

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

INFECCION NOSOCOMIAL

Estudio descriptivo realizado en recién nacidos atendidos en la Sala de Cuidados Intensivos de Neonatología, del Hospital de Gineco-Obstetricia, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, del 1 de enero 1993 al 31 de diciembre 1995

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala.

POR

LAYLA LERISA CHANQUIN JOCOL

En el acto de investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO



Guatemala, Agosto de 1996

05
(7417)
1.3

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

H A C E C O N S T A R Q U E :

(La) BACHILLER : LAYLA LERISA CHANQUIN JOCOL

rnet Universitario No. 90-13677

presentado para su Examen General Publico, previo a optar al Titulo
Médico y Cirujano, el trabajo de Tesis titulado:

INFECCION NOSOCOMIAL

abajo asesorado por:

ctor RICARDO HERRERA

revisado por:

ctor JAIME ALBERTO BUESO

ienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, firman
sellan la presente **ORDEN DE IMPRESION**.

Guatemala, 1 de agosto de 1996.

~~UNIDAD DE TESTES~~

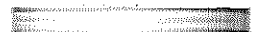
~~DIRECTOR
CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD~~

IMPRIMASE:



~~Dr. Edgar Abel Oliva Gonzalez
DECANO~~

ie





Guatemala, 1 de agosto de 1996

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Doctor
Carlos Humberto Escobar Juárez
COORDINADOR
Unidad de Tesis
Presente


Se le informa que el BACHILLER
LAYLA LERISA CHANQUIN JOCOL

Nombres y Apellidos Completos

Carnet No.: 90-13677 ; ha presentado el Informe Final de su trabajo de tesis
titulado:

INFECCION NOSOCOMIAL


Del cual autor, asesor(es) y revisor nos hacemos responsables por el contenido,
metodología, confiabilidad y validez de los datos y resultados obtenidos; así
como de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones expuestas.



Firma del Estudiante



Firma del Asesor
Nombre Completo y Sello Profesional
Ricardó Israel Herrera Blanco



Firma del Revisor
Nombre Completo y Sello Profesional
Jaime Alberto Bueso Lara
Reg. de Personal: 11048



apme



CULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Of. APR- UT-111-96

Guatemala, 1 de agosto de 1996

CHILLER:
LYLA LERISA CHANQUIN JOCOL

CULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
AC
esente.

r este medio hago de su conocimiento que su Informe Final de Tesis,
tulado INFECCION NOSOCOMIAL

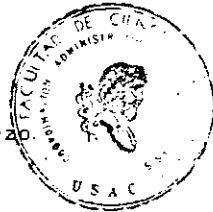
sido **RECIBIDO**, y luego de revisado se ha establecido que cumple con
s requisitos contemplados en el reglamento de trabajos de tesis; por
que es autorizado para completar los trámites previos a su
aduación.

n otro particular me suscribo de usted.

spetuosamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra. Silvia Castañeda Cerezo.
Coordinador a.i.



'A: La información y conceptos contenidos en el
presente trabajo es responsabilidad única del
autor.

ie

INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA	2
III. JUSTIFICACION	5
IV. OBJETIVOS	6
V. REVISION BIBLIOGRAFICA	7
VI. METODOLOGIA	30
VII. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS	34
VIII. CONCLUSIONES	42
IX. RECOMENDACIONES	43
X. RESUMEN	45
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	47
XII. ANEXOS	49

I. INTRODUCCION

Las infecciones nosocomiales son causa frecuente de muerte en el periodo neonatal por factores de riesgo propios de esta edad.

La infección nosocomial se define como: padecimiento local o general que resulta de una reacción adversa a agentes infecciosos o sus toxinas sin que haya habido signos de infección o su incubación en el momento del ingreso al hospital.

En los Estados Unidos de Norteamérica presenta una incidencia hasta del 25% y una mortalidad del 11% de los pacientes con infección nosocomial. En toda sala de Cuidados Intensivos de Neonatología es necesario realizar estudios sobre las infecciones nosocomiales y así tener un mejor control y ofrecer tratamientos adecuados.

La investigación presentada se realizó en recién nacidos de la sala de Cuidados Intensivos de Neonatología del Hospital de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), encontrándose una incidencia de 12.20%, las infecciones más frecuentes fueron sepsis y neumonía con un 55.77%, los microorganismos causales fueron principalmente Gram negativos con un 81.26%, los cultivos con mayor positividad fueron aspirado traqueal con un 33.57% y coprocultivo con un 24.84%. La resistencia a los antibióticos presentada por los microorganismos fueron principalmente hacia las penicilinas con un 34.44% seguido por aminoglucósidos, sulfas y en menor porcentaje cefalosporinas. Los procedimientos invasivos guardaron estrecha relación con las infecciones nosocomiales ya que un 85% de los pacientes tuvieron 3 o más procedimientos.

Los neonatos pretérmino presentaron mayor porcentaje (74.49%), de infecciones nosocomiales. No se marcó una diferencia significativa en cuanto al sexo y a la mayoría de neonatos se le diagnosticó infección nosocomial en la primera semana de estancia en el servicio (83.62%).

II. DEFINICION DEL PROBLEMA

Las infecciones nosocomiales ocupan una de las 10 primeras causas de mortalidad en general en los Estados Unidos de Norteamérica. Durante el período neonatal la infección nosocomial permanece como una causa importante de morbilidad y mortalidad. Si bien las cifras de incidencia varían mucho, se han informado tasas de infección intranosocomial hasta de 25% en Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal. La mortalidad por microorganismos nosocomiales varía de 0 a 15%. (9)

Entre los gérmenes nosocomiales más comunes en los Estados Unidos de Norteamérica tenemos: Estafilococo coagulasa negativo, Estafilococo aureus, Pseudomona aeruginosa, E. coli, Klebsiella pneumonie, Serratia, Enterobacter, Citrobacter, Salmonella, Cándida albicans, Enterovirus, Virus parainfluenza, Virus sincitial respiratorio, Rinovirus, Virus de la hepatitis A. (2,9,14).

Entre las infecciones nosocomiales más frecuentes tenemos: sepsis neonatal, neumonía, meningitis, infección urinaria y enterocolitis necrotizante. (8,10,16).

El Hospital General San Juan de Dios de Guatemala cuenta con un comité de infecciones nosocomiales quien es el encargado de la prevención y control de las infecciones nosocomiales. En un período de 10 años y medio se han registrado 5,990 casos de infección nosocomial y de ellas 1,798 pertenecen al Departamento de Pediatría los servicios más afectados por este tipo de infecciones son: la cuna, nutrición y la unidad de neonatología y de esta presentando mayor porcentaje Cuidado Intensivo.

Las infecciones nosocomiales más frecuentes en el Departamento de Pediatría incluyendo la Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología son: bronconeumonía, septicemia, salmonelosis, infección de herida operatoria e infección urinaria.

Los microorganismos más frecuentes en las infecciones nosocomiales en este hospital son: Klebsiella pneumonie 33%, Salmonela enteritidis 18%, Pseudomona aeruginosa 17% y Acinetobacter 6%. (18).

El Hospital Roosevelt de Guatemala cuenta también con un comité de control y prevención de infecciones nosocomiales sin embargo no se ha llevado control de las mismas en la Unidad de Neonatología, hasta hace 3 meses reportándose infecciones más frecuentes: neumonía, sepsis e infección

de catéter central. Gérmenes nosocomiales más frecuentes en esta unidad: Pseudomona aeruginosa, E. coli, Klebsiella pneumonie y Acinetobacter. (19)

En un estudio realizado en el Hospital Roosevelt en el año 1,992 en el Intensivo de Pediatría se encontró una incidencia de infección nosocomial de 39.4%. Es sexo masculino presentó mayor incidencia. Las infecciones más frecuentes fueron: sepsis, neumonía, meningitis e infección urinaria. Los gérmenes encontrados fueron: Pseudomona aeruginosa. Klebsiella pneumonie, Streptococo alfa hemolítico, Bramhanella catarralis y Acinetobacter calcoaceticus bioanitratus. Los principales factores de riesgo fueron: utilización de tubo orotraqueal, utilización de catéter venoso central y utilización de catéter urinario. (12).

Se ha presentado un problema muy importante en las Unidades de Cuidados Intensivos de Neonatología y es la resistencia a los antimicrobianos por algunos factores como: uso desordenado de antibióticos, administración de dosis inadecuadas, utilización de combinaciones no eficaces. (9,13).

Se han postulado varios mecanismos de resistencia a los antimicrobianos:

- Inhibición competitiva entre un metabolito esencial y un análogo metabólico.
- Formación de una vía metabólica alterna que soslaya alguna reacción que es la que normalmente inhibe el agente.
- Producción de una enzima modificada de tal modo que funciona en favor de la célula y no es afectada por el agente.
- Síntesis en exceso de la enzima más allá de la que pueda ser inactivada por el agente.
- Incapacidad del agente para penetrar en la célula por alguna modificación en la membrana celular.
- Alteración de la estructura proteínica ribosomal.
- Transferencia de la resistencia antibiótica por conjugación. (13).

En el presente trabajo se investigará cuales son las principales infecciones nosocomiales, los gérmenes causantes más frecuentes y su comportamiento ante los antibióticos, sexo y edad gestacional más afectada, en la sala de Cuidados Intensivos de Neonatología HGO-IGSS.

