



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

**ESTUDIO DE DE LOS PRINCIPALES MICROORGANISMOS CAUSANTES DE
INFECCION PERITONEAL EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL,
OBTENIDOS DE LA POBLACION QUE ACUDEN AL HOSPITAL GENERAL
DE ZONA NO. 57 "LA QUEBRADA"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

P R E S E N T A:

ELSA MAGAÑA CENDEJAS

ASESOR: M en C. ANDREA ANGELA BECERRIL OSNAYA.

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO DE MEXICO.

2008.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN



DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
P R E S E N T E

DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES
ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
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 de los principales microorganismos causantes de
infección peritoneal en pacientes con Insuficiencia renal,
obtenidos de la población que acuden al Hospital General
de zona No. 57 "La Quebrada".

que presenta la pasante: Elsa Magaña Cendejas
con número de cuenta: 4000R758-6 para obtener el título de:
Química Farmacéutica Bióloga.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 20 de FEBRERO del 2008

PRESIDENTE MVZ. Gerardo Cruz Jiménez

VOCAL QFI. Andrea Angela Becerril Osnaya

SECRETARIO MC. Francisco López Mejía

PRIMER SUPLENTE MFC. Cecilia Hernández Barba

SEGUNDO SUPLENTE QFB. Leticia Badillo Solís

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES:

A quienes me han heredado el tesoro más valioso que puede darse a un hijo: AMOR,
A quienes han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme.
A quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en una persona de provecho.
A quienes nunca podre pagar todo lo que han hecho en mí... Doy gracias a Dios por tenerlos y brindarles que mis ideales, esfuerzos y logros han sido también suyos y constituye el legado más grande que pudiera recibir, con profundo amor, admiración y respeto... Gracias.

Antonio y Maria

A MIS HERMANOS

Como un testimonio de cariño y eterno agradecimiento por el apoyo moral y estímulos brindados, con infinito amor, confianza y por infundir en mí, ese camino que inicio con toda la responsabilidad que representa el término de mí carrera, por todo esto, mi eterno y sincero agradecimiento.

Celi, Toño, Elvis, Carmen y Leo.

A MI ASESORA:

Por todo su tiempo y dedicación brindada, ya que sin ella, no habría sido posible la realización de este trabajo, porque no existe una forma de agradecer lo aprendido y eso es muy valioso para mí ya que ha forjado una gran parte de mí profesión; Gracias profesora.

Andrea A. Becerril O.

AL PERSONAL DE LA QUEBRADA

Por su apoyo, consejos, ayuda incondicional, por el tiempo, y por brindarme su amistad.

Selene, Sarita, Carmen, Carmina, Marthita, y Gloria

A UNA GRAN PERSONA

Por estar incondicionalmente a cada momento conmigo en las buenas y en las malas, por todo el apoyo que me has brindado y continuas haciéndolo, por tú confianza, por tú comprensión, por tus consejos de aliento, porque eres como la playa, solo vez el principio; pero nunca vez el fin... por eso y muchas cosas más... Gracias por ser Tú.

Marisel Coyol P.

ÍNDICE

Abreviaturas	i
Índice de figuras	ii
Índice de tablas, cuadros y gráficas.	iii
Resumen	iv

	Pág.
I. Introducción.....	1
1.- Generalidades.....	3
1.1 Aparato Urinario.....	3
1.2 Riñones.....	5
1.3 Funciones del Riñón.....	10
2.- Clasificación de la Insuficiencia renal	13
2.1 Insuficiencia renal aguda (IRA).....	13
2.1.1 Bases para el diagnóstico de IRA.....	16
2.2 Insuficiencia renal crónica (IRC).....	18
2.2.1 Bases para el diagnóstico de IRC.....	21
3.- Clasificación de la diálisis peritoneal.....	21
3.1 Diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPCA CAPD)...	25
3.2 Diálisis peritoneal cíclica continua (CCPD).....	27
3.3 Características de la solución para diálisis peritoneal...	29
3.4 Medicamentos en los pacientes con diálisis peritoneal...	29
3.5 Complicaciones en pacientes con catéter para diálisis Peritoneal.....	31
II. Justificación.....	39
III. Objetivo General.....	40
IV. Objetivos particulares.....	40
V. Material y Métodos.....	41
VI. Resultados.....	46
VII. Discusión.....	63
VIII. Conclusiones.....	68
IX. Apéndice.....	70
X. Referencias Bibliográficas.....	84

ABREVIATURAS

AK	AMIKACINA
AM	AMPICILINA
BUN	NITROGENO UREICO
CB	CARBENICILINA
CCPD	DIALISIS PERITONEAL CICLICA CONTINUA
CF	CEFALOTINA
CL	CLORANFENICOL
DPCA o CAPD	DIALISIS PERITONEAL CONTINUA AMBULATORIA
E	ERITROMICINA
FR	FURAZOLIDONA
GE	GENTAMICINA
IRA	INSUFICIENCIA RENAL AGUDA
IRC	INSUFICIENCIA RENAL CRONICA
NF	NITROFURANTOINA
NTA	NECROSIS TUBULAR AGUDA
OF	OXIDACION/FERMENTACION
PTI	PURPURA TROMBOCITOPENICA IDIOPATICA
PxB	POLIMIXINA B
SXT	TRIMETROPRIM-SULFAMETOXAZOL
TE	TETRACICLINA

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	LOCALIZACION DE LOS RIÑONES
FIGURA 2	ANATOMIA DE LOS RIÑONES Y DEL TRACTO URINARIO
FIGURA 3	CORTE LONGITUDINAL DEL RIÑÓN
FIGURA 4	REPRESENTACION DE LA NEFRONA
FIGURA 5	CARACTERISTICAS ESENCIALES DE UN NEFRON TIPICO
FIGURA 6	UBICACIÓN DEL PERITONEO
FIGURA 7	UBICACIÓN DEL CATETER PERITONEAL
FIGURA 8	REALIZACION DE LA DIALISIS PERITONEAL
FIGURA 9	PACIENTE CON DPCA
FIGURA 10	PACIENTE CON CCPD
FIGURA 11	SISTEMA DE DOBLE BOLSA (BEN Y)
FIGURA 12	PASOS PARA LA REALIZACION DEL LA DPCA
FIGURA 13	a) MAQUINA CICLADORA (Easy Care) b)MAQUINA CICLADORA PARA HOSPITAL (Microstar)

ÍNDICE DE CUADROS, TABLAS Y GRÁFICAS.

- TABLA 1** PRINCIPALES PROBLEMAS Y CAUSAS DE LA IRA
- TABLA 2** MICROORGANISMOS AISLADOS DE LOS CULTIVOS DE LIQUIDO DE DIALISIS.
- TABLA 3** CULTIVOS DE DIALISIS REALIZADOS DE ACUERDO AL SEXO (FEMENINO Y MASCULINO)
- TABLA 4** CULTIVOS DE LIQUIDOS DE DIALISIS CLASIFICADOS DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS PACIENTES.
- TABLA 5** ANTIBIOGRAMA PARA *Staphylococcus coagulasa* (+)
- TABLA 6** ANTIBIOGRAMA PARA *Staphylococcus coagulasa* (-)
- TABLA 7** ANTIBIOGRAMA PARA Enterobacterias
- TABLA 8** ANTIBIOGRAMA PARA *Pseudomonas ssp.*
- CUADRO 1** PORCENTAJE DE LOS CULTIVOS DE DIALISIS REALIZADOS DE ACUERDO A LA EDAD.
- CUADRO 2** PORCENTAJE DE LOS LIQUIDOS DE DIALISIS REALIZADOS DE ACUERDO AL SEXO (FEMENINO Y MASCULINO)
- CUADRO 3** PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA PARA *Staphylococcus coagulasa* (+) A DIFERENTES ANTIBIOTICOS.
- CUADRO 4** PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA PARA *Staphylococcus coagulasa* (-) A DIFERENTES ANTIBIOTICOS.

CUADRO 5 PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA PARA *Echerichia coli* A DIFERENTES ANTIBIOTICOS.

CUADRO 6 PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA PARA *Pseudomonas ssp.* A DIFERENTES ANTIBIOTICOS.

GRAFICA 1 MICROORGANISMOS AISLADOS EN EL LIQUIDO DE DIALISIS EN PORCENTAJE

GRAFICA 2 PORCENTAJE DE LOS CULTIVOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE LOS LIQUIDOS DE DIALISIS DE ACUERDO A LA EDAD

GRAFICA 3 PORCENTAJE DE LOS LIQUIDOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE LOS LIQUIDOS DE ACUERDO AL SEXO (FEMENINO Y MASCULINO).

GRAFICA 4 PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD PARA *Staphylococcus coagulasa* (+) A DIFERENTES ANTIBIOTICOS

GRAFICA 5 PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD PARA *Staphylococcus coagulasa* (-) A DIFERENTES ANTIBIOTICOS

GRAFICA 6 PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD PARA *Echerichia coli* A DIFERENTES ANTIBIOTICOS

GRAFICA 7 PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD PARA *Pseudomonas ssp.* A DIFERENTES ANTIBIOTICOS

RESUMEN

Las enfermedades renales en los humanos, son un problema de salud que pueden dañar tanto a hombres, mujeres y niños.

Para el tratamiento de pacientes con insuficiencia renal crónica, se utiliza la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), la diálisis peritoneal cíclica continua (CCPD), la hemodiálisis y trasplante. (52), ya que la mayor complicación para los pacientes manejados con diálisis es la peritonitis, por lo que es necesario realizar un estudio bacteriológico para conocer los microorganismos más comunes en el líquido de diálisis; así como buscar un tratamiento adecuado de pacientes con diagnóstico presuntivo de peritonitis. En general los microorganismos Gram (+) provenientes de la piel son los responsables de esta infección, el microorganismo causal suele ser *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*. Las infecciones por Gram (-) con mayor frecuencia son causadas por *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*, que muy probablemente provienen del tracto gastrointestinal. (52, 55)

Los factores causales de este problema infeccioso son: desconexión accidental de la línea de transferencia, contaminación durante la conexión de bolsa de diálisis, a través del túnel subcutáneo del catéter, la falta de higiene por parte del paciente o bien por el personal de las unidades hospitalarias, la falta de recursos en cuestión del material necesario para el cambio del catéter y de la bolsa de diálisis, principalmente. (54)

En un período de 6 meses, se estudiaron 150 muestras de diferentes pacientes hospitalizados que acuden al Hospital de zona No. 57 "La Quebrada" del Instituto Mexicano del Seguro Social, de las cuales 69 muestras correspondieron al sexo femenino y 81 muestras al sexo masculino; oscilando entre los 15 a 80 años. De estas 150 muestras, 84 (56%) presentaron cultivo positivo y 66 (44%) cultivo negativo.

Los microorganismos aislados representan un 17.33% de *Staphylococcus* coagulasa (+), 14.66 % *Staphylococcus* coagulasa (-), 8.0% Enterobacterias, 5.33 % *Pseudomonas ssp*, 3.3% *Acinetobacter*, 0.66 % *Alcaligenes*, 0.66 % hongos. Estos porcentajes fueron calculados tomando en cuenta los 84 cultivos positivos.

I. INTRODUCCION

Históricamente la insuficiencia renal se ha ubicado como una de las enfermedades con más alto impacto social y económico en México actual, siendo uno de los padecimientos que más desequilibrio provoca. Además de considerar la existencia de múltiples y variados factores predisponentes para el desarrollo de la enfermedad y en consecuencia su incidencia va en aumento. (47)

Desde que se inició la diálisis, las mayores complicaciones que han tenido los pacientes es la **peritonitis** a pesar de los avances terapéuticos, ellos continúan adquiriendo infecciones, por lo que es necesario realizar un estudio bacteriológico de las muestras de líquido de diálisis de dichos pacientes con diagnóstico presuntivo de peritonitis, para buscar un tratamiento más adecuado. A pesar de esta complicación, se puede decir que la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA o CAPD), ha comprobado su eficiencia, ya que mediante esta terapéutica se obtiene adecuado control urémico, dicho procedimiento consiste en la instalación de un pequeño tubo en el abdomen a través del cual se introduce un líquido especial que se deja dentro un tiempo determinado; durante este tiempo el líquido absorberá las sustancias tóxicas de desecho y el exceso de agua. Posteriormente se deja salir el líquido repitiéndose el proceso varias veces al día.(46)

Una de las metas perseguidas con la aplicación de los nuevos conceptos en cuanto a la diálisis, es evitar en lo posible el deterioro del paciente y garantizar la tolerancia, biocompatibilidad, mejorar su estado nutricional y ofrecer rehabilitación y calidad de vida.

