**

* **Inmunología del neonato.** El neonato es inmunodeficiente porque tiene disminuidas las propiedades de quimiotaxis, adherencia al endotelio, fagocitosis y opsonización ^(60,61,62). Esto es más evidente en los prematuros que no responden a los antígenos polisacáridos. Al mismo tiempo está alterada la función de las células T y de los componentes de la respuesta inflamatoria ⁽⁶³⁾.

* **Barreras mecánicas contra la infección.** La piel, principal barrera contra las infecciones, está muy inmadura en los prematuros ^(64,65). Por otro lado en todos los recién nacidos

enfermos, la piel casi siempre es agredida por telas adhesivas, punción de los catéteres o de las venoclisis, adhesivos de los monitores y por heridas quirúrgicas. En cuanto a las mucosas, sin duda, la gástrica es la más importante debido a la alteración del pH por los diferentes medicamentos que se administran al recién nacido ⁽⁵⁹⁾.

*** Peso en el nacimiento.** El peso de nacimiento influye en la severidad de la enfermedad. El riesgo de infección es inversamente proporcional al peso de nacimiento, a menor peso mayor riesgo de desarrollar sepsis bacteriana ⁽⁶⁶⁾, incluso el riesgo se extiende a las infecciones por *Candida* ⁽⁶⁷⁾.

- Factores de riesgo extrínsecos.

***Catéteres intravenosos.** El uso de catéteres venosos centrales es frecuente en la UCIN, porque permite administrar a través de ellos una serie de soluciones, nutrición parenteral, antimicrobianos y medicamentos. Dependiendo del número de lúmenes que tiene el catéter puede existir más o menos manipulación, lo cual es un riesgo para desarrollar IN; frecuentemente la colonización de los catéteres se debe a ECON, patógeno que puede dar curso a bacteriemias asociadas a catéter ⁽⁷¹⁾. El riesgo es mayor en los prematuros. Se discute bastante cuando cambiar el catéter, lo cierto es que la permanencia mayor a 72 horas del mismo, es un riesgo para contaminarse con ECON y *Malassezia furfur* ⁽⁷²⁾.

* **Nutrición parenteral intravenosa e intralípidos.** Se ha observado que la nutrición parenteral total, sobre todo la administración intravenosa de lípidos, está asociada al riesgo incrementado de desarrollar bacteriemia por *E. coli* ⁽⁷³⁾, candidemia ⁽⁶⁷⁾ y *Malassezia spp.* ⁽⁷⁴⁾.

* **Medicamentos.** La duración de los antibióticos está relacionada con el riesgo de desarrollar bacteriemias en los prematuros ⁽⁷⁵⁾. El uso mayor a 5 días se asocia con el desarrollo de candidemia ⁽⁶⁷⁾; por otro lado, las cefalosporinas de tercera generación producen la emergencia de *K. pneumoniae* productor de betalactamasa con espectro extendido ⁽⁷⁶⁾. En cuanto a los bloqueadores H₂, su uso está asociado con la colonización de bacterias ^(77,78) y hongos ⁽⁶⁷⁾; no se entiende bien la relación, pero aparentemente tiene que ver con los cambios del pH gástrico ⁽⁷⁹⁾.

f. PREVENCIÓN Y CONTROL.

Para reducir la incidencia de la sepsis intrahospitalaria se debe utilizar un abordaje multifacético. La prevención de los nacimientos prematuros posiblemente sea la estrategia más eficaz para disminuir el riesgo de sepsis intrahospitalaria al reducir el tamaño de la población más susceptible de la UCIN.

◆ Cuidado y lavado de manos.-

El lavado de manos continúa siendo el método más simple y eficaz para prevenir la transmisión de agentes infecciosos del personal al recién nacido y de estos a otros pacientes.

- El personal se debe quitar los anillos, relojes y brazaletes antes de ingresar a la UCIN.
- Las uñas de las manos deben estar cortas y no se debe permitir el uso de uñas artificiales o esmalte.
- Lavado minucioso de manos, con control regular y vigilancia de la práctica de lavado de manos y elaboración de informes sobre adherencia.
- Se recomienda realizar un lavado de 10 segundos antes y después de tocar a cada recién nacido.
- Otra recomendación válida es eliminar los gérmenes (frotando las manos con alcohol y un emoliente) antes y después de todos los contactos con pacientes, ya que es una manera eficaz de reducir la cantidad de patógenos bacterianos, micóticos y virales.
- Se deben utilizar guantes cuando se atiende a los lactantes bajo medidas de precaución de contacto y de transmisión por gotas de secreciones o al tocar sangre, líquidos corporales, secreciones respiratorias, mucosas u objetos (equipo incluido) que contengan secreciones.

◆ **Nutrición.**

- No alterar las soluciones de la nutrición parenteral después de su preparación.
- Iniciar la alimentación enteral lo antes posible.
- Reducir el contacto con lípidos intravenosos y nutrición parenteral.
- Promover el uso de leche humana, garantizando la recolección y el almacenamiento adecuados.

◆ **Cuidado de la piel.**

- Comenzar un protocolo de cuidado cutáneo para todos los neonatos que pesen menos de 1.000 gramos, cuyo objetivo sea promover la maduración de la piel y prevenir la destrucción cutánea.
- Disminuir el número de exámenes de laboratorio que requieran venopunción o punciones de talón.
- Disminuir la cantidad de punciones cutáneas para la colocación de catéteres intravenosos.
- El uso habitual de “batas” no ha demostrado ser una estrategia eficaz, pero deben utilizarla los trabajadores de salud que están en contacto con neonatos colonizados por gérmenes patógenos o resistentes para evitar contaminar su ropa.

◆Acceso vascular.

- Reducir el uso de catéteres centrales y, si se los utiliza, minimizar la frecuencia de entradas diarias y la duración del uso.
- Colocar anticipadamente catéteres centrales cuando el tratamiento intravenoso será prolongado.
- Establecer políticas y procedimientos firmes para el cuidado de los catéteres y los accesos y controlar regularmente su cumplimiento.

4. DISEÑO.

a. PREGUNTA DE INVESTIGACION.

¿Cuáles son las IN más frecuentes, su relación con los procedimientos invasivos más utilizados, y cuales son los microorganismos prevalentes, así como la resistencia antimicrobiana que presentan en la UCIN del HIMFG?

¿Cual es la tasa de mortalidad atribuida a infección nosocomial?

¿Cuál es la frecuencia de neumonía por gérmenes atípicos?

b. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

- OBJETIVO GENERAL.

Determinar cuál es la epidemiología actual de las IN en la UCIN del HIMFG, la relación con los procedimientos invasivos y la resistencia a los

antimicrobianos que se utilizan como parte de la atención de los recién nacidos internados en la unidad.

- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- a. Determinar las tasas de las IN más frecuentes en la UCIN del HIMFG.
- b. Determinar el uso de procedimientos invasivos mediante la obtención de los radios de utilización de catéter y de ventilador.
- c. Determinar cuales son los agentes etiológicos encontrados con mayor frecuencia.
- d. Determinar el estado actual de la resistencia antimicrobiana en relación a los agentes etiológicos aislados.
- e. Comparar los resultados encontrados entre ambos grupos de estudio (< 1500g vs. > 1500g).
- f. Determinar la mortalidad atribuible a infección nosocomial
- g. Determinar cual es la frecuencia de neumonía por gérmenes atípicos.

c. RELEVANCIA DEL ESTUDIO.

En toda unidad de cuidados intensivos, es importante establecer con relativa frecuencia cual es la epidemiología de su unidad. Los recién nacidos están expuestos, sobre todo los prematuros, a una serie de complicaciones infecciosas. El mismo hecho de estar sometido a múltiples procedimientos invasivos (ventilación mecánica, nutrición parenteral, uso de antimicrobianos, colocación de catéteres etc.) necesarios para su estabilidad, condicionan la

5. MUESTRA.

a. DESCRIPCION DEL LUGAR DE ESTUDIO.

El Hospital Infantil de México Federico Gómez, es un centro de tercer nivel de atención, que depende de la Secretaria de Salud de México, es un centro de referencia a nivel nacional. El Departamento de Neonatología, ubicada en el cuarto piso del hospital, cuenta con un área física dividida en:

Unidad de Terapia Intensiva Neonatal (12 incubadoras o cunas térmicas), Unidad de Terapia Intermedia Neonatal (6 incubadoras o cunas térmicas), Unidad de Crecimiento y Desarrollo (10 bacinetes) y la Unidad de Aislamiento (5 incubadoras o cunas térmicas). Los pacientes admitidos, son ingresados a través de un sistema de referencia, organizada por el servicio, siendo los mismos trasladados por el residente de neonatología responsable. Así también se admiten pacientes del servicio de urgencias.

El servicio esta dirigido por cinco adscritas neonatólogas, cuatro residentes de segundo año y cinco de primer año de neonatología, residentes rotantes de primer y segundo año de pediatría. El personal de enfermería distribuido en 3 turnos (mañana, tarde y noche) y se trata de mantener una relación de una enfermera cada dos unidades. Así también se cuenta con servicios interconsultantes como: Cirugía, Cirugía Cardiovascular, Terapia Respiratoria, Rehabilitación, Cardiología, Infectología, Neurología, Neurocirugía, Hematología, Endocrinología u otras de acuerdo a requerimiento de los pacientes.

b. UNIVERSO DE ESTUDIO.

El universo de estudio lo constituyen todos los recién nacidos provenientes de la ciudad de México DF o del Estado de México, ingresados en la UCIN del Hospital Infantil de México Federico Gómez, con presencia de cuadro infeccioso secundario a infección nosocomial.

c. MARCO MUESTRAL

La población de referencia los constituyen todos los RN con peso < 1500gr y > de 1500gr, los que presenten criterios de infección nosocomial.

Dentro de infecciones nosocomiales se consideraron: Bacteriemias asociadas y no asociadas a catéter, neumonías asociadas y no asociadas a ventilador, infección de vías urinarias y meningitis.

Así también se incluyeron los pacientes con diagnóstico de neumonía por gérmenes atípicos.

Para la recolección de datos se utilizó hoja de recolección en base a sistema de la CDC (Ver anexos)

Los datos serán analizados por el programa de SPSS. Se valoraron los datos generales y se compararon los datos entre grupos de peso al nacimiento con las siguientes pruebas, media \pm desvío estándar, mediana y rango, al igual se buscó diferencia estadística con la prueba de T de Student y Mann-Whitney.

De acuerdo a los datos obtenidos se sacarán frecuencias para las infecciones nosocomiales en general, para los agentes etiológicos de las bacteriemias y de las infecciones de vías urinarias. Se emplearan medias, desvío estándar, medianas y rangos, para expresar las IN de acuerdo al tiempo de exposición a los procedimientos invasivos, además de los radios de utilización de catéter y radio de utilización de ventilador. Se expresaran las tasas de bacteriemias por mil días catéter y días hospitalización. Tasas de neumonías asociadas a ventilador por mil días ventilador y neumonías no asociadas a ventilador por mil días hospitalización, así como tasas de IVU por mil días hospitalización, entre grupos por peso al nacimiento. Se expresaran la distribución mensual de las tasas de IN por días exposición. Finalmente, se compararán entre grupos

por peso al nacimiento (GPN), para ver si las diferencias encontradas son estadísticamente significativas.

d. PERIODO DE ESTUDIO

Se incluyeron en el estudio todos los RN ingresados en la UCIN del HIMFG, en el período desde Mayo del 2004 hasta Mayo del 2005.

e. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD.

- CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

1. Todos los recién nacidos ingresados en la UCIN y que desarrollen una de las siguientes infecciones nosocomiales: bacteriemias, neumonías, infección de vías urinarias y meningitis.
2. Pacientes con neumonía por atípicos: *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealiticum*, *Mycoplasma pneumoniae*.

- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

1. Pacientes que ingresen, provenientes de otro hospital, con criterios de infección nosocomial.

6. DEFINICIONES OPERACIONALES.

- a. Infección nosocomial (IN). En recién nacidos la IN, es aquella que se presenta clínicamente después de 48-72 horas después de la hospitalización ^(6,7,8,67).
- b. Bacteriemia. Es la presencia de bacterias en sangre, documentada por hemocultivos (central y/o periférico)
- c. Bacteriemia primaria. Según la CDC la bacteriemia primaria incluye:
 - Aislamiento de un patógeno reconocido en hemocultivo, mientras el patógeno no se relacione con infección en otro sitio.
 - Uno de los siguientes: Fiebre $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$, hipotermia $< 36\text{ }^{\circ}\text{C}$ y cualquiera de los siguientes:
 - Aislamiento de un germen contaminante de la piel en dos hemocultivos, tomados en diferentes ocasiones, si el microorganismo no se asocia a infección en otro sitio.
 - Aislamiento de contaminante de la piel en un hemocultivo de un paciente, con un acceso intravascular y con tratamiento antibiótico apropiado instituido por el médico.
 - Prueba de antígeno positiva en sangre (bacteriano, micótico o viral) sin relación a otro sitio de infección.