III. JUSTIFICACION

Las infecciones nosocomiales son importante causa de morbilidad y mortalidad en el período neonatal por los factores de riesgo que presenta este grupo en particular.

El recién nacido representa un especial problema en cuanto a su susceptibilidad a infecciones, ya que sus mecanismos de defensa humoral como su inmunidad mediada por células aún están inmaduros, siendo aún más comprometidos en el recién nacido pretérmino.(8,10,16).

Se debe tomar en cuenta que un recién nacido que ingresa a una unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología es porque presenta un problema que necesita de manejo intensivo por poner en riesgo su vida. Los problemas más comunes de ingreso son: enfermedades respiratorias (enfermedad de membrana hialina, taquipnea transitoria, síndrome de aspiración meconial, neumonía neonatal), retardo del crecimiento intrauterino, prematurez, asfixia perinatal, etc. Estas enfermedades requieren para su monitoreo y tratamiento, de técnicas invasivas (colocación de catéteres arteriales, tubos endotraqueales, tubos de toracostomía, etc), que se convierten en factores de alto riesgo para adquirir infección dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología. (4,16,17).

También existe el problema del uso sin medida de antibióticos lo que ha contribuido a mucha resistencia de los mismos en las Unidades de Cuidados Intensivos de Neonatología. (2,9,15).

Estas situaciones descritas anteriormente representan un gasto económico adicional bastante grande para el hospital, ya que una infección nosocomial representa más días de hospitalización, uso de antibióticos selectivos y estudios de gabinete. Es por estas razones que se ha decidido conocer la situación actual en nuestro medio sobre infecciones más frecuentes, gérmenes más comunes y su resistencia antimicrobiana. Y de esta manera, tener un mejor control de las infecciones nosocomiales, tomando las medidas necesarias de acuerdo a la condición encontrada, para disminuir su incidencia a través de eliminar fuentes de contaminación, forma de transmisión y un control más efectivo, y de esta forma disminuir la morbilidad y mortalidad en esta unidad.

En el Hospital de Gineco-Obstetricia del IGSS, no se cuenta con un control adecuado de los gérmenes que se aislan y que son los responsables de las infecciones nosocomiales, por lo que se tratará de establecer los más frecuentes y las pautas de antibiòticoterapia en caso de gérmenes específicos. Esto ayudará a utilizar adecuadamente los antibiòticos, de acuerdo a su sensibilidad, y así, disminuir la resistencia a los mismos.

Es necesario que cada sala de Neonatología cuente con estudios propios, sobre microorganismos más frecuentes, susceptibilidad y resistencia a los antibiòticos, ya que se sabe que los gérmenes varían de un servicio a otro. (16)

IV. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Evaluar las infecciones nosocomiales bacterianas y micóticas en pacientes neonatos de ambos sexos, en la sala de Cuidados Intensivos de Alto Riesgo de Neonatología del Hospital de Gineco-Obstetricia del IGSS, durante los últimos 3 años.

Objetivos Especificos:

1. Determinar infecciones nosocomiales más frecuentes.
2. Identificar gérmenes más comunes en infección nosocomial.
3. Evaluar comportamiento de gérmenes nosocomiales ante uso de antimicrobianos y su resistencia a los mismos.
4. Identificar qué cultivos tuvieron mayor positividad para la obtención del germen.
5. Determinar la incidencia de infección nosocomial en el servicio.
6. Enumerar los principales métodos invasivos utilizados en pacientes con infección nosocomial.
7. Determinar qué sexo fue más afectado por infección nosocomial.
8. Identificar qué grupo, de acuerdo a la edad gestacional, presentó en mayor proporción infección nosocomial.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

INFECCIONES ADQUIRIDAS EN EL HOSPITAL

A. Definición:

Padecimiento local o general que resulta de una reacción adversa a agentes infecciosos o sus toxinas sin que haya habido signos de infección o su incubación en el momento del ingreso al hospital. (5,6).

B. Historia:

El padre del control de infecciones es Ignaz Semmelweis (1818-1865), cuyas observaciones en Viena (antes que se formulara la teoría de los gérmenes) cimentaron la epidemiología intrahospitalaria. En el Allgemeines Krankenhaus, Semmelweis recopiló datos sobre mortalidad en dos pabellones de Obstetricia: en uno (I) en el cual todas las mujeres fueron atendidas por obstetras y estudiantes de medicina, la mortalidad era de más de 8%, en el otro (II), en el cual todas las mujeres eran atendidas por parteras, la mortalidad era 2%.

En retrospectiva, la causa de la muerte por sepsis puerperal fue *Estreptococo B-hemolítico del grupo A, S. pyogenes*. Semmelweis hizo dos observaciones de mucha importancia: 1) La mortalidad en el pabellón I fue más baja cuando los estudiantes de medicina estaban de vacaciones y 2) Siempre que los estudiantes estaban en el pabellón I, se notaba el olor de la sala de necropsias.

Además, un colega y patólogo, el profesor Kolletschka, sufrió una cortadura accidental en un dedo en tanto efectuaba un examen postmortem en una de las mujeres que murió por sepsis puerperal, presentando él un síndrome muy parecido por lo que murió. Semmelweis relacionó que había algún elemento que se transportaba en las manos de estudiantes y médicos desde la sala de necropsias al pabellón de Obstetricia. Se introdujo la práctica de lavado de manos con un antiséptico (cloruro de cal) entre la sala de necropsias y la de partos, así como antes de examinar a cada paciente. A

partir de entonces, la mortalidad en el pabellón I disminuyó hasta menos de 2 %.(3).

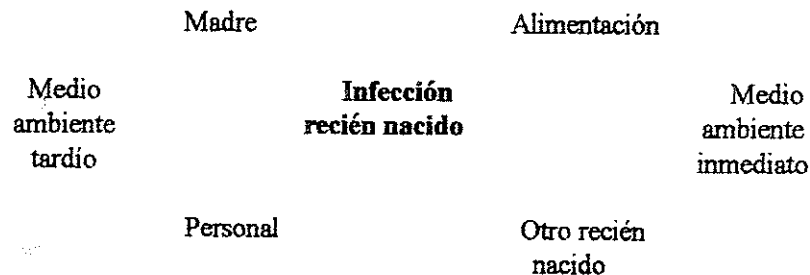
C. Infección Nosocomial en Neonatos:

El feto y el recién nacido tienen un especial problema porque está comprometida su vulnerabilidad como huésped ante los altos riesgos del medio ambiente. El recién nacido incrementa su riesgo por factores físicos como:

- Interrupción a la integridad de la piel, (abrasiones por una injuria durante el parto, en el muñón umbilical, heridas de circuncisión).
- Inmadurez de los mecanismos fisiológicos, (reflejo de succión dañado, reducción de la actividad ciliar en el tracto respiratorio).
- Mecanismos de defensa relativamente pobres, (humoral e inmunidad mediada por células).

En general mientras más pretérmino es el infante más grande es la susceptibilidad de infección. (5,16).

En el hospital Middle East, por el número de recién nacidos hay hacinamiento en los cuartos. Entre un 10-20 por ciento de recién nacidos requieren un cuidado especial dentro de la unidad neonatal de cuidados especiales, se agregan los nacimientos de bajo peso y bebés enfermos y un incremento de uso de equipo como incubadoras y bombas de succión. Pocos bebés van a cuidados intensivos con oxígeno extra y humedad y procedimientos invasivos tales como intubación endotraqueal, ventilación mecánica, catéteres intravenosos e intraarteriales, infusiones y múltiples muestras sanguíneas. Nosotros podemos predecir esto en los servicios neonatales, mientras mayor sea el uso de esta tecnología más aumentará el riesgo de infección neonatal. (5).



Factores del paciente que lo predisponen a infección intrahospitalaria:

- malnutrición
- anemia
- enfermedades crónicas
- malformaciones congénitas
- prematurez
- hipotermia
- escaldaduras
- post-operatorio
- uso de esteroides
- inmunosupresión/ inmunodeficiencia
- cateterismo
- infusiones
- uso de antibióticos

Factores del medio ambiente que predisponen a infección intrahospitalaria:

- alta incidencia de admisiones por infección
- hacinamiento
- libertad de movimiento
- carencia de facilidades
- preparación de la leche
- contactos de alto riesgo.

Otro factor que influye en la infección intrahospitalaria en el Middle East es que la institución es casi siempre muy concurrida, por el alto porcentaje de admisiones. Durante los períodos de visita los niños no son fácilmente restringidos a la cama o a su cuarto y áreas de juego, lo cual aumenta el riesgo de contagio de infecciones. Se suma a esto, la carencia de facilidades para un mejor diseño de los pasillos y el área de preparación de alimentos con una norma pobre de higiene. (5).

UNIVERSIDAD DE LA GUAYANA FRANCESA
Biblioteca Central

D. Infección Nosocomial en Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología:

Durante el período neonatal la infección nosocomial permanece como una causa importante de morbilidad y mortalidad, a pesar de la complejidad creciente del cuidado intensivo de lactantes y el empleo de antibióticos de amplio espectro. Es una de las 10 primeras causas de muerte intrahospitalaria (3,6,9).