Un hecho muy importante es que estas sustancias permanecen sin grandes variaciones en otros tipos de diálisis, lo que es indeseable, de ahí que se considera a la diálisis peritoneal continua ambulatoria como la diálisis más utilizada. El aumento de pacientes inmunocomprometidos y el uso por un período largo de la diálisis amplía el riesgo de desarrollar infecciones. Una información actualizada regularmente sobre los catéteres, acerca de la inserción, la duración y los cuidados, ayudan a presentar un mejor control de la infección. (47)

El entendimiento de la patogénesis, la literatura y las medidas ajustadas para los recursos disponibles en un hospital y el nivel de adiestramiento del personal, podrían determinar la política para minimizar las proporciones de infecciones.

1. GENERALIDADES

1.1 APARATO URINARIO

El aparato urinario es uno de los cuatro aparatos excretores del cuerpo, los otros son el intestino delgado, piel y los pulmones. Se compone de dos riñones que producen la orina, dos uréteres los cuales conducen la orina a la vejiga; y uretra vacía la orina de la vejiga. (29)

URETERES

Los uréteres son los conductos retroperitoneales, se extienden desde los riñones hasta la vejiga urinaria y están constituidos por tres túnicas: mucosa; presente en el interior muscular, formada por fibras circulares y longitudinales y una túnica exterior fibrosa (adventicia). Llevan la orina de la pelvis renal a la vejiga urinaria, su función es conducir la orina de los riñones a la vejiga. (18, 29)

VEJIGA URINARIA

La vejiga urinaria es un órgano hueco situado en la excavación de la pelvis. Por delante está fijada al pubis, por detrás limita con la parte superior de la próstata, las vesículas seminales y con el recto, en el hombre y la vagina en la mujer. Por arriba está recubierta por el peritoneo parietal que lo separa de la cavidad abdominal y por abajo con la próstata en el hombre y la musculatura perineal en la mujer.

Tiene tres orificios, dos de los cuales corresponden al sitio donde desembocan los uréteres y el inferior y medio corresponden al sitio donde se inicia la uretra. (17)

La vejiga tiene como función almacenar temporalmente la orina que va llegando por los uréteres cuando la cantidad de orina sobrepasa los 400 o 500 ml, se estimulan unos receptores los cuales llevan el impulso a la médula espinal y provoca el reflejo de la micción mediante la cual se expulsa la orina. (18)

URETRA

La uretra masculina es un tubo estrecho músculo-membranoso se extiende desde el orificio uretral externo o meato urinario hasta la vejiga. Sigue un curso tortuoso durante una distancia aproximada de 20cm y se divide en tres porciones: prostática, membranosa y cavernosa.

La primera parte, *uretra prostática* comienza en el cuello vesical (salida de la vejiga) y atraviesa la próstata hasta el diafragma urogenital o ligamento triangular de doble capa. La *uretra membranosa* se encuentra entre las dos capas del ligamento triangular y conecta las uretras peneana y prostática.

La *uretra cavernosa* (porción peneana) se extiende del ligamento triangular al orificio uretral.

La uretra masculina actúa como porción distal de las vías urinarias en cuanto a la eliminación de la orina del organismo. (17, 18)

La uretra femenina posee tan solo función urinaria; mide 4cm de longitud y está sostenida por la pared anterior de la vagina. (17)

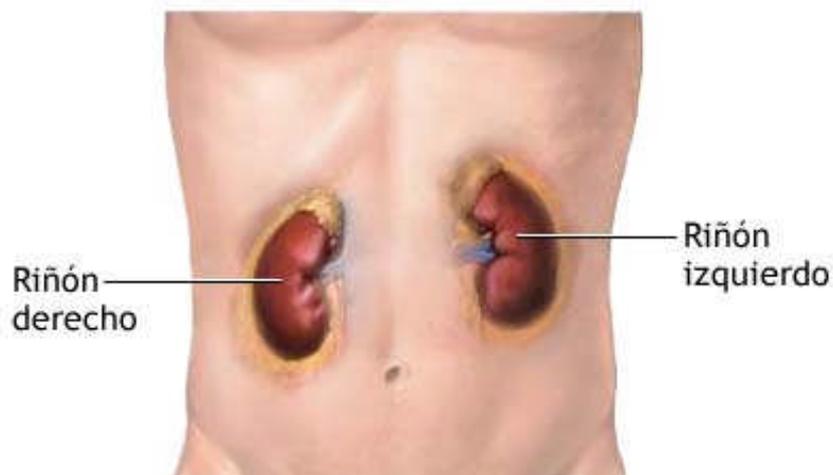
1.2 RIÑONES

Son dos órganos localizados a los lados de la columna vertebral, a la altura de las últimas costillas y atrás del peritoneo parietal por lo cual se consideran órganos retroperitoneales. Tienen forma parecida a la de un frijol y son de color pardo rojizo; cada riñón mide aproximadamente 11.5cm de largo, 5 a 6 cm. de ancho y 3cm de espesor, su borde cóncavo ésta dirigido hacia la columna vertebral, presenta una escotadura llamada hilio, a través de la cual pasa el uréter, los vasos sanguíneos, linfáticos y los nervios. (Fig. 1 y 2).

Está rodeado por tejido adiposo y una envoltura fibrosa que lo mantiene en su sitio. (19)

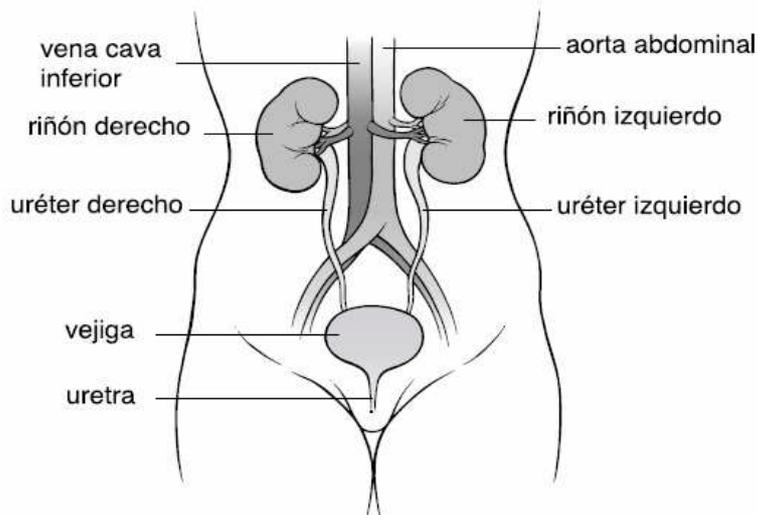
Fig. 1.- Localización de los Riñones

Son dos órganos localizados a los lados de la columna vertebral, a la altura de las últimas costillas y atrás del peritoneo parietal por lo cual se concederán órganos retroperitoneales (55)



ADAM.

Fig. 2. Anatomía de los riñones y del Tracto urinario (55)

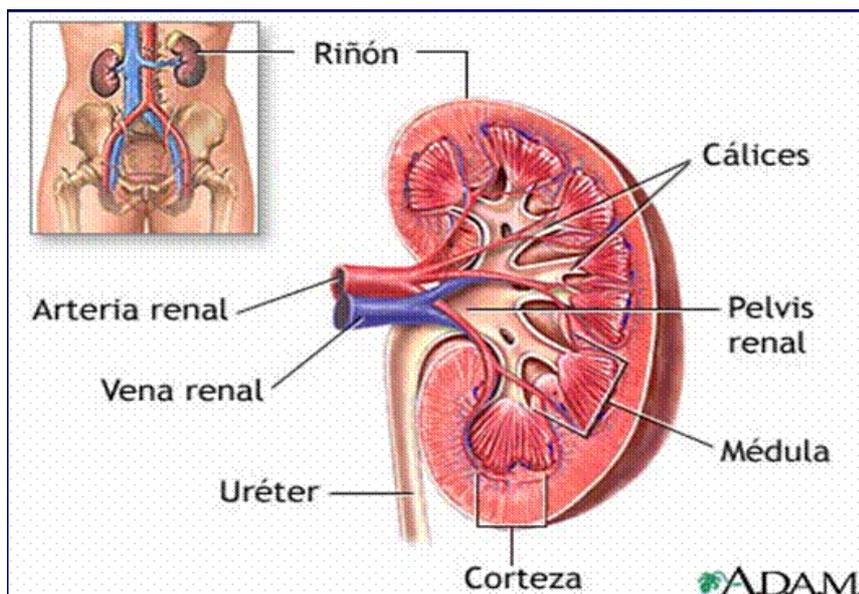


**ANATOMÍA NORMAL DE LOS RIÑONES
Y DEL TRACTO URINARIO**

En un corte longitudinal del riñón se observan dos capas: una exterior llamada corteza y una interior llamada médula formada por ocho a diez estructuras triangulares o pirámides renales, cuyo vértice apunta hacia una cavidad llamada pelvis renal. (Fig.3) (17, 18)

Fig. 3 Corte longitudinal del Riñón.

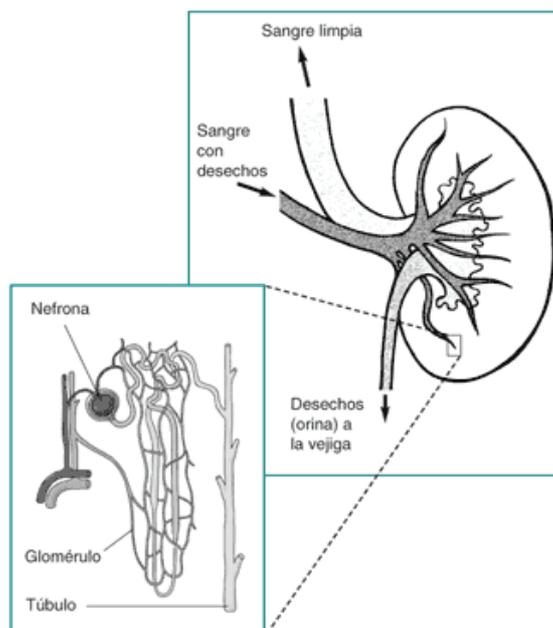
Se observan dos capas: una exterior llamada corteza y una interior llamada médula formada por ocho a diez estructuras triangulares o pirámides renales, cuyo vértice apunta hacia una cavidad llamada pelvis renal (55)



La filtración ocurre en pequeñas unidades colocadas dentro de los riñones llamadas nefronas. Cada riñón tiene alrededor de un millón de nefronas. En la nefrona, un glomérulo, que es un pequeño vaso sanguíneo o capilar; se entrelaza con un pequeño tubo colector de orina llamado túbulo. Se produce un complicado intercambio de sustancias químicas a medida que los desechos y el agua salen de la sangre y entran al sistema urinario. (fig. 4)

Fig. 4. Representación de la Nefrona.

Cada riñón contiene alrededor de un millón de unidades encargadas de la filtración llamadas **Nefronas** la cual están constituidas por una estructura redonda y hueca (cápsula de Bowman), que contiene una red de vasos sanguíneos (el glomérulo). (52).



Al principio, los túbulos reciben una mezcla de desechos y sustancias químicas que el cuerpo todavía puede usar. Los riñones miden las sustancias químicas, tales como el sodio, el fósforo y el potasio, y las envían de regreso a la sangre que las devuelve al cuerpo. De esa manera, los riñones regulan la concentración de esas sustancias en el cuerpo. Se necesita un equilibrio correcto para mantener la vida, pero las concentraciones excesivas pueden ser perjudiciales. (19)

El corpúsculo de malpighi situado en la corteza renal, está constituido por el extremo ciego de un túbulo renal, cuya pared se ha invaginado para contener un paquete de capilares flexuosos y arrollados sobre si mismo, el glomérulo se interpone entre dos arteriolas; las aferentes y la eferente.

El ovillo está rodeado por fuera, por una capa de células epiteliales se refleja y reviste a la pared del corpúsculo (cápsula de Bowman). Entre las dos capas así formadas (visceral y parietal) se encuentra un espacio en forma de hendidura, que se continúa con la luz del túbulo renal. (1,2)

El túbulo renal presenta varios segmentos: el túbulo proximal, el asa de Helen, el túbulo distal y finalmente los túbulos colectores. El tubo proximal consta de dos partes, una situada en la corteza renal cerca del glomérulo y otra recta que se dirige hacia la médula formando la primera porción de la parte descendente y del asa de Henle.

El asa de Henle se halla constituida, en su porción descendente, por un segmento ensanchado (parte recta del túbulo proximal) y otro delgado de longitud variable. La parte ascendente del asa de henle tiene también un segmento y una zona ensanchada que termina donde el túbulo toca su propio glomérulo. A este nivel las células tubulares se hacen cilíndricas forman la llamada mácula densa.