- d. Exposición a catéteres intravasculares de alto riesgo. Se refiere a la exposición a los catéteres venosos centrales, umbilicales o aquellos insertados mediante la técnica de venodisección (riesgo incrementado hasta 3 veces comparado con la técnica percutánea).
 - e. Bacteriemia asociada a cateter intravascular. Es aquella en la cual se logró documentar que la fuente de la bacteriemia es el cateter.
- Criterios definitivos: Aislamiento del mismo microorganismo de un hemocultivo periférico y de uno de los siguientes datos:
 - Exudado en el sitio del cateter.
 - Cultivo semicuantitativo del cateter por la técnica de Maki (por rodamiento, considerando positivo el cultivo cuando crecen más de 15 UFC).
 - Cultivo semicuantitativo del hisopeado del conector del cateter (si no se ha extraído sangre a través del cateter).
 - Hemocultivo cuantitativo con crecimiento cinco veces mayor en hemocultivo central con respecto al periférico.
 - Criterios probables:
 - Hemocultivo central positivo pero con hemocultivo periférico

negativo en presencia de manifestaciones clínicas de infección y sin otra fuente aparente de infección.

- Sepsis clínica que no responde a terapia antibiótica y remite al retirar el catéter.
- f. Infección en el sitio de inserción del cateter. Se considera si existen datos clínicos de inflamación (dolor, rubor, edema, calor) con salida de material purulento alrededor del sitio de inserción. La inflamación alrededor del sitio de inserción es altamente sugestiva de infección; sin embargo, puede deberse a una condición mecánica estéril, principalmente cuando se asocia a la inserción periférica de catéteres centrales. Un cultivo cuantitativo del segmento subcutáneo del catéter o el aislamiento del microorganismo de la zona indurada de la piel podría distinguir una inflamación estéril de una infección.
- g. Colonización del cateter intravascular. Es el aislamiento de un microorganismo en la punta de catéter por medio de la técnica de Maki (más de 15 UFC) sin datos clínicos de infección sistémica o local.
- h. Neumonía. El diagnóstico habitualmente es clínico, apoyado con una radiografía de tórax, sin embargo, cuando la neumonía se asocia a ventilador el diagnóstico se dificulta, por lo cual se requiere tomar en cuenta un deterioro en el estado clínico del paciente que no puede ser explicado por otros eventos, cambios en el patrón o una nueva aparición de fiebre, un nuevo infiltrado

pulmonar en la radiografía. El diagnóstico se apoya con un cultivo de muestra obtenida por broncoaspirado.

i. Neumonía relacionada a ventilador. Proceso inflamatorio del parénquima pulmonar que se presenta en el paciente con dos o más días de hospitalización con cánula endotraqueal o traqueostomía y ventilación mecánica, o bien, en aquellos pacientes con más de 48 horas o menos posteriores a la extubación (siempre y cuando hubieran estado intubados por lo menos durante 72 horas). Según la CDC, el diagnóstico de neumonía debe cumplir uno de los siguientes criterios:

- Matidez a la percusión en la exploración del tórax y cualquiera de los siguientes criterios:

- a.- Inicio de esputo purulento o cambio en las características del mismo.

- b.- Hemocultivo positivo

- Aislamiento de un patógeno en aspirado bronquial, lavado bronquial o biopsia.

- La radiografía de tórax muestra un infiltrado nuevo o progresivo, consolidación, cavitación, derrame pleural y cualquiera de los siguientes criterios:

- a.- Inicio de esputo o cambio en las características del mismo.

b.- Hemocultivo positivo.

c.- Aislamiento del patógeno en aspirado bronquial, lavado bronquial o biopsia.

- Aislamiento de virus o detección de antígenos virales en secreciones respiratorias.
- Título de anticuerpos diagnóstico, IgM o incremento en cuatro veces del título de IgG en muestras de suero pareadas para el patógeno en estudio.
- Evidencia histopatológica de neumonía.

• Paciente menor o igual a 12 meses que presente dos de los siguientes criterios: apnea, taquipnea, bradicardia, sibilancias, estertores o tos y cualquiera de los siguientes:

- Incremento de la producción de secreciones bronquiales.
- Paciente menor o igual a 12 meses de edad con evidencia radiológica de infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación, derrame pleural o cualquiera de los criterios arriba mencionados.

j. Infección de vías urinarias. Según la CDC, la definición incluye infecciones sintomáticas del tracto urinario, bacteriuria asintomática y otras infecciones del tracto urinario.

◆ La infección sintomática del tracto urinario debe tener uno de los siguientes criterios:

a.- Fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), urgencia urinaria, aumento de la frecuencia de la micción, disuria, sensibilidad suprapúbica y urocultivo con >100.000 colonias/mL de orina con no más de dos especies de microorganismos.

b.- Dos de los siguientes: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), urgencia urinaria, aumento en la frecuencia, disuria, sensibilidad suprapúbica y alguno de los siguientes:

- Labstix de orina positivo para nitratos o leucocitos estéreasa.
- Piuria, >10 leucocitos/ mm^3 o más de 3 leucocitos observados en microscopio de alta resolución en orina sin centrifugar.
- Tinción de gram de orina con presencia de dos microorganismos.
- Dos urocultivos con aislamientos repetidos del mismo patógeno con $>10^2$ colonias/mL de muestra de orina adecuada.
- Cultivo de orina con <100.000 colonias de un patógeno en pacientes que ha recibido tratamiento con antibióticos apropiados.
- Diagnóstico clínico.

◆ Pacientes menores de 12 meses de edad con uno de los siguientes hallazgos: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<36^{\circ}\text{C}$), apnea, bradicardia, disuria, letargia, vómitos y alguno de los hallazgos mencionados líneas arriba.

- k. Radio de utilización de catéter (RUC). Es la relación de días catéter sobre días hospitalización.

$$\text{RUC} = \text{días catéter} / \text{días hospitalización.}$$

- l. Radio de utilización de ventilador (RUV). Es la relación de días ventilador sobre días hospitalización.

$$\text{RUV} = \text{días ventilador} / \text{días hospitalización.}$$

7. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y CRONOGRAMA DE ESTUDIO.

a. INVESTIGADOR.

Dra. Ximena Karina Muzñer Jimenez.

MÉDICO RESIDENTE DE NEONATOLOGÍA.

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ.

b. TUTOR.

Dra. Mónica Villa-Guillén.

JEFE DEL SERVICIO DE TERAPIA INTERMEDIA NEONATAL.

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ.

c. CRONOGRAMA.

- Tiempo: De Mayo del 2004 a Mayo del 2005.
- Elaborar un instrumento para la recolección de datos (ver figuras y cuadros).
- Recolección de datos y seguimiento de los mismos en forma mensual.
- Se corroboraran los datos con el servicio de Infectología.
- Se vaciarán los datos en forma mensual.
- Método estadístico: Se utilizará el programa estadístico SPSS.

Cronograma.

- Elaboración y aprobación de protocolo: Mayo del 2004.
- Recolección de los datos: Del 1 al 31 Mayo 2005.

- Limpieza de datos: Junio y Julio de 2005.
- Introducción de datos: Agosto y Septiembre de 2005.
- Análisis de datos: Octubre y Noviembre de 2005.
- Elaboración del informe final: Enero de 2006.
- Presentación: Febrero de 2006.

8. RESULTADOS

7.1 TASAS DE INFECCIONES NOSOCOMIALES POR DÍAS EXPOSICIÓN.

Se valoraron los datos generales y se compararon los datos entre grupos de peso al nacimiento con las siguientes pruebas, media \pm desvío estándar, mediana y rango, al igual se buscó diferencia estadística con la prueba de T de Studen y Mann-Whitney.

■ Bacteriemias.

- Bacteriemias / 1000 días catéter: en <1500gr, mediana de 0 con rango de 0.7- 1.4, en >1500gr 20.35, con rango de 4.4- 34.1. si se encontró diferencia significativa (MW= 0.003) (Fig 1)

- Bacteriemias / 1000 días hospitalización: en <1500gr, mediana de 0, con rango de 0-15.6, en \geq 1500g mediana de 7.55, con rango de 2.2 – 41.6, se encontró diferencia estadística significativa entre grupos por peso al nacimiento (MW = 0.001) (Fig 1).

■ Neumonías y Días ventilador.

- Neumonías / 1000 días ventilador: en <1500gr con una mediana de 0, con rango de 0 – 51.2, en >1500gr mediana de 0, con rango de 0 – 76.9, no se encontró diferencia estadística significativa entre grupos por peso al nacimiento (MW = 0.546) (Fig 2).

- Neumonías / 1000 días hospitalización: en <1500gr con una mediana de 0, con rango de 0 – 10.9, en >1500gr con mediana de 0, con rango de 0 – 4.8, no se encontró diferencia estadística significativa entre grupos por peso al nacimiento (MW = 0.615) (Fig 2).

- Días ventilador: en <1500gr con mediana de 43, con rango de 9 – 93, en >1500g con mediana de 85.5, con rango de 2 – 125, no se evidencio estadística significativa entre grupos por peso al nacimiento (MW= 0.165).

■ Infección de vías urinarias.

● IVU's / 1000 días hospitalización: en <1500gr, con mediana de 0, con rango de 0 – 5.4, en >1500gr mediana de 0, con rango de 0 -5.6, no se encontró diferencia estadística significativa entre grupos por peso al nacimiento (MW = 0.99) (Fig 3)

● Muertes / 1000 días hospitalización: en <1500gr, mediana de 0, con rango de 0 – 9.8, en > 1500gr mediana de 2.25, con rango de 0 – 8.2, no se encontró diferencia estadística significativa entre grupos por peso al nacimiento (MW= 0.083).

● Días cateter: en <1500gr con media 51.7 ± 40.1 , en >1500gr 156.7 ± 49.6 , con diferencia estadística significativa entre grupos por peso al nacimiento ($p = 0.000$).

● Días hospitalización: en < 1500gr mediana de 161, con rango de 39 - 266, en > 1500gr mediana de 445 con rango de 148 - 563, se encontró diferencia significativa entre grupos por peso al nacimiento ($p=0.000$).

a. INFECCIONES NOSOCOMIALES.

Durante el tiempo de estudio, de Mayo del 2004 a Mayo del 2005, se registraron 205 recién nacidos ingresados en la UCIN del HIMFG. Fueron 43

(21%) en el grupo de <1500gr, y 162 (79%) en el grupo de >1500gr de acuerdo al peso de nacimiento.

En relación al sexo fueron 112 (55%) del sexo masculino y 93 (45%) del sexo femenino. La muerte asociada a IN se registraron 8 (4%) de los cuales 1 se presentó el grupo de < 1500gr y 7 en el grupo de > 1500 gr. (Fig 2)

Se presentaron 118 IN (0.5 IN/paciente) IN en total. Para obtener los resultados reales entre cada grupo de peso al nacimiento, se calcularon las cifras de acuerdo al número (n) de cada grupo. Las IN de mayor frecuencia se detallan como sigue:

■ **Bacteriemias.** Se registraron un total de 87 (69.6%) bacteriemias (Fig 4), 19 (79.1%) en el grupo de <1500gr, y 68 (72.3%) en el grupo de >1500gr (Tabla 1). Del total, 35 (40.2%) estuvieron relacionadas al uso de catéter intravascular, 3 (8.5 %) en el grupo de < 1500gr y 32 (91.5%) en el grupo de > de 1500gr. 52 (50.7%) bacteriemias no estuvieron relacionadas al uso de catéter, 16 (30.7%) en el grupo de < 1500gr y 11 (69.3%) en el grupo de > 1500gr. (Fig 6).

■ **Infección de vías urinarias.** Se registraron un total de 14 (11.8%) infecciones de vías urinarias (Fig 4), 1 (4.2%) en el grupo de < 1500gr, y 13 (13.8%) en el grupo de >1500gr (Tabla 1).

■ **Meningitis.** Se registraron un total de 7 (5.9%) infecciones de sistema nervioso central (Fig 4), 1 (4.2%) en el grupo de < 1500gr y 6 (6.3%) en el grupo de > 1500gr.(Tabla 1)

■ Neumonías. Se registraron un total de 10 (8.4%) neumonías (Fig 4), 3 (12.5%) en el grupo de < 1500gr, y 7 (7.4%) en el grupo de >1500gr (Tabla 1). Del total, 7 (5.9%) estuvieron asociadas al uso de ventilador mecánico, de estos 1 (4.1%) en el grupo de < 1500gr, y 6 (6.3%) en el grupo de >1500gr. En relación a neumonía no asociada a ventilador, se registraron 3 (2.5%), de los cuales 2 (8.3%) en el grupo de < 1500gr y 1 (1%) en el grupo de > 1500gr. Del total de neumonías 7 se registraron secundarias a infección por gérmenes atípicos, de estos 2(28.5%) en el gr < 1500gr y 5 (71.5%) en el grupo de > 1500gr.

b. UTILIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS INVASIVOS.

