

6



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

ESTUDIO RETROSPECTIVO DE LA
INCIDENCIA MICROBIANA EN HERIDAS

2237-1

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A :
JORGE EDUARDO AZOTLA GUTIERREZ

ASESORES QFB DULCE MARIA RUVALCABA SIL
QFB. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ CADENA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
 GOBIERNO FEDERAL
 SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
 P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Estudio retrospectivo de la incidencia microbiana en heridas.

que presenta el pasante: Jorge Eduardo Azotla Gutiérrez
 con número de cuenta: 9113995-7 para obtener el TITULO de:
Químico Farmacéutico Biólogo

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

A T E N T A M E N T E.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 06 de Diciembre de 2000

PRESIDENTE

M.V.Z. Gerardo Cruz Jiménez

VOCAL

Q.F.B. Marcela Hernández Vargas

SECRETARIO

Q.F.B. Dulce Ma. Ruvalcaba Sil

PRIMER SUPLENTE

Q.F.B. Amparo Londoño Orozco

SEGUNDO SUPLENTE

Q.F.B. Natahliel Soto Guevara

Agradecimientos.

A la FESC:

Por haberme dado la oportunidad de cumplir mi sueño.

A mis profesores :

Por que contribuyeron a mi formación profesional.

En especial agradecimiento a: Prof. Gerardo Cruz, Enrique Angeles y la Profa. Susana Mendoza.

Al personal del Laboratorio del Hospital Español... Jesus, Carlos y Patricia, por las facilidades otorgadas para la realización de esta tesis.

A mis padres.

Raúl Leobardo Azotla Loredo, Sandra Gutierrez Garcia.

**Por haberme apoyado incondicionalmente, ante cualquier situación,
haberme dado sus consejos tan valiosos y tan presentes en mi vida.**

A mis hermanas.

Gaby, Lupita, por apoyarme siempre.

A mis abuelos, tíos, primos..... Gracias.

A mis asesores:

Dulce, Chuy, Evita, Marcela, Gerardo.

**Por haberme aguantado durante un largo periodo de tiempo en la realización
de esta tesis....**

Gracias.

**Gracias a todas y cada una de las personas que contribuyeron en mi carrera
y mi vida**

Para ti amor... Sarah

Para mi gordita.

**Doy gracias a Dios por todos los momentos gratos que he vivido, pero jamás
podré agradecer lo más valioso que me ha dado...**

Tu amor, tu cariño, y el apoyo incondicional que siempre me diste.

Te amo

**ESTUDIO RETROSPECTIVO DE LA
INCIDENCIA MICROBIANA EN
HERIDAS**

Índice

Tema	Página
I. Resumen	1
II. Introducción	2
III. Generalidades	4
III.1 Heridas	4
III.2 Tipo de heridas	5
III.2.1 Herida infectada	5
III.2.2 Infección de herida quirúrgica de incisión	6
III.2.3 Infección de herida quirúrgica profunda	6
III.2.4 Colonización	7
III.3 Patógenos implicados en infecciones de heridas quirúrgicas	8
III.3.1 Características clínicas de las heridas infectadas	8
III.4 Características de los microorganismos aislados	9
III.4.1 Bacterias Gram Negativas	9
III.4.1.1 Estructura básica	10
III.4.1.2 Infecciones causadas por las enterobacterias más importantes	12
III.4.2 Bacterias Gram. Positivas	15

Tema	Pagina
III.4.2.1 Estructura básica	15
III.4.2.2 Infecciones causadas por el género <i>Staphylococcus aureus</i>	15
a) Fuente de infección	
b) Factor de virulencia	
c) Manifestación clínica	
III.4.2.3 Infecciones causadas por el género <i>Streptococcus</i>	19
a) Fuente de infección	
b) Factores de virulencia	
c) Manifestaciones clínicas	
III.4.2.4 Infección causada por <i>Streptococcus</i> microaerófilicos y anaerobios	24
III.4.3 Infecciones mixtas o sinérgicas	25
III.4.4 Causas poco frecuentes de infección	25
IV. Justificación del trabajo	26
V. Objetivos	27
VI. Material y métodos	28
VII. Diagrama de flujo	30
VIII. Resultados	31
IX. Análisis de resultados	41
X. Conclusiones	44
XI. Bibliografía	45

Índice de tablas y Gráficos

		Pagina
Tabla No. 1	Incidencia porcentual de los microorganismos aislados en heridas	32
Tabla No. 2	Relación porcentual de bacterias Gram Negativo aisladas en heridas	33
Tabla No. 3	Relación de bacterias Gram Negativo aisladas en heridas	34
Tabla No. 4	Relación porcentual de bacterias Gram Positivo aisladas en heridas	35
Tabla No. 5	Relación de bacterias Gram Positivo aisladas en heridas	36
Tabla No. 6	Relación porcentual de levaduras aisladas en heridas	37
Grafica No. 1	Relación porcentual de bacterias aisladas en heridas	38
Grafica No. 2	Relación porcentual de bacterias Gram Negativo	39
Grafica No. 3	Relación porcentual de bacterias Gram Positivo	40

I. Resumen

Las infecciones bacterianas en las heridas, representan actualmente un problema de consideraciones, tanto para el médico como para el paciente; este tipo de infecciones están presentes en un cuarta parte del total de las infecciones nosocomiales.

Se analizaron 500 muestras, provenientes de heridas en un periodo de trabajo de un año en el Sanatorio del Hospital de Beneficencia Española del 04-02-97 al 04-02-98.

Los microorganismos (m.o) que se aislaron con mayor frecuencia fueron las bacterias gramnegativas con el 42% del total de las muestras, de las cuáles el 27% correspondieron a la especie *Escherichia coli* (*E. coli*) y el 25% al género *Pseudomonas* (*Ps*).

El 34% del total de los aislamientos correspondieron a las bacterias grampositivas, de las cuáles el 39% de estos pertenecían al género *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) y un 36% al género *Streptococcus coagulasa negativa*; un 16% pertenecían al género *Streptococcus β -hemolítico*, mientras que los α -hemolíticos ocuparon un 9% de los aislamientos analizados.

Un 5% correspondieron a las levaduras, mientras que un 19% del muestreo total fueron negativos.

No se establecieron parámetros que pudieran seleccionar al tipo de muestra, es decir, no se considero: sexo, edad o fuente de aislamiento de la muestra.

El presente estudio permite dar un panorama general acerca de la incidencia de las infecciones bacterianas en heridas en el Hospital Español y cuáles son los microorganismos asociados y los de mayor porcentaje en este tipo de infecciones.

II. INTRODUCCION

Las Infecciones en heridas post-operatorias permanecen como una causa frecuente de morbilidad y una causa poco frecuente de mortalidad en los pacientes intervenidos quirúrgicamente.

La incidencia de infecciones en herida varía de cirujano a cirujano de un hospital a otro y de un procedimiento quirúrgico a otro, y aún más importante de un paciente a otro.

Normalmente el incremento de hospitalizaciones es notable, tanto en la estancia del paciente; como en el costo del hospital, lo cuál tiene repercusiones para ambos.

Hoy en día los procedimientos quirúrgicos, requieren de un estadio corto de postoperatorio en los hospitales. Y en casos donde se diagnostica una infección en una herida, esta es tratada en casa del paciente o ambulatoriamente. Sin embargo hay complicaciones que son de gran importancia, como las infecciones en heridas profundas y severas en donde se incrementa notablemente el costo y la hospitalización del paciente.

Tal es el caso de algunas heridas infectadas como lo son de corazón abierto, donde tiene una significativa pérdida en sus gastos de reembolso para el hospital en comparación con los casos no infectados. (1)

La contaminación bacteriana de una herida puede desencadenar trastornos locales y sistémicos de gravedad para el paciente, y en otros casos, molestias, retrasos en la curación, deformidades e incluso la muerte. Además existe el riesgo de que esté afectada la calidad de vida, tanto física como psíquica, de forma temporal o permanente. (22)

Algunos de los factores importantes son el tipo de operación, la duración de la misma, la destreza del cirujano y la resistencia del paciente; en donde está involucrado el sitio de la infección. Algunos otros factores donde el paciente esta directamente relacionado son : la avanzada edad, los estados de mala nutrición, así como también los focos de infección distantes, diabetes mellitus, deficiencia renal, terapia farmacológica, que el paciente este inmunocomprometido inmunosupresión, etc.