El túbulo distal comienza este nivel y se extiende hasta el punto de unión con otros túbulos distales para formar el tubo colector. (1,2)

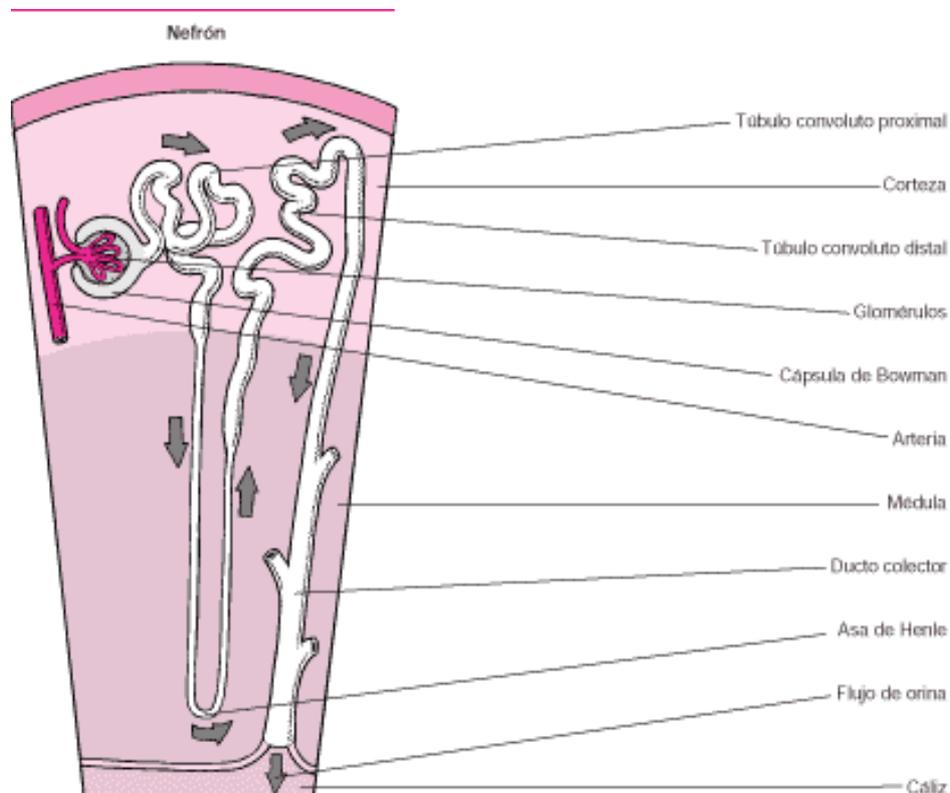
VASOS SANGUINEOS.

La arteria renal se divide al llegar al hilio en ramas ventrales y dorsales que a su vez se subdividen y dan origen a las arterias lobulares: éstas ascienden hacia la base de las pirámides de Malpighi y forman las arterias arciformes, ocupan la zona limitante entre la corteza y la médula renal. De las arteriolas arciformes salen ramas interlobulillares ascendentes, de las cuales emergen las arteriolas eferentes de los glomérulos (Fig. 5). (17)

Estas tienen una túnica muscular bien desarrolladas, son cortas y su luz es relativamente ancha, lo que permite a la sangre llegar al glomérulo con poca caída de presión. Cerca del glomérulo el número de las células de las túnicas medias y adventicias de la arteriola aumentan y forman una especie de casquete sobre el polo vascular del glomérulo (Aparato yuxtaglomerular). (17)

fig. 5. Características esenciales de un Nefrón típico.

La gran parte de la fracción líquida de la sangre se filtra a través de pequeños poros situados en las paredes de los vasos sanguíneos del glomérulo y también por la capa interna de la cápsula de Bowman; las células sanguíneas y las moléculas más grandes, como las proteínas, no se filtran. El líquido filtrado, depurado, penetra en el espacio de Bowman y pasa por el tubo que sale de la misma (52)



Dentro de la cápsula, la arteriola se divide en una serie de capilares que constituyen al ovillo glomerular. Estos retornan al polo vascular donde se unen y forman la arteriola eferente. En los glomérulos corticales la arteriola eferente es de un diámetro similar al de la aferente y se divide en seguida en un plexo de capilares peritubulares.

En los glomérulos yuxtamedulares, la arteriola eferente se dirige hacia la base de las pirámides renales, donde se divide formando vasos que descienden paralelamente al asa de Henle, para luego incubarse, retornar a la corteza y desembocar por último en el sistema venoso. (19, 22)

1.3 FUNCIONES DEL RIÑÓN

- Excreción de productos metabólicos de desecho y de sustancias ingeridas
- Regulación del equilibrio hidroelectrolítico
- Regulación de la presión arterial
- Regulación del equilibrio ácido-base

La unidad funcional del riñón es la **Nefrona**, la función básica de esta consiste en limpiar el plasma sanguíneo de sustancias indeseables a su paso por el riñón, a la vez retiene en la sangre las sustancias que requiere aún el cuerpo. Por ejemplo se eliminan especialmente de la sangre los productos terminales del metabolismo como urea y creatinina. Por otra parte, también se eliminan iones de sodio, iones de cloruro y otros cuando se acumulan en exceso, en el plasma. (1, 19)

La nefrona limpia el plasma de sustancias indeseables de dos maneras diferentes:

Filtra una gran cantidad de plasma por lo general 125ml/min. por la membrana glomerular. Posteriormente al fluir este líquido filtrado por los túbulos no se reabsorben las sustancias indeseables y pasan hacia la orina, en cambio se reabsorben de manera selectiva las sustancias necesarias de nuevo hacia el plasma. (7)

Algunas sustancias se depuran por el proceso de secreción esto es, las paredes tubulares extraen activamente sustancias de la sangre y las secretan hacia los túbulos. Por lo tanto la orina que se forma al último, está compuesta tanto de sustancias filtradas como secretadas. (7)

Cada vez que se filtra una pequeña parte de plasma por la membrana glomerular pasa por los túbulos y a continuación se reabsorbe hacia la sangre y el plasma queda depurado de las sustancias no reabsorbidas. Además de retirar los desechos, los riñones liberan tres hormonas importantes:

Eritropoyetina, estimula la producción de glóbulos rojos por la médula ósea.

Renina, regula la tensión arterial.

Calcitrón la forma activa de la **Vitamina D**, que ayuda a mantener el calcio para los huesos y para el equilibrio químico normal en el cuerpo (2)

EFFECTOS DE LOS TRASTORNOS DEL FUNCIONAMIENTO RENAL.

Una manifestación frecuente en diversas enfermedades renales es la presencia en la orina de proteínas, leucocitos, eritrocitos y cilindros, partículas de material proteico precipitado en los túbulos y llevado a la vejiga. Otras consecuencias importantes de las enfermedades renales son pérdida de la facultad de concentrar o diluir la orina, uremia, acidosis y retención anormal de sodio, casi cualquier tipo de lesión renal disminuye la capacidad del riñón para limpiar la sangre. Por tanto las anomalías renales suelen producir exceso de productos metabólicos de desecho en los líquidos corporales, lo mismo que regulación deficiente de la composición electrolítica y de los líquidos. (19, 22)

Las características de la orina es una parte esencial del examen de todo paciente, es decisivo en el estudio de pacientes que pueden tener nefropatías. Los materiales orgánicos e inorgánicos en solución en la orina son sugestivos de enfermedad metabólica (heredada o adquirida). (7)

La proteinuria es un signo importante de enfermedad renal. Normalmente se excreta en la orina hasta 150 mg. en 24 horas de proteína. El ejercicio, las enfermedades febriles o la deshidratación grave pueden producir una mayor proteinuria en personas que no tienen enfermedades renales. La proteinuria que sobrepasa 200-500 mg en 24 horas casi siempre indica enfermedad renal. (7)

El sedimento urinario proporciona la evidencia de nefropatía, no detectable con otros recursos y algunos elementos son característicos del tipo y de la extensión de la nefropatía.

La hematuria es siempre significativamente grave, puede deberse a enfermedad glomerular, neoplasias, accidentes vasculares, infecciones, anomalías, cálculos, defectos de coagulación, traumatismo en el sistema urinario, cuando la sangre sólo aparece en el periodo inicial de la micción, la fuente probable del sangrado es la uretra anterior a la próstata en el hombre (22)

Las causas de hematuria pueden ser:

Localizadas

Uretra: traumatismos, infección

Vejiga: infección, cálculos, neoplasias, várices, reacción medicamentosa (ciclofosfamida), lesiones por radiación, infección parasitaria.

Uréter: infección, cálculos, tumores

Enfermedad glomerular: infección, cálculos, anomalías anatómicas, trombosis de la vena o arteria renal, traumatismos (22)

Generalizadas.

Tratamiento con anticoagulante

Hemofilia, trombocitopenia, coagulación intravascular diseminada.

Enfermedad hemolítica: hemoglobinurias, síndrome urémico hemolítico. (22)

2. CLASIFICACION DE LA INSUFICIENCIA RENAL

La **insuficiencia renal** es una alteración de la función de los riñones en la cual éstos son incapaces de excretar las sustancias tóxicas del organismo de forma adecuada. Las causas de la insuficiencia renal son diversas; algunas conducen a una rápida disminución de la función renal (**insuficiencia renal aguda**), mientras que otras conducen a una disminución gradual de dicha función (**insuficiencia renal crónica**) (58)

La insuficiencia renal se divide en:

2.1 Insuficiencia Renal Aguda

2.2 Insuficiencia Renal Crónica

2.1 INSUFICIENCIA RENAL AGUDA.

La insuficiencia renal aguda es una rápida disminución de la capacidad de los riñones para eliminar las sustancias tóxicas de la sangre, llevando a una acumulación de productos metabólicos de desecho en la sangre, como la urea. (29)

La causa de una insuficiencia renal aguda puede ser cualquier afección que disminuya el aporte de flujo sanguíneo hacia los riñones, obstruyendo el flujo de la orina que sale de los mismos o lesione los riñones. Diversas sustancias tóxicas pueden lesionar los riñones, como fármacos, tóxicos, cristales que precipitan en la orina . (29)

Tabla 1. Principales problemas y Causas de la Insuficiencia Renal Aguda

PROBLEMA	CAUSAS POSIBLES
Suministro insuficiente de sangre A los riñones	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sangre insuficiente debido a una pérdida, deshidratación o lesiones físicas que obstruyen los vasos sanguíneos. ➤ Bombeo cardíaco demasiado débil (insuficiencia cardíaca). ➤ Hipotensión arterial extrema (shock) ➤ Síndrome de insuficiencia hepática (hepatorrenal)
Obstrucción de flujo de Orina	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dilatación de la próstata. ➤ Tumor que presiona sobre el tracto urinario
Lesiones dentro de los riñones	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reacciones alérgicas (por ejemplo, a las sustancias radiopacas utilizadas para las imágenes (radiográficas). ➤ Sustancias tóxicas ➤ Trastornos que afectan las unidades filtrantes (nefronas) de los riñones. ➤ Arterias o venas obstruidas dentro de los riñones. ➤ Cristales, proteínas u otras sustancias en los riñones.

❖ **Causas.**

Los riñones filtran los residuos y excretan los líquidos al usar la presión natural del torrente sanguíneo.

Existen numerosas causas potenciales de daño a los riñones:

- La disminución en el flujo sanguíneo es una de las causas del daño renal. Esto puede ocurrir cuando la presión arterial baja es extrema a causa de trauma, cirugía complicada, shock séptico, hemorragia, quemaduras y deshidratación asociada u otras enfermedades complejas o severas. (29,31)

- La necrosis tubular aguda (NTA): puede ocurrir cuando los tejidos no están recibiendo suficiente oxígeno o cuando la arteria renal está obstruida o estrecha. Exceso de exposición a metales, disolventes, materiales de contraste radiográfico, ciertos antibióticos y otros medicamentos o sustancias. (31)
- La mioglobinuria (mioglobina en la orina): esta condición puede ser causada por consumo excesivo de alcohol, muerte de tejido muscular, convulsiones y otros trastornos. (31)

Lesión directa al riñón.