Los radios de utilización de procedimientos invasivos para catéter (RUC) y ventilador (RUV), fueron valorados por datos generales y se compararon entre grupos de peso al nacimiento con las siguientes pruebas: media \pm desvío estándar (DE) y se buscó diferencia estadística con la prueba “T de student”:

■ RUC: en <1500 gr con media de 0.325 ± 0.15 , en >1500gr 0.385 ± 0.08 , no se encontró diferencia estadística significativa entre grupos por peso al nacimiento ($p = 0.25$) (Tabla 2).

■ RUV: en <1500gr 0.31 ± 0.11 , en >1500gr 0.16 ± 0.08 , sí presentó diferencia estadística significativa entre grupos por peso al nacimiento ($p = 0.001$) (Tabla 2)

7.4 EPIDEMIOLOGÍA GENERAL DE LA UCIN.

Los microorganismos identificados en general en la UCIN, tanto en hemocultivos, urocultivos, cultivo de líquido cefalorraquídeo, en el período de mayo del 2004 a mayo del 2005, fueron en orden de importancia:

° ECON: Datos generales 63 (51.2%), en < 1500gr 13 (20.6%), en > 1500gr 50 (79.4%) (Fig 7)

° *Klebsiella pneumoniae*: Datos generales 18 (14.6%), en < 1500gr 4 (22.2%), en > 1500gr 14 (77.8%) (Fig 7)

° *Klebsiella oxitoca*: Datos generales 1 (0.8%), identificado en > 1500gr. (Fig 7)

° *Pseudomonas aeruginosa*.: Datos generales 7 (5.6%), en < 1500gr 2 (28.5%), en > 1500gr, en > 1500gr 5 (71.5%) (Fig 7)

° *Enterobacter* : Datos generales 4 (3.2%), en < 1500gr no se aislaron en > 1500gr 4 (100%)(Fig 7)

° *Enterococo feacalis*: Datos generales 4 (3.2%), 1 (25%) en < 1500gr y 3 (75%) en el grupo de > 1500gr (Fig 7)

° Gérmenes no fermentadores: Datos generales 4 (3.2%), en < 1500gr no se reportó aislamiento, en > 1500gr 4 (100%)(Fig 7)

° *Escherichia coli*: Datos generales 2 (1.6%), en < 1500gr 1 (50%), > 1500 gr 1 (50%) (Fig 7)

° *Candida albicans*: Datos generales 3 (2.4%), en < 1500gr no se reportó aislamiento, en > 1500gr 3 (100%)(Fig 7)

7.5 PATÓGENOS IDENTIFICADOS EN HEMOCULTIVOS.

Se identificaron el total de patógenos en hemocultivos, se establecieron las respectivas frecuencias entre grupos por peso al nacimiento:

° SCON. Se identificaron un total de 62 (71.2%), 13 (68.4%) en el grupo de <1500gr, y 48 (70.5%) en el grupo de >1500gr.(Fig 8)

° Bacilos gram negativos. Se identificaron un total de 22 (25.2%) de estos se destaca *Klebsiella pneumoniae*, se aislaron un total de 12 (54.5%), 3(15.7%) en el grupo de < 1500gr, y 9 (13.2%) en el grupo de >1500gr (Fig 8)

° *Pseudomonas aeruginosa*. Se identificaron un total de 5 (5.7%), de los cuales fueron 2 (10.5%) en el grupo de < 1500gr y 3 (4.4%) en el grupo de > 1500gr (Fig 8)

° Otros bacilos gram negativos. Se identificaron un total de 5 (5.7%), 1 (5.2%) en el grupo de < 1500gr y 4 (5.8%) en el grupo de > 1500gr (Fig 8).

° Otros bacilos gram negativos no fermentadores no tipificados. Se identificaron un total de 2(2.2%) sin especificar la especie, no se reporto aislamiento en el grupo de <1500gr, y 2 (2.9%) en el grupo de >1500gr (Fig 8)

8.4 PATÓGENOS IDENTIFICADOS EN UROCULTIVOS.

Se identificaron el total de patógenos en urocultivos, se establecieron las respectivas frecuencias entre grupos por peso al nacimiento:

° *Klebsiella pneumoniae*. Se identificaron un total de 6 (42.8%), 1 (100 %) en el grupo de < 1500gr, y 5 (38.4%) en el grupo de > 1500gr (Fig 9).

° *Klebsiella oxitoca*. Se identificó un total de 1 (7.1%), no se reporto aislamiento en el grupo de < 1500gr y 1 (7.6%) en el grupo de > 1500gr (Fig 9)

8.4.4 *Citrobacter freundii*. Se identificó un total de 1 (7.1%), no se reporto aislamiento en el grupo de < 1500gr y 1 (7.6%) en el grupo de > 1500gr (Fig 9).

8.4.5 *Enterobacter cloacae*. Se identificó un total de 1 (7.1%), no se reporto aislamiento en el grupo de < 1500gr y 1 (7.6%) en el grupo de > 1500gr (Fig 9)

- 8.4.6 *Enterobacter agglomerans*. Se identificó un total de 1 (7.1%), no se reportó aislamiento en el grupo de < 1500gr y 1 (7.6%) en el grupo de < 1500gr (Fig 9).
- 8.4.7 *Enterobacter Aerogenes*. Se identificó un total de 1 (7.1%), no se reportó aislamiento en el grupo de < 1500gr y 1 (7.6%) en el grupo de > 1500gr (Fig 9).
- 8.4.8 **Hongos**. Se identificaron un total de 2 (14.2%), no se reportó aislamiento en el grupo de < 1500gr y 2 (15.3%) en el grupo de > 1500gr (Fig 9).

8.7 PATOGENOS IDENTIFICADOS EN CULTIVO DE LCR.

Se identificaron el total de patógenos en meningitis, se establecieron las respectivas frecuencias entre grupos por peso al nacimiento:

° *Pseudomonas aeruginosa*. Se identificaron un total de 2 (28.5%), no se reportó aislamiento en el grupo de < 1500gr y 2 (33.3%) en el grupo de > 1500gr (Fig 10)

° *Enterococcus faecalis*. Se identificaron un total de 2 (28.5%), 1 (100%) en el grupo de < 1500gr y 1 (16.6%) en el grupo de > 1500gr (Fig 10)

° **Estafilococo coagulasa negativo.** Se identificó un total de 1(14.2%), no se reporto aislamiento en el grupo de < 1500gr y 1(16.6 %) en el grupo de 1500gr (Fig 10)

° **Gérmenes gram – no fermentadores.** Se identificó un total de 2 (28.5%), no se reporto aislamiento en el grupo de < 1500gr y 2 (33.3 %) en el grupo de > 1500gr (Fig 10)

8.7 PATÓGENOS IDENTIFICADOS EN NEUMONÍA POR GÉRMENES ATÍPICOS.

Se identificaron el total de 7 neumonías por gérmenes atípicos

° En relación a neumonía por gérmenes atípicos, se reportaron 7(41.1%), 2 (40%) en el grupo de < 1500gr y 5(41.6%) en el grupo de > 1500gr (Fig 12).

Se reportaron aislamiento de 10 gérmenes: 7(70%) *Chlamydia*, 2 (100%) en el grupo de < 1500gr y 5 (62.5%) en el grupo de > 1500gr (Fig 12).

Ureaplasma 2 (20%), no se reportaron aislamiento en el grupo de < 1500gr, 2(25%) en el grupo de > 1500gr (Fig 12). *Mycoplasma* 1(10%) no se reportaron aislamiento de germen en el grupo de < 1500gr, 1 (12.5%) en el grupo de > 1500gr (Fig 12).

8.8 TASAS DE INFECCIONES NOSOCOMIALES POR DÍAS EXPOSICIÓN.

La distribución mensual de las tasas de IN por mil días exposición se detallan en la figura 5.

8.9 RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE PATÓGENOS IDENTIFICADOS EN INFECCIONES NOSOCOMIALES EN GENERAL.-

- **ECON.** De los 62 ECON que se aislaron en hemocultivos, en 53 se reporto resistencia antimicrobiana a la meticilina, por grupos de peso al nacimiento, fue la siguiente:

Meticilina. De 53 (86.8%) casos resistentes, 9 (69.2%) fueron en los <1500gr, y 44 (91.6%) fue en los >1500gr (Tabla 5).

- **Resistencia de patógenos gram negativos.**

De los patógenos gram - aislados en las diferentes infecciones nosocomiales , se realizó la detección de resistencia antimicrobiana de los más importantes. A continuación se detalla.

- ***Klebsiella pneumoniae.*** De las 18 en total aisladas, en 15 (83.3%) se reporta resistencia antimicrobiana como sigue (Tabla 7)

- Gentamicina. De 12 (80%) casos resistentes, 2 (16.6%) en el grupo de < 1500gr y 10 (83.3%) en el grupo de > 1500gr.
- Amikacina. De 13 (86.6%) casos resistentes, 1 (7.6%) en el grupo de < 1500gr y 12 (92.3%) en el grupo de > 1500gr.
- Cefalosporinas de tercera generación. De 13 (86.6%) casos resistentes, 2 (15.3%) en el grupo de < 1500gr y 11 (84.6%) en el grupo de > 1500gr.
- Cefalosporinas de cuarta generación. De 3 (20%) casos resistentes, 2 (66.6%) en el grupo de < 1500gr y 1 (33.4%) en el grupo de > 1500gr.
- Meropenem. De 8 (53.3%) casos resistentes, 8 (100%) en el grupo de > 1500gr.
- Ciprofloxacina. De 2 (13.3%) casos resistentes, 2 (100%) en el grupo de < 1500gr.

° *Pseudomonas aeruginosa*. De las 7 en total aisladas, en 4 (57.1%) se reporta la siguiente resistencia antimicrobiana(Tabla 8)

- Gentamicina. De 3 (75%) casos resistentes, 1 (33.3%) en el grupo de < 1500gr y 2 (66.7%) en el grupo de < 1500gr.
- Amikacina. De 1 (25%) caso resistente, 1 (100%) se reportó solo en el grupo de > 1500gr.
- Meropenem. De 1 (25%) caso resistente, 1 (100%) se reportó solo en el grupo de < 1500gr.
- No se reportó resistencia antimicrobiana para cefalosporinas de tercera, cuarta generación y ciprofloxacina.

^o *Escherichia coli*. De las 3 en total aisladas, en 1 (33.3%) se reportó la siguiente resistencia antimicrobiana (Tabla 9)

- Gentamicina. De 1 (100%) caso resistente, 1 (100%) se reportó solo en el grupo de < 1500gr.
- Amikacina. De 1 (100%) caso resistente, 1 (100%) se reportó solo en el grupo de < 1500gr.
- Cefalosporinas de tercera generación. De 1 (100%) caso resistente, 1 (100%) se reportó solo en el grupo de < 1500gr.
- Cefalosporinas de cuarta generación. De 1 (100%) caso resistente, 1 (100%) se reportó solo en el grupo de < 1500gr.
- Meropenem. De 1 (100%) caso resistente, 1 (100%) se reportó solo en el grupo de < 1500gr.

- Ciprofloxacina. De 1 (100%) caso resistente, 1 (100%) se reportó solo en el grupo de < 1500gr.

9. DISCUSIÓN.

- **INFECCIONES NOSOCOMIALES.**

Las IN más frecuentes en orden de importancia fueron las bacteriemias asociadas a catéter, infección de vías urinarias, neumonías asociadas a ventilador y meningitis; así se evidenció predominio en el grupo de > 1500gr, esto en relación a lo referido por la NNIS, donde se reporta las bacteriemias y las neumonías asociadas a ventilador como IN más frecuentes y con mayor proporción en los recién nacidos muy prematuros.⁽¹⁴⁾

Es de considerar la infección de vías urinarias, como segunda causa de IN (12%), lo cual no es referido en ninguna de las series reportadas, esto puede ser secundario al uso de sondas urinarias, al manejo de las mismas, al estado de gravedad de los pacientes y tomar en cuenta también que el diagnóstico de IVU es en base al cultivo el mismo que se realiza por sonda vesical, siendo el procedimiento más fiable la punción suprapúbica (procedimiento no realizado con frecuencia en el servicio). Se evidencia también que la frecuencia de IVU por grupo de peso al nacimiento (mayor y menor de 1500 gr) fue similar.

Esto en relación a lo referido por el CDC, el cual reporta las neumonías luego de las bacteriemias, como las IN más frecuentes ⁽²⁵⁾. En relación a las neumonías asociadas a ventilador se evidenció predominio en el grupo de > 1500gr, ello probablemente por el mayor tiempo de intubación endotraqueal, siendo referido también mayores días ventilador en el mismo grupo.