El cuidado neonatal mejorado ha permitido la supervivencia de una población de lactantes con muy bajo peso al nacer. Estos lactantes requieren hospitalización por períodos prolongados lo que aumenta el riesgo de infección nosocomial. Se han informado tasas de hasta 33% en esta unidad y mortalidad casi del 11%. Las infecciones nosocomiales pueden ser esporádicas o tener carácter epidémico. (6,10).

a. Factores de riesgo para Infección Nosocomial en Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología:

- uso de catéteres arteriales y venosos centrales
- ventilación mecánica prolongada
- monitoreo de presión intracraneana
- gravedad de trastorno preexistente
- antibióticoterapia modificadora de flora intestinal
- duración de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos
- uso de catéteres y heridas infectadas en otra parte del cuerpo
- disfunción inmunitaria aguda
- traumatismos
- virosis agudas
- desnutrición
- cánceres
- derivaciones ventrículo-peritoneales
- muy bajo peso al nacer
- técnicas invasivas
- alteraciones en piel y mucosas
- problema de hacinamiento
- malas técnicas de control de las infecciones
- malformaciones congénitas

- prematuridad
- uso de corticosteroides
- transfusiones múltiples
- nutrición parenteral. (1,4,5,6,7,9,10,16).

El uso de catéteres se relaciona con muchas infecciones nosocomiales y se mencionan 5 factores principales que contribuyen a ello:

1. La esterilidad de la inserción y la conservación del sitio de la inserción misma durante el uso del catéter.
2. Tipo de solución que se administra a través del catéter intravenoso.
3. El número de veces que se penetra el sistema de catéter y tubo intravenoso.
4. Presencia de una herida quirúrgica o de otro tipo.
5. Presencia de infección en otras partes corporales (1,6,7).

b. Microorganismos más frecuentes en Infecciones Nosocomiales:

Bacterias

- Cocos Gram positivos
- Estafilococo coagulasa negativo (Estafilococo epidermidis)
- Estafilococo aureus
- Bacilos Gram negativos
 - Pseudomona aeruginosa
 - Escherichia coli
 - Klebsiella pneumoniae
 - Serratia
 - Enterobacter
 - Citrobacter
 - Salmonella

Hongos:

- Cándida albicans
- Cándida tropicalis
- Cándida parapsilosis
- Malassezia furfur

Virus:

- Enterovirus
- Virus de la hepatitis A
- Virus de la influenza
- Virus parainfluenza
- Virus sincitial respiratorio
- Rinovirus. (6,9,10,13,14).

b. 1 Estafilococo coagulasa negativo

b. 1. 1 *Estafilococo epidermidis*:

Los estafilococos son organismos redondos u ovals cuyo diámetro promedio de 1Mm varía según la especie y edad del cultivo. Todos los miembros de este grupo son inmóviles, no esporulados y gram positivos en los cultivos jóvenes.

Se disponen en grupos que parecen racimos de uvas. Las características son más pronunciadas cuando se cultivan en medios sólidos que en líquidos.

Los estafilococos coagulasa negativo no producen la coagulasa, por lo que rara vez produce infecciones a los humanos; es un patógeno oportunista en personas con defensas antimicrobianas defectuosas.

Son los microorganismos patógenos relacionados más a menudo con infección adquirida en el hospital en muchas Unidades de Cuidados Intensivos de Neonatología. Las infecciones por este microorganismo ocurren en recién nacidos de bajo peso, hospitalizaciones prolongadas y uso de catéteres vasculares centrales, sondas torácicas o derivaciones ventrículo-peritoneales. Los estafilococos coagulasa negativo pueden originar infecciones nosocomiales tanto sistémicas como focales. La sepsis neonatal y la meningitis se relaciona con mortalidad importante. La mortalidad por este microorganismo varía de 0 a 15%.

Se postulan varias razones para la prevalencia actual de estafilococos coagulasa negativos como microorganismos patógenos intrahospitalarios. En primer lugar, son residentes normales de la piel del recién nacido. La colonización por éste es densa y diseminada hacia el final de la primera semana de vida. Además, dichos estafilococos pueden seleccionarse como

microorganismos resistentes después del uso difundido de antibióticos de amplio espectro en salas de cuidado intensivo.

Los estafilococos coagulasa negativos también elaboran factores de adherencia que les permite fijarse a superficies de catéteres, derivaciones y prótesis, y formar biopelículas. Una vez que ha ocurrido adherencia, esos microorganismos quedan cubiertos por una capa protectora de limo, que inhibe la fagocitosis y la actividad antimicrobiana. Otros factores potenciales de los cuales depende la prevalencia del microorganismo son sus bajos requerimientos nutricionales y las deficiencias específicas del recién nacido. (7, 9, 13).

b. 2 Estafilococo aureus:

Pertenece a los cocos Gram positivos. Produce varias toxinas que se citan a continuación.

La alfa hemolisina es muy activa contra los glóbulos rojos de conejo a los que lisa rápidamente es inactiva contra los humanos. Por su acción sobre el músculo liso causa constricción de las venas de pequeño calibre y necrosis isquémica del tejido afectado. También parece tener acción sobre las membranas celulares.

La beta hemolisina actúa sobre los glóbulos rojos de camero, buey y humanos. La beta lisina es antigénicamente distinta y mucho menos tóxica para los animales de laboratorio que la alfa lisina. A diferencia de la alfa lisina, la beta lisina, se forma lo mismo en condiciones aerobias que anaerobias.

La gama y delta hemolisina se han encontrado en productos metabólicos de algunos estafilococos, pero ninguna se ha caracterizado en la medida que la alfa y la beta pues parecen ser antigénicamente distintas de estas últimas.

La leucocidina, otro producto del filtrado tóxico de estafilococos en condiciones favorables, tienen acción destructiva sobre los leucocitos humanos.

La enterotoxina, producida por algunas cepas, causa intoxicación alimentaria aguda en el hombre.

La coagulasa es quizá la indicación más segura de patogenicidad. Se piensa que los estafilococos producen una prostafilo-coagulasa que reacciona con un cofactor existente en el plasma sanguíneo citratado u oxalatado del hombre, por lo cual se produce el agente activo estafilo-coagulasa que causa la coagulación del plasma.

La fibrinolisisina, otro factor producido por esta cepa digiere la fibrina humana.

La hialuronidasa, o factor de diseminación de Durand-Reynald.

El *S. aureus* produce infecciones en piel y sepsis nosocomial y ésta produce infección urinaria por vía hematogena en la Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología. Suele estar relacionado con empleo de ventiladores, cánulas vasculares y otros factores de riesgo. El empleo indiscriminado de antibióticos en la Unidad de Cuidados Intensivos ha contribuido a la resistencia de los estafilococos ante la meticilina. El estafilococo puede producir meningitis hematogena o también por contaminación de defectos del tubo neural. También produce neumonías nosocomiales principalmente en pacientes con intubación nasotraqueal (6, 10, 13).

b. 3 Bacilos Gram negativos:

b. 3. 1 Pseudomona aeruginosa:

Bacilos aislados, rectos o curvos, pero sin llegar a formar espiral. Generalmente de 0.5 a 1 Mm por 1.5 a 4 Mm. Móviles por flagelos polares; no producen vaina o prosteca. No se les conoce forma de reposo, metabolismo respiratorio, nunca fermentativo. Algunas son quimiolitotróficas facultativas capaces de aprovechar hidrógeno o bióxido de carbono como fuente de energía. El oxígeno molecular es el aceptor universal de electrones pero algunas pueden desnitrificar, usando los nitratos como aceptores alternativos. Aerobias estrictas, excepto aquellas especies que usan la desnitrificación como medio de respiración anaerobia. Catalasa positiva.

b. 3. 2 Escherichia coli:

Bastones rectos, 1.1 a 1.5 por 2.0 a 6.0 Mm, móviles por flagelos peritricos o inmóviles. Se desarrollan fácilmente en medios simples. La mayoría de las cepas fermentan la lactosa con producción de ácido y gas.

b. 3. 3 Klebsiella:

Bacilos inmóviles, capsulados, de 0.3 a 1.5 por 0.6 a 6.0 Mm, aislados en pares o cadenas cortas. Se desarrollan en medios con extracto de carne produciendo colonias más o menos en forma de cúpula, brillantes, de distintos grados de viscosidad. No necesitan condiciones especiales para desarrollarse y la mayoría usan los citratos y la glucosa como fuentes de carbono y amoníaco como fuente de nitrógeno. Fermentan la glucosa con producción de ácido y gas, pero pueden presentarse cepas anaerógenas.

b. 3. 4 Serratia:

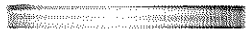
Bacilos móviles flagelados peritricos, algunas cepas son capsuladas. Los citratos y acetato sirven como única fuente de carbono. Muchas cepas producen pigmento rosa, rojo o magenta. La glucosa la fermentan con o sin producción de pequeños volúmenes de gas; fermentan la celobiosa, inositol y glicerol sin producir gas.

b. 3. 5 Enterobacter:

Bastones móviles por flagelos peritricos. Algunas cepas son capsuladas. Pueden usar citratos y acetatos como única fuente de carbono fermenta la glucosa con producción de ácido y gas. Se encuentran en las materias fecales humanas de animales, suelo y algunas aguas.

b. 3. 6 Salmonella:

Bacilos generalmente móviles por flagelos peritricos; pueden presentarse mutantes inmóviles. La mayoría de las especies son aerógenas pero *S. tphi* es excepción, pues nunca produce gas. La mayoría de las especies crecen en medios definidos sin factores de crecimiento especiales pueden utilizar citratos como fuente de carbono. (10,13).