Se estima que de un 3% a un 5% de los pacientes que dejan el hospital adquieren infección por lo que el diagnóstico microbiológico tiene una gran importancia y responsabilidad en el control de las infecciones nosocomiales. (22)

Hoy en día los objetivo de realizar un estudio retrospectivo de la incidencia de las infecciones en heridas se puede resumir de la siguiente forma:

- a) Obtener cifras confiables de infecciones en tiempos determinados, ya sea días, semanas, meses e inclusive años, para utilizarlo como referencia acerca del funcionamiento adecuado de cada sección o área del hospital, del equipo de trabajo y del personal que labora dentro de este.
- b) Obtener un banco de datos estadísticos para realizar estudios epidemiológicos en periodos de tiempos, a corto, mediano y largo plazo.
- c) Controlar la tasa de incidencia apoyándose en los análisis estadísticos.
- d) Finalmente, tratar de reducir esta última.

III. GENERALIDADES

Las infecciones en heridas son divididas dentro de heridas incisionales y heridas profundas y solo serán consideradas como nosocomiales a todas aquellas que sean adquiridas durante su estancia en el hospital, y no nosocomiales a aquellas infecciones que no hayan sido adquiridas dentro del hospital.

III.1. Heridas

Se defina a herida como: cualquier ruptura de la superficie externa o interna del cuerpo que produce separación de tejidos y está causada por una fuerza o agente lesionante externo.

Las heridas se clasifican según el objeto que las produce en incisivas, o corte, si son producidas por un instrumento u objeto cortante; punzantes, si el instrumento tiene punta estrecha; lacerantes, si se acompaña de un desgarro del tejido; contusa si existe derrame o hematoma. En cuanto a su profundidad, las heridas se clasifican en penetrantes, si la herida atraviesa una parte del cuerpo y lesionan una cavidad, superficiales si no implica la destrucción de tejido profundo, profundas si afectan a músculos y huesos y perforantes si resulta que alcanzan una víscera hueca.

Las heridas sépticas o infectadas son aquellas en las que una zona está contaminada por bacterias, que pueden producir supuración o destrucción de tejidos.

III.2. Tipos de heridas.

Las heridas las podemos diferenciar de la siguiente manera.

a) Heridas limpias, que comprenden las que no afectan los aparatos circulatorio o gastrointestinal, donde no muestran ningún signo de inflamación y no han sufrido transgresiones en la técnica de asepsia. En este grupo se incluyen las colicistectomías, las apendicetomías y las histerectomías, siempre que no se aprecien signos de inflamación aguda.

b) Heridas limpias contaminadas, que incluyen las realizadas con apertura de los aparatos respiratorio o gastrointestinal, en las que no se han transgredido las normas de asepsia.

c) Heridas contaminadas, que incluyen aquellas en las que se encuentran focos de inflamación aguda (sin pus) en las que se presente un derramamiento del contenido de alguna víscera. También se incluyen en este grupo los casos de traumatismo reciente y las intervenciones en que se produjeron transgresiones importantes de la técnica de asepsia.

d) Heridas sucias, que incluyen aquellas en las que se encontraban pus o alguna víscera perforada, así como las heridas traumáticas de larga evolución. (16)

III.2.1 Herida infectada

Se considera que las heridas quirúrgicas no se han infectado cuando curan por primera intención sin supuración, claramente infectada cuando producen pus, aún en el caso de que no se aísle ningún germen del material purulento.

Las heridas inflamadas sin supuración o aquellas de las que drena un líquido seroso con cultivo positivo se considera herida infectada. (16)

III.2.2 Infección de herida quirúrgica de incisión.

Este tipo de infección ocurre en el sitio de incisión dentro de los primeros 30 días posteriores a la cirugía, envuelve piel, tejido subcutáneo o músculo localizado por encima de la capa facial, incluyendo algunas de las siguientes características:

- 1). Drenaje purulento proveniente de la incisión o un drenaje localizado por encima de la capa facial.
- 2). Organismos aislados de cultivos o fluido de herida cerrada principalmente. (24)

III.2.3 Infección de herida quirúrgica profunda.

Esta se define cuando la infección ocurre en el sitio de operación dentro de los primeros 30 días después de la cirugía, esto puede ser localizado de la misma manera en algún tipo de implante; en donde un implante es definido como un objeto de origen artificial en el cuerpo humano (una válvula de corazón, prótesis etc.) implantado permanentemente durante una cirugía.

De esta manera una infección puede aparecer como consecuencia de una cirugía y la cuál envuelve tejido o espacio debajo de la capa facial presentando algunas de las siguientes características:

- 1). Drenaje purulento de un lugar por debajo de la capa facial.
- 2). Cuando una herida es abierta espontáneamente o deliberadamente por el cirujano, cuando el paciente tiene fiebre mayor a 38°C, dolor localizado, sensibilidad por debajo de la herida.
- 3). Un absceso u otra evidencia de una infección vista directamente durante la cirugía o por examinación histopatológica. (16)

Las infecciones superficiales en heridas se diagnostican frecuentemente entre el cuarto y el octavo día post-operación. Cuando la infección ocurre durante las primeras 48 horas después de la operación, esto puede deberse a una infección gangrenosa causada por microorganismos del género *Clostridium* o *Staphylococcus* β -hemolítico.

Otro término de gran importancia para poder diferenciar los tipos de heridas infectadas o no infectadas es la siguiente:

III.2.4 Colonización

La colonización es la presencia de un microorganismo en un hospedero, con un crecimiento y multiplicación, pero sin ninguna expresión clínica o respuesta inmune detectada en el hospedero en el tiempo de su aislamiento.

La colonización normal en el humano después del nacimiento es un proceso, subsecuentemente generado por el contacto del medio ambiente animado e inanimado logrando un balance estableciendo, subsecuentemente la flora normal.

En ocasiones esta flora puede provocar una infección cuando las defensas normales sufren un desequilibrio por una terapia inmunomoduladora, o el uso de un dispositivo invasivo, etc. De igual forma esta flora puede alterarse con alguna terapia antimicrobiana, es así como algunos pacientes adquieren infecciones intra hospitalarias o nosocomiales. (12)

III.3 Patógenos implicados en infecciones de heridas quirúrgicas.

Los patógenos que son aislados de infecciones en heridas quirúrgicas varían de acuerdo al tipo de procedimiento quirúrgico empleado. En procedimientos quirúrgicos limpios en el cual el tracto gastrointestinal, ginecológico y tracto respiratorio no se han involucrado, *S. aureus* es el microorganismo usual causante de infección en el desarrollo exógeno o la flora de la piel del paciente.

En otra categoría de procedimiento quirúrgico se incluyen heridas limpias-contaminadas, contaminadas y sucias; los patógenos frecuentemente aislados son flora anaerobia estricta, la flora cerrada anaerobia-aerobia parecida a la microflora normal endógena de el órgano quirúrgico reseco es el mas frecuentemente patógeno aislado. (6)

III.3.1 Características Clínicas de las heridas infectadas.

Las características clínicas de estas infecciones suelen ser muy variadas, las cuales dependen del microorganismo aislado, así como de la localización de la infección. Generalmente son colecciones de pus que se forman en el sitio de infección y su vecindad, y aunque las infecciones por lo común permanecen localizadas, pueden involucrar estructuras contiguas y producir bacteremia.

El drenaje quirúrgico a menudo son esenciales para su recuperación. (9)

III.4. Características de los microorganismos aislados.

III.4.1 Bacterias Gram Negativo

La frecuencia de las infecciones por Gram. (-) esta relacionada con el aumento de las intervenciones quirúrgicas en pacientes ancianos o debilitados por enfermedades crónicas. En las infecciones post- quirúrgicas producidas por *Escherichia coli*, *Enterobacter sp.* *Klebsiella sp.* *Proteus* o *Pseudomonas* suelen encontrarse también *Streptococos* anaerobios y *B. fragilis*, ya que tales infecciones son generalmente el resultado de contaminación producida por el contenido intestinal. Su periodo de incubación es de 7 a 14 días; en general, la celulitis, el edema, el eritema y el dolor son menos evidentes en las infecciones causadas por *Staphylococcus*.

Muchas de las infecciones causadas por gramnegativos se presentan primero con síntomas de fiebre de origen desconocido, taquicardia y otros signos de sepsis generalizada, e incluso puede descubrirse antes la bacteremia que los signos locales de inflamación. Los pacientes no suelen encontrarse con signos clásicos de shock endotóxico. En lugar de vasoconstricción e hipotensión suele encontrarse un cuadro hiperdinámico, hiperglucemia e hipertrigliceridemia.