Llamó la atención el predominio en el grupo de < 1500gr de neumonías no asociadas a ventilador, esto relacionado con menores días ventilador; en contraposición de lo referido por la literatura, sobre todo por la NNIS donde se refiere mayor incidencia de neumonía asociada a ventilador en recién nacidos muy preterminos con un rango medio de neumonía asociada a ventilador de 3.5, 2.4, 1.9 y 1.4 por mil días ventilador para pacientes de < 1000gr, de 1001 a 1500gr, de 1501 a 2500gr y > 2500 gr respectivamente. Es importante referir que el diagnóstico de neumonía asociada a ventilador es en relación a criterios clínicos, microbiológicos, radiográficos e histopatológicos. ⁽³⁾. Criterios a considerar ya que el diagnóstico realizado en la unidad es en base a criterios clínicos y radiográficos, sin gérmenes identificados o aislados. Sin embargo este hallazgo encontrado en el trabajo no refiere un patrón definitivo en relación a neumonías en recién nacidos muy preterminos. Se considero que la menor frecuencia de neumonía no asociada a ventilador y menor días de ventilador, sea probablemente secundaria a que este grupo de RN tiene menor sobrevivida, por el estado de gravedad en las que ingresan, ya que la mayor parte de los mismos con referidos de otros centros hospitalarios, ya a varias horas del nacimiento.

En el presente estudio se evidenció que los RN >1500gr son los que con mayor frecuencia se internan en la UCIN y de acuerdo al grupo por peso al nacimiento, se evidenció frecuencia de IN igual en ambos grupos. En relación a la mortalidad asociada a IN se evidenció mayor proporción en la grupo de > 1500gr, esto se consideró probablemente a la patología de base al ingreso, siendo estas principalmente quirúrgicas, lo que a su vez se asocio con la estancia hospitalaria prolongada, induciendo así mayor susceptibilidad a IN; es importante también considerar que estos pacientes se encuentran sometidos a diversos procedimientos invasivos en forma frecuente, principalmente colocación de catéteres(por diferentes métodos).

- **TASAS DE INFECCIONES NOSOCOMIALES POR DÍAS EXPOSICIÓN.**

Las tasas de bacteriemias, neumonías e infección de vías urinarias por días exposición, son variables entre sí por la diversidad de los procedimientos invasivos.

En relación a bacteriemias asociadas a catéter se evidenció mayor frecuencia en el grupo de > 1500 gr que en los < 1500 gr (16.1 vrs 3.8).Esto podría explicarse por que este grupo de RN son pacientes con padecimientos sobre todo quirúrgicos, que requieren ayuno prolongado y que son sometidos a diversos procedimientos invasivos sobre todo colocación de catéteres.

Así también el radio de utilización de catéter en este grupo se encuentra con tendencia a ser mayor. (0.34 vrs 0.37). Estos datos en relación a los reportados por la NNIS se observan diferentes, en ella se reporta en relación

al radio de utilización de catéter la tasa general es de 1.09, siendo en nuestro estudio de 0.36. En el grupo de < 1500 gr el reporte es similar de 0.34 (HIM) vrs 0.36 (NNIS), sin embargo en el grupo de > 1500 gr, si se evidencia diferencia 0.37 (HIM) vrs 0.18 (NNIS).

No se encontró diferencia estadística significativa en las bacteriemias no relacionadas a catéter entre ambos grupos por peso al nacimiento.

En relación a las tasas de neumonía, aunque fue mayor la tasa de neumonía asociada a ventilador en el grupo de > 1500 gr en comparación al grupo de < 1500 gr (6.6 vrs 1.48/1000 dv) esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

- **UTILIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS INVASIVOS.**

Los procedimientos invasivos que se utilizan con mayor frecuencia en nuestra unidad son el uso de catéter intravascular y la ventilación mecánica. Como causa de IN, estos procedimientos se asociaron a una mayor frecuencia de bacteriemias y de neumonías, con predominio en el grupo > 1500gr, lo cual fue analizado con el RUC y RUV.

El radio de utilización de catéter fue mayor en el grupo de > 1500 gr (0.37), aunque estadísticamente solo se encontró una tendencia a la significancia ($p=0.058$), llamando la atención el hecho de que se utilicen mayor número de catéteres en este grupo de peso, probablemente por las razones ya referidas.

En relación a el radio de utilización de ventilador fue significativamente mayor en el grupo de < 1500 gr (0.30), sin embargo ello relacionado con

menores días ventilador en el mismo grupo, lo que podría considerarse secundario a otros factores, entre ellos las condiciones de los pacientes, recordar que la mayor parte de los mismos son referidos de otros centros hospitalarios, alteraciones en los circuitos de ventilación, la técnica de aspiración (esta incluye realizarla con técnica estéril y por personal capacitado), considerar también el uso de antibióticos: el cambio de los mismos se realizan de acuerdo a la evolución clínica ,con apoyo en exámenes complementarios.

- **PATÓGENOS IDENTIFICADOS EN HEMOCULTIVOS.**

Los agentes etiológicos, de las bacteriemias, más frecuentes son el estafilococo coagulasa negativo y los bacilos gram negativos como la *Klebsiella pneumoniae* y la *Pseudomonas aeruginosa*.

La frecuencia de los agentes patógenos que encontramos en nuestra unidad, es un tanto diferente a lo reportado por el NNIS ⁽²⁷⁾, de datos reportados desde 1986-2003 donde la epidemiología de bacilos gram negativos en la unidad de cuidados intensivos para los tipos más frecuentes de infecciones adquiridas entre ellas: neumonías, infección de sitio quirúrgico, infección de vías urinarias y bacteriemias. En el 2003 los gram negativos fueron asociados con 23.8% de infecciones sanguíneas, 65.2% de neumonías, 33.8% de infecciones del sitio quirúrgico y 71.1% de infección del tracto urinario. El porcentaje de infección sanguínea asociados con bacilos gram negativos disminuyó de 33.2 % en 1986 al 23.8% en el 2003. El porcentaje en el sitio de infección quirúrgico asociados con bacilos gram negativos disminuyó de 56.5% en 1986 a 33.85 en el 2003. El porcentaje de episodios de

neumonía e infección del tracto urinario asociados con bacilos gram negativos se mantuvo constante en este periodo la proporción de episodios neumónicos asociados con *Acinetobacter* aumento del 4% en el 1986 a 7% en el 2003 ($p < 0.001$).⁽⁶⁾

Las infecciones por ECON fueron más frecuentes en el grupo de 1500gr, así como las infecciones por bacilos gram negativos (*K. pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*). En relación a infección por hongos solo se reportó un solo aislamiento. Estas cifras se reportan bajas en relación a lo que refiere a literatura, se considera que este hecho puede estar relacionado con las técnicas de aislamiento.⁽¹⁾

• PATÓGENOS IDENTIFICADOS EN UROCULTIVOS.

En las infecciones de vías urinarias, los agentes etiológicos más frecuentes son la *Klebsiella pneumoniae* y las infecciones fúngicas (Fig 10). En la unidad no se utiliza de rutina el catéter intravesical, lo cual indudablemente contribuye a una menor incidencia de infecciones urinarias, sin embargo, la frecuencia de estas probablemente esté muy relacionada a la gravedad misma de la enfermedad y al tiempo prolongado de internación de los pacientes. La infección por *K. pneumoniae* predomina en el grupo > 1500gr.

En cuanto a las infecciones fúngicas, *Candida sp* es la que se aisló en ambos casos con mayor frecuencia, siendo más frecuente en el grupo de

1500 gr. Esto se explica por el tiempo de internación más prolongado evidenciado en este grupo, así como también al mayor número de procedimientos invasivos realizados.⁽¹⁾

- **RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE PATÓGENOS EN LA POBLACIÓN EN GENERAL.**

La resistencia antimicrobiana es un factor importante en la persistencia de las IN, por lo cual establecer la epidemiología de nuestra unidad y la resistencia a los antibióticos que usamos con mayor frecuencia se ha convertido en el pilar principal. En las bacteriemias por estafilococo coagulasa negativo, la detección de resistencia a la meticilina, en ambos grupos, implica la opción de emplear vancomicina como primera elección cuando se sospecha este tipo de infección.

Dos aspectos fundamentales son, que a pesar de tener una gran resistencia a la meticilina por el ECON, aún no hemos detectado resistencia o tolerancia a la vancomicina. Se evidencia una diferencia estadística con tendencia a ser significativa $p= 0.055$, con predominio en el grupo de > 1500gr. Ocurre lo mismo con el enterococo, que si bien fue un caso aislado, con resistencia a la gentamicina y amikacina, tampoco se registró resistencia a la vancomicina.⁽¹⁾

La resistencia de la *K. pneumoniae* a los aminoglucósidos que se emplean con mayor frecuencia y a las cefalosporinas de tercera generación, realmente complican el manejo de los niños infectados por este

microorganismo, teniendo que recurrir a las cefalosporinas de cuarta generación o al meropenem como recurso válido para el manejo de estas infecciones. Sin embargo en algunas se reportó resistencia a cefalosporinas de cuarta generación, así como a meropenem y ciprofloxacina, complicando aún más el tratamiento.

Con menor frecuencia, pero igual de importante, la resistencia de la *P. aeruginosa* a los aminoglucósidos, sobre todo a gentamicina y a meropenem, orientando a que la selección de antibiótico tendrá que ser en forma correcta. Sin embargo es de tomar en cuenta que la muestra es pequeña como para considerar este hallazgo concluyente.

En relación a otros patógenos gram negativas, se reportó aislamiento de *Enterobacter cloacae*, evidenciando en el primero resistencia a cefalosporinas de tercera generación. Así también en el aislamiento de *E. coli*, se reportó resistencia a aminoglucosidos: amikacina, gentamicina, cefalosporinas de tercera generación, cefalosporinas de cuarta generación, a meropenem y cirpofloxacina, sin embargo considerar que esta resistencia se reportó en un solo caso, lo cual no es concluyente.

En general, lo llamativo de las resistencias a los antimicrobianos, es la gran resistencia de los ECON aislados a la meticilina, manteniendo aun como terapia antibiótica de elección la vancomicina. Es llamativo también en relación a patógenos gram -, la resistencia evidenciada a cefalosporinas de cuarta generación y meropenem.

- **MORTALIDAD ASOCIADA A INFECCIÓN NOSOCOMIAL DE LA UCIN.**

La mortalidad asociada a infección nosocomial en la UCIN con predominio en el grupo de > 1500 gr, sin embargo sin significancia estadística.

Este predominio mayor en el grupo de > 1500 gr, se relaciona con mayor estancia hospitalaria en el mismo grupo y considerar también lo referido en relación a la patología de base.

- **NEUMONÍA POR GÉRMENES ATÍPICOS.**

Es de mencionar también el aislamiento de patógenos atípicos, siendo estos mas frecuentes en el grupo de > 1500gr y en algunos casos con antecedente de parto por cesárea, lo que hace considerar que la técnica de aislamiento de estos patógenos, es factor determinante.

Aunque los patógenos atípicos no se consideran dentro de IN, en el presente estudio se evidencio mayor frecuencia en el grupo de > 1500gr, siendo el patógeno mas frecuente *Chlamydia trachomatis*, seguido de *Ureaplasma urealyticum* y *Mycoplasma pneumoniae*, esto a diferencia de lo referido por la literatura, donde la mayor frecuencia se evidencia en el grupo de RN muy prematuros. Así también algo a considerar es la vía de nacimiento siendo en algunos de los casos identificados la cesárea. Es importante referir también la técnica de la toma de muestra: aspirado de cánula endotraqueal y aspirado nasal, considerando que esto pueda influir en la identificación de este tipo de patógenos.

10. CONCLUSIONES.

Dentro de las conclusiones del presente estudio se consideran las siguientes:

- 1.- Las IN más frecuentes bacteriemias, siendo IVU en segundo lugar.
- 2.- Las bacteriemias asociadas a catéter mayor en el grupo de > 1500 gr.
- 3.- Las bacteriemias y neumonías en el grupo de > 1500 gr se reportan mayores en relación a la NNIS.
- 4.- El RUV es similar en el grupo de > 1500 gr pero con mayor reporte de neumonía asociada a ventilador en comparación con NNIS.
- 5.- El RUC fue mayor en el grupo de > 1500 gr en relación a lo referido con NNIS.
- 6.- Los patógenos más frecuentes en bacteriemias SCON y gram -. En urocultivos se considera segunda causa hongos.
- 7.- La mortalidad asociada a IN con mayor predominio en el grupo de > 1500 gr.
- 8.- La neumonía por gérmenes atípicos se identifico con mayor predominio en el grupo de > 1500 gr.

11 RECOMENDACIONES

- Es imprescindible mantener el seguimiento de las IN, solo así se podrá apreciar en el tiempo si existen cambios en la epidemiología de la UCIN del HIMFG.
- Debe mantenerse un adecuado control de las medidas de prevención para disminuir las IN. Entre ellas continuar con la técnica de lavado de manos, adecuada técnica de aislamiento del paciente, todo ello destinado a controlar y disminuir las IN.
- Deben mejorarse las técnicas de manejo de los procedimientos invasivos. La colocación del catéter intravascular con guía ultrasonográfica es un aporte interesante por ser menos agresivo, pero debe establecerse en nuestra unidad, si la implementación del mismo afecta la frecuencia de las IN o de las complicaciones asociadas a catéter intravascular.
- En relación a la identificación de gérmenes atípicos, no está establecido en que tipo de pacientes se considera dicho aislamiento, así como la técnica. La probabilidad de infección se considera de acuerdo a la evolución sobre todo a nivel pulmonar. La literatura sugiere que es mayor la frecuencia de presentación en RN prematuros, sobre todo en $< 1500\text{gr}$, sin embargo en nuestro estudio se evidenció mayor frecuencia en $> 1500\text{gr}$. Sin embargo, todavía deben realizarse estudios en nuestra unidad sobre su impacto en las IN.