Todos estos bacilos Gram negativos, son agentes causales importantes de infecciones nosocomiales en Unidades de Cuidados Intensivos de Neonatología. La mayor parte de las infecciones son oportunistas y se producen en lactantes de bajo peso al nacer, hospitalizaciones prolongadas y prematuridad. Producen sepsis neonatal, neumonía nosocomial en pacientes que tienen compromiso local de pulmón o sistémico de los mecanismos de defensa. También producen infección del tracto urinario en pacientes que son sometidos a medidas de instrumentación como colocación de sonda vesical, pueden producir meningitis por vía hematogena o por contaminación directa en defectos del tubo neural. (6,8).

b. 4 Hongos:

b. 4. 1 *Cándidas*:

Células de varios aspectos. Producen pseudomicelio en abundancia. Se puede formar micelio verdadero o clamidosporas. Pueden presentar blastosporas en posición típica de las especies individuales. La reproducción vegetativa es por gemación multilateral. Catabolismo oxidativo, pero en muchas especies también fuertemente fermentativo. Sedimentan, con frecuencia en anillo y en medios líquidos forman una película.

Las especies de *Candida* son una causa frecuente de infecciones de la mucosa oral y la piel del perineo. Provocan infecciones sistémicas nosocomiales en los prematuros ingresados en la Unidades de Neonatología.

Las infecciones nosocomiales se ven favorecidas por el empleo de antibióticos de amplio espectro, las estancias hospitalarias prolongadas, colocación de cánulas vasculares fijas, peso extremadamente bajo al nacer, intubación endotraqueal, uso de corticosteroides y nutrición parenteral. Dentro de las especies de *Candida* encontramos la *C. albicans* como causante de mayor número de infecciones neonatales (75-85%), *C. tropicalis* (10%), *C. parapsilosis* con menor frecuencia de infección nosocomial (5%).

b. 4. 2 *Malassezia furfur*:

Un hongo lipofílico que es otra causa de fungemia nosocomial en neonatos de alto riesgo que reciben lípidos intravenosos a través de un catéter venoso central. (2,10,13,14,15).

b. 5 Virus:

Los virus constituyen un grupo grande y heterogéneo de agentes infecciosos parásitos intracelulares obligados de las células de sus huéspedes seleccionados. Son tan pequeños que atraviesan los poros de los filtros que impiden el paso de las bacterias. El virus más grande, es más pequeño que la cuarta parte de una bacteria de la tifoidea y miles de los más pequeños caben en la cáscara hueca de un estafilococo.

Se reproducen dentro de las células de hombres, animales y plantas así como en las de otros microorganismos. Causan enfermedad o infección a hombres, animales y plantas. Muchos no causan a sus huéspedes un daño importante. Y en otras ocasiones pueden producir la muerte. Los virus no tienen capacidad para el metabolismo, tampoco movilidad independiente. Se reproducen por replicación dentro de una célula huésped y tienen la facultad de la mutación.

A un número de agentes virales se les ha incriminado las infecciones en la sala de recién nacidos. La primera fuente para las infecciones nosocomiales virales son las madres por transferencia placentaria o contacto directo postnatal. Una segunda fuente común de infección nosocomial viral son las enfermeras por tener un contacto íntimo con los niños, y los médicos residentes.

Aunque el mecanismo de propagación del virus de infante a infante no está bien definido, aparentemente los virus respiratorios son propagados por el aire hacia el recién nacido. En contraste virus causantes de diarrea pueden ser transferidos de infante a infante por el personal médico como intermediario. Los virus excretados en la orina en gran concentración pueden ser llevados por el aire cuando se cambia el pañal o sábana. El equipo para resucitación respiratoria y otros objetos contribuyen a la transmisión de agentes virales en la infección nosocomial.

Los niños pretérmino con enfermedad neonatal crónica del pulmón que sufren de deterioro agudo en su estado respiratorio mientras permanecen en la unidad neonatal, seguro que este es debido a una infección viral.

Se realizó un estudio en niños de siete meses con un nacimiento prematuro quienes sufrieron enfermedad crónica del pulmón y probablemente una infección viral cuando estuvieron en la unidad de neonatología en donde se concluyó que los niños prematuros con enfermedad crónica del pulmón sufren infección viral en la unidad de cuidados intensivos de neonatología lo cual empeora su función pulmonar. (8,16,17)

c. Infecciones Nosocomiales más frecuentes:

c. 1 Sepsis neonatal:

Los términos sepsis y septicemia se usan indiferentemente, y no están muy bien definidos. A diferencia de la bacteriemia (bacterias en la sangre) la septicemia suele consistir en la suma de bacteriemia con una serie de signos y síntomas causados por microorganismos o por el paso de sus productos tóxicos a la circulación. La bacteriemia puede progresar a septicemia, dependiendo de las manifestaciones clínicas. Sin embargo, la septicemia puede existir igualmente sin bacteriemia: por ejemplo, la sepsis con cultivos negativos asociada a pielonefritis o neumonía, secundaria a endotoxemia. El trastorno clínico mejor conocido es el shock séptico, que puede reproducirse administrando por vía intravenosa la endotoxina de bacterias gramnegativas.

c. 1. 1 Manifestaciones clínicas:

Los signos iniciales de la infección suelen ser sutiles o muy leves. La madre o la enfermera pueden pensar simplemente que el niño no está bien o come poco. Este puede presentar inestabilidad térmica (hipotermia o hipertermia) o signos relacionados con uno o más aparatos. En los neonatos a término, la fiebre no siempre significa infección. Como manifestaciones tardías, la sepsis puede producir apnea, cianosis, hipotensión y coagulación intravascular diseminada con múltiples puntos hemorrágicos. Con frecuencia, los signos clínicos de infección en el neonato son inespecíficos, tienen una intensidad y una gravedad muy variable y pueden aparecer igualmente en otros muchos trastornos no infecciosos.

c. 1. 2 Diagnóstico:

Una infección bacteriana puede identificarse aislando el agente causal a partir de un líquido corporal que es normalmente estéril (líquido cefalorraquídeo, orina o suero). Conviene obtener dos muestras separadas mediante punción de venas diferentes. Las pruebas de detección antigénica disponibles comercialmente no son tan sensibles como los hemocultivos, y pueden dar falsos positivos, especialmente por contaminación de la orina recogida en bolsas. Además del hemocultivo, deben realizarse una punción

lumbar, análisis y cultivos de orina y una radiografía torácica; la orina debe recogerse mediante sonda o aspiración suprapúbica; se puede predecir en el cultivo de orina la sepsis de comienzo precoz, ya que en esos momentos son raras las infecciones urinarias. Se han estudiado muchas pruebas como la velocidad de sedimentación, la proteína C reactiva, la haptoglobulina, el fibrinógeno, la IgM, la tinción del tetrazolio nitroazulado, la fosfatasa alcalina leucocitaria. En general, ninguna es de gran utilidad. Únicamente el recuento leucocitario y la diferencia y el cociente entre los neutrófilos inmaduros y el total de neutrófilos proporciona datos predictivos inmediatos en función de la edad del paciente. En la sepsis neonatal grave es más frecuente la neutropenia que la neutrofilia. Un cociente de neutrófilos inmaduros/neutrófilos totales de 0.16 o más es indicio de infección bacteriana.

c. 1. 3 Tratamiento:

El tratamiento empírico inicial de las infecciones adquiridas en el seno de la comunidad, de comienzo precoz o tardío, consiste en la administración de ampicilina y un aminoglucósido normalmente gentamicina. Las infecciones nosocomiales adquiridas en las unidades de cuidados intensivos neonatales debe sustituirse ampicilina por nafcilina o vancomicina y un aminoglucósido, generalmente amikacina.(8,10,16).

c. 2 Neumonía:

La neumonía es una causa importante de morbilidad y mortalidad neonatales y es la lesión inflamatoria que se encuentra con más frecuencia en las necropsias realizadas en el periodo neonatal.

c. 2. 1 Manifestaciones clínicas:

Los niños con neumonía natal o postnatal pueden presentar inicialmente signos inespecíficos de enfermedad, como rechazo de los alimentos, letargia, irritabilidad, mal color, aumento o descenso brusco de la temperatura corporal, distensión abdominal, pérdida o ganancia brusca de peso y la impresión general que se encuentra peor que antes. Los signos de dificultad respiratoria (cianosis, taquipnea, aleteo nasal, quejido, taquicardia, apnea, acentuación de la respiración periódica y retracción supraesternal, intercostal

y subcostal) pueden progresar con rapidez o con lentitud. La matidez a la percusión es difícil de valorar, pero cuando se detecta es indicio de consolidación o derrame muy extendidos. A la auscultación pueden encontrarse estertores finos y crepitantes en cualquier zona pulmonar o una disminución de los ruidos respiratorios, aunque a menudo no pueden valorarse estos signos, incluso cuando la neumonía es muy extensa.

c. 2. 2 Diagnóstico:

Se deben obtener muestras para hemocultivo y aspirar secreciones traqueales para cultivo y tinción de Gram. En casos atípicos puede estar indicada la broncoscopia con lavado broncoalveolar o la biopsia pulmonar abierta o mediante aguja. La radiografía de tórax suele ser de gran utilidad, y es fundamental para poder distinguir la neumonía de otras causas de dificultad respiratoria.

c. 2. 3 Tratamiento:

Los agentes causales de la neumonía bacteriana son los mismos que los de la sepsis neonatal y contra ellos se emplean protocolos de antibióticoterapia similares. (8,10,16).

c. 3 Meningitis:

En el neonato, la meningitis se acompaña con frecuencia de sepsis y es una causa importante de morbilidad y mortalidad. La máxima incidencia se da entre los prematuros. La meningitis bacteriana suele deberse a diseminaciones hematógenas y con menor frecuencia a contaminación de defectos del tubo neural, de fistulas congénitas o de heridas penetrantes para obtención de muestra de sangre del cuero cabelludo o monitorización electrocardiográfica fetal interna.

c. 3. 1 Manifestaciones clínicas:

Los signos y síntomas iniciales pueden ser indiferenciables de los de la sepsis neonatal y de aquellos trastornos no infecciosos que a menudo se confunden con la misma. Entre sus manifestaciones inespecíficas destacan la

inestabilidad térmica (hipotermia en los recién nacidos prematuros, fiebre en los recién nacidos a término), la apnea y la bradicardia, la mala alimentación, la emesis, el llanto agudo, la cianosis, la dificultad respiratoria, la taquicardia, la taquipnea, y el shock. También produce manifestaciones neurológicas como letargia, abombamiento o plenitud de la fontanela, convulsiones focales, generalizadas o sutiles, rigidez de nuca, y raramente como presentación inicial, signos de hipertensión intracraneana.

c. 3. 2 Diagnóstico:

El diagnóstico se confirma mediante el examen del líquido cefalorraquídeo y la identificación de la bacteria, el virus, o el hongo por medio de cultivos o pruebas antigénicas. El hemocultivo y el recuento sanguíneo deben formar parte de la valoración inicial, ya que 70-85 por 100 de los neonatos con meningitis tendrán hemocultivos positivos. La punción lumbar está contraindicada cuando está aumentada la presión intracraneal o existe infección en el espacio lumbar, y también en los neonatos muy enfermos si la punción pudiera comprometer aún más su función respiratoria. La tinción de Gram en LCR da positivo hasta en un 85% de los pacientes con meningitis por gramnegativos. El recuento leucocitario suele estar elevado, con predominio de los neutrófilos. Cuando la meningitis da cultivos negativos, hay que pensar en la administración previa de antibióticos, en infecciones por *Mycoplasma hominis*, *U. urealyticum*, o *Bacteroides fragilis*, en un absceso cerebral en una infección por Enterovirus o en un Herpes simple.

c. 3. 3 Tratamiento:

El tratamiento empírico debe incluir la ampicilina y la gentamicina. Muchos autores recomiendan combinar la ampicilina con una cefalosporina de tercera generación para meningitis neonatal por Gram negativos. (8,10,16).

c. 4 Infección urinaria:

El 0.1 por ciento de los recién nacidos presenta alguna infección urinaria. La incidencia es mucho mayor en los neonatos de bajo peso y unas 3 veces más frecuente en los varones no circuncidados, en los neonatos con

anomalías congénitas renales y en los que tienen reflujo vesicourinario. Pueden ser por contaminación ascendente o también por septicemia con diseminación hematológica, esta forma es más típica en la sepsis de comienzo tardío o de origen nosocomial.

c. 4. 1 Manifestaciones Clínicas:

Sus signos son muy variados e inespecíficos. Pueden tener un comienzo insidioso con febrícula, vómitos, diarrea, irritabilidad, ictericia o escaso aumento ponderal. Algunos niños pueden estar completamente asintomáticos, mientras que otros pueden presentar un cuadro febril con o sin signos localizados como balanitis, uretritis, flujo urinario escaso, disuria o una masa palpable en el costado.

c. 4. 2 Diagnóstico:

El diagnóstico se confirma mediante un cultivo de orina positivo. El cultivo de orina debe incluirse en la valoración de una posible sepsis en los niños febriles o con aspecto séptico de más de 72 horas de vida.

c. 4. 3 Tratamiento:

Las infecciones urinarias neonatales deben tratarse con antibioterapia parenteral generalmente con ampicilina, cefalosporinas y gentamicina, si el tratamiento da resultado el cultivo debe esterilizarse en 36 a 48 horas. Si el cultivo sigue positivo se debe pensar en una lesión obstructiva, un ureterocele o un absceso.(8,10,16).

c. 5 Enterocolitis Necrotizante:

Esta grave enfermedad del recién nacido, de etiología desconocida, se caracteriza por una necrosis variable de la mucosa o la pared intestinal. No existe ningún sexo o raza particularmente sensible a este trastorno. Su incidencia varía entre el 1 y 5 por ciento de los ingresos a Unidades de Cuidados Intensivos de Neonatología. Dado que los prematuros de muy bajo peso son especialmente sensibles a la enterocolitis necrotizante, el aumento que ha experimentado la incidencia en los últimos años puede reflejar la

mayor supervivencia de estos pacientes de alto riesgo. La enfermedad afecta ocasionalmente a niños nacidos a término.

c. 5. 1 Manifestaciones Clínicas:

Normalmente comienza en las 2 primeras semanas de vida, pero puede hacerlo incluso a los 2 meses en los neonatos de muy bajo peso al nacer. El meconio es expulsado normalmente, y los primeros signos son la distensión abdominal y la retención gástrica. El 25% de las heces de los pacientes se observa la presencia de sangre macroscópica. El comienzo suele ser insidioso y se puede desarrollar una sepsis antes de que se sospeche la lesión intestinal. El cuadro clínico es muy variable y puede ir desde un trastorno leve (solo guayaco positivo) hasta un cuadro grave con peritonitis, perforación intestinal, shock y muerte.

c. 5. 2 Diagnóstico:

Es fundamental sospechar siempre esta posibilidad en los neonatos de alto riesgo. En la radiografía simple de abdomen se puede observar la existencia de neumatosis intestinal, un signo que es diagnóstico de la enterocolitis necrotizante. La presencia de gas en la vena porta es un signo de gravedad y el neumoperitoneo es signo de perforación. Los cultivos y las radiografías pueden ser diagnóstico.

c. 5. 3 Tratamiento:

Conviene iniciar un tratamiento intensivo, tanto en los casos sospechosos como en los confirmados. Se debe interrumpir la alimentación, proceder a la descompresión nasogástrica y administrar líquidos intravenosos, prestando especial atención al equilibrio acidobásico y electrolítico una vez que se ha tomado muestras para cultivo se debe iniciar la antibióticoterapia sistémica con una penicilina antipseudomona y un aminoglucósido. (8,10,16).

E. Cultivos

El material donde se desarrollan los microorganismos en el laboratorio se llama medio de cultivo. Los medios de cultivo microbiológicos constan de varias sustancias nutritivas que sustentan el desarrollo de determinados tipos de microorganismos. Algunos medios contienen sales orgánicas en solución y se complementan con uno o más compuestos orgánicos, en cambio otros se preparan con ingredientes complejos como son los extractos o los productos digeridos de tejidos animales y vegetales. La propagación de las rickettsias y los virus requieren células vivas (un cultivo en tejidos) dentro de las cuales se multiplican. Los virus requieren de las bacterias o sea, los bacteriófagos proliferan dentro de determinadas células bacterianas que les proporcionan la síntesis de más bacteriófagos. En este caso la bacteria huésped sirve de "medio" para el bacteriófago.

Son diversas las condiciones físicas que afectan el desarrollo o la inhibición de los organismos. Algunos de ellos no proliferan a temperaturas inferiores a 39° C pero lo hacen a 40°C, y aún a temperaturas que se aproximan a 70°C y otros, no crecen a más de 35°C, si bien son capaces de desarrollarse a 0°C. Algunos más necesitan oxígeno atmosférico; otros se desarrollan sólo en ausencia de éste. Es indispensable, pues, proporcionar un medio físico diferente para el cultivo de cada uno de los diversos tipos fisiológicos, en condiciones propias para su cultivo, los microorganismos manifiestan tipos característicos de desarrollo según se describe. (13)

F. Resistencia a los Antibióticos

La resistencia al agente antimicrobiano es uno de los procesos naturales que no tiene fin en caso de que los organismos adquieran tolerancia a nuevas condiciones ambientales. Es debida a un factor preexistente en el microorganismo o algún(os) factores adquiridos. La resistencia a la penicilina, por ejemplo, suele ser el resultado de la producción de penicilinas por los organismos resistentes que convierten a la penicilina en ácido peniciloico inactivo. Por otra parte, algunas cepas de bacterias normalmente susceptibles adquieren resistencia a la penicilina. La resistencia adquirida es también debida a la producción de penicilinas en variedades de microorganismos

genéticamente adaptados. En los cultivos de bacterias susceptibles a la penicilina, tal vez haya un organismo en 100 millones que sea un mutante resistente a la penicilina, y, por lo regular esta relación se mantiene sin crear problemas, pero en presencia de penicilina las cepas susceptibles no se reproducen, mientras que las mutantes resistentes lo hacen y acaban por dominar la población. Esto tiene implicaciones clínicas importantes y es una de las razones prácticas de los esfuerzos que se han hecho para obtener penicilinas sintéticas que no sean susceptibles a la acción de la penicilinasasa.