Independientemente del tratamiento sistémico que exijan las manifestaciones clínicas, debe de abrirse la herida eliminando la pus. (11,15)

III.4.1.1 Estructura básica de las bacterias Gram (-)

Los bacilos gramnegativos normalmente son microorganismos que no forman esporas, la estructura básica de la pared celular de estos bacilos son de gran importancia y son los responsables de su patogenia.

Muchos microorganismos , como *Klebsiella pneumoniae* y *E. coli* presentan una cápsula formada por material polisacárido, que se denomina antígeno capsular o también llamado antígeno K. A través de la cápsula externa de los organismos móviles penetra una estructura proteica denominada flagelo, portadora del antígeno H . Estructuras superficiales llamadas fimbrias que sobresalen de la cápsula o de la pared celular externa facilitan la adherencia a la mucosa de diferentes aparatos.

Los antígenos de la pared celular denominados antígenos somáticos o antígenos "O", además de los lipopolisacáridos y las endotoxinas, son importantes en la patogenia de estos géneros. Las endotoxinas son restos que quedan de su actividad biológica, el lipopolisacárido esta constituido por:

1) La membrana externa, contiene lipopolisacáridos O específicos, o portadoras de la especificidad serológica.

2) La capa intermedia esta formada por mureína o mucopéptido, capaz de inhibir el efecto de los agentes β -lactámicos.

3) La membrana intracitoplasmática, es la estructura limitante en presencia de antibióticos β -lactámicos

La estructura guarda relación con sus propiedades invasivas (motilidad), junto con productos extracelulares .

Los bacilos mejor identificados son aquellos cuyos miembros suelen ser móviles. Las especies móviles poseen flagelos peritricos. Algunos otros géneros presentan fimbrias (*Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Proteus*).

Algunas especies de bacilos fermentan la glucosa y existen formas aerógenas (productoras de gas) y anaerógenas, suelen reducir nitratos a nitritos.

Cuando se cultivan en medios selectivos, estas bacterias presentan un crecimiento similar en agar sangre y suelen manifestarse en forma de colonias grises relucientes grandes que pueden ser o no hemolíticas. Las colonias varían de tamaño según el género, pero suelen ser de color blanco grisáceo, translúcidas y levemente convexas, algunas grandes y mucoides.

Los medios de cultivo básicos para su identificación son Agar Sangre, Agar Mc. Conkey, XLD.

La reacción de fermentación de la lactosa es de gran importancia en la identificación bacteriológica de los bacilos gram (-), de esta manera las bacterias lactosa positivas son más susceptibles a los agentes antimicrobianos, mientras los que no fermentan la lactosa o lo hacen lentamente, en ocasiones presentan mayor resistencia a terapia antimicrobiana.

III.4.1.2 Infecciones por Enterobacterias más importantes.

Escherichia coli.

E. coli es el bacilo aerobio facultativo más abundante en el tracto gastrointestinal, puede ser responsable de procesos diarreicos, y puede causar a partir de un foco de infección primaria que pudiera prolongarse hasta causar una bacteremia.

Género *Klebsiella*

Dentro de este género se reconocen tres especies: *K. pneumoniae*, *K. ozaenae*, *K. rhinoscleromatis*, y recientemente se añadió una especie indol positiva : *k. oxytoca*. Este género produce con frecuencia colonias mucoides grandes.

K. pneumoniae es la causa de hasta el 10 % de las infecciones adquiridas en el hospital (vías urinarias, respiratorias y heridas). El empleo de sondas Foley aumenta el riesgo de infección en vías urinarias

Género *Enterobacter.*

El género *Enterobacter* comprende varias especies: *E. aerogenes*, *E. cloacae* y *E. agglomerans*. Por sí solas no ocasionan infección primaria en ningún caso, pero se aíslan en combinación con *E. coli* y *Klebsiella* de infecciones como drenaje de heridas en pacientes hospitalizados.

Género *Serratia.*

Este tipo de microorganismos Gram (-) y lactosa negativos son: *S. marcescens*, *S. liquefaciens* y *S. rubidea*. Tanto *Serratia* como *Pseudomonas* son con frecuencia patógenos que producen sobreinfecciones inicialmente tratados con antimicrobianos de amplio espectro. Este género se aísla principalmente de catéteres intravenosos o intraperitoneales.

Género *Proteus*.

El género *Proteus* se le asignan dos especies: *P. mirabilis*, no fermentadora de indol, *P. vulgaris*. Una de las características principales es el fenómeno de Swarm (crecimiento confluyente) de color gris-azulado, que complica el aislamiento de otros microorganismos presentes en cultivos.

Esta presente principalmente en el aparato urinario bajo, y se le ha considerado responsable de infecciones en heridas y de pulmón.

La patogenicidad de las especies de *Proteus* se debe a propiedades como la producción de ureasa, capaz de desdoblar a la urea. La presencia de numerosos flagelos confiere a las especies de *Proteus* una movilidad importante en infecciones ascendentes.

Género *Providencia*.

El género *Providencia* consta de tres especies: *P. alcalifaciens*, *P. rettgeri* y *P. stuartii*, se identifican con relativa facilidad. *P. stuartii* es considerada causante de infecciones hospitalarias complicadas del aparato urinario y en unidades de quemados.

Género *Citrobacter*.

Este género interviene principalmente en infecciones en vías urinarias y respiratorias, las dos especies que se han aislado con mayor frecuencia dentro del hospital son: *C. diversus* y *C. Freundii*. (11)

Género *Pseudomonas*.

En la práctica clínica es el bacilo más importante de los bacilos gram (-) no fermentadores, debido a que las infecciones sistémicas, figuran entre los de mayor tasa de mortalidad; dado que el género y la especie de *P. aeruginosa* están en asociados con enfermedades gastrointestinales, quemaduras u otras situaciones en que se encuentran a menudo bacilos entéricos gram negativos.

Los productos extracelulares son considerados factores de virulencia. Así la exotoxina A es un inhibidor potente de la síntesis proteica. Las proteasas pueden ser importantes en la iniciación de lesiones hísticas en quemaduras y heridas, en tanto que las exotoxinas son responsables de las muertes originadas como consecuencia de la infección sistémica donde *P. aeruginosa* es el principal patógeno.

En la clínica el comienzo de una bacteremia por *Pseudomonas*, puede ser fulminante seguido de una progresión rápida a hipotensión y shock.

Cuerpos extraños como las sondas Foley, los catéteres arteriales o los dispositivos y prótesis sirven de nido de infección persistente.

Otras bacterias no fermentadoras como *Burkholderia cepacia* se encuentran de manera ocasional en infecciones de heridas y aparato genitourinario, esta especie parece ser un patógeno hospitalario de importancia, que contamina equipo terapéutico o líquidos de infusión.

Stenotrophomonas maltophilia origina infecciones hospitalarias en heridas, respiratorias y granulomatosas. (11)

III.4.2 Bacterias Gram Positivo

III.4.2.1 Estructura básica

La estructura básica de las bacterias Gram. (+) esta constituida principalmente por:

Peptidoglucano (mucopéptido). Esta compuesta por moléculas alternadas de N-acetilglucosamina y N-acetilmurámico, además tiene adherido a cada molécula de ac. murámico un tetrapeptido formado por D y L aminoácidos.

Ácido teicoico. Que son polímeros de fosfatoglicerol y ribitol, se localizan en la capa externa de la pared celular y algunos de estos atraviesan hasta llegar al peptidoglucano.

III.4.2.2 Infecciones causadas por el género *Staphylococcus*.

El género *Staphylococcus* esta integrado por cocos grampositivos, anaerobios facultativos que fermentan la glucosa, son catalasa positivo y se agrupan en racimos en forma de uva. Este género pertenece a la familia micrococácea, que están complementados con el género *Micrococcus*, que se diferencian del género *Staphylococcus* por la característica principal de no fermentar la glucosa.

El género *Staphylococcus* cuenta con varias especies las cuales se pueden identificar y diferenciar a través de pruebas bioquímicas, las especies que se destacan por su importancia son *S. aureus*, *S. epidermidis* y *S. saprophyticus*.

De las tres especies, el patógeno mas importante e implicado en infecciones nosocomiales y principalmente en infecciones en heridas es el *S. aureus*.