- Durante la recolección de datos y el análisis de los mismos, se apreció que varios microorganismos no fueron identificados adecuadamente o no se encontraron los registros de las resistencias.

- La emergencia de multiresistencia a antibióticos de última generación, así sea en casos aislados, genera alarma, sobre todo en el sentido de que el uso de terapia antibiótica debe ser en forma racional.

- Finalmente, el problema de las IN en nuestra unidad es una realidad que afecta notoriamente la morbilidad y mortalidad de los recién nacidos, por lo cual debe realizarse en forma periódica cursos de actualización en el control de IN por parte de todo el personal del Departamento de Neonatología del HIMFG.

12 REFERENCIAS.

1. Polin RA, Saiman L. Infecciones intrahospitalarias en la unidad de cuidados intensivos neonatales. *NeoReviews* 2003; 4: e81-9.
2. Villa-Guillén M, Murguía-de Sierra T. Infecciones intrahospitalarias en salas de cuidado intensivo neonatal. En: Murguía-de Sierra T, Mancilla-Ramirez J. *PAC Neonatología-1*. 1° Edición. México: Intersistemas, 2004, p. 433-9.
3. López-Candiani C. Infecciones nosocomiales. En: Rodríguez-Weber MA, Udaeta-Mora E. *Neonatología clínica*. 1° Edición. México: McGraw Hill – Interamericana, 2004, p. 435-8.
4. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *J Infect Contr* 1988; 16: 128-40.
5. Gaynes RP, Horan JC. Surveillance of nosocomial infections: Appendix A: CDC definitions of nosocomial infections. En: Mayhall GC. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996, p. 1-14.
6. Harris JS, Goldmann DA. Infections acquired in the nursery: Epidemiology and control. En: Remington JS, Klein JO. *Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant*. 5° Edición. Philadelphia: Saunders Company, 2001, p. 1371-418.

7. Scheckler WE, Peterson PJ. Nosocomial infections in 15 rural Wisconsin hospitals-results and conclusions from 6 months of comprehensive surveillance. *Infect Control* 1986; 7: 397-402.
8. Welliver RC, McLaughlin S. Unique epidemiology of nosocomial infection in a children's hospital. *Am J Dis Child* 1984; 138: 131-5.
9. Horan TC, White JW, Jarvis WR. Nosocomial infection surveillance, 1984. *MMWR CDC Surveill Summ* 1986; 35: 17SS-29SS.
10. Bureau of Communicable Disease Epidemiology, Laboratory Centre for Disease Control. Health and Welfare, Canada. Canadian nosocomial infection surveillance program: Annual summary June 1984-May 1985. *Can Dis Wkly Rep* 1986; 12: S1.
11. Maguire GC, Nordin J, Myers MG. Infections acquired by young infants. *Am J Dis Child* 1981; 135: 693-8.
12. Josephson A, Karanfil L, Alonso H, et al. Risk-specific nosocomial infection rates. *Am J Med* 1991; 91: 131S-137S.
13. Hemming VG, Overall JC Jr, Britt MR. Nosocomial infections in a newborn intensive care unit: results of forty-one months of surveillance. *N Engl J Med* 1976; 294: 1310-6.
14. Hoogkamp-Korstanje JAA, Cats B, Senders RC, et al. Analysis of bacterial infections in a neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect* 1982; 3: 275-84.

15. Wenzel RP, Osterman CA, Hunting KJ. Hospital-acquired infections: II. Infections rates by site, service, and common procedures in a university hospital. *Am J Epidemiol* 1976; 104: 645-51.
16. Goldmann DA, Durbin WA, Freeman J. Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit. *J Infect Dis* 1981; 141: 149-59.
17. Larson E, Hargiss CO, Dyk L. Effect of an expanded physical facility on nosocomial infections in a neonatal intensive care unit. *Am J Infect Control* 1985; 13: 16-20.
18. Brown RB, Hosmer D, Chen C. A comparison of infections in different ICUs within the same hospital. *Crit Care Med* 1985; 13: 472-6.
19. Ford-Jones EL, Mindorff CM, Langley JM. Epidemiologic study of 4684 hospital-acquired infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 1989; 8: 668-75.
20. Gaynes RP, Edwards JR, Jarvis WR. Nosocomial infections among neonates in high-risk nurseries in the United States. *Pediatrics* 1996; 98: 357-61.
21. Stoll BJ, Gordon T, Korones SB. Late-onset sepsis in very low birth weight neonates: a report from the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. *J Pediatr* 1996; 129: 63-71.

22. Fridkin SK, Gaynes RP. Antimicrobial resistances in intensive care units. *Clin Chest Med* 1999; 20: 303-16.
23. Singh N, Patel KM, Léger MM, Short B, Sprague BM, Kalu N, et al. Risk of resistant infections with Enterobacteriaceae in hospitalized neonates. *Pediatr Infect Dis J* 2002; 21: 1029-33.
24. Chen KT, Tumoala RE, Cohen AP, Eichenwald EC, Liberman E. No increase in rates of early-onset neonatal sepsis by non-group B Streptococcus or ampicillin-resistant organisms. *Am J Obstet Gynecol* 2001; 184: 854-8.
25. Baltimore RS, Huie SM, Meek JI. Early-onset neonatal sepsis in the era of group B streptococcal prevention. *Pediatrics* 2001; 108: 1094-8.
26. Infecciones neonatales en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Tesis de Pediatría. Hospital Infantil de México, 1999.
27. National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS) Report, Data summary from January 1992 – June 2001, issued August 2001. *Am J Infect Control* 2001; 29: 404-21.
28. Zamora-Castorena S, Murguía-de Sierra T. Cinco años de experiencia con sepsis neonatal en un centro pediátrico. *Rev Invest Clin* 1998; 50: 463-70.

29. Sprunt K, Leidy G, Redman W. Abnormal colonization of neonates in an ICU: conversion to normal colonization by pharyngeal implantation of alpha hemolytic streptococcus strain 215. *Pediatr Res* 1980; 14: 303-13.
30. Sprunt K, Leidy G, Redman W. Abnormal colonization of neonates in an ICU: means of identifying neonates at risk of infection. *Pediatr Res* 1978; 12: 998-1002.
31. Bullen CL, Tearle PV, Steward MG. The effect of "humanized" milks and supplemented breast feeding on the faecal flora of infants. *J Med Microbiol* 1977; 10: 403-13.
32. Bullen CL, Tearle PV, Steward MG. Bifidobacteria in the intestinal tracts of infants: an in-vivo study. *J Med Microbiol* 1976; 9: 325-33.
33. Gillespie WA, Simpson K, Tozer RC. Staphylococcal infection in maternity hospital: epidemiology and control. *Lancet* 1958; 2: 1075.
34. DuPont HL, Ribner BS. Infectious gastroenteritis. In: Bennett JV, Brachman PS. *Hospital Infections*. 4^o Edición. Philadelphia: Lippincott-Raven 1998, p 537-50.
35. Goldmann DA, Leclair J, Macone A. Bacterial colonization of neonates admitted to an intensive care environment. *J Pediatr* 1978; 93: 288-93.
36. Goldmann DA. Bacterial colonization and infection in the neonate. *Am J Med* 1981; 70: 417-22.

- 37.Saxen H, Virtanen M, Carlson P. Neonatal *Candida parapsilosis* outbreak with a high case fatality rate. *Pediatr Infect Dis J* 1995; 14: 776-81.
- 38.El-Mohandes AE, Johnson-Robbins L, Keiser JF. Incidence of *Candida parapsilosis* colonization in an intensive care nursery population and its association with invasive fungal disease. *Pediatr Infect Dis J* 1994; 13: 520-4.
- 39.Stuart SM, Lane AT. *Candida* and *Malassezia* as nursery pathogens. *Semin Dermatol* 1992; 11: 19-23.
- 40.Welbel SF, McNeil MM, Pramanik A. Nosocomial *Malassezia pachydermatis* bloodstream infections in a neonatal intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 1994; 13: 104-8.
- 41.Rammelkamp CH, Mortimer EA, Wolinsky E. Transmission of streptococcal and staphylococcal infections. *Ann Intern Med* 1964; 60: 753-8.
- 42.Potter-Bynoe G, Zawacki A, Psota C. An unusual source of *Pseudomonas aeruginosa* infection in a neonatal ICU [abstract 131]. Presented at Eighth Annual Scientific Meeting of the Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), Orlando, Fla, April 1998.
- 43.Burke JP, Ingall D, Klein JO. *Protues mirabilis* infections in a hospital nursery traced to a human carrier. *N Engl J Med* 1971; 284: 115-21.

- 44.Kline MW. Citrobacter meningitis and brain abscess in infancy: epidemiology, pathogenesis, and treatment. J Pediatr 1988; 113: 430-4.
- 45.Finkelstein R, Reinhartz G, Hashman N. Outbreak of Candida tropicalis fungemia in a neonatal intensive care unit. Infect Control Hosp Epidemiol 1993; 14: 587-90.
- 46.Birenbaum E, Linder N, Varsano N. Adenovirus type 8 conjunctivitis in a neonatal intensive care unit. Arch Dis Child 1993; 68: 610-11.
- 47.Brooks S, Khan A, Stoica D. Reduction in vancomycin-resistant Enterococcus and Clostridium difficile infections following change to tympanic thermometers. Infect Control Hosp Epidemiol 1998; 19: 333-6.
- 48.McAllister TA, Round JA, Marshall A. Outbreak of Salmonella eimsbuttel in newborn infants spread by rectal thermometers. Lancet 1986; 1: 1262-4.
- 49.Brown J, Froese-Fretz A, Luckey D. High rate of hand contamination and low rate of hand washing before infant contact in a neonatal intensive care unit. Pediatr Infect Dis J 1996; 15: 908-10.
- 50.Mayhall CG, Lamb VA, Bitar CM. Nosocomial Klebsiella infection in a neonatal unit: identification of risk factors for gastrointestinal colonization. Infect Control 1980; 1: 239-46.

- 51.Meissner HC, Murray SA, Kiernan MA. A simultaneous outbreak of respiratory syncytial virus and parainfluenza virus type 3 in a newborn nursery. *J Pediatr* 1984; 104: 680-4.
- 52.Valenti WM, Clarke TA, Hall CB. Concurrent outbreaks of rhinovirus and respiratory syncytial virus in an intensive care nursery: epidemiology and associated risk factors. *J Pediatr* 1982; 100: 722-6.
- 53.Wilson CW, Stevenson DK, Arvin AM. A concurrent epidemic of respiratory syncytial virus and echovirus 7 infection in an intensive care nursery. *Pediatr Infect Dis J* 1989; 8: 24-9.
- 54.Saiman L. Risk factors for hospital-acquired infections in the neonatal intensive care unit. *Seminars in Perinatology* 2002; 26: 315-21.
- 55.Bektas S, Goetze B, Speer CP. Decreased adherence, chemotaxis and phagocytic activities of neutrophils from preterm neonates. *Acta Pediatr Scand*, 1990; 1031-8.
- 56.Kallman J, Schollin J, Schallen C. Impaired phagocytosis and opsonisation towards group B streptococci in preterm neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonat* 1998; 78: F46-50.
- 57.Madden NP, Levinsky RJ, Bayston R. Surgery, sepsis, and nonspecific immune function in neonates. *Journal of Pediatric Surgery* 1989; 24: 562-6.

58. Lewis DB, Wilson CB. Developmental Immunology and Role of Host Defenses in Neonatal Susceptibility to Infection. En: Remington JS, Klein JO. Infectious Diseases of the Fetus & Newborn Infant. 5° Edición. Philadelphia: Saunders Company, 2001, p. 25-138.
59. Harpin VA, Rutter N. Barrier properties of the newborn infant's skin. *J Pediatr* 1983; 102: 419-25.
60. Rowen JL, Atkins LM, Levy ML. Invasive fungal dermatitis in the < or = 1000 gram neonate. *Pediatrics* 1995; 95: 682-7.
61. The Vermont-Oxford Trials Network. Very low birth weight outcomes for 1990. Investigators of the Vermont-Oxford Trials Network Database Project. *Pediatrics* 1993; 91: 540-5.
62. Saiman L, Ludington E, Pfaller M. Risk factors for candidemia in Neonatal Intensive Care Unit patients. The National Epidemiology of Mycosis Survey study group. *Pediatr Infect Dis J* 2000; 19: 319-24.
63. Richardson DK, Gray JE, McCormick MC. Score for neonatal acute physiology: a physiologic severity index for neonatal intensive care. *Pediatrics* 1993; 91: 617-23.
64. The International Neonatal Network. *Lancet* 1993; 342: 193-8. The CRIB (clinical risk index for babies) score: A tool for assessing initial neonatal risk and comparing performance of neonatal intensive care units.