- Infecciones como la pielonefritis aguda o la septicemia.
- Obstrucción del tracto urinario, como el estrechamiento del mismo (estenosis), tumores, cálculos renales, nefrocalcinosis o agrandamiento de próstata con la subsecuente uropatía obstructiva aguda bilateral.
- Trastornos sanguíneos como la púrpura trombocitopénica idiopática (PTI), una reacción transfusional u otros trastornos hemolíticos; hipertensión maligna y trastornos resultantes del parto como sangrado, desprendimiento de placenta o placenta previa pueden causar daño renal. (33)

❖ Síntomas

- Disminución del gasto urinario
- Disminución en el volumen de orina (oliguria)
- Ausencia de gasto urinario (anuria)
- Micción excesiva durante la noche (puede ocurrir en algunos tipos de insuficiencia renal)
- Hinchazón de tobillos, pies y piernas (ocasionada por retención de líquidos)

- Disminución en la sensibilidad, especialmente en las manos o en los pies
- Somnolencia, letargo
- Presión arterial alta, etc. (33)

2.1.1 BASES PARA EL DIAGNOSTICO DE LA IRA

- Historia de infección por Streptococcus previa o rara vez de alguna otra infección diferente.(49)
- Vasculitis general concurrente o reacción de hipersensibilidad.
- Malestar, cefalea, anorexia, fiebre.
- Edema generalizado discreto, hipertensión discreta.
- Hemorragias en la retina.
- Elevación de nitrógeno.
- Hematuria macroscòpica, proteinuria, cilindros de eritrocitos granulares e hialinos, leucocitos y células del epitelio renal en la orina.(49)
- Interrogatorio cuidadoso para valorar la posible hipotensión arterial o exposición a nefrotòxicos con medición de la excreción fraccional de sodio para valorar la posible necrosis tubular aguda e investigación diligente de la posibilidad de tratamiento con penicilina y antibióticos afines (48, 49)

Los exámenes pueden revelar insuficiencia renal aguda y ayudar a descartar otros trastornos que afectan el funcionamiento renal. En esta condición se desarrolla edema generalizado causado por la retención de líquidos. (48)

Los valores de los exámenes de laboratorio pueden cambiar repentinamente (en cuestión de unos pocos días a 2 semanas):

- El análisis de orina puede ser anormal.
- La creatinina sérica puede incrementarse en 2 mg/dl o más en un período de 2 semanas.
- La capacidad de depuración de la creatinina puede disminuir.
- El BUN (nitrógeno ureico en la sangre) puede incrementarse repentinamente.
- Los niveles de potasio sérico se pueden incrementar.
- La gasometría arterial y la química sanguínea pueden mostrar acidosis metabólica.

Por lo general, el mejor examen es el ultrasonido abdominal o renal, pero la radiografía abdominal, la tomografía computarizada abdominal, pueden también revelar la causa de la insuficiencia renal aguda. El tamaño del riñón es usualmente normal o un poco grande.

Los exámenes químicos de sangre y de orina también pueden ayudar a diferenciar las causas. Una muestra de orina limpia indicará si la causa es una infección en el tracto urinario. Se puede emplear la angiografía renal (arteriografía renal) para diagnosticar las causas en los vasos sanguíneos del riñón. (23)

2.2. INSUFICIENCIA RENAL CRONICA

La insuficiencia renal crónica es una lenta y progresiva disminución de la función renal que evoluciona hacia la acumulación de productos metabólicos de desecho en la sangre (azoemia o uremia).

Las lesiones producidas en los riñones, por muchas enfermedades, pueden ocasionar daños irreversibles. (31)

❖ Causas

Las dos causas principales de la insuficiencia renal crónica son:

- **La diabetes y la presión alta** (Hipertensión), responsables de hasta dos tercios de los casos.

La diabetes se presenta cuando el paciente presenta valores superiores de glucosa en sangre (valor normal 60- 110 mg/dl), lo que daña muchos otros órganos del cuerpo, incluyendo los riñones y el corazón, así como los vasos sanguíneos, los nervios y los ojos.

La presión alta o la hipertensión, ocurre cuando aumenta la presión de la sangre contra las paredes de los vasos sanguíneos. Si la presión alta no se controla o se controla de manera ineficiente puede ser la causante de paros cardiacos, apoplejías, e insuficiencia renal crónica. (29, 31)

Otras causas que afectan los riñones son:

Glomerulonefritis, Diferentes enfermedades pueden causar inflamación y daño a las unidades filtrantes del riñón. Estos trastornos son el tercer tipo más común de insuficiencia renal. (33)

Enfermedades hereditarias, La insuficiencia renal poliquística, hace que se formen quistes grandes en los riñones y dañen el tejido circundante.

Malformaciones se pueden originan cuando el bebé crece en el útero materno. Por ejemplo, se puede producir una estrechez que evita el flujo de salida normal de la orina y ocasiona que ésta regrese al riñón. Esto produce infección y puede dañar los riñones. (33)

Lupus y otras enfermedades que pueden afectar el sistema inmunológico del cuerpo.

Obstrucciones que son producto de problemas como cálculos renales, tumores, o glándula prostática agrandada.

Infecciones urinarias constantes ocasionadas principalmente de bacterias tales como Enterobacterias, Staphylococcus coagulasa positiva; hongos tales como Candida albicans principalmente. (47, 50)

❖ Síntomas

En la insuficiencia renal crónica, los síntomas se desarrollan lentamente. Al inicio están ausentes y la alteración del riñón sólo se puede detectar con análisis de laboratorio. (47)

Una persona con insuficiencia renal entre ligera y moderada presenta sólo síntomas leves a pesar del aumento de la urea (un producto metabólico de desecho) en la sangre. En este estadio, puede sentirse la necesidad de orinar varias veces durante la noche (nicturia) porque los riñones no pueden absorber el agua de la orina para concentrarla como lo hacen normalmente en la noche. (47)

Como resultado, el volumen de orina al cabo del día es mayor, en las personas que padecen insuficiencia renal a menudo aparece hipertensión arterial porque los riñones no pueden eliminar el exceso de sal y agua. (32)

La hipertensión arterial puede conducir a un ictus (accidente cerebral vascular) o una insuficiencia cardíaca.

A medida que la insuficiencia renal evoluciona y se acumulan sustancias tóxicas en la sangre, el paciente comienza a sentirse pesado, se cansa fácilmente y disminuye su agilidad mental. Conforme aumenta la formación de sustancias tóxicas, se producen síntomas nerviosos y musculares, como espasmos musculares, debilidad muscular y calambres. También puede experimentarse una sensación de hormigueo en las extremidades y perderse la sensibilidad en ciertas partes. Las convulsiones (ataques epilépticos) se pueden producir como resultado de la hipertensión arterial o de las alteraciones en la composición química de la sangre que provocan el mal funcionamiento del cerebro. (23)

La acumulación de sustancias tóxicas afecta también al aparato digestivo, provocando pérdida del apetito, náuseas, vómitos, inflamación de la mucosa oral (estomatitis) y un sabor desagradable en la boca. Estos síntomas pueden llevar a la desnutrición y a la pérdida de peso. (23)

Dicho paciente que padece una insuficiencia renal avanzada desarrollan frecuentemente úlceras intestinales y hemorragias. La piel puede volverse de color marrón amarillento y, en algunas ocasiones, la concentración de urea es tan elevada que se cristaliza en el sudor, formando un polvo blanco sobre la piel (escarcha urémica). (33)

2.2.1. BASES PARA EL DIAGNOSTICO DE LA IRC

Debilidad, cefalea, anorexia, náusea y vómito, prurito, nicturia. Hipertensión sanguínea con encefalopatía secundaria, lesión retiniana, insuficiencia cardíaca.

Anemia, azoemia, hay acidosis con elevación de potasio, fosfato, sulfato de cerio y disminución de calcio y proteínas del suero. La densidad de la orina baja y fija, proteinuria discreta o moderada, hematíes y leucocitos y cilindros de insuficiencia renal (33)

Para el tratamiento de pacientes con insuficiencia renal crónica se utiliza:

- La diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA)
- Diálisis peritoneal cíclica continua (CCPD)
- La Hemodiálisis y
- Transplante.

La **DIALISIS** se define como el paso de partículas a través de una membrana semipermeable en la cual ocurren recambios entre el líquido intersticial y el líquido de diálisis introducido. (1)

3. CLASIFICACION DE LA DIALISIS PERITONEAL

Diálisis peritoneal: Es un procedimiento para reemplazar la función del riñón, en este tipo de diálisis se aprovecha el propio revestimiento del interior del abdomen (membrana peritoneal figura 6) para limpiar la sangre.

En este proceso una solución purificadora, llamada dializante, se introduce en el abdomen mediante un dispositivo especial, consiguiendo que los productos de desecho y sustancias nocivas pasen desde los pequeños vasos presentes en la membrana peritoneal al dializado. Después de varias horas se drena el abdomen (se saca el líquido introducido en el abdomen) y a continuación se repite el proceso. (13, 52)

Fig. 6 Ubicación del Peritoneo



ADAM.

El peritoneo; es la membrana que recubre la cavidad abdominal.(52)

Antes de realizar el primer tratamiento, el cirujano introduce en el abdomen un pequeño tubo (catéter) para la entrada y salida del líquido dializado. (figura 7)

Figura 7. Ubicación del catéter peritoneal.



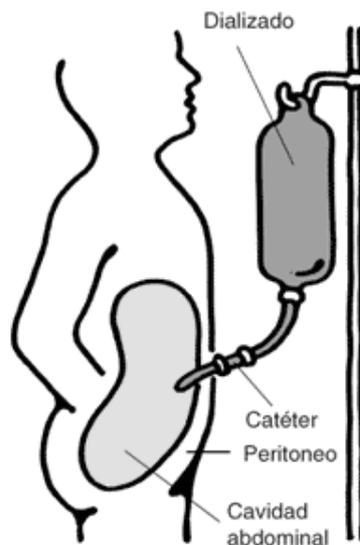
Colocación del catéter especial en el área peri umbilical, lo cual se convierte en una puerta de entrada a microorganismos que pudieran causar la infección del orificio de entrada.(51)

En la diálisis peritoneal (Figura 8), el peritoneo, una membrana que reviste el abdomen y recubre los órganos abdominales, actúa como un filtro permeable, esta membrana posee una extensa superficie y una rica red de vasos sanguíneos. Las sustancias provenientes de la sangre pueden filtrarse fácilmente a través del peritoneo al interior de la cavidad abdominal si las condiciones son favorables; el líquido se infunde a través de un catéter que penetra a través de la pared abdominal hasta el espacio peritoneal, en el interior del abdomen. (51, 52)

Dicho líquido debe permanecer en el abdomen durante un tiempo suficiente para permitir que los materiales de desecho provenientes del flujo sanguíneo pasen lentamente hacia él, posteriormente se saca el líquido, se desecha y se reemplaza con otro nuevo.

Por lo general se usa un catéter blando de goma de silicona o de poliuretano poroso porque permite que el líquido fluya uniformemente y es improbable que cause lesiones. (51)

Fig. 8 Realización de la diálisis Peritoneal



En la diálisis se aprovecha el revestimiento del interior del abdomen (membrana peritoneal), utilizando un dializante que se infunde a través de un catéter que penetra a través de la pared abdominal hasta el espacio peritoneal, en el interior del abdomen (52)

La diálisis peritoneal se divide en:

Diálisis Peritoneal Ambulatoria Continua (CAPD): Es la forma más común y puede realizarse en cualquier sitio limpio y bien iluminado. Con este procedimiento la sangre está siendo purificada todo el tiempo.(figura 9)

Figura 9. Paciente con DPCA



Los pacientes con DPCA requieren una higiene personal muy esmerada al igual el personal del hospital para que la limpieza y desinfección del orificio de entrada les permita mantener este tratamiento tanto tiempo como su enfermedad lo requiera (muchos lo utilizan por el resto de su vida) (57)

Diálisis Peritoneal Cíclica Continua (CCPD): Similar a la CAPD, excepto que se conecta al catéter una máquina que llena y drena el dializado del abdomen. (figura 10)

Figura 10. Paciente con CCPD



Los pacientes pueden acudir al hospital a la realización de la CCPD, así como también pueden tener la máquina cicladora en casa y ser más cómodo para ellos (57)

El tiempo de duración de estos procedimientos varía según el mismo. Para CAPD el dializado queda en el abdomen entre 4 y 6 horas, por lo que la mayoría de las personas cambian la solución cuatro veces al día. La CCPD dura entre 10 y 12 horas y se realiza por las noches. (56)

3.1 DIÁLISIS PERITONEAL AMBULATORIA CONTINUA (CAPD o DPCA)

La DIALISIS PERITONEAL AMBULATORIA CONTINUA (DPCA o CAPD) de corta duración puede utilizar un catéter rígido, denominado catéter de silastic Tenckhoff (figura 11). El cual está provisto de uno o dos anillos de duración que fijan el catéter en la pared abdominal y mediante un trayecto subcutáneo de unos 10 cm protege el peritoneo contra la penetración de gérmenes y entra al abdomen en donde permanece por varias horas con el catéter sellado. (52)