Las cepas de *S. aureus* producen por lo general colonias de color cremoso o amarillo claro en medios enriquecidos como Agar Sangre, produciendo a su vez una hemólisis tipo beta, es por las características de su crecimiento el nombre de la especie y su distinción de las colonias puntiformes blancas de *S. epidermidis*. (11,15)

Una diferenciación de importancia para la identificación de este género y sus especies es la prueba de coagulasa. Se define al *S. aureus* como *Staphylococcus* coagulasa positivo, mientras que denominan a los coagulasa negativos a: *S. epidermidis*, entre otros.

a) Fuente de infección:

El hábitat natural de los *staphylococcus* es la superficie corporal, también se encuentra en el aire y el polvo de edificios habitados. *S. aureus* es una bacteria comensal que está presente en la piel, fosas nasales de la mayoría de las personas sanas. *S. epidermidis* habita la piel y mucosas. Es importante reconocer que los portadores sanos, pueden servir como reservorio de estos microorganismos, la piel actúa a menudo como un vehículo para la propagación de persona a persona, en el hospital esta es una característica especial y favorable para su transmisión debido a la asistencia estrecha que se presta a los enfermos.

Estas bacterias pueden pasar de un paciente a otro; a través de las manos de enfermeros, médicos o personas en general, y la transmisión aérea se ve favorecida por la ventilación deficiente así como la ropa y material de uso médico.

S. aureus es el patógeno aislado con mayor frecuencia a partir de infecciones de heridas post-operatorias, con un porcentaje de hasta el 10% de las heridas.

La piel y mucosas constituyen una barrera eficaz frente a los estafilococos cuando esta barrera presenta alteraciones, las características de los estafilococos favorecen su supervivencia en el interior del huésped, es por esta razón que las infecciones por *S. epidermidis* nosocomiales más frecuentes son debidas a *S. aureus*. Las infecciones son consecuencia de la tecnología médica y quirúrgica moderna, aunque esta no sea tan patógeno tiene características especialmente propias para una persistencia en cuerpos extraños como en prótesis. (16)

b) Factores de virulencia de *S. aureus* :

1) La pared celular de la mayoría de este género consta de tres componentes principales: peptidoglicano, ácido teicoico y la proteína A.

a) El peptidoglicano le proporciona la rigidez a la estructura alrededor del 50% del peso de la pared celular, los ácidos teicoicos representan el 40% y la proteína A alrededor del 10% .

b) La unión de la proteína y del peptidoglicano con el ácido teicoico puede contribuir a la formación de pus. Los ácidos teicoicos son responsables en gran medida de la especificidad serológica del estafilococo en pacientes con infecciones graves y arraigadas. La proteína A esta presente en la pared celular de *S. aureus* en un porcentaje menor en cepas de *S. epidermidis*.

2) Los productos extracelulares. Este género produce un gran número de factores extracelulares enzimáticamente activos que son de importancia en la patogenia de las enfermedades. La enzima coagulasa es una de estas; otra enzima es la catalasa capaz de proteger a las bacterias de los efectos letales del peróxido de hidrógeno producido por las células fagocitarias.

La toxina epidermolítica puede ocasionar lesiones cutáneas de las características son las ampollas exfoliativas difusas observadas en pacientes con el síndrome estafilocócico de la piel escaldada. (11)

c) Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de la enfermedad estafilocócica son en gran medida el resultado en conjunto de la toxicidad bacteriana y de la respuesta del huésped al microorganismo.

El período de incubación dependiendo del sitio de infección es de 4 a 6 días y suele estar bien situada. Inicialmente se destaca una zona dolorosa de eritema o edema que evoluciona hasta formar un absceso. La pus suele ser denso, cremoso e inodoro, frecuentemente de un tinte amarillento. No es común la afectación de los ganglios linfáticos regionales pero si la septicemia. También suele producirse fiebre y leucocitosis. Estas manifestaciones clínicas suelen ser producidas por estas cepas.

La introducción de *S. aureus* a la circulación representa un peligro potencial de enfermedad grave. Por consiguiente la bacteremia por dicho germen se considera un problema clínico importante debido a su patogenicidad claramente establecida de la que es indicativa su capacidad para originar infección en válvulas cardíacas normales y para localizarse en otros focos profundos, incluso huesos, riñón y cerebro.

A diferencia de lo que sucede con *S. aureus*, el aislamiento de *Staphylococcus* coagulasa negativos suele ser consecuencia de la contaminación de la piel aislados en medios de cultivo enriquecidos.

El tratamiento de las infecciones estafilocócicas de las heridas depende del diagnóstico precoz y la reapertura total o parcial de la herida infectada. Deben aplicarse los principios generales del tratamiento de las infecciones (inmovilización, elevación y calor).

La herida infectada debe reabrirse quitando algunos puntos e introduciendo una pinza de hemostasia en el punto más doloroso, tumefacto y fluctuante, tras lo cuál ha de abrirse completamente la cavidad. Posteriormente debe lavarse la herida con suero salino y rellenarla con una gasa, por último se debe extraer toda la pus o material necrótico que se encuentre.

S. epidermidis: Este microorganismo durante mucho tiempo fue considerado como un germen no patógeno, sin embargo, cada vez son mas frecuentes las descripciones de infecciones de heridas quirúrgicas causadas por este componente de la flora normal de la piel. Estas infecciones suelen ser leves, sin gran invasión ni necrosis y generalmente aparecen varios días después de que el enfermo ha abandonado el hospital. La importancia es que a veces infecta heridas de intervenciones quirúrgicas en las que se ha colocado alguna prótesis. (11,24)

III.4.2.3 Infecciones causadas por el género *Streptococcus*.

Las bacterias pertenecientes a este género son bacterias gram. (+) esféricas dispuestas en cadena o agrupadas en parejas, fermentan los carbohidratos, produciendo ácido pero nunca gas. A diferencia de los estafilococos este género es catalasa negativa.

La clasificación de los *Streptococcus* se basa en tres características fundamentales:

a) Por el tipo de hemólisis que presenta en el medio de Agar Sangre:

- Hemólisis tipo α que corresponde a la destrucción parcial de los eritrocitos.
- Hemólisis tipo β , que corresponde a la destrucción completa de los eritrocitos
- Hemólisis tipo γ que corresponde a la ausencia de hemólisis en el medio circundante.

b) Reacciones serológicas (reacciones de Lancefield), que están basadas en la determinación del carbohidrato C.

c) Características físicas y fisiológicas, como la producción de enzimas específicas y la facultad de crecer en sustancias químicas diversas

La fuente de infección causada por esta especie suele ser endógena (vías respiratorias altas, fisuras u otras heridas infectadas). Las bacterias también pueden proceder de instrumentos o paños contaminados. Se han descrito epidemias provocadas por portadores de bacterias en las heces, en la faringe o lesiones cutáneas infectadas. (11,15)

Lancefield en 1933 describe el método de clasificación de los *Streptococcus* β -hemolíticos, en el que se emplea una reacción de precipitación. Actualmente existen 19 grupos clasificados en base a un antígeno carbohidratado termo y ácido estable existente en las paredes celulares de los microorganismos salvo los grupos D y N.

Los *Streptococcus* β -hemolíticos del grupo A (*S. Pyogenes*) son los patógenos más frecuentes de los humanos, constituyéndolos una sola especie. Casi todos los miembros de esta especie son β -hemolíticos, siendo esta una característica que se emplean comúnmente para la identificación de estas especies.

Los *Streptococcus* del grupo B integran también una sola especie (*S. agalactiae*), de igual forma son β -hemolíticos y producen todos hipurasa, una enzima que hidroliza el ácido hipúrico, la mayoría de las otras especies de estreptococos no producen esta enzima. La mayor parte de los *streptococcus* del grupo D no son β -hemolíticos. En la identificación de los *Streptococcus* del grupo B, se emplea la prueba de CAMP.

Los *enterococcus* fueron previamente clasificados como *Streptococcus* , donde se encuentran: *E. faecalis*, *E. faecium* y *E. durans*. Las dos especies no enterocócicas son: *S. bovis* y *S. equinus*.

Una característica primordial del género enterococos es la tolerancia al NaCl al 6.5 %, que permite distinguirlos de las especies no enterocócicas.

S. pneumoniae es una especie estreptocócica α -hemolítica fácilmente distinguible. Los pneumococos tienen una morfología lanceolada característica y se disponen en parejas.

Las dos pruebas para la identificación de esta especie son la solubilidad en bilis y la susceptibilidad a la optoquina.