65. National Perinatal Information Center. <http://www.npic.org/>. July 2, 2002.
66. Mahieu LM, De Dooy JJ, Lenaerts AE. Catheter manipulations and the risk of catheter-associated blood-stream infection in neonatal intensive care unit patients. *J Hosp Infect* 2001; 48: 20-6.
67. Matlow AG, Kitai I, Kirpalani H. A randomized trial of 72- versus 24-hour intravenous tubing set changes in newborns receiving lipid therapy. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 487-93.
68. Freeman J, Goldmann DA, Smith NE. Association of intravenous lipid emulsion and coagulase-negative staphylococcal bacteremia in neonatal intensive care units. *N Engl J Med* 1990; 323: 301-8.
69. Welbel SF, McNeil MM, Pramanik A. Nosocomial *Malassezia pachydermatis* bloodstream infections in a neonatal intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 1994; 13: 104-8.
70. Calil R, Marba ST, von Nowakonski A. Reduction in colonization and nosocomial infection by multiresistant bacteria in a neonatal unit after institution of educational measures and restriction in the use of cephalosporins. *Am J Infect Control* 2001; 29: 133-8.
71. Sirot D. Extended-spectrum plasmid mediated β -lactamases. *J Antimicrob Chemother* 1995; 36: 19-34.

72. Beck-Sague CM, Azimi P, Fonseca SN. Bloodstream infections in neonatal intensive care unit patients: Results of a multicenter study. *Pediatr Infect Dis J* 1994; 13: 1110-6.
73. Graham P, Zhou J, Morel AS. Risk factors for methicillin susceptible *Staphylococcus aureus* (MSSA) in the neonatal intensive care unit (NICU), Society of Healthcare Epidemiology of America (SHEA). Toronto, Canada, 2001.
74. Driks MR, Craven DE, Celli BR. Nosocomial pneumonia in intubated patients given sucralfate as compared with antacids or histamine type 2 blockers. The role of gastric colonization. *N Engl J Med* 1987; 317: 1376-82.
75. Harbarth S, Sudre P, Dharan S. Outbreak of *Enterobacter cloacae* related to understaffing, overcrowding, and poor hygiene practices. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 598-603.
76. McKee KT, Cotton RB, Stratton CW. Nursery epidemic due to multiply-resistant *Klebsiella pneumoniae*: Epidemiologic setting and impact on perinatal health care delivery. *Infect Control* 1982; 3: 150-6.
77. Jarvis WR. The epidemiology of colonization. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 1996; 17: 47-52.

78. Bennet R, Eriksson M, Nord CE. Fecal bacterial microflora of newborn infants during intensive care management and treatment with five antibiotic regimens. *Pediatr Infect Dis* 1986; 5: 533-9.
79. Blakey JL, Lubitz L, Barnes GL. Development of gut colonisation in preterm neonates. *J Med Microbiol* 1982; 15: 519-29.
80. Mayhall CG, Lamb VA, Bitar CM. Nosocomial klebsiella infection in a neonatal unit: identification of risk factors for gastrointestinal colonization. *Infect Control* 1980; 1: 239-46.
81. Gupta A, San Gabriel P, Haas J. Extended spectrum B-lactamase (ESBL) producing *Klebsiella pneumoniae* outbreak in a neonatal intensive care unit (UCIN), Society of Healthcare Epidemiology of America. Salt Lake City, Utah, 2002.
82. Fryklund B, Tullus K, Berglund B. Importance of the environment and the fecal flora of infants, nursing staff, and parents as sources of gram-negative bacteria colonizing newborns in three neonatal wards. *Infection* 1992; 20: 253-7.
83. Betremieux P, Chevrier S, Quindos G. Use of DNA fingerprinting and biotyping methods to study a *Candida albicans* outbreak in a neonatal intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 1994; 13: 899-905.

- 84.Fowler SL, Rhoton B, Springer SC. Evidence for person-to-person transmission of *Candida lusitanae* in a neonatal intensive-care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19: 343-5.
- 85.Boyce JM, Pittet D. HICPAC hand hygiene guideline for healthcare settings force THSAIhht, Editor (in press).
- 86.Horbar JD, Rogowski J, Plsek PE. Collaborative quality improvement for neonatal intensive care. *Pediatrics* 2001; 107: 14-22.
- 87.Garland JS, Alex CP, Mueller CD. A randomized trial comparing povidine-iodine to a chlorhexidine gluconate impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in infants. *Pediatrics* 2001; 107: 1431-6.
- 88.Kaufman D, Boyle R, Hazen KC, Patrie JT, Robinson M, Donowitz LG. Fluconazole prophylaxis against fungal colonization and infection in preterm infants. *N Engl J Med* 2001; 345: 1660-6.
- 89.Cairo MS, Agosti J, Ellis R. A randomized, double-blind, placebo-controlled trail of prophylactic recombinant human granulocyte-macrophage colony-stimulating factor to reduce nosocomial infections in very low birth weight neonates. *J Pediatr* 1999; 134: 64-70.
- 90.Carr R, Modi N, Dore CJ, El-Rifai R, Lindo D. A randomized, controlled trial of prophylactic granulocyte-macrophage colony-stimulating factor in

human newborns less than 32 weeks gestation. *Pediatrics* 1999; 103: 796-802.

FIGURAS Y CUADROS

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

1.2.1.1.1 INFECCIONES NOSOCOMIALES UCIN / HIMFG

CDC / NNIS

MES _____ AÑO _____

ADSCRITOS _____

RESIDENTE RESPONSABLE _____

ENFERMERA RESPONSABLE _____

	<1000g	1001g-1500g	1501g-2500g	>2500g	TOTAL
TOTAL INGRESOS					
DÍAS HOSPITALIZACIÓN					
DÍAS CATÉTER					
BACTERIEMIAS ASOCIADAS A CATÉTER					
BACTERIEMIAS ASOC CU (n)					
BACTERIEMIAS ASOC CV (n)					
BACTERIEMIAS ASOC CP (n)					
BACTERIEMIAS NO ASOCIADAS A CATÉTER					
BACTERIEMIAS 1000d / CAT					
BACTERIEMIAS 1000d / HOSP					
IVU					
IVU 1000d / HOSP					
NEUMONÍA (n)					
DÍAS VENTILADOR					
NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILADOR (n)					
NEUMONIA 1000d / VENT					
NEUMONIA NO ASOCIADA A VENTILADOR (n)					
NEUMONIA 1000d / HOSP					
DEFUNCIONES TOTALES					
DEF 1000d / HOSP					
DEF ASOC A INFECCIONES NOSOCOMIALES (n)					
DEF ASOC A INFECCIONES NOSOCOMIALES 1000d / HOSP					

CU: Cateter por ultrasonido. CV: Cateter por venodisección. CP: Cateter por punción.

GÉRMENES DE BACTERIEMIAS ASOCIADAS A CATETER

	<1000g	1001-1500g	1501-2500g	>2500 g	TOTAL
ECON					
ECP					
KLEBSIELLA					
ESCHERICHIA COLI					
PSEUDOMONAS					
SERRATIA					
PROTEUS					
OTROS BGN					
CANDIDA ALBICANS					
CANDIDA PARAPSILOSIS					
OTROS HONGOS					

GÉRMENES DE BACTERIEMIAS NO ASOCIADAS A CATETER

	<1000g	1001-1500g	1501-2500g	>2500 g	TOTAL
ECON					
ECP					
KLEBSIELLA					
ESCHERICHIA COLI					
PSEUDOMONAS					
SERRATIA					
ENTEROBACTER					
OTROS BGN					
CANDIDA ALBICANS					
OTROS HONGOS					

GÉRMENES ETIOLÓGICOS EN NEUROINFECCIÓN

	<1000g	1001-1500g	1501-2500g	>2500 g	TOTAL
ECON					
ECP					
ESTREPTOCOCO GRUPO B					
KLEBSIELLA					
ESCHERICHIA COLI					
PSEUDOMONAS					
OTROS BGN					
CANDIDA ALBICANS					
OTROS HONGOS					

ECON: Estafilococo coagulasa negativo. BGN: Bacilos gram negativos.

GÉRMENES ASOCIADOS A NEUMONÍA POR VENTILADOR

	<1000g	1001-1500g	1501-2500g	>2500g	TOTAL
EON					
ECP					
KLEBSIELLA					
PSEUDOMONAS					
ESCHERICHIA COLI					
OTROS BGN					
HONGOS					

NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILADOR

	<1000g	1001-1500g	1501-2500g	>2500g	TOTAL
NEUMONÍA / HEMOCUL (+)					
NEUMONÍA / ASP BRONQ (+)					
TOTAL					

GÉRMENES ETIOLÓGICOS EN IVU

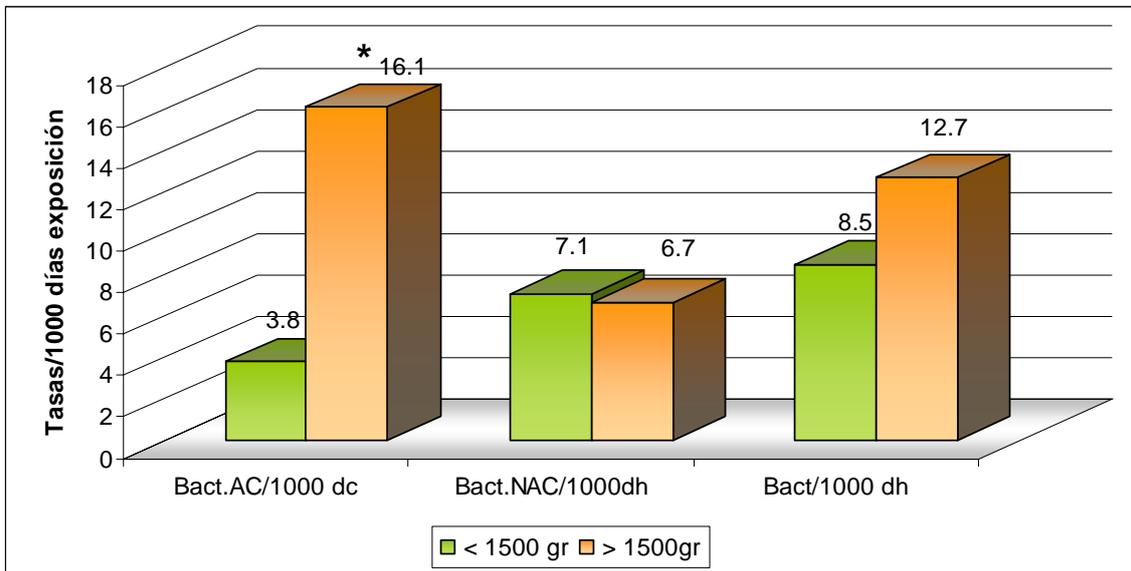
	<1000 g	1001-1500g	1501-2500g	>2500g	TOTAL
KLEBSIELLA					
ESCHERICHIA COLI					
SERRATIA					
ENTEROBACTER					
OTROS BGN					
CANDIDA ALBICANS					
OTROS HONGOS					
ECON					
ECP					

RESISTENCIAS A ANTIBIÓTICOS

	<1000g	1001-1500g	1501-2500g	>2500 g	TOTAL
ECON MET RES (n/%)					
BGN A CEF 3ª (n/ %)					
BGN A CEF 4ª (n/%)					
BGN A AMINOGLUC (n/%)					
BGN A CARBAPENEM (n/%)					

ECON MET RES: Estafilococo meticilino resistente. BGN: Bacilo gram negativo.

FIG 1. TASAS DE BACTERIEMIAS ASOCIADAS (Bact AC) Y NO A CATETER (Bact NAC) POR MIL DÍAS CATETER (dc) Y DÍAS HOSPITALIZACIÓN (dh) ENTRE GRUPOS POR PESO AL NACIMIENTO.



* RR: 8.75; IC 95%:3.12-24.5; p=0.0000

FIG 2. TASAS DE NEUMONÍAS ASOCIADAS A VENTILADOR (NAV) POR MIL DÍAS VENTILADOR (dv) Y NEUMONÍAS NO ASOCIADAS A VENTILADOR (NNAV) POR MIL DÍAS HOSPITALIZACIÓN (dh) ENTRE GRUPOS POR PESO AL NACIMIENTO.