Figura. 11 Sistema de doble bolsa (BenY)

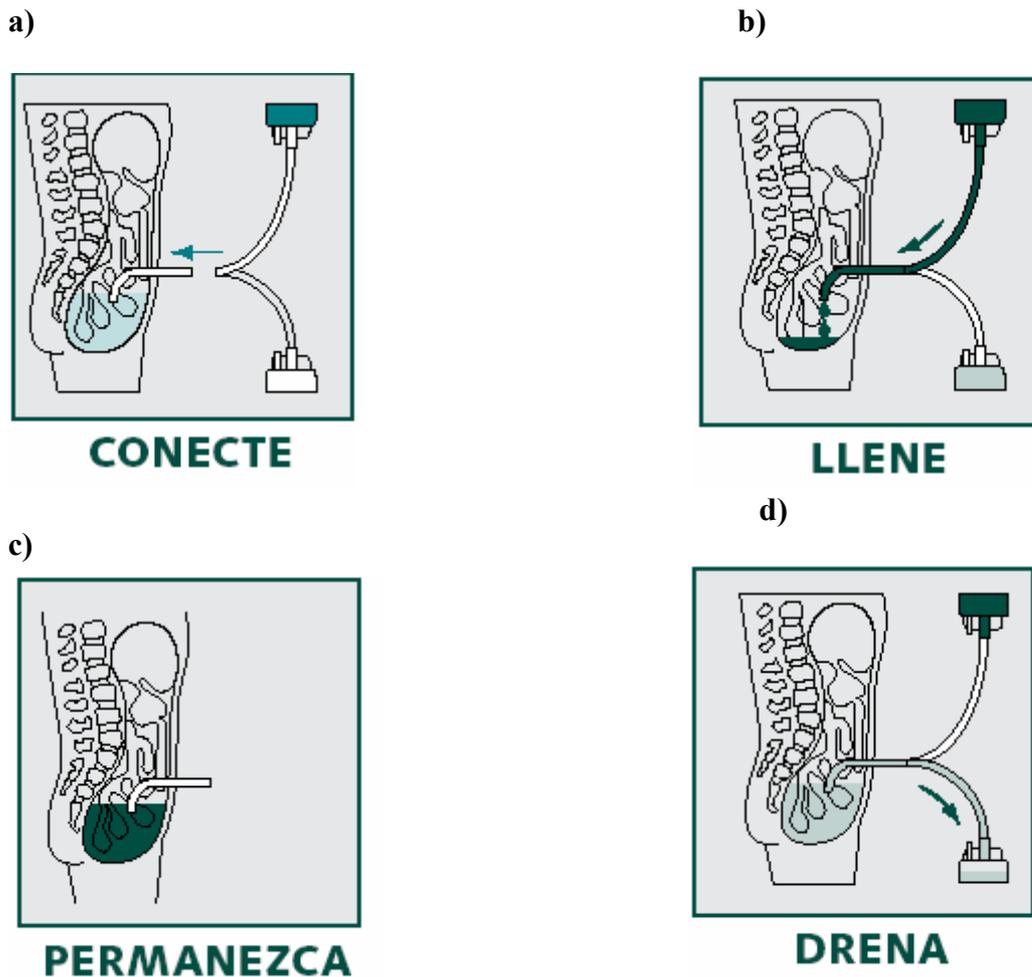


Sistema de doble bolsa para paciente que presentan insuficiencia renal crónica. Presentaciones de 1, 2 y 2.5 litros con 1.5%, 2.5% y 4.25% de glucosa. (58)

El periodo en el que la solución de diálisis está dentro del abdomen, se llama *Tiempo de permanencia* posteriormente el paciente saca la solución de diálisis de nuevo a la bolsa para desecharla, empleando el mismo catéter se vuelve a llenar el abdomen con nueva solución de diálisis para que el proceso comience de nuevo.

En la DPCA la solución tiene un tiempo de permanencia en el abdomen de 4 a 6 horas. El proceso de extraer la solución usada y reponerla por la nueva dura de 30 a 40 minutos. La mecánica de la diálisis, se realiza durante las 24 horas los 7 días de la semana; con volumen de 1-3 litros. Y dos a cinco ciclos diarios, cada ciclo incluye el *influjo* (*infusión*), *permanencia* y el *eflujo* (*extracción*) (Figura 12). (56, 57)

Fig. 12 Pasos para la realización de la DPCA



a) Conectar, adecuadamente el catéter al peritoneo, el cual va dirigido hacia la bolsa de salida. **b) llenar; *Influjo*** (5min/l); el líquido pasa por la bolsa que contiene la solución de diálisis a la cavidad peritoneal por efecto de la fuerza de gravedad. **c) Permanencia:** es de 4-8 horas durante el día y de 6-12 horas por la noche. En estos períodos ocurre la extracción de líquidos y solutos. **d) Drenado; *Eflujo*** (7-12 min/l): el líquido pasa por la cavidad peritoneal a una bolsa vacía por efecto de la fuerza de gravedad. (57)

Este tipo de tratamiento se debe realizar por el resto de la vida del paciente (cuando la insuficiencia renal es terminal, es decir irreversible), diariamente de 3 ò 5 veces al día. (57)

3.2. DIALISIS PERITONEAL CICLICA CONTINUA (CCPD).

La CCPD utiliza un aparato llamado ciclador (Figura 13) que llena y vacía el abdomen de tres a cinco veces durante la noche, mientras el paciente duerme. Por la mañana el paciente inicia un intercambio con el tiempo de permanencia que dura todo el día. Se puede hacer un intercambio adicional en la mitad de la tarde sin el ciclador para aumentar la cantidad de desechos retirados y para disminuir la cantidad de líquido que se queda en el cuerpo. (52)

Figura 13. (a) Máquina cicladora (Easy Care)(b)Máquina cicladora para hospital (Microstar VC-1)



(a) Easy Care es un equipo electromédico de avanzada tecnología diseñado para efectuar el tratamiento de diálisis peritoneal automatizada que puede ser utilizada en el hogar. (58).



(b) MICROSTAR VC-1 es un equipo electromédico diseñado para efectuar tratamientos de diálisis peritoneal automatizada a nivel intrahospitalario. (58)

3.3. CARACTERISTICAS DE LA SOLUCION PARA DIALISIS PERITONEAL

La solución para la diálisis peritoneal es estéril y libre de pirògenos, para administración intraperitoneal únicamente. No contiene agentes bacteriostáticos antimicrobianos, ni se le ha agregado sustancias amortiguadoras. (50)

Concentración.

Solución para diálisis peritoneal con dextrosa al 1.5% para pacientes normales o con diálisis estable.

Solución para diálisis peritoneal con dextrosa al 4.25%, se utiliza para pacientes hipertensos, en edema generalizado y por obstrucción del catéter cuando hay fibrina.

Presentación.

Bolsa de 1000 ml y de 2000 ml. (50)

3.4. MEDICAMENTOS EN PACIENTES CON DIALISIS PERITONEAL

Para poder precisar el tratamiento medicamentoso que requieren estos pacientes urèmicos ya en diálisis, es útil señalar la medicación que reciben antes de llegar a requerir diálisis. Así la prescripción se va modificar generalmente por disminución o supresión de varios fármacos que los pacientes reciben para controlar o contrarrestar la variada sintomatología que ocasiona la uremia. Conforme avanza el deterioro de la función renal y progresa la toxicidad se multiplican los síntomas y por ende se hacen necesarios medicamentos más potentes. (46).

Los medicamentos que pueden recibir los pacientes con insuficiencia renal crónica son:

Diuréticos, generalmente los del tipo salurético (furosemida y ácido etacrínico).

Hipotensores, los más empleados son alfametildopa, hidralacina y propanolol. En las llamadas crisis hipertensivas se puede recurrir al dióxido de nitrógeno o nitroprusiato de sodio.

Carbonato de calcio o algunas otras sal de calcio, se puede administrar por vía oral, para aumentar la absorción intestinal del mismo y contrarrestar la hipocalcemia y la hiperfosfatemia.

Bicarbonato de sodio como sustancia buffer para contrarrestar la acidosis metabólica del paciente urémico. Se administra por vía oral o parenteral.

En situaciones de gran severidad ante la presencia de convulsiones premonitorias de un deceso, se recurre a **anticonvulsivantes**: fenobarbital, difenilhidantoinatos, clorpromazinas etc.

Vitámicos hidrosolubles, vitamina C y D a dosis altas la primera para fortalecer las mucosas de los enfermos y la segunda por la deficiencia que existe en el metabolismo renal anormal de los compuestos intermedios de la vitamina D (1-25 hidroxicolescalciferol) se puede utilizar sus análogos como el calcitriol.(46)

Hierro sérico y ácido fólico, pueden ayudar a corregir algunos de los factores de la insuficiencia renal crónica y que coadyuvan en la producción de la anemia crónica de estos sujetos.

En ocasiones hay que alternar medicamentos depresivos como diazepam y antidepresivos del género de los tricíclicos. (46, 54)

Antimicrobianos; Generalmente contra microorganismos, Gram positivos o Gram negativos según la función renal residual.

Es frecuente que los enfermos presenten hemorragias digestivas las cuales ceden fácilmente a la administración de **cimetidina** o bien **anticolinérgicos**. (54)

Muchas veces pueden aparecer síntomas de otra índole o padecimientos interrecurrentes que obligan a administrar otro medicamento.

En situaciones extremas el enfermo puede recibir por vía endovenosa algunos de los siguientes fármacos: solución de glucosa hipertónica, bicarbonato de sodio, carbonato de calcio, aminoácidos esenciales, lanatósido C, transfusiones de paquete globular, principalmente. (46, 54)

3.5 COMPLICACIONES EN PACIENTES CON CATETER PARA DIALISIS PERITONEAL.

Las complicaciones son diversas; se pueden dividir en:

- Problemas causados por el catéter
- Peritonitis

Problemas causados por el catéter.

Obstrucción de una vía: es cuando el líquido entra libremente en la cavidad peritoneal, pero no drena, esto es porque el catéter está obstruido por tapones de fibrina.

Salida de líquido de diálisis del catéter, en estos casos es necesario suspender la diálisis durante 8 a 15 días, generalmente el problema desaparece. Puede ser necesario instalar otro catéter rígido en otro lugar de la cavidad abdominal y dializar al enfermo para evitar que aparezca la uremia o bien instalar una fístula externa y hemodializarlo durante una o dos ocasiones, posteriormente se reinicia la diálisis por catéter blando.(45, 51)

Ruptura del catéter.

Peritonitis.

La **peritonitis** es la complicación de mayor morbilidad y mortalidad ocasiona en los enfermos de diálisis peritoneal, a pesar de los avances terapéuticos para disminuir y ofrecer una mejor perspectiva en los casos de esta frecuente y temida complicación. (57)

Se define como la inflamación (irritación) del peritoneo, membrana transparente y delgada que recubre los órganos abdominales y paredes internas del abdomen.(57)

Con frecuencia, la peritonitis es causada por la introducción de una infección proveniente de una perforación del intestino tal como la ruptura del apéndice o de un divertículo. Otras fuentes incluyen las perforaciones del estómago, del intestino, de la vesícula biliar o del apéndice. La peritonitis también puede desarrollarse después de la cirugía, cuando las bacterias pueden entrar en el abdomen durante una operación.(55)

En la Peritonitis la diálisis determina un factor importante ya que esta puede ser la introducción de bacterias dentro del área durante el procedimiento. Las bacterias de la piel generalmente microorganismos Gram (+) Staphylococcus aureus y Staphylococcus epidermidis, Gram (-) con mayor frecuencia son causadas por especies de Escherichia coli y Pseudomonas aeruginosa, que muy probablemente proviene del tracto gastrointestinal. Así como también un pequeño número por hongos como Candida albicans. (53)

Entre los problemas graves ocasionados por infecciones uno de los más frecuentes es el choque séptico consecutivo a una lesión peritoneal de cualquier naturaleza. Es una experiencia común de quienes se dedican al cuidado de los enfermos graves el observar que, como consecuencia de una irritación más o menos severa del peritoneo, se desencadena un estado de choque cuya morbilidad y mortalidad son muy altas. (41, 48).