Los pneumococos poseen una serie de polisacáridos capsulares antigénicamente, característicos los cuales son fácilmente identificados con antisueros específicos.
(11, 15)

a) Fuente de infección:

Los *Streptococcus* del grupo A causantes de infecciones de tejidos blandos, se propagan por contacto directo de una zona lesionada con los microorganismos existentes en el entorno. El hacinamiento y la higiene deficiente facilitan la diseminación de los *Streptococcus* del grupo A causantes de la pioderma y del impétigo. Las infecciones de las heridas cutáneas y del aparato respiratorio son las fuentes más usuales de la bacteremia por *Streptococcus* del grupo A.

Los *Enterococcus*, son fuente de infección hospitalaria del aparato urinario, aparato intrabdominal o intrapélvica. En la práctica quirúrgica se encuentra casi siempre en infecciones mixtas de heridas o septicemias intraperitoneales.

Los *S. viridans* forman parte de la flora normal de superficies corporales, son la población más importante de la cavidad oral.

Del 30 al 60 % de los sujetos normales tienen colonizadas las vías respiratorias superiores por neumococos lo que indica que la infección vírica de estas vías puede facilitar la propagación de estos gérmenes de persona a persona. (11)

b) Los Factores virulencia de *Streptococcus*.

1) Intervienen componentes de la superficie de la pared celular como componentes extracelulares. La superficie celular del *Streptococcus* del grupo A se considera una especie de red en mosaico formada por cuatro componentes principales: ácido hialurónico, carbohidrato grupo específico de Lancefield, peptidoglicano y proteínas superficiales (antígenos M, T y R).

2) La proteína M de los *Streptococcus* del grupo A, que está situada en estructuras piliformes o fimbrias existentes en la superficie celular, es un factor de virulencia importante de este grupo de microorganismos. Las cepas variantes del grupo A carentes de proteína M casi nunca causan enfermedad, ya que los leucocitos las fagocitan con facilidad. (15)

Los anticuerpos antiproteína M tipo específico son esenciales para promover la fagocitosis eficaz de las cepas con proteína M. Las proteínas T Y R no influyen de modo notable en la virulencia ni estimulan la producción de anticuerpos protectores.

3) Hemolisinas: Los *Streptococcus* del grupo A liberan una amplia serie de toxinas y enzimas, algunas de las cuales se han considerado responsables de la patogenia. Estos gérmenes producen dos hemolisinas distintas nombradas O y S. esta última es responsable de la hemólisis β que aparece en torno a las colonias sobre la superficie del agar sangre; la hemólisis en el agar sangre está causada por la estreptolisina O, que es oxigenolábil. La estreptolisina O, una cardiotoxina potente, puede actuar sobre cualquier membrana que contenga esterol, incluidas las membranas celulares de leucocitos polimorfonucleares y plaquetas y de las mitocondrias de mamíferos.

4) La proteinasa estreptocócica puede ser responsable de la invasión o la lesión de los tejidos, en tanto que las exotoxinas pirógenas y la enzimas hialuronidasa y estreptoquinasa favorecen la propagación de la infección. (15)

c) Manifestaciones clínicas.

Los *Streptococcus* del grupo A son la causa más frecuente de infecciones estreptocócicas humanas, son capaces de causar infecciones en piel, tejido subcutáneo y faringe. En los últimos años se han vuelto más comunes las infecciones por miembros del grupo B y se ha llegado a determinar que los hospitales son la principal fuente de infección causada por los Estreptococos .

Las infecciones causadas por los enterococos son de especial importancia en el hospital debido a la presencia de estos como parte de la flora normal en los aparatos genito-urinario y gastrointestinal. (26)

Las infecciones producidas por *Streptococcus* del grupo A siguen una evolución muy rápida en la que se producen celulitis difusa, linfangitis y linfadenitis, y se forman grandes flictenas llenas de sangre alrededor del foco primario. No suelen formarse abscesos, pero puede producirse una fascitis necrotizante, gangrena o esfacelación local en los casos que no sean adecuadamente tratados. Es característica la exudación purulenta de aspecto acuoso y muy frecuente la septicemia. Todas estas manifestaciones constituyen el cuadro de la celulitis estreptocócica aguda, que generalmente tiene un periodo de incubación de pocos días. Son muy frecuentes los escalofríos, la fiebre, la taquicardia, la sudoración y la postración, junto con otros signos de toxemia.

La eripisela quirúrgica tiene un periodo de incubación de 1 a 3 días y actualmente es poco frecuente. Las eripiselas espontáneas se diferencian de las quirúrgicas sólo por su localización. El borde de crecimiento de las lesiones es neto, rojizo, irregular y elevado,

En algunas ocasiones las infecciones estreptocócicas aparecen con cúmulos de pus o material necrótico, si los límites de la herida se gangrenan, resultando imprescindible su reapertura y debridamiento.

Normalmente los portadores no presentan síntomas, por lo cual deben someterse a exámenes periódicos para que en aquellos miembros que tengan alguna infección de este tipo no estén presentes en las intervenciones.

Las infecciones producidas por *Enterococcus* son mucho menos invasivas que las infecciones producidas por *Streptococcus* del grupo A, estos microorganismos parecen estar asociados con bacterias gramnegativas intestinales.

III.4.2.4 Infección causada por *Streptococcus* microaerofilicos y anaerobios.

En las infecciones, los *Streptococcus* microaerofilicos suelen ir acompañados por *S. aureus* o por *Proteus*, que actúan sinérgicamente. Este tipo de infecciones solía aparecer tras el drenaje de un empiema o un absceso abdominal, siendo su período de incubación de 10 a 12 días.

El paciente presentaba dolor en la herida y la piel circundante, que aparecían enrojecidas y edematosas alrededor de los puntos de sutura. En los días siguientes se producía una celulitis masiva con un área central que adoptaba una coloración púrpura y se ulceraba, lo que daba a la lesión su aspecto característico, consistente en una zona central ulcerada, de crecimiento progresivo, rodeada por una estrecha banda de piel gangrenosa de color rojo-negruzco situadas en una amplia zona de celulitis. El tratamiento se basa en la apertura del tejido gangrenoso y terapia antimicrobiana.

Microorganismos anaerobios. Los *Peptostreptococcus* pueden producir diversas infecciones postoperaciones graves con bacteremia o sin ella, sobre todo tras intervenciones quirúrgicas en los aparatos genital, digestivo o respiratorio. Los *Peptostreptococcus* forman parte con frecuencia de la flora bacteriana de las heridas quirúrgicas infectadas o de los abscesos profundos. La pus que produce es característicamente cremoso y grisáceo, y tiene el olor fétido propio de los anaerobios. (11)

III.4.3 Infecciones mixtas o sinérgicas

Muchas de las infecciones que complican las intervenciones quirúrgicas y los traumatismos son producidos por una flora bacteriana mixta de gérmenes aerobios, anaerobios, grampositivos y gramnegativos, que a menudo aparecen como consecuencia de una lesión o perforación en los aparatos gastrointestinal, respiratorio o genitourinario. Estos agentes causales pueden actuar sinérgicamente, en donde las manifestaciones clínicas son muy variables: celulitis, abscesos, trombosis, necrosis, gangrenas y crepitaciones.

III.4.4 Causas poco frecuentes de infecciones quirúrgicas.

En circunstancias especiales pueden producirse infecciones por gérmenes que aparecen con escasa frecuencia, por ejemplo infecciones tuberculosas en heridas tras una extirpación de lesiones tuberculosas.

El tratamiento quirúrgico de heridas contaminadas por *A. israeli* tras intervenciones de esófago, estómago, tórax y colon, pueden dar lugar a infecciones actinomicóticas. Las infecciones quirúrgicas por hongos son frecuentes sobre todo cuando actúan como agentes secundarios.

Las sobreinfecciones por *Cándida sp.* son especialmente frecuentes en las heridas abiertas en tejidos de granulación y en los trayectos fistulosos, en la mayoría de los casos son contaminaciones superficiales. El hallazgo de micelios y la presencia de levaduras en una biopsia suele ser indicio de que nos encontramos ante una probable candidiasis invasiva. (11)

IV. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

En los últimos años las infecciones nosocomiales así como las infecciones postoperatorias tienen un papel importante en la recuperación del paciente representando un alto índice de morbilidad de aproximadamente el 25% del total de las infecciones presentes dentro del hospital; aunque tienen un porcentaje por debajo del 1% de mortalidad actualmente se considera un problema de importancia médica. (4)

El riesgo de adquirirse dentro del hospital es alto y es necesario poder detectar la relación que pudiera existir entre el entorno hospitalario y el paciente, considerando desde su hospitalización hasta la recuperación total, esto nos sirve como base para analizar la causa, de acuerdo a características de los m.o. aislados, para identificar posibles focos relacionados a la presencia del agente causal de la infección.