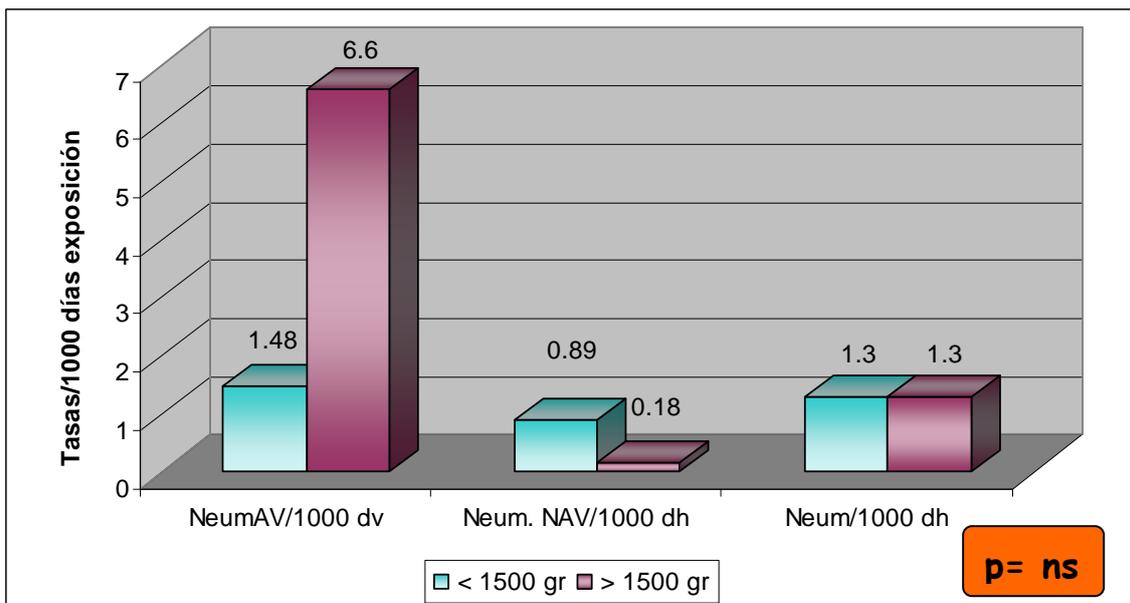


FIG 3. TASAS DE INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS POR MIL DÍAS HOSPITALIZACIÓN (dh) ENTRE GRUPOS POR PESO AL NACIMIENTO.

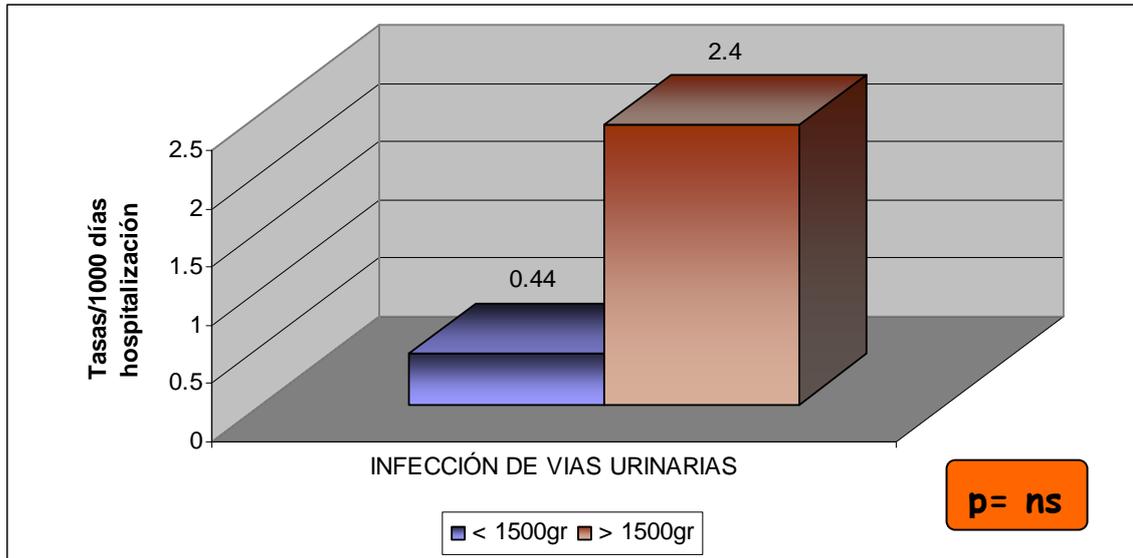


FIG 4. INFECCIONES NOSOCOMIALES EN LA POBLACIÓN EN GENERAL.

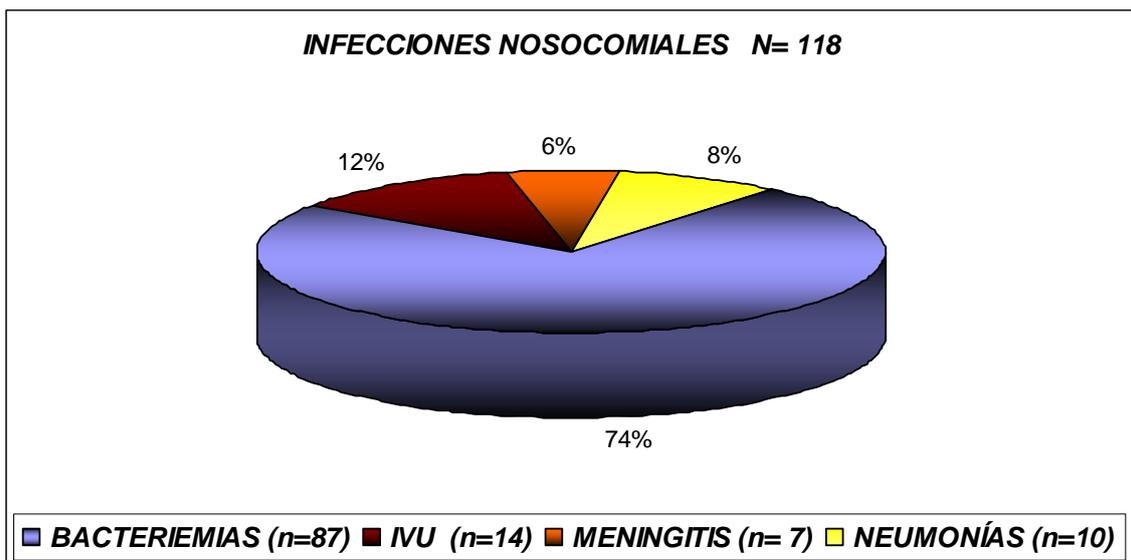


TABLA 1. FRECUENCIA DE INFECCIONES NOSOCOMIALES ENTRE GRUPOS DE PESO AL NACIMIENTO.

	< 1500gr	%	> 1500gr	%
BACTERIEMIAS	19	79.1	68	72.3
NEUMONIAS	3	12.5	7	7.4
MENINGITIS	1	4.2	6	6.3
INFECCION DE VIAS URINARIAS	1	4.2	13	14
TOTAL	24	20.3	94	79.7

FIG 5. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LAS TASAS DE INFECCIONES NOSOCOMIALES POR DÍAS EXPOSICIÓN MAYO 2004 – MAYO 2005

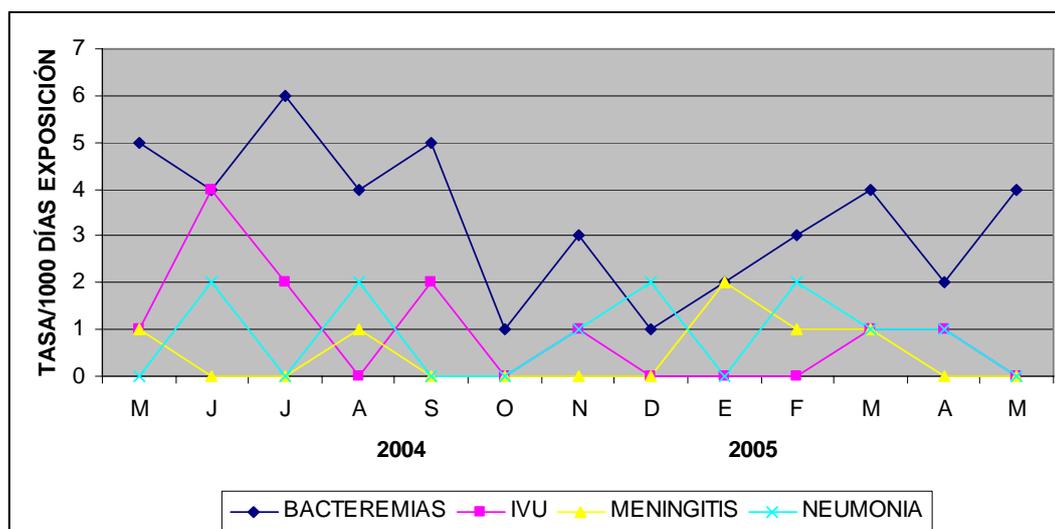


FIG 6. BACTEREMIAS ENTRE GRUPOS DE PESO AL NACIMIENTO.

**TOTAL DE BACTERIEMIAS = 87
(ASOCIADAS A CATETER = 35 NO ASOCIADAS A CATETER= 52)**

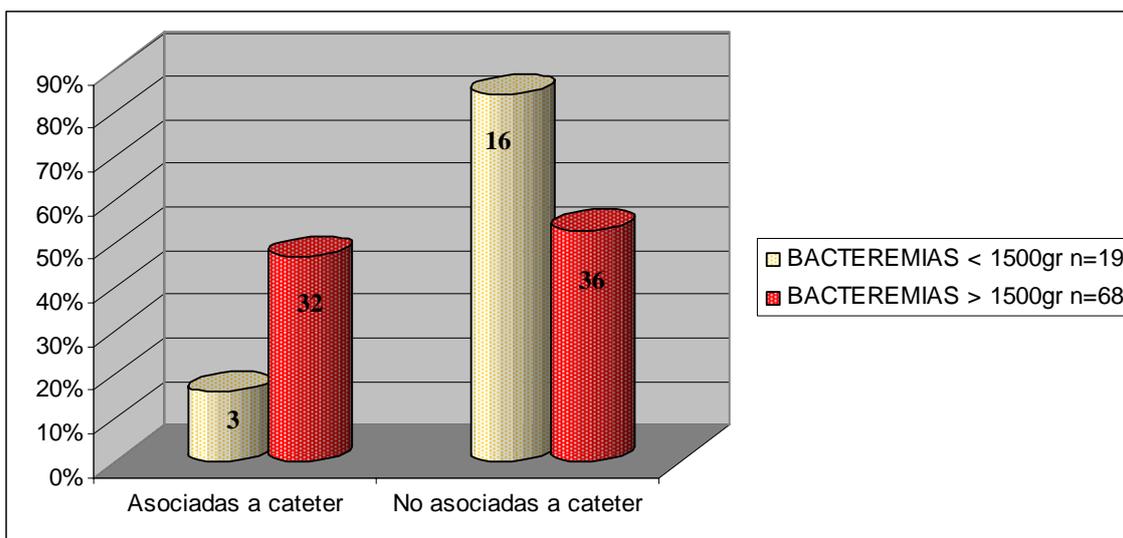


TABLA 2. TASAS DE PROCEDIMIENTOS ENTRE GRUPOS POR PESO AL NACIMIENTO.

	< 1500gr	> 1500gr	P
RUC* dc/dh	774/2230=0.34	1981/5349=0.37	0.058
RUV** dv/dh	672/2230=0.3	905/5349=0.16	0.0000

*** Radio de utilización de catéter. ** Radio de utilización de ventilador
dc= días catéter. dv= días ventilador. dh= días hospitalización.**

TABLA 3. COMPARACIÓN DE TASAS DE BACTERIEMIAS AC Y NEUMONÍA AV ENTRE HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ (HIM) Y NATIONAL NOSOCOMIAL INFECTIONS SURVEILLANCE (NNIS).

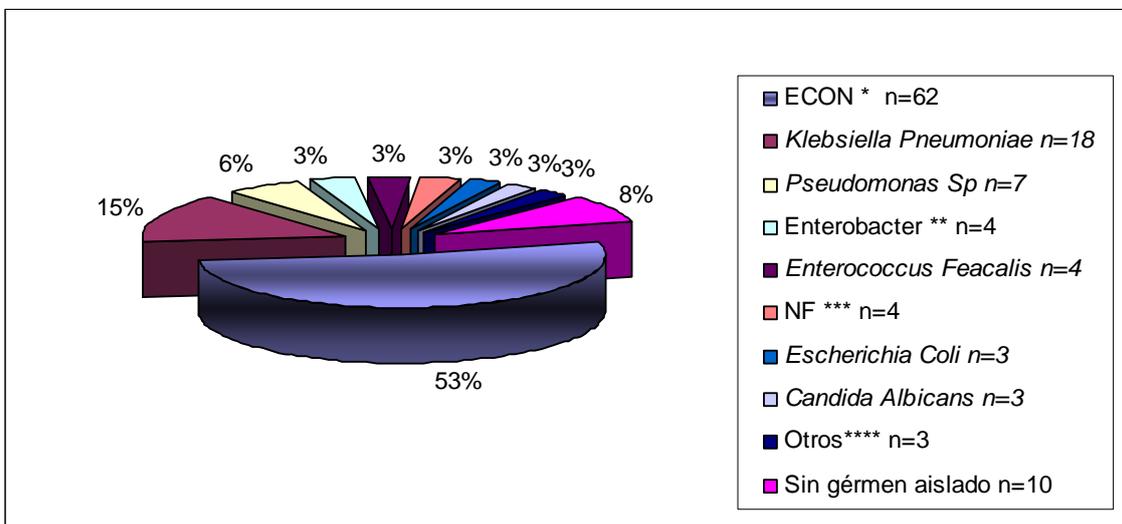
	HIM	NNIS
Tasas de bacteriemias AC		
General	12.7	4.37
< 1500 gr	3.8	7.3
> 1500 gr	16.1	3.8
Neumonía AV		
General	4.4	0.6
< 1500 gr	1.48	2.9
> 1500 gr	6.6	1.6

TABLA 4. COMPARACIÓN DE TASAS DE RUC Y RUV ENTRE HIM Y NNIS

	HIM	NNIS
RUC		
General	0.36	1.09
< 1500 gr	0.34	0.36
> 1500 gr	0.37	0.25
RUV		
General	0.20	0.76
< 1500 gr	0.30	0.29
>1500 gr	0.16	0.13

FIG 7. PATÓGENOS AISLADOS EN INFECCIONES NOSOCOMIALES.