Así mismo el peritoneo permite la absorción de macromoléculas, bacterias y sus toxinas, las que viajan tanto por vía portal, hacia el hígado y la circulación general, como por vía linfática, hacia el conducto torácico y la vena cava superior. Esto determina en muchos casos la diseminación de una infección peritoneal y la presentación de un choque séptico.(41)

Las causas de la peritonitis son muy numerosas, entre las cuales se pueden observar a continuación (41)

HERIDAS	INFECCIONES	CIRUGIA
* Arma blanca * Arma de fuego * Accidente	* Apendicitis * Ulcera perforada * Salmonelosis * Colecistitis aguda * Absceso hepático amibiano * Hernias * Pancreatitis * Cáncer perforado	* Contaminación del exterior * Diseminación de infecciones ya existentes. * Perforaciones del tubo digestivo.

Otras de las causa de la peritonitis esta asociada con:

Infección de la piel en el sitio de salida del catéter.

Infección del túnel subcutáneo, generalmente se debe a un absceso al retirar el catéter, drenaje del absceso y tratamiento por vía oral con antimicrobianos. Una vez que haya desaparecido la infección se puede reinstalar el catéter. (38, 57)

Las complicaciones para retirar un catéter blando son: infección del túnel subcutáneo, peritonitis no controlada, peritonitis micótico, peritonitis recurrente por el mismo microorganismo y tuberculosis.(57)

Los factores causales de este problema infeccioso son: desconexión accidental de la línea de transferencia o contaminación durante la conexión de bolsa de diálisis por el paciente o bien por el personal de las unidades hospitalarias si es una diálisis intermitente. (57)

Los microorganismos identificados en los cultivos de líquidos de diálisis se clasifican en dos grupos:

Microorganismos endógenos y Microorganismos exógenos, indicando la posible puerta de entrada en la cavidad peritoneal.

El término endógeno se refiere a especies microbianas presuntamente originadas de un hueco viscoso (vesícula biliar, intestino, trompas de Falopio). Este grupo incluye la mayoría de las bacterias Gram negativas aisladas excepto *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Neisseria* y bastones Gram negativos no tipificados) así como también algunos microorganismos Gram positivos (*Enterococos* y *Fusobacterium*). (14, 53)

La mayoría de las infecciones son causadas por *Staphylococcus* que logran acceso a la cavidad peritoneal después de la contaminación del dializado durante el procedimiento de intercambio o vía del túnel del catéter. (53)

El ataque inicial de los microorganismos a la superficie del catéter es un proceso complicado. En estudios por microscopia electrónica que las superficies de los catéteres lisas pueden contribuir a propiedades antiadhesivas *Staphylococcus coagulasa* negativo coloniza inicialmente las irregularidades mayores en las superficies del catéter, aunque con las exposiciones amplificadas del catéter, la bacteria puede ser detectada en regiones planas también. (53, 55)

Las glicoproteínas derivadas del fluido o las fases de la matriz contienen fibronectina, fibrinógeno, colágeno y otras proteínas que cubren al catéter poco después de la inserción, presumiblemente para aislar el material extraño.

Las proteínas y células forman una capa de fibrina alrededor de la superficie del catéter. Se sabe que para *Staphylococcus aureus* el fibrinógeno, la fibronectina, la trombospondina y el colágeno pueden actuar como mediadores de adherencia así como para *Staphylococcus epidermidis* la fibronectina. (55)

Las adhesinas son estructuras en la superficie de los microorganismos que se unen a la superficie del catéter. Un ejemplo es el glicocàlix polisacàrido denominado slime (limo), producido por Staphylococcus epidermidis. Este puede servir como un cambio en la carga del catéter para optimizar el medio nutricional local y para prevenir la penetración de antibiòticos a la microcolonia y proteger a la bacteria de la respuesta inmune celular, este slime le confiere a la bacteria un factor de virulencia. Pseudomonas aeruginosa también secreta un glicocalix que cubre la superficie del catéter. (57)

En la bibliografía consultada para el trabajo, reportan los microorganismos más comúnmente aislados en las muestras de líquido de diálisis, tales como: Gram positivos como se ha mencionado anteriormente: Staphylococcus coagulasa positiva y coagulasa negativa, representan el 75%, con menos frecuencia microorganismos Gram negativos incluyendo; Escherichia coli, Pseudomonas, Enterobacter aerogenes, Acinetobacter; y en ocasiones se pueden aislar hongos y microorganismos anaeròbicos. (53)

Los fármacos ampliamente utilizados para el tratamiento inicial de la peritonitis son cefalosporinas, o combinaciones con aminoglucòsidos más vancomicina. (58).

En México más del 50% se encuentra en DPCA. Sin embargo en la Diálisis peritoneal las complicaciones mas frecuentes son en primer lugar la peritonitis, seguida por la obstrucción y la fuga del catéter.

La diabetes mellitus (DM) es la principal causa de IRC en nuestro país y es un factor de riesgo para infecciones, puesto que daña el mecanismo de defensa inmunológica y la función fagocítica. La mayoría de los episodios de peritonitis son causados por bacterias y un pequeño numero (4-8%) por hongos. (53)

Para comprender mejor por que es la infección el común denominador de la mayoría de las lesiones peritoneales, es necesario tener presente la naturaleza de la población bacteriana del tubo digestivo en una persona normal. (48)

En una persona normal, existen en la boca y en la faringe algunos microorganismos, generalmente Gram positivos, los cuales son destruidos al llegar al estómago en el que se encuentran con un medio ácido incompatible. Tanto el estómago, como las primeras asas del yeyuno y del ileon, son prácticamente estériles y no presentan microorganismos. Ya en el ileon terminal, en condiciones normales se pueden encontrar microorganismos Gram negativos, los cuales llegan a este sitio como consecuencia del reflujo del contenido del colón a través de la válvula ileocecal. (48)

En el colón hay abundante flora bacteriana, en la que predomina Escherichia coli, Proteus y Staphylococcus. (53)

En general los microorganismos Gram (+) provenientes de la piel son los responsables de esta infección, el microorganismo causal suele ser Staphylococcus aureus y Staphylococcus epidermidis. Las infecciones por Gram (-) con mayor frecuencia son causadas por Escherichia coli y Pseudomonas aeruginosa, que muy probablemente provienen del tracto gastrointestinal. (48)

Debido a las complicaciones de la IRC y con la frecuencia que se presenta internamente. La insuficiencia renal crónica terminal ocupa el 10° lugar como causa de mortalidad, la cual se incrementa en los ancianos, diabéticos y pacientes con enfermedad cardiovascular. (48)

Se puede decir también que el uso de cefazolina y gentamicina es un exitoso alcance para el manejo inicial de peritonitis. (45). El monitoreo diario de conteo de glóbulos blancos en el dializador circulante, parece ser de valor para individualizar la duración del tratamiento de antibiótico. (54)

Es importante en cuanto a la prevención realizarla con cuidado en el momento de hacer una diálisis peritoneal, ya que puede esto ayudar a reducir el riesgo de introducir bacterias accidentalmente durante el procedimiento. El progreso del diseño de los equipos ha disminuido la incidencia de la infección. (54)

II. JUSTIFICACION

Cada año un gran número de personas con insuficiencia Renal Crónica reciben tratamientos prolongados o en aquellos pacientes más graves el trasplante de riñón.

Para aquellos pacientes que lleven a cabo la Diálisis Peritoneal, tienen un alto riesgo de padecer peritonitis debido a la frecuencia de infección asociada a los catéteres, la mala manipulación del cambio de bolsa de diálisis, la complicación séptica, etc. Representa un riesgo de suma importancia.

En la mayoría de los artículos y bibliografía consultada en el trabajo, revelan que los cocos Gram positivos son responsables de un 60 a 70% de los casos, 20 a 30% por bacilos Gram negativos y el resto por otras bacterias y hongos.

Por lo que es necesario comprobar y llevar a cabo estudios dirigidos hacia este problema; para un mejor tratamiento a los pacientes con problemas de Peritonitis.

III. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los principales microorganismos causantes de infección peritoneal en el líquido de diálisis, de pacientes con insuficiencia renal, empleando para esto pruebas citológicas (recuento leucocitario); así como también pruebas bacteriológicas.

IV. OBJETIVOS PARTICULARES

- Analizar cuales son las causas de riesgo más frecuentes de contaminación del líquido de diálisis.

- Determinar la edad y sexo más afectada

- Conocer la incidencia de él o los microorganismos más frecuentes en líquido de diálisis.

V. MATERIAL Y METODOS

Se analizaron 150 Líquidos de diálisis en un período de 6 meses, de diferentes pacientes hospitalizados así como también de los que acuden al Hospital de zona No. 57 “la Quebrada” del Instituto Mexicano del Seguro Social, con diagnóstico de Insuficiencia renal crónica.

MATERIAL BIOLOGICO

- Líquidos de diálisis
- Plasma, suero y sangre de carnero desfibrinada.

MEDIOS DE CULTIVO (Ver apéndice)

MEDIOS PARA LAS PRUEBAS BIOQUIMICAS (Ver apéndice)

REACTIVOS (Ver apéndice)

ADICIONALES.

- Aparatos utilizados en el laboratorio y
- Cristalería.

METODOS

Las 150 muestras de líquido de diálisis se procesaron de la siguiente manera:

- 1) Se realizo cuenta de leucocitos/mm en la cámara de Newbauer
- 2) Suspende en caldo BHI (infusión cerebro corazón) en una proporción de 5 ml de caldo con 5 ml del líquido de diálisis.
- 3) Incubar a 37°C por 24, 48 ò 72 horas.
- 4) Si y solo sí el líquido presenta turbidez y / o sedimento; sembrar por dilución en Agar EMB, Biggy, Sal y manitol, Agar chocolate, Agar MacConkey y Agar sangre.
- 5) Incubar 24, 48 ò 72 horas/ a 37°C, en horno Pasteur.
- 6) Tinción de Gram a las colonias crecidas
- 7) Pruebas bioquímicas a las colonias aisladas.
- 8) Pruebas de Bauer-Kirby a las bacterias identificadas

Procedimiento Experimental para la Cuenta de leucocitos del líquido de diálisis. (Ver apéndice)

Suspensión en el Medio de BHI (Infusión cerebro corazón)

En un tubo con 5 ml de caldo BHI (infusión cerebro corazón), agregar 5 ml de líquido de diálisis (obtenido de la bolsa ya drenada), para posteriormente llevarla a su incubación en la estufa bacteriológica.

Técnica de siembra en los medios de Cultivo.

Se sembró por dilución en los medios de cultivo de agar sangre, agar chocolate, EMB, Sal y manitol, y Biggy. (Ver apéndice)

Técnica para la realización de la Tinción de Gram

Se realizó la tinción de Gram a las colonias aisladas. (Para descripción de la técnica ver apéndice).

Realización de las Pruebas Bioquímicas.

Las pruebas bioquímicas se basan en el metabolismo del microorganismo permitiendo su identificación de biotipo.

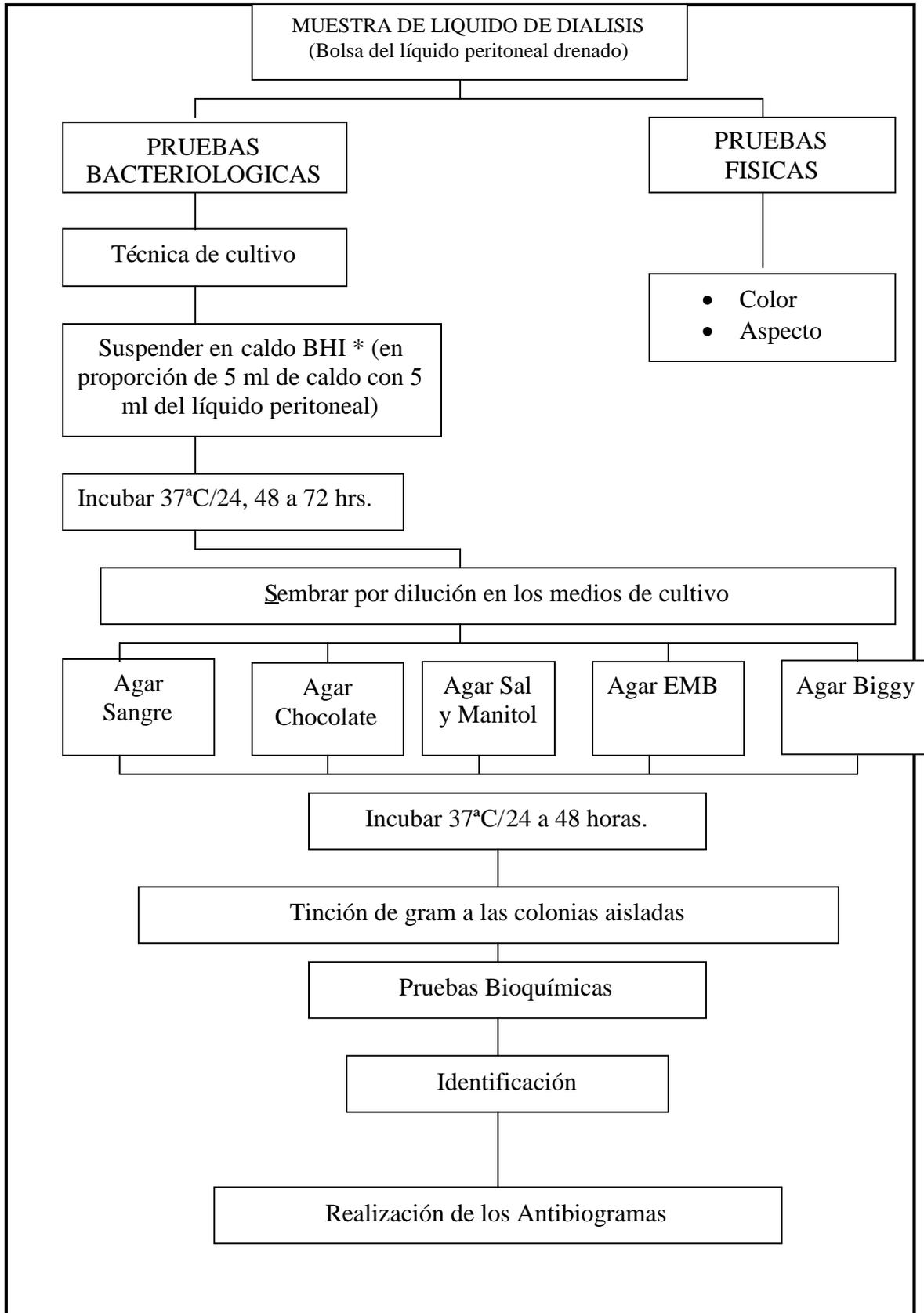
Para las bacterias Gram positivas se realizaron las siguientes pruebas; Catalasa, coagulasa, resistencia a la novobiocina y ureasa.