Se estima que de un 3% a un 5% de los pacientes que dejan el hospital adquieren una infección.

De aquí la importancia de que el laboratorio de microbiología tiene la responsabilidad de la detección oportuna de la infección, recuperar e identificar al microorganismo nosocomial, reduciendo la tasa de infección usando estrategias de control y prevención epidemiológica. (22)

V. OBJETIVOS

Objetivo particular.

Determinar la incidencia microbiana asociados a infecciones en heridas en Hospital Español, Sociedad de Beneficencia Española, en un periodo comprendido del 04-02-97 al 04-02-98.

Objetivos generales.

- Establecer el tipo de microorganismo aislado en muestras de heridas
- Determinar la incidencia de las bacterias aisladas en muestras de heridas
- Determinar el porcentaje de los microorganismos aislados a partir de muestras de heridas
- Poder realizar una comparación con otras publicaciones a fin de poder prevenir este tipo de infecciones para su posterior control.

VI. MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo se analizaron 500 muestras provenientes de heridas para lo cual se utilizaron los siguientes:

Material:

Medios de cultivo utilizados

Agar Sangre
Agar Mc Conkey
Agar Sales Manitol
Agar Biggy
Caldo BHI (infusión cerebro corazón)

Reactivos

Peroxido de hidrógeno (H_2O_2)
Oxidasa
Colorantes para tinción de Gram

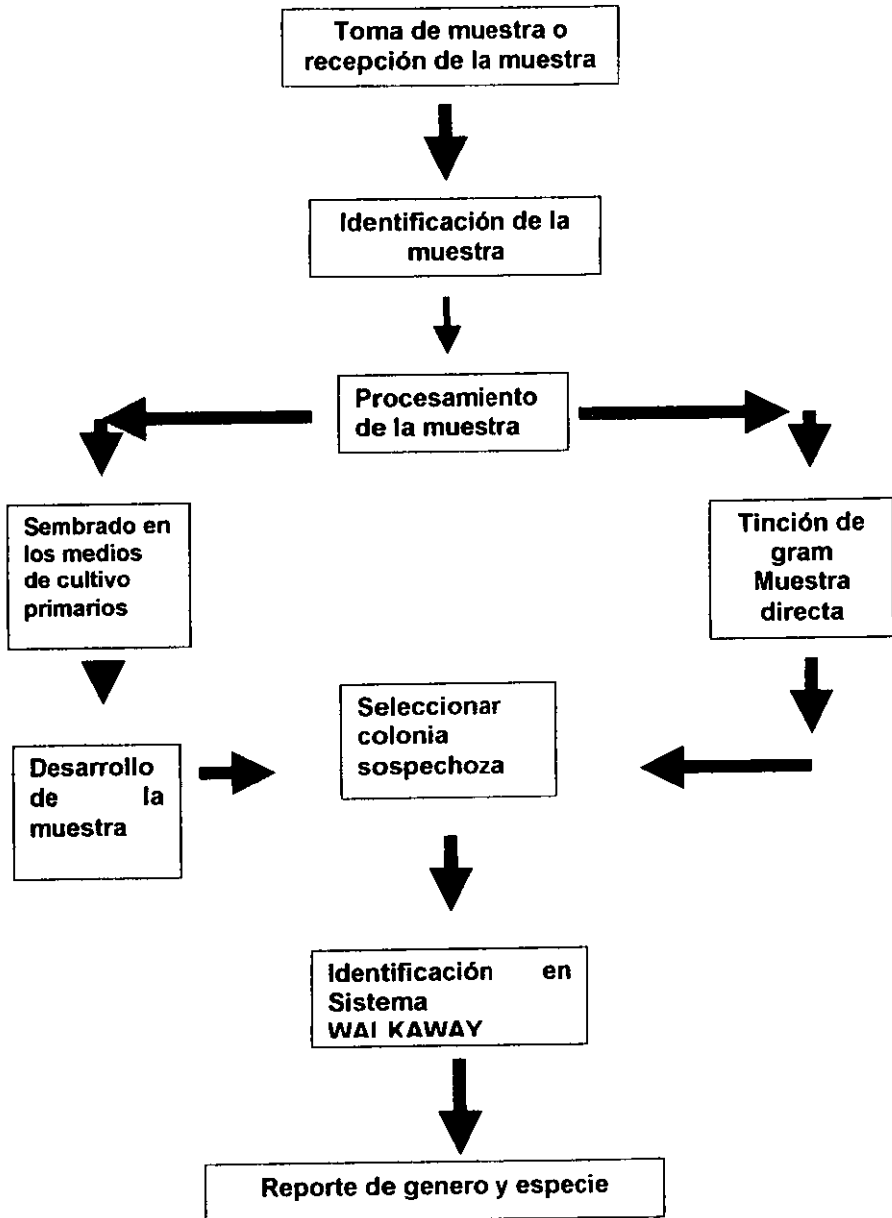
Instrumentos

Estufa bacteriológica
Microscopio
Sistema Microbiológico WalkAway (DADE BERING)
Paneles de identificación
Sistema de inoculación

METODOLOGÍA

1. Al ser recolectadas las muestras se realizaba la identificación y control del material biológico.
2. El procedimiento inmediato era el sembrarla muestra de forma directa en los medios de cultivo (Agar Sangre, Agar Sales Manitol, Agar Mc. Coukey, Agar Biggy) y en BHI; al mismo tiempo se realizaba una tinción de Gram para una primera identificación.
3. Se procedía a la incubación de las muestras en la estufa bacteriológica a 37 °C.
4. Pasado las 24 hrs de incubación, se realizaba la lectura directa de los medios de cultivo, se identificaba al posible agente causal de la infección y se procedía a realizar la identificación, realizando una suspensión bacteriana e inoculando los paneles de identificación. Posterior a este paso se ingresaron al Sistema Wal Hawai.
5. 18 hrs. posteriores a la incubación en dicho sistema se procede al reporte de identificación del genero y especie determinada.

Diagrama de flujo



VII. Resultados

Durante el periodo de estudio se analizaron 500 muestras provenientes de heridas, de forma general en el Sanatorio del Hospital español, las cuales fueron enviadas y procesadas en el Laboratorio Clínico en el área de Bacteriología Clínica de los cuales el 81% de los aislamientos fueron positivos, mientras que un 19% fueron negativos.

De forma general la Tabla 1 analiza los m.o aislados y se van identificando de acuerdo a la especie; se obtuvieron un 34 % (171) como bacterias gram (+), un 42% (208) de bacterias gram (-), además se encontró que un 5% correspondían a levaduras y un 19% eran cultivos negativos. Gráfica 1.

En la Tabla No. 2 se analizan las bacterias gram (-) especificando el género identificado, de manera general observamos un predominio de *E. coli* y *Pseudomonas*, los cuáles representaban casi el 50% con 57 y 52 aislamientos respectivamente de un total de 208 cultivos positivos. Gráfica 2

La Tabla No. 3 especifica el genero y especie de las bacterias gram (-) identificada.

La Tabla No. 4 analiza los aislamientos correspondientes a las bacterias Gram (+), con un predominio de *S. aureus* que representa con 67 aislamientos de un total de 171 (39%), considerándose de gran importancia en el análisis. Gráfica 3.

De igual forma la Tabla No. 5 analiza las bacterias Gram (+), pero se especifica el género y la especie correspondiente a cada cultivo aislado.

En la Tabla No 6 analiza los tipos de levaduras identificadas, de la cuál podemos resaltar a *C. Albicans*.

Tabla 1. Incidencia Porcentual de los microorganismos aislados en heridas.

Microorganismo aislado	No. de muestras	Porcentaje
Bacterias gram (-)	208	42%
Bacterias gram (+)	171	34%
Levaduras	27	5%
Muestras negativos	94	19%
Total	500	100%

Tabla 2. Relación porcentual de bacterias Gram Negativo aisladas en heridas.

Bacterias aisladas	No. de muestras	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	57	27%
<i>Pseudomonas sp</i>	52	25%
<i>Enterobacter sp.</i>	26	12%
<i>Klebsiella sp.</i>	24	11%
<i>Citrobacter sp.</i>	16	8%
<i>Proteus sp.</i>	12	7%
<i>Morganella morgani</i>	10	5%
<i>Serratia marcescens</i>	4	2%
<i>Acinetobacter sp.</i>	3	1%
Otras	4	2%
Total	208	100%

Tabla 3. Relación de bacterias Gram Negativo aisladas en heridas.