Muchos organismos que no producen penicilinasasa son también resistentes a la penicilina, lo cual sugiere una vía metabólica alterna y una reacción enzimática que no se inhibe por la penicilina.

Otros mecanismos de resistencia a los antimicrobianos suelen ser debidos a:

- a. Inhibición competitiva entre un metabolito esencial y un análogo metabólico.
- b. Formación de una vía metabólica alterna que soslaya alguna reacción que es la que normalmente inhibe el agente.
- c. Producción de una enzima modificada de tal modo que funciona en favor de la célula y no es afectada por el agente.
- d. Síntesis en exceso de la enzima más allá de la que pueda ser inactivada por el agente.
- e. Incapacidad del agente para penetrar en la célula por alguna modificación en la membrana celular.
- f. Alteración de la estructura proteínica ribosomal. (13).

a. Transmisión de la Resistencia:

Cuando las sulfonamidas y los antibióticos se empezaron a utilizar como agentes quimioterapéuticos era frecuente la aparición de bacterias resistentes. La resistencia llegó a ser un problema con el uso amplio de los antibióticos que condujo a la eliminación de los organismos susceptibles de una población con el aumento correspondiente en el número de organismos resistentes.

Se pensó que la aparición inicial de organismos resistentes fuera el resultado de un solo gen bacteriano que conferiría resistencia a la bacteria. Esta demostrado, sin lugar a dudas, que esto es lo que sucede con el

tratamiento con sulfonamidas. Otra explicación más reciente para el desarrollo de resistencia, por lo menos en algunas bacterias gram negativas, es que los organismos resistentes tienen un gen adicional cuya función es proteger la bacteria del efecto del agente. Un ejemplo sería el gen responsable de la producción de penicilinas en los estafilococos penicilino-resistentes. En algunos casos, la bacteria lleva el gen de la resistencia en el momento de la infección y su propagación está favorecida en tanto las cepas sensibles son inhibidas o muertas. Otras veces, el gen resistente se transmite por conjugación con otras bacterias durante el tratamiento.

Ahora estudiaremos la transferencia de resistencia a los antibióticos por conjugación. Este fenómeno fue comunicado independientemente, y por primera vez, por dos científicos japoneses en 1958, Akiba y Ochiai, quienes aislaron microorganismos susceptibles y resistentes del mismo serotipo de pacientes infectados entéricamente, tratados con sulfonamidas, tetraciclinas, estreptomycin o cloranfenicol, y demostraron que esto se debía a genes resistentes en un reservorio de *E. coli* en el conducto intestinal que eran transferidos a *Shigella dysenteriae* que causaba la infección. Desde entonces, la transferencia de la resistencia antibiótica por conjugación bacteriana se ha observado en otros organismos y en otras partes del mundo.

Ahora se sabe que este factor de resistencia o factor R, se encuentra en plásmidos, los cuales son pequeñas unidades extracromosómicas de DNA extranuclear que se autoreplican. Un tipo de plasmidio, las bacteriosinas, son sustancias del tipo de los antibióticos. El segundo tipo de plasmidio es el factor R. Los plásmidos son similares a los factores R, pero llevan genes que confieren resistencia a diversos antibióticos y otros agentes terapéuticos. La célula puede perder los factores R sin que se afecte adversamente cuando no se encuentra en un medio con antibióticos.

La transmisión de factores de resistencia en infecciones entéricas es especialmente importante en lugares donde estas infecciones son comunes. Entre los organismos que son buenos receptores del factor R de un donante *E. coli* está en especies de *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Salmonella*, y *Shigella*. Entre los receptores débiles hay especies de *Pasteurella*, *Proteus* y *Serratia*.

La resistencia a los antibióticos supone un problema importante para los clínicos y se hacen grandes esfuerzos para comprender los mecanismos involucrados e impedir su ocurrencia la aparición de resistencia se puede reducir al mínimo:

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Tratamiento Estadístico
Edad cronológica	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento en que se diagnosticó infección nosocomial	Edad en días anotada en la ficha clínica	Numérica continua expresada en días (0-28 días)	Proporciones
Edad gestacional	Edad calculada al nacimiento (en semanas) por Capurro modificado	Edad gestacional clasificada en pretérmino, a término y postérmino.	Nominal	Proporciones
Sexo	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer	Sexo: Masculino Femenino	Nominal	Rangos
Infección nosocomial	Padecimiento adverso a agentes infecciosos, sin que haya habido signos de infección en las primeras 48 horas a su ingreso	Diagnóstico de infección nosocomial anotado en la papeleta	Nominal	Rangos
Gérmenes nosocomiales	Microorganismo causante de infección nosocomial	Microorganismos causantes de infección nosocomial encontrados en el resultado de cultivos	Nominal	Rangos
Cultivos	Medio donde se propagan artificialmente los	Cultivos positivos obtenidos en la papeleta de	Nominal: Cultivos 1. sangre	Rangos

	microorganismos	pacientes con infección nosocomial	2. L. C. R. 3. aspirado traqueal 4. punta de catéter 5. orina 6. heces 7. otros	
Resistencia antimicrobiana	Facultades del microorganismo para crear inmunidad a los antimicrobianos	Antimicrobianos anotados en la boleta de cultivos de laboratorio a los cuales el germen ha creado resistencia	Nominal	Proporciones
Procedimientos invasivos	Procedimiento realizado al paciente, el cual altera las barreras naturales de defensa del organismo	Procedimientos realizados a pacientes, anotados en la papeleta	Nominal	Rangos

f) **Recursos:**

1. Materiales

- Laboratorio clínico y microbiológico del HGO, IGSS
- Alto Riesgo de Neonatología del HGO-IGSS.
- Biblioteca Hospital de Rehabilitación IGSS.
- Biblioteca Hospital Roosevelt.
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas USAC.
- Biblioteca del INCAP.
- Departamento de Archivo y Estadística HGO-IGSS.
- Historias clínicas de pacientes neonatos con diagnóstico de infección nosocomial.
- Máquina de escribir personal.
- Útiles de escritorio.

2. Humanos

- Personal de archivo del HGO-IGSS.
- Personal de laboratorio clínico y microbiológico del HGO-IGSS.

g) *Ejecución de la investigación:*

La presente investigación es un estudio retrolectivo descriptivo, que pretende establecer las infecciones nosocomiales y sus gérmenes, más frecuentes, resistencia antimicrobiana y cultivo más frecuente para la obtención del germen, en la sala de Cuidados Intensivos de Neonatología.

Para la realización de dicho trabajo se acudió al Departamento de Estadística y Archivo del HGO-IGSS para identificar las fichas clínicas de los pacientes que durante los últimos 3 años se les diagnosticó infección nosocomial.

Los datos obtenidos de estas papeletas se trasladaron a la boleta que se usó para la recolección de datos (anexo 1). Ya recolectada la información se procedió a tabularla, analizarla y redactar el informe final de esta investigación.

VII. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

INCIDENCIA

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Casos con I.N.}}{\text{Ptes en riesgo}} = \frac{745}{6,106.66} = 12.20$$

La incidencia encontrada está por debajo de la reportada en la literatura y esto obedece a varios factores: primero que no clasifican las infecciones nosocomiales como un diagnóstico, el segundo factor es que no se cuenta con un comité de infecciones nosocomiales el cual lleve un control estricto de casos que se presentan, un tercer factor es que no se cuenta con el equipo necesario para cultivar virus y diagnosticar infecciones causadas por estos, por lo que no se incluyen estas infecciones en la incidencia presentada, las cuales según la literatura tienen un alto porcentaje.

Cuadro No. 1

Distribución por sexo de neonatos con diagnóstico de Infección Nosocomial en Sala de Cuidados Intensivos en el Hospital de Gineco-Obstetricia (HGO) del IGSS*, durante 1993 a 1995.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	413	55.43%
Femenino	332	44.57%
Total	745	100.00%

Fuente: boleta de recolección de datos.

*IGSS: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Análisis:

El 55.43% de pacientes con diagnóstico de infección nosocomial pertenecen al sexo masculino y el 44.57% al sexo femenino, lo que nos permite observar que no hay predilección por ningún sexo, lo cual concuerda con la literatura (2).

Cuadro No. 2

Edad cronológica en la que se efectuó el diagnóstico de Infección Nosocomial en neonatos de Cuidados Intensivos del HGO del IGSS, durante 1993 a 1995.

Semana	Frecuencia	Porcentaje
1era. Semana	623	83.62%
Después de la 1era. Semana	122	16.38%
Total	745	100.00%

Fuente: boleta de recolección de datos.

Análisis:

Al 83.62% de neonatos se les diagnostica la infección nosocomial en la primera semana de vida y estancia en la sala de Cuidados Intensivos, lo que nos indica que la infección nosocomial se relaciona más con otros factores (riesgos propios de recién nacido, procedimientos invasivos), que con la estancia prolongada como lo reporta la literatura.

La sepsis temprana se relaciona más con factores maternos, sin embargo en el presente estudio fueron excluidos todos los pacientes que ingresaron al servicio con diagnóstico de alto, mediano o bajo riesgo de sepsis; sospecha de sepsis y sepsis.