N= 108 AISLAMIENTOS



ECON**: Estafilococo Coagulasa Negativo. ** *Enterobacter cloacae*, Eglomerans, *Eaerogenes*. *** NF No fermentador * Otros: *Streptococcus viridans*, *Klebsiella oxitoca*, *Citrobacter freundii*

FIG 8. FRECUENCIA DE PATÓGENOS AISLADOS EN BACTERIEMIAS ENTRE GRUPOS POR PESO AL NACIMIENTO

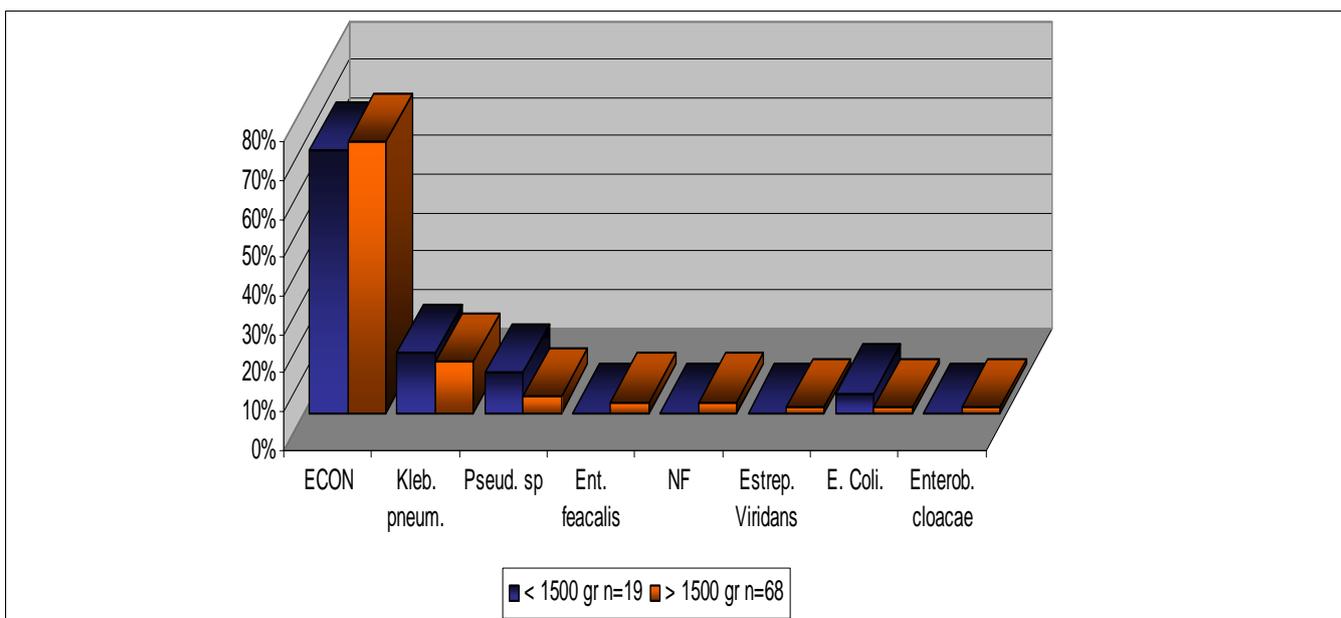


FIG 9. FRECUENCIA DE PATÓGENOS AISLADOS EN UROCULTIVOS ENTRE GRUPOS POR PESO AL NACIMIENTO.

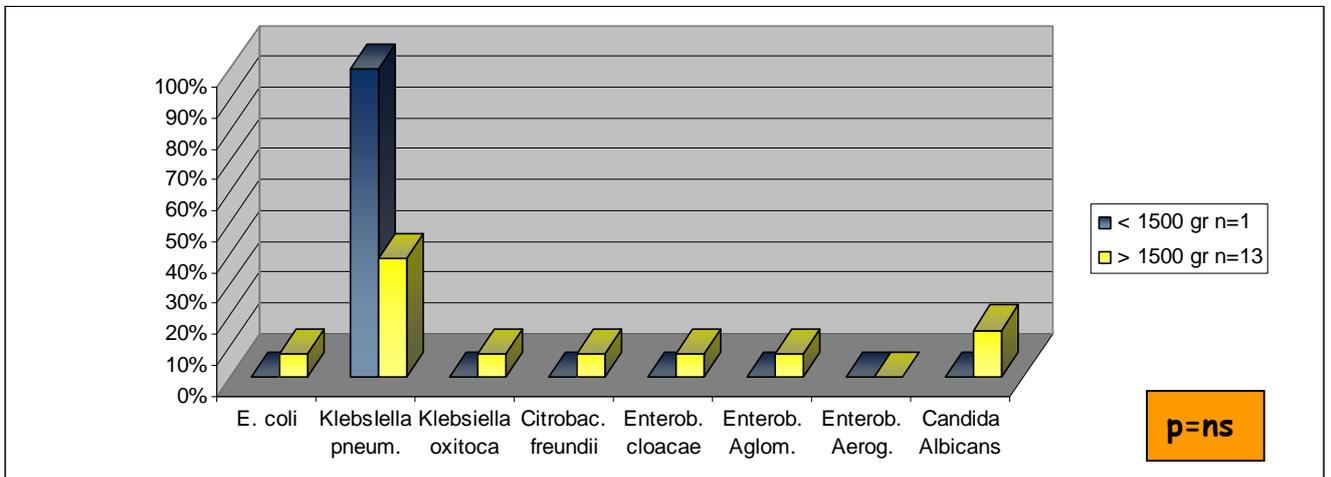
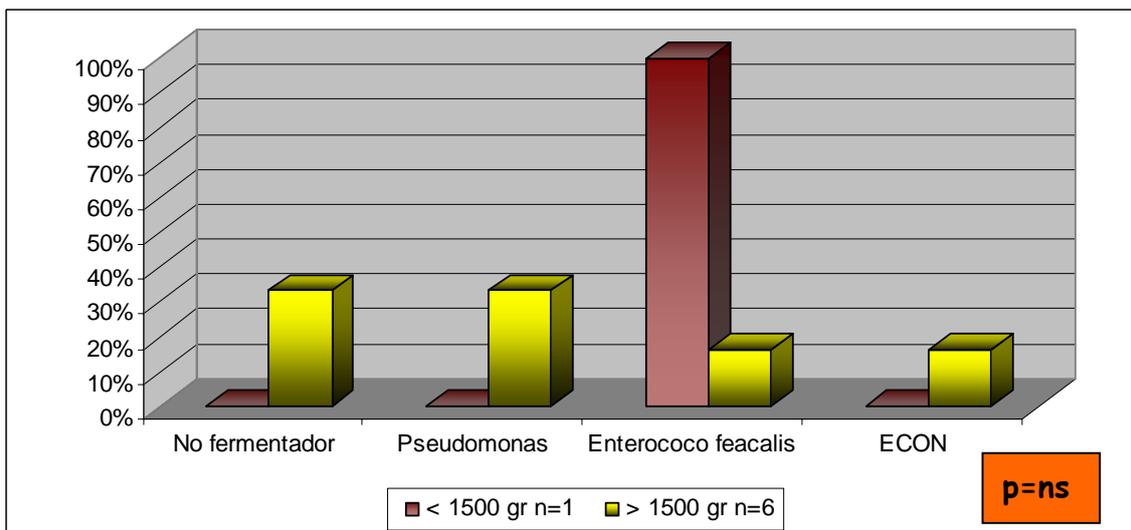


FIG 10. FRECUENCIA DE PATÓGENOS AISLADOS EN CULTIVO DE LCR ENTRE GRUPOS POR PESO AL NACIMIENTO.



RESISTENCIA DE PATÓGENOS GRAM + EN INFECCIONES NOSOCOMIALES EN GENERAL.

TABLA 5. RESISTENCIA A METICILINA (MR) DE ECON ENTRE GRUPOS POR PESO AL NACIMIENTO.

	N	MR	%
<1500g	13	9	69.2 *
>1500g	48	44	91.6 *
TOTAL	61	53	86.8

* P= 0.055

RR= 1.32

IC 95%= 0.91-1.92.

p= ns

TABLA 6. RESISTENCIA DE *ENTEROCOCCUS FEACALIS* ENTRE GRUPOS POR PESO AL NACIMIENTO.

	n	Ak	%	Ge	%	C-3	%	C-4	%	Mer	%	Cp	%
<1500g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>1500g	1	1	100	1	100	0	0	0	0	1	100	0	0
Total	1	1	100	1	100	0	0	1	100	1	100	0	0

Ak: Amikacina. **Ge:** Gentamicina. **C-3:** Cefalosporinas de tercera generación
C-4: Cefalosporinas de cuarta generación. **Mer:** Meropenem.
Cp: Ciprofloxacina.

p=ns

RESISTENCIA DE PATÓGENOS GRAM – EN INFECCIONES NOSOCOMIALES EN GENERAL.

TABLA 7. RESISTENCIA DE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*

	n	Ak	%	Ge	%	C-3	%	C-4	%	Mer	%	Cp	%
<1500gr	2	1	50	2	100	2	100	2	100	0	0	2	100
>1500gr	13	12	92.3	10	76.9	11	84.6	1	7.6	8	61.5	0	0
Total	15	13	86.6	12	80	13	86.6	3	20	8	53.3	2	3.3

p=ns

TABLA 8. RESISTENCIA DE *PSEUDOMONAS SP*

	n	Ak	%	Ge	%	C-3	%	C-4	%	Mer	%	Cp	%
<1500gr	1	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100	0	0
>1500gr	3	1	33.3	2	66.6	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	4	1	25	3	75	0	0	0	0	1	25	0	0

p=ns

TABLA 9. RESISTENCIA DE *ESCHERICHIA COLI*

	n	Ak	%	Ge	%	C-3	%	C-4	%	Mer	%	Cp	%
<1500gr	1	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
>1500gr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	1	100										

p=ns

FIG 11. MORTALIDAD ASOCIADA A INFECCIONES NOSOCOMIALES.

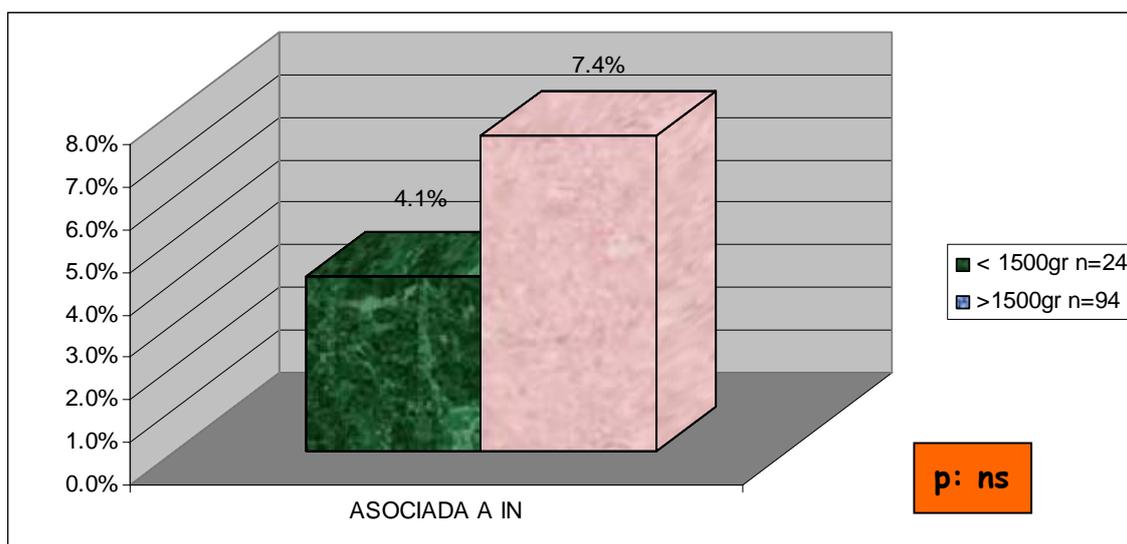


FIG 12. FRECUENCIA DE PATÓGENOS IDENTIFICADOS EN NEUMONÍA POR ATÍPICOS.