Bacteria aislada	No. de muestras	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	57	27%
Pseudomonas		
<i>P. aeruginosa</i>	46	22%
<i>P. fluorescens/putida</i>	6	3%
Enterobacter		
<i>E. cloacae</i>	19	9%
<i>E. aerogenes</i>	4	2%
<i>E. gergoviae</i>	2	1%
<i>E. agglomerans</i>	1	0.5%
Klebsiella		
<i>K. pneumoniae</i>	22	11%
<i>K. oxytoca</i>	2	1%
Citrobacter		
<i>C. freundii</i>	13	6%
<i>C. koseri</i>	2	1%
<i>C. amalonaticus</i>	1	0.5%
Proteus		
<i>P. mirabilis</i>	9	4%
<i>P. vulgaris</i>	3	105%
<i>Morganella morgani</i>	10	5%
<i>Serratia marcescens</i>	4	2%
Acinetobacter		
<i>A. lwoffii</i>	2	1%
<i>A. baumannii</i>	1	0.5%
Otras		
<i>Salmonella paratyphi A</i>	1	0.5%
<i>Aeromona grupo hydro</i>	1	0.5%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	0.5%
<i>Providencia stuartii</i>	1	0.5%
Total	208	100%

Tabla 4. Relación porcentual de las bacterias Gram Positivo aisladas en heridas.

Bacterias aisladas	No. de muestras	Porcentaje
<i>Staphylococcus aureus</i>	67	39%
<i>S. coagulasa negativos</i>	61	36%
<i>Enterococcus sp.</i>	25	15%
<i>Streptococcus sp.</i>	2	1%
<i>S. α-hemolíticos</i>	16	9%
Total	171	100%

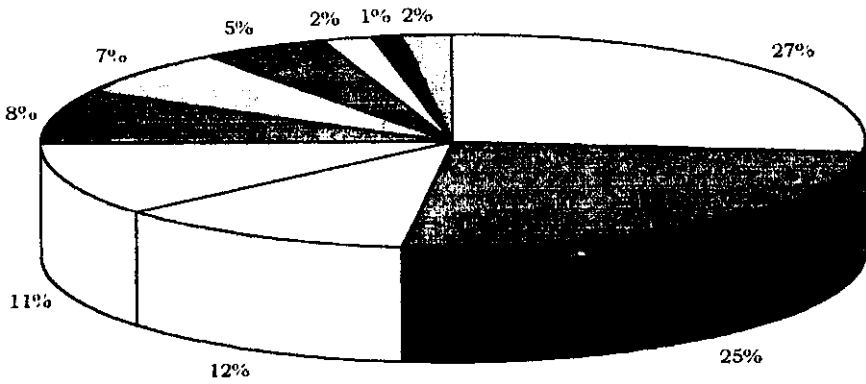
Tabla 5. Relación de bacterias Gram (+) aisladas en heridas.

Bacteria aislada	No. de muestras	Porcentaje
<i>Staphylococcus aureus</i>	67	39%
<i>Staphylococcus coag. (-)</i>		
<i>S. epidermidis</i>	46	27%
<i>S. haemolyticus</i>	3	1.75%
<i>S. lugdunensis</i>	3	1.75%
<i>S. sanguis</i>	3	1.75%
<i>S. warneri</i>	1	0.6%
<i>S. cornosus</i>	1	0.6%
<i>S. simulans</i>	1	0.6%
<i>S. auricular</i>	1	0.6%
<i>S. hominis</i>	1	0.6%
<i>S. capitis</i>	1	0.6%
<i>Enterococcus sp.</i>		
<i>E. faecalis</i>	16	9%
<i>E. faecium</i>	7	4%
<i>E. durans</i>	1	0.6%
<i>Streptococcus</i> β-hemol.		
<i>S. grupo "A"</i>	1	0.6%
<i>S. grupo "F"</i>	1	0.6%
<i>Streptococcus</i> α-hemol.		
<i>S. mitis</i>	5	3%
<i>S. pneumoniae</i>	3	1.75%
<i>S. equi/equisim</i>	3	1.75%
<i>S. Inter./milleri</i>	3	1.75%
<i>S. equines</i>	1	0.6%
<i>Gemella morbillorum</i>	2	1.25%
Total	171	100%

Tabla No. 6 Relación porcentual de levaduras aisladas en heridas.

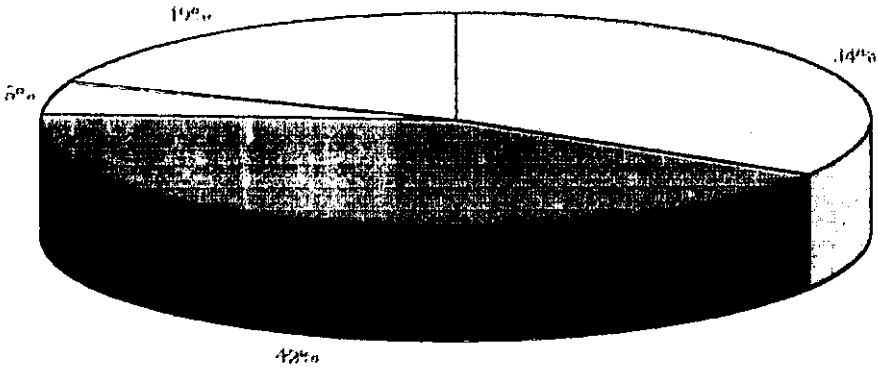
Tipo de levadura	No. de muestras	Porcentaje
<i>Candida</i>		
<i>Candida albicans</i>	24	88%
<i>Candida sp.</i>	3	12%
Total	27	100%

Relación porcentual de bacterias gram (-)



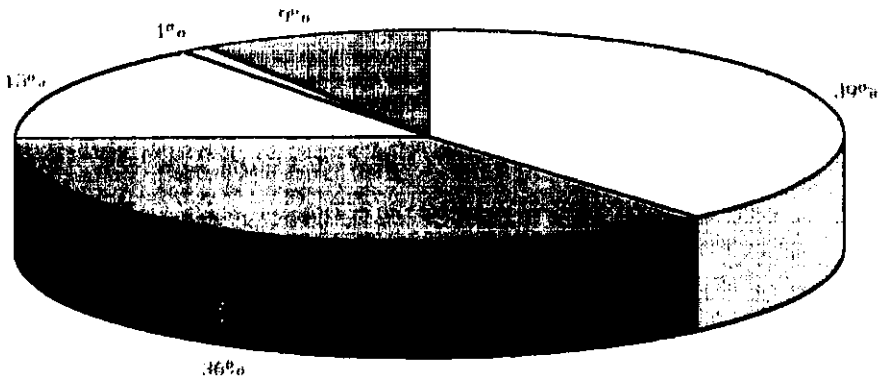
- | | | | | |
|--------------|-------------|----------------|-----------------|---------------|
| ■ E. coli | ■ Pseu sp | □ Enterobac sp | □ Klebsiella sp | ■ Citrobac sp |
| □ Proteus sp | ■ M morgani | □ S marcescens | ■ Acinetobac sp | □ Otras |

Relación porcentual de bacterias aisladas en heridas



□ Gram + ■ Gram - ▨ Levaduras □ Negativos

Relación porcentual de bacterias gram (+)



□ Staph. aureus □ Staph. Coag. () □ Enterococ sp. □ Strep. Sp. □ Strep. alfa-hem

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las infecciones nosocomiales representan un problema de importancia dentro del hospital, tanto para el paciente como el personal medico por el costo del tratamiento y manejo especial del hospitalizado.

Dentro de las infecciones nosocomiales, encontramos a las infecciones heridas. Hasta el momento no se ha podido esclarecer un mecanismo real por el cual este tipo de infecciones son tan frecuentes, sin embargo se sabe que gran parte de ellas están directamente relacionadas al manejo inadecuado del paciente, el contacto con una gran diversidad de personal, así como del material relacionado al mismo

Es de gran importancia la contaminación que se ocasiona a través del ambiente hospitalario, contacto directo a piel, e instrumentación. Estos factores han mundialmente debatido en numerosos congresos.

Frecuentemente la flora normal de la piel es una de las principales causas de infección en heridas, esto pudiese deberse a la inmunosupresión que presenta el paciente, permitiendo así la proliferación bacteriana.