Cuadro No. 3

Edad gestacional de neonatos en los que se diagnosticó infección Nosocomial en la Sala de Cuidados Intensivos, HGO IGSS durante 1993 a 1995.

	Frecuencia	Porcentaje
Pre-término	555	74.49%
A término	179	24.02%
Post-término	11	1.49%
Total	745	100.00%

Fuente: boleta de recolección de datos.

Análisis:

Los neonatos pretérmino (pacientes menores de 37 semanas de edad gestacional) presentaron la mayor incidencia de infección nosocomial, esto está de acuerdo a la literatura (4, 6), que los asocia con más factores de riesgo y mayor número de procedimientos invasivos para su manejo. Observamos que los pacientes a término presentan un 24.02% lo que apoya que los pacientes pretérmino son más propensos a estas infecciones.

Cuadro No. 4

Infecciones Nosocomiales más frecuentemente encontradas en Sala de Cuidados Intensivos de Neonatología, HGO-IGSS, durante 1993 a 1995.

Infección Nosocomial	Frecuencia	Porcentaje
Sepsis	364	48.85
Neumonía	278	37.31
Enterocolitis Necrotizante	205	27.51
Infección tracto urinario	52	6.97
Meningitis	27	3.62
Otras	225	30.20
Total	1151	154.46

Fuente: boleta de recolección de datos.

Análisis:

El porcentaje de pacientes que presentó sepsis fue el 48.85% y el porcentaje de pacientes que presentó neumonía fue el 37.31%, esto va de acuerdo con la literatura ya que el mayor porcentaje de pacientes fueron pretérmino, requiriendo para su manejo un mayor número de métodos invasivos como: catéter central que es un factor de riesgo para el desarrollo de sepsis; y la intubación endotraqueal que predispone al desarrollo de neumonía. (4, 5, 6)

Los neonatos que son ingresados a la sala de Cuidados Intensivos y que además, presentan un estado crítico están propensos a infecciones agresivas de este tipo.

Dentro de otras infecciones encontramos: infección del sitio de inserción de catéter umbilical, úlceras de decúbito, tubo de toracostomía, onfalitis, conjuntivitis, las cuales en su totalidad suman 225 casos.

En la columna de porcentajes se puede notar que estos no suman el 100%, ya que un mismo paciente presentó varias infecciones durante su estancia en el servicio.

Cuadro No. 5

Gérmenes causales de Infección Nosocomial, más frecuentemente encontrados en Sala de Cuidados Intensivos de Neonatología HGO-IGSS, durante 1993 a 1995.

Germen	Frecuencia	Porcentaje
Klebsiella pneumoniae	341	29.88
E. coli	296	25.95
Staph. coagulasa negativo	103	9.02
Enterobacter	66	5.78
Pseudomona aeuroginosa	64	5.60
Staph. aureus	51	4.46
Cándida albicans	33	2.89
Citrobacter	23	2.02
Serratia	20	1.75
Otros	144	12.62
Total	1141	100.00

Fuente: boleta de recolección de datos

Análisis:

Los gérmenes más relacionados con infección nosocomial son *Klebsiella pneumoniae* y *E. coli*, con un 29.8 y 25.9% respectivamente. Esto no está de acuerdo con la literatura, pues según refieren, predominan los gérmenes gram positivos, principalmente *Staph. coagulasa negativo* y *Staph. aureus*. (1, 6, 9)

Esto se atribuye a que algunos recién nacidos son contaminados por la madre con gérmenes gram negativos. Lo que desarrolla en ellos algún grado de riesgo de sepsis, por lo que son ingresados al servicio, sin tener un aislamiento especial, contaminando la sala y al resto de pacientes.

Sin embargo, los gérmenes más frecuentemente presentados en este estudio aparecen en la literatura como causantes importantes de infección nosocomial. Además, estudios realizados en años anteriores en esta institución reportaron estos mismos gérmenes como los más frecuentes en infecciones y en materiales y equipo de la sala de Cuidados Intensivos.

Dentro del grupo de otros gérmenes aparecieron con mayor frecuencia: lebsiella oxioca, Streptococo alfa hemolítico, Proteus mirabilis, Proteus algaris, Streptococo faecalis, Staph. simulans.

Cuadro No. 6

Cultivos positivos encontrados en las Infecciones Nosocomiales

Cultivo	Frecuencia	Porcentaje
Aspirado Traqueal	278	33.57%
Coprocultivo	205	24.84
Hemocultivo	144	17.45
Punta de catéter	120	14.54
Urocultivo	52	6.30
Líquido cefalorraquídeo	27	3.27
Total	825	100.00

Fuente: boleta de recolección de datos.

Análisis:

El cultivo de aspirado traqueal y de heces presenta mayor frecuencia de positividad, debido a que se toma un mayor número de muestras para estos cultivos.

A pesar de que la sepsis es la infección nosocomial más frecuente, de los hemocultivos sólo el 17.45% resultaron positivos. Esto se atribuye a que los pacientes pretérmino que necesitan intubación endotraqueal, ingresan al servicio con un esquema de antibióticos, lo que ya no permite que se aísle el germen.

Cuadro No. 7

Antibióticos ante los cuales los gérmenes muestran resistencia

Antibiótico	Frecuencia	Porcentaje
Ampicilina	790	16.60
Tetraciclina	658	13.82
Amoxicilina	613	12.88
TMP-SMX	566	11.89
Gentamicina	532	11.17
Amikacina	387	8.13
Cefalotina	342	7.18
Ceftazidime	315	6.61
Otros	556	11.68
Total	4759	100.00

Fuente: boleta de recolección de datos.

Análisis:

La resistencia encontrada es amplia, ya que los gérmenes han creado resistencia hacia algunas penicilinas semisintéticas, aminoglucósidos, sulfas y cefalosporinas.

Esto se debe a que el mismo grupo de gérmenes ha persistido en el servicio por varios años, adquiriendo así resistencia a los antibióticos utilizados según los esquemas. La resistencia es más que todo a los antibióticos que se utilizan con mayor frecuencia como ampicilina (16.60%), gentamicina (11.17%), amikacina (8.13%) y otros.

Dentro del grupo de otros antibióticos tenemos ácido nalidíxico, piperacina, ampi-sulbactan, vancomicina y otros en menor frecuencia.

Cuadro No. 8

Principales procedimientos invasivos que se realizaron a neonatos con diagnóstico de Infección Nosocomial en la Sala de Cuidados Intensivos HGO-IGSS, durante 1993 a 1995

Procedimiento	Frecuencia	Porcentaje
Obtención de muestra sanguínea	745	100.00
Canalización	626	84.00
Intubación endotraqueal	462	62.01
Aspirado traqueal	462	62.01
Punción lumbar	62	8.32
Toracentesis	13	1.74
Punción suprapúbica	3	0.40
Punción peritoneal	2	0.26
TOTAL	2375	318.76

Fuente: boleta de recolección de datos.

Análisis:

La relación que guardan las infecciones nosocomiales con los procedimientos invasivos es alta, ya que al 100% de pacientes se les practicó 2 o más procedimientos.

Se practicó venopunción al 100%, el 84% de pacientes fue canalizado, se encontraban intubados y se tomó aspirado traqueal al 62.01%; esto se relaciona con la literatura, la cual refiere que a más procedimientos invasivos se somete a un paciente mayor es el riesgo de contraer infección nosocomial.

Los porcentajes de este cuadro están calculados en relación al total de pacientes con infección nosocomial que es 745; y el total que aparece en la columna de frecuencia es el total de procedimientos efectuados en los 745 pacientes, sin tomar en cuenta que se toman muestras de sangre varias veces, se cambian tubos orotraqueales y de toracostomía, se canalizan etc.

VIII. CONCLUSIONES

- a. La incidencia de infección nosocomial en los recién nacidos de la sala de Cuidados Intensivos de Neonatología fue de 12.20%.
- b. Las infecciones nosocomiales no muestran predilección marcada por algún sexo. El sexo masculino representa el 55.43%, y el femenino el 44.57% del total de pacientes.
- c. Las infecciones nosocomiales se presentaron en su mayoría (83.62%), durante la primera semana de vida y de estancia en la sala de Cuidados Intensivos de Neonatología .
- d. De acuerdo con la edad gestacional, los niños clasificados como pretérmino fueron más afectados por las infecciones nosocomiales (74.49% del total de pacientes).
- e. Las infecciones nosocomiales más frecuentes en la sala de Cuidados Intensivos de Neonatología del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social fueron: Sepsis con 48.85%, Neumonía con 37.31% y Enterocolitis Necrotizante con 27.51%.
- f. Los principales gérmenes aislados en pacientes con infección nosocomial fueron Gram Negativos (81.24%). Siendo los más comunes: Klebsiella pneumoniae, E. coli , Enterobacter y Pseudomona aeruginosa.
- g. Los cultivos que presentaron mayor positividad para este tipo de infecciones fueron aspirado traqueal (37.57%) y coprocultivo (24.84%).
- h. Los antibióticos a los que se adquirió resistencia por los gérmenes causales de infección nosocomial pertenecen a los grupos de las penicilinas(43.3%), aminoglucósidos (19.30%), cefalosporinas (13.79%), sulfas (11.89).
- i. Los procedimientos invasivos tienen una relación directa con el desarrollo de infección nosocomial. A más del 85% de los pacientes, se les realizaron 3 o más procedimientos invasivos (como intubación endotraqueal, cateterización, toma de muestras sanguíneas etc.).