Para las bacterias Gram negativas se realizaron las siguientes pruebas; Descarboxilación de lisina y ornitina, Kigler, movilidad, producción de indol, producción de sulfuro de hidrógeno, producción de ureasa, prueba de Voges-proskauer, reducción de nitratos, rojo de metilo, utilización de citrato y malonato.

Realización de las pruebas de sensibilidad antimicrobiana por el método de Kirby Bauer a las bacterias identificadas.

- 1) Se seleccionaron 4 colonias bien aisladas del mismo tipo morfológico. Se inocularon a un tubo de 13 x 100 con 4 ml de SSF (Solución salina fisiológica al 0.9%), igualándola con el 0.5 de Mac Farland, comparándose contra un fondo negro.
- 2) Con un hisopo estéril se tomo un inóculo de la suspensión y se presionó firmemente contra la pared del tubo para quitar el exceso de inóculo.
- 3) Se sembró la caja con el medio de Miuller-Hinton, por toda la superficie del Agar rodando la caja 60 grados y se vuelve a rodar el hisopo dos veces más.
- 4) Se colocaron los sensidiscos impregnados con el antibiótico correspondientes, para las bacterias Gram positivas y Gram negativas.
- 5) Se incubaron a 37°C durante 24 horas.
- 6) Se leyeron los halos de inhibición, usando una plantilla, para su clasificación (ver cuadros en el apéndice) en los cuales de acuerdo al diámetro de inhibición se clasifican en sensibles, intermedios y resistentes.

DIAGRAMA DE FLUJO



* Infusión Cerebro Corazón

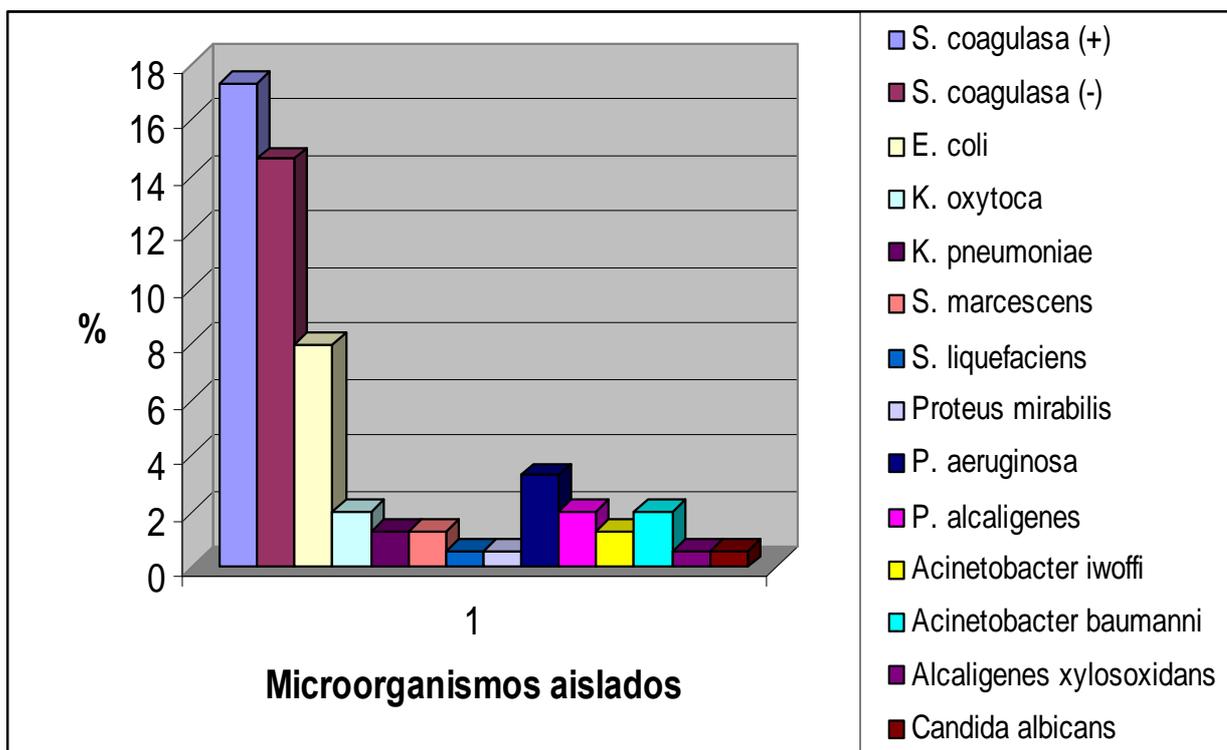
VI. RESULTADOS

A partir de las 150 muestras estudiadas de líquidos de diálisis se encontró un 84 (56%) de cultivos positivos y un 66 (44%) de cultivos negativos; las bacterias aisladas más frecuentes fueron: *Staphylococcus coagulasa* positiva, *Staphylococcus coagulasa* negativa, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter iwoff* entre otras (como se observa en la tabla 2 y grafica 1).

TABLA 2. MICROORGANISMOS AISLADOS DE LOS CULTIVOS DE DIALISIS

MICROORGANISMOS AISLADOS	No. DE AISLAMIENTOS	PORCENTAJE %
<i>Staphylococcus coagulasa</i> (+)	26	17.33
<i>Saphylococcus coagulasa</i> (-)	22	14.66
<i>Escherichia coli</i>	12	8
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3	2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	1.33
<i>Serratia marcescens</i>	2	1.33
<i>Serratia liquefaciens</i>	1	0.66
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0.66
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	5	3.33
<i>Pseudomona alcaligenes</i>	3	2
<i>Acinetobacter iwoffi</i>	2	1.33
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	2
<i>Alcaligenes xylooxidans</i>	1	0.66
<i>Candida albicans</i>	1	0.66
TOTAL	84	56

GRAFICA 1. MICROORGANISMOS AISLADOS EN EL LIQUIDO DE DIALISIS EN PORCENTAJES



De las muestras estudiadas 69 pacientes fueron del sexo femenino y 81 pacientes del sexo masculino (tabla 3) con una edad promedio de 38.3 años (ver tabla 4, cuadro 1 y gráfica 2), así como también podemos observar en el cuadro 2 y gráfica 3 una mayor incidencia de peritonitis en el sexo femenino.

TABLA 3. CULTIVOS DE DIALISIS REALIZADOS DE ACUERDO AL SEXO (FEMENINO Y MASCULINO)

SEXO	CULTIVOS POSITIVOS	CULTIVOS NEGATIVOS	TOTAL
FEMENINO	40	29	69
MASCULINO	44	37	81
TOTAL	84	66	150

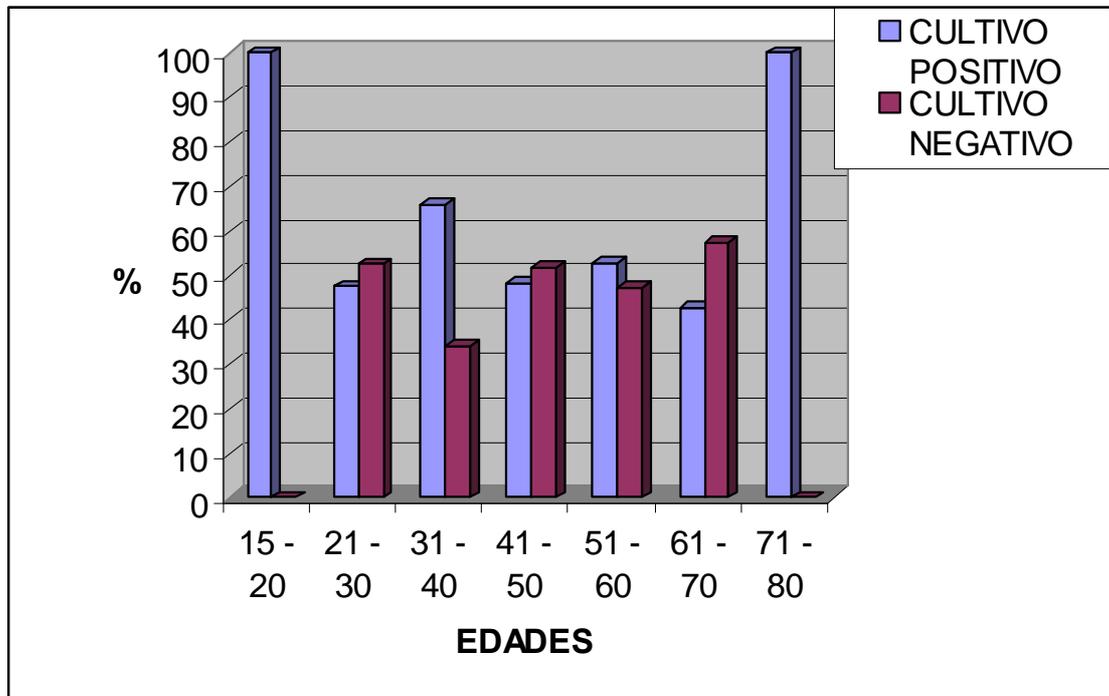
TABLA 4. CULTIVOS DE LIQUIDOS DE DIALISIS, CLASIFICADOS DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS PACIENTES

RANGO DE EDADES	CULTIVOS POSITIVOS	CULTIVOS NEGATIVOS	TOTAL
15 - 20	3	0	3
21 - 30	19	21	40
31 - 40	35	18	53
41 - 50	14	15	29
51 - 60	9	8	17
61 - 70	3	4	7
71 - 80	1	0	1
TOTAL	84	66	150

CUADRO 1. PORCENTAJE DE LOS CULTIVOS DE DIALISIS REALIZADOS DE ACUERDO A LA EDAD

RANGO DE EDADES	% CULTIVOS POSITIVOS	% CULTIVOS NEGATIVOS
15 - 20	100	0
21 - 30	47.5	52.5
21 - 40	66.0	34.0
41 - 50	48.3	51.7
51 - 60	52.9	47.1
61 - 70	42.8	57.2
71 - 80	100	0

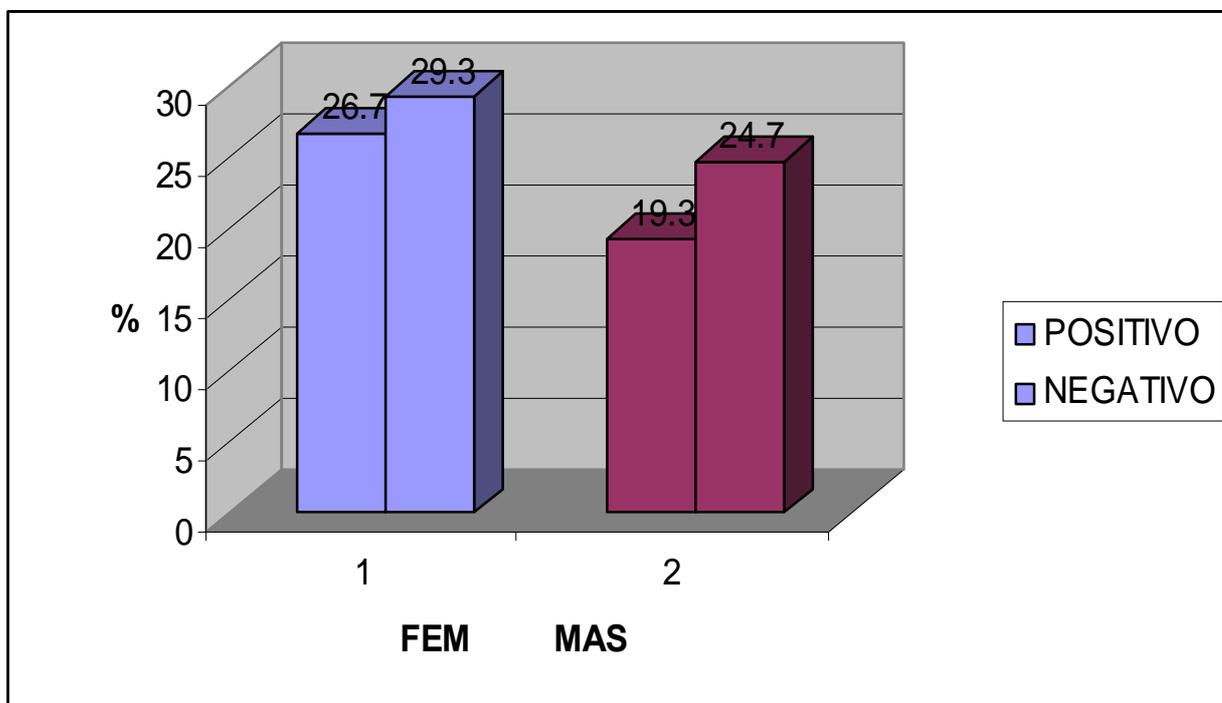
GRAFICA 2. PORCENTAJES DE LOS CULTIVOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE LOS LIQUIDOS DE DIALISIS DE ACUERDO A LA EDAD.



CUADRO 2. PORCENTAJE DE LOS CULTIVOS DE DIALISIS REALIZADOS DE ACUERDO AL SEXO (FEMENINO Y MASCULINO)

SEXO	% CULTIVOS POSITIVOS	% CULTIVOS NEGATIVOS
FEMENINO	26.7	19.3
MASCULINO	29.3	24.7
TOTAL	56	44

GRAFICA 3. PORCENTAJE DE LOS CULTIVOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE LOS LIQUIDOS DE ACUERDO AL SEXO (FEMENINO Y MASCULINO)



FEM: FEMENINO
MAS: MASCULINO

Por medio de la Prueba de Bauer-Kirby, se obtuvieron los porcentajes de resistencia y sensibilidad de las bacterias a diferentes antibióticos.

En la tabla 5, cuadro 3 y gráfica 4 se observan los resultados de los antibiogramas de los *Staphylococcus coagulasa* (+) así como también la resistencia y sensibilidad a los diferentes antibióticos.

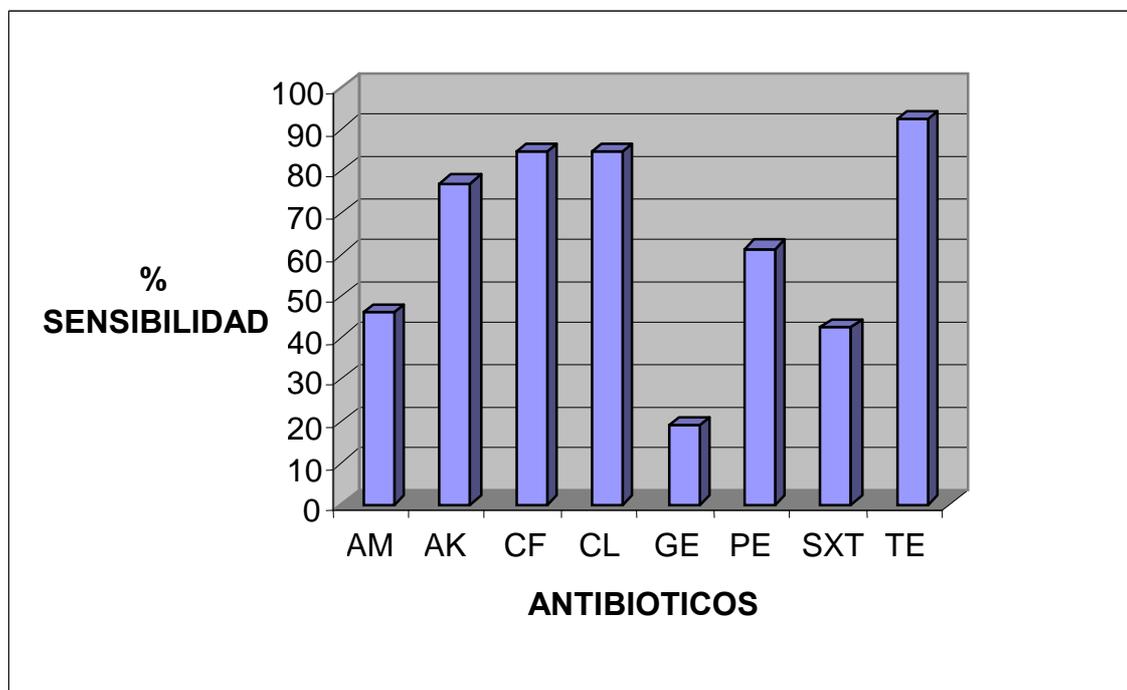
TABLA 5. ANTIBIOGRAMA PARA *Staphylococcus coagulasa* (+)

No. MUESTRA	ANTIBIOTICOS							
	AM	AK	CF	CL	GE	PE	SXT	TE
2	S	S	S	S	R	R	R	S
8	R	S	S	S	S	R	S	S
36	R	S	S	R	R	S	S	S
37	R	S	R	S	R	S	S	S
42	S	R	S	S	R	R	R	S
51	S	R	S	R	S	R	R	S
54	R	S	S	R	R	S	R	S
57	R	S	S	S	R	R	R	S
62	S	R	S	S	R	R	R	S
64	S	S	R	S	R	S	S	S
73	S	S	R	S	R	S	S	S
80	R	S	S	R	R	S	R	S
90	S	S	S	S	R	R	S	S
91	S	S	S	S	R	S	S	R
97	S	S	S	S	R	S	R	S
100	R	S	S	S	S	S	R	S
107	S	R	S	S	R	S	R	S
121	S	S	S	S	R	R	R	S
122	R	S	S	S	R	S	R	S
129	S	R	S	S	S	S	S	R
131	S	R	S	S	R	S	S	S
134	R	S	R	S	S	R	R	S
135	R	S	S	S	R	R	S	S
137	R	S	S	S	R	S	S	S
146	R	S	R	S	R	S	R	S
149	R	S	S	S	R	R	R	S

**CUADRO 3. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA PARA
Staphylococcus coagulasa (+) A
DIFERENTES ANTIBIOTICOS**

ANTIBIOTICO	% DE SENSIBILIDAD	% DE RESISTENCIA	TOTAL
AM	46.1	53.9	100
AK	77.0	23.0	100
CF	84.6	15.4	100
CL	84.6	15.4	100
GE	19.2	80.8	100
PE	61.5	38.5	100
SXT	42.3	57.7	100
TE	92.3	7.7	100

GRAFICA 4. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD PARA *Staphylococcus Coagulasa (+)* A DIFERENTES ANTIBIOTICOS



En la tabla 6 se observan los resultados de los antibiogramas, así como también en el cuadro 4 y la gráfica 5 se pueden ver los porcentajes de sensibilidad y resistencia de los *Staphylococcus coagulasa* (-) a los diferentes antibióticos.

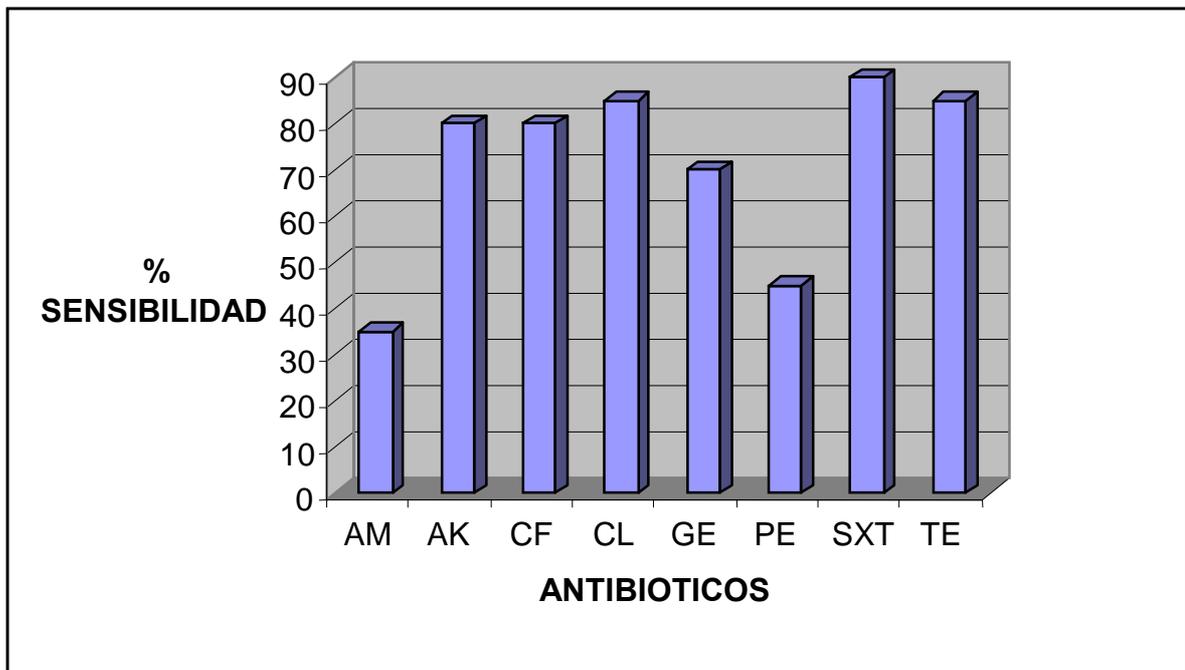
**TABLA 6. ANTIBIOGRAMA PARA
Staphylococcus coagulasa (-)**

No. MUESTRA	ANTIBIOTICOS							
	AM	AK	CF	CL	GE	PE	SXT	TE
1	R	S	S	S	S	R	S	S
5	S	S	R	S	S	R	S	S
7	R	S	S	R	S	R	S	S
10	R	S	S	S	R	S	R	S
12	S	R	S	S	S	R	S	S
15	R	S	S	R	S	S	S	R
17	S	R	S	S	R	R	S	S
24	R	S	S	S	S	R	S	R
29	S	S	R	S	S	S	S	S
32	R	S	S	S	S	S	S	S
35	R	S	S	S	R	S	S	R
40	R	S	S	R	S	S	S	S
47	S	R	S	S	R	R	S	S
53	R	S	S	S	S	R	S	S
63	R	S	S	S	S	R	R	S
71	S	S	R	S	R	S	S	S
84	S	R	S	S	S	R	S	S
110	R	S	S	S	S	R	S	S
125	R	S	S	S	R	S	S	S
139	R	S	R	S	S	S	S	S
140	R	S	R	S	S	S	S	S
142	R	S	R	S	S	S	S	S

**CUADRO 4. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA PARA
Staphylococcus coagulasa (-) A
DIFERENTES ANTIBIOTICOS**

ANTIBIOTICO	% DE SENSIBILIDAD	% DE RESISTENCIA	TOTAL
AM	35.0	65.0	100
AK	80.0	20.0	100
CF	80.0	20.0	100
CL	85.0	15.0	100
GE	70.0	30.0	100
PE	45.0	55.0	100
SXT	90.0	10.0	100
TE	85.0	15.0	100

GRAFICA 5. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD PARA *Staphylococcus Coagulasa (-)* A DIFERENTES ANTIBIOTICOS



En la tabla 7 se presentan los resultados de los antibiogramas de las diferentes especies de Enterobacterias; y en el cuadro 5 y gráfica 6 se presentan los resultados de los porcentajes de sensibilidad y resistencia a los diferentes antibióticos, en