S. aureus es una bacteria comensal presente en zonas húmedas de la piel y fosas nasales de casi el 50% de las personas sanas, también es común encontrarlas en el medio ambiente, polvo de los edificios, en la superficie corporal de individuos sanos. De esta manera se considera como reservorio de este m.o, actuando como vehículo de transmisión y propagación. En el presente estudio, la presencia de *S. aureus* ocurre a través del contacto con la piel el personal y pacientes contaminados, debido al inadecuado cuidado que se tiene de familiares así como del personal medico que se encuentra en un continuo contacto con el paciente.

S. aureus representa dentro de las bacterias gram (+) el patógeno que se aisló con una mayor incidencia a partir de cultivos positivos. (15,16)

S. epidermidis es un comensal de la flora bacteriana de la piel. (16) A través de estudios recientes podemos decir que es frecuente la manipulación hacia el paciente ocasionando la contaminación, además este m.o. es común en heridas en las que se ha colocado algún tipo de prótesis y pudieran llegar a presentar en la herida algún tipo de infección secundaria.

Es frecuente que las infecciones causadas por las bacterias gram (-) sean principalmente por bacilos del género *E. coli*, que son el resultado de la contaminación producida por el contenido intestinal que se conoce como foco de infección primaria. (16)

En el presente estudio podemos mencionar que las infecciones por *E. coli* son por arrastre de un foco de infección o por la propia manipulación hacia el paciente.

Pseudomonas es un patógeno oportunista y se ha encontrado en cuerpos extraños como sondas, catéteres, dispositivos, prótesis etc. los cuales se consideran como una fuente de infección y propagación. (16)

En las infecciones de heridas *P. aeruginosa* es el patógeno más importante dentro de las bacterias gram (-) al ser considerado el patógeno oportunista No. 1, este m.o. normalmente ocasiona una contaminación de constante agresión ya que se puede encontrar en el medio ambiente ocasionando susceptibilidad.

En el presente estudio podemos decir que las infecciones causadas por *P. aeruginosa* originan por una contaminación de tipo oportunista favorecida principalmente por transmisión por parte del personal médico.

Normalmente las bacterias gram (-) como *Klebsiella* y otros géneros de menor importancia dentro de las infecciones de heridas, se aíslan en combinación con otro tipo de m.o. que si son de importancia. Dentro de este tipo de infecciones encontramos los *Staphylococcus* y/o *Pseudomonas*, que son considerados. Donde la causa principal de la infección es por el arrastre desde un foco de infección primaria o contaminación dentro del área de hospitalización.

El género *Proteus* se considera un patógeno oportunista y es aislado frecuentemente en infecciones mixtas en pacientes inmunosuprimidos. (11,15)

La presencia de otro genero de bacterias como *Morganella*, *Serratia*, *Aeromonas*, *Providencia*, *Stenotrophomonas* y *Acinetobacter* son considerados como contaminantes que pudieran encontrarse en focos de infección debido al inadecuado manejo que se le da al paciente ya que no existe un mecanismo por el cual estas bacterias se encuentran como la causa principal de infección De esta manera la contaminación por arrastre y, manipulación antes, durante y después de la intervención estas se relacionan de manera directa a la aparición de estos tipos de bacterias. (3)

IX. Conclusiones

En el presente estudio se analizaron 500 muestras de heridas, la frecuencia de los m.o. aislados se inclino de manera importante hacia las bacterias gram (-) con 208 aislamientos que representaron un 42% del total de las muestras, las bacterias gram (+) tienen 171 aislamientos que representaron un 34% del total de las muestras, mientras que las levaduras tienen 27 aislamientos con un 5%.

Del total de las muestras (94), un 19% resultaron negativos, al momento de ser analizados.

Es importante resaltar a *E. coli* como principal causante de infección dentro de las bacterias gram (-), sin embargo *P. aeruginosa* ocupa el segundo lugar de incidencia, haciendo hincapié en que sus factores de virulencia que son responsables de las infecciones sistémicas, mientras; que las bacterias gram (+) tuvieron como su principal representante a *S. aureus*. Dentro de las Levaduras encontradas solo podemos considerar que las levaduras no fueron representativas por lo que son consideradas como infecciones oportunistas.

En comparación con otros estudios que analizaron un mayor número de muestras, los m.o. aislados se presentan en la misma proporción debido principalmente a las condiciones de higiene que se le da al paciente en estudio.

Con el presente estudio es posible comprobar, con otras publicaciones con el fin de poder establecer el tipo de m.o. que frecuentemente se encuentran en infecciones nosocomiales tratando así de poder prevenir y controlar este tipo de complicaciones.

En base a esto debemos considerar el tipo de precauciones y controlar que se deben dar a cabo en el manejo de parientes, personal médico, y equipo el cual se involucra en cada procedimiento en el hospital.

10. Bibliografía

1. Álvarez Clara I, Mendoza E. Susana, **Manual básico de bacteriología**, 1ª edición 1994 UNAM, FESC.
2. Cowan S, T. **Manual for Identification of Medical Bacteria**, Cambridge University Press, 1981.
3. David H. Culver et al. **Surgical Wound Infection Rates By Wound Class, Operative, Procedure and Patient Risk Index**. Am. J. Med 1991, 91 (suppl 3B) 1525.
4. Dennis R. Schabers, M.D. et al. **Mayor Trends in the Microbial Etiology of Nosocomial Infection**. Am. J. Med. 1991, 91 (suppl 3B)
5. Dr. Vargas Armando, Dr. Parra G. Juan. **Vigencia de 3207 heridas quirúrgicas en cirugía general**. Cir. Ciruj 1995; 63: 174-177.
6. Francisco Moreno, Cindy Crisp. **Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus as a community Organism**. Clin. Infect. Dis. 1995; 21: 1308-1312.
7. Frazier Edith H. **Role of Aerobic and Anaerobic bacteria in Pacemaker Infections**. Clin. Infect. Dis. 1997; 25: 1010-1012.
8. Gifford S. Leoung, M.D. Richard E. Chaisson. **Comparison of Nosocomial Infection due to Staphylococcus aureus and Enterococci a General Hospital. Surgery**. Gyn. Obst 1987; 165: 339-342.
9. Harrison. **Medicina Interna**. 12a ed. México edit. Interamericana-Mc. Graw-Hill, 1991.
10. H.M. Richet, M.D. et al. **Analysis of Risk Factors for Surgical Wound Infection Following Vascular Surgery**. Am. J. Med. 1991; 91 (suppl 3B) 1705.

11. Jawetz, M.D. Ernest et al. **Microbiología Médica**. Edit. El manual Moderno, 1990, México.
12. Jarvis-W.R. The **epidemiology of colonization**. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 1996 Jan; 17 (1): 47-52.
13. John E. Mc. Gowan. **New Laboratory Techniques for Hospital Infection Control**. Am. J. Med. 1991; 91 (suppl 3B) 2455.
14. Kluytmans-J, et al. **Nasal carriage of Staphylococcus aureus: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks**. Clin. Microbiol. Rev. 1997 Jul; 10 (3): 505-20.
15. Koneman E.W. **Diagnostico Microbiológico**, 3ª edición, Buenos Aires, Argentina, editorial Panamericana, 1992.
16. Kumate J, Gutierrez. **Manual de infectología** 11ª edición México, Edit. Francisco Méndez Cervantes, 1990.
17. Maniatis-AN, et al. **Changing patterns of bacterial nosocomial infections: a nine years study in General hospital**. Chemotherapy. 1997 Jan-feb; 43:69-76.
18. Mier Juan, Robledo Felipe. **Vigilancia de la evolución de 6030 heridas quirúrgicas**. Hospital de Especialidades. 1995; 55: 59-62.
19. Printzen-G. **Relevance, Pathogenicity and Virulence of Microorganisms in Implant Related Infections**. Injury. 1996;27 (suppl 3):5C9-15.
20. Richard P, Wenzel M. Sc. Et al. **Methicillin Resistant Staphylococcus aureus: Implication for the 1990's and effective Control Measures**. Am. J. Med. 1991;91 (suppl 3B):2215.
21. Robert W. Haley, M.D., **Nosocomial infections in Surgical Patients. Developing Valid Measures of Intrinsic Patient Risk**, 1991; 91 (suppl 3B):1455.
22. Ronald Lee Nichols, M.D. **Surgical Wound Infection**. Am. J. Med, 1991; 91 (suppl 3B): 545.