IX. RECOMENDACIONES

1. Clasificar como infección nosocomial a todas aquellas infecciones que adquieran los pacientes durante su estancia en la sala de Cuidados Intensivos.
2. Crear un Comité de infecciones nosocomiales que se encargue de:
 - Organizar un archivo de expedientes de pacientes que hayan cursado con infección nosocomial
 - Crear un protocolo para diagnosticar y clasificar a los pacientes con sospecha de infección nosocomial.
 - Determinar las causas prevalentes de este tipo de infecciones (por ejemplo, falta de asepsia y antisepsia en el manejo de pacientes), en el comportamiento del personal médico y paramédico de Sala de Cuidado Intensivo de Neonatología.
 - Elaborar un manual de normas que rija las medidas necesarias para evitar infecciones nosocomiales.
 - Evaluar el comportamiento de los gérmenes nosocomiales de sala de Cuidados Intensivos, mediante el cultivo periódico y continuo de todo el equipo y material que se utiliza en este servicio, y que tiene algún contacto con los pacientes.
 - Informar, concientizar y educar al personal de sala de Cuidado Intensivo, para que contribuya a disminuir la incidencia de infección nosocomial, a través del lavado de manos y la asepsia y antisepsia necesaria al realizar procedimientos..
3. Promover investigaciones científicas periódicas que evalúen el comportamiento de las infecciones nosocomiales en la sala de Cuidado Intensivo, y por medio de las cuales, se sugieran actividades para disminuir su incidencia.

4. Dada la población tan extensa que atiende el servicio de Cuidados Intensivos, es necesario tener una mayor área física y en mejores condiciones, manteniendo un área de aislamiento que en parte ayudará a evitar infecciones cruzadas.

X. RESUMEN

La presente investigación, un estudio OBSERVACIONAL DESCRIPTIVO, se realizó en la sala Cuidados Intensivos de Alto Riesgo del Hospital de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante los últimos tres años (enero de 1993 a diciembre de 1995).

El propósito de la misma, fue determinar la incidencia de infección nosocomial en esta institución, así como las infecciones más frecuentes en los pacientes, los gérmenes causales de las mismas, la resistencia a antimicrobianos y los procedimientos invasivos más relacionados con el apareamiento de dichas infecciones.

La información fue recolectada en boletas especialmente diseñadas para esta investigación, y fue obtenida directamente del archivo del laboratorio y de las papeletas de los pacientes.

Dicha información se presenta en los cuadros diseñados de acuerdo a los objetivos y variables del estudio, los cuales pueden encontrarse en la sección de metodología.

La incidencia de infecciones nosocomiales encontrada fue de 12.20%, de éstas las más frecuentes fueron: Sepsis: 48.85%, Neumonía: 37.31% y Enterocolitis Necrotizante: 27.5%.

La mayoría de los gérmenes aislados fueron Gram negativos 81.26%, 15.44% fueron Gram positivos y 3.30% corresponden a *Cándida albicans*.

Los cultivos más frecuentemente utilizados, y por lo tanto, con mayor positividad fueron aspirado traqueal (33.57%) y coprocultivo (24.84%).

Los antibióticos que presentan mayor resistencia pertenecen a los grupos de las penicilinas semisintéticas 49.02%, seguido por los aminoglucósidos (21.85%).

El 100% de los pacientes con infección nosocomial tuvieron 2 ó más procedimientos invasivos, como la intubación endotraqueal, cateterismo umbilical, obtención de muestras sanguíneas, etc.

XI. BIBLIOGRAFIA

1. Arch Carlos, Saggio de Afur, Maglolia Mundet Antonia. Epidemiología del Estafilococo Aureus en el Hospital Militar de Córdoba. 1984, 83, 2. Pág: 200-207.
2. Ayman E., El Mohandes, Lauren Johnson. Incidence of Candida Parapsilosis colonization in an intensive care nursery population and its association with invasive fungal disease. The Pediatric Infectious Disease, 1994, June 13, 6. Pág: 520-524.
3. Cecil. Tratado de Medicina Interna. Editorial Interamericana. 18ª Edición, México 1991. Pág. 1701-1717.
4. Cerezo Mulet, Rolando. Figueroa, Rolando. Medicina Neonatal. 2ª Edición. Librerías Paris. Guatemala, 1994. Pág: 554-565
5. D. G. D. Barr, Hospital Infections and its Control, Edit. Barket Publications Lts. 3rd Edition. England 1982. Pag: 79-82.
6. Estein, Fernandoy Trenino, Rodolfo. Infecciones Nosocomiales en Cuidados Intensivos, Clínicas Pediátricas de Norteamérica, 1994, 6. Pág.: 1235-1246.
7. Freeman, Jonathan. Association of intravenous lipid emulsion and coagulase negative staphylococcal bacteremia in neonatal intensive care units, The New England Journal of Medicine, 1990, Aug, 323,5. Pag: 301-307.
8. Gordon B. Avery, Neonatology, patophysiology and Managemente of the Newborn. Edit. J. B. Lippincott Company, 3rd edition, Philadelphia 1987. Pag: 918-921.
9. Joseph W. St. Geme III y Mary Catherine Harris, Infección S. coagulasa en recién nacidos, Clínicas de Perinatología, 1991, 2. Pág: 287-292.

10. Nelson, Tratado de Pediatría. Edit: Interamericana. 14ª. Edición, México 1992, Pág: 600-612, 628.
11. OPS. Manual sobre el enfoque de riesgo en la atención materno-infantil. OMS Washington EUA. 1986. Pag:34-36.
12. Paz Espinoza, Julio. Factores de riesgo epidemiológico de las infecciones nosocomiales en la unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital Roosevelt. Tesis de la Facultad de Medicina de la USAC, marzo de 1992. Pag: 26-48
13. Pelczar, Reid, Chan, Microbiología, De: McGraw-Hill, 4ª edición, México, 1992 Pag: 36, 425, 776-788.
14. Pierre Betremieux Sylviane Chevrier, Use of DNA fingerprinting and biotyping methods to study a Candida Albicans outbreak in a neonatal intensive care unit, The pediatric infectious disease Journal, 1994, Oct, 13, 10, Pag: 899-904.
15. Roger G. Faix, David J. Finkel, Genotypic Analysis of a cluster of systemic Candida Albicans infections in a neonatal intensive care unit, J. The Pediatric Infectious Disease, 1995, Dec, 14, 12, Pag: 1063-1067
16. Schaffer, Enfermedades del Recién Nacido. Editorial Interamericana McGraw-Hill, 5ª edición, México, 1988.
17. B. Yuksel and A Greenough, Viral infections acquired during neonatal intensive care and lung function of preterm infants at follow-up, Acta Paediatr, 1994, 83, Pag: 117-118
18. Datos proporcionados por el Comité de Infecciones Nosocomiales del Hospital General San Juan de Dios. Licenciada Elsa María Hernández.
19. Datos proporcionados por el Comité de Infecciones Nosocomiales del Hospital Roosevelt.

XII. ANEXOS

Boleta de recolección de datos

A. No. de registro médico:

B. Sexo: 1. Masculino 2. Femenino Edad cronológica: (días)

C. Edad gestacional: (semanas)

1. Pretérmino. 2. A término 3. Post-término

D. Infección Nosocomial:

1. Sepsis	si	no	2. Neumonía	si	no
3. Meningitis	si	no	4. ITU	si	no
5. NEC	si	no	6. Otras	si	no

Cuál:

E. Germen aislado:

1. Staf, coagulasa neg	si	no	2. Staf. aureus	si	no
3. P. aeruginosa	si	no	4. E. coli	si	no
5. K. pneumonie	si	no	6. Serratia	si	no
7. Salmonella	si	no	8. Enterobacter	si	no
9. Citrobacters	si	no	10. Cándida	si	no
11. Otros	si	no	Cuál:		

F. Cultivos positivos:

1. Hemocultivo	si	no	2. LCR	si	no
3. Aspirado traqueal	si	no	4. Punta de catéter	si	no
5. Urocultivo	si	no	6. Coprocultivo	si	no
7. Otros	si	no	Cuál:		

G. Resistencia Antimicrobiana:

- | | | | | | |
|---------------|----|----|----------------|----|----|
| 1. Ampicilina | si | no | 2. Amoxicilina | si | no |
| 3. Meticilina | si | no | 4. Nafcilina | si | no |
| 5. Amikacina | si | no | 6. Gentamicina | si | no |
| 7. Otros | si | no | Cuál: | | |

H. Procedimientos Invasivos:

- | | | |
|--------------------------------|----|----|
| 1. Canalizaciones | si | no |
| 2. Obtención muestra sanguínea | si | no |
| 3. Toracentesis | si | no |
| 4. Intubación endotraqueal | si | no |
| 5. Aspiración traqueal | si | no |
| 6. Punción lumbar | si | no |
| 7. Punción pulmonar | si | no |
| 8. Punción peritoneal | si | no |
| 9. Punción suprapúbica | si | no |
| 10. Otros | si | no |
- Cuál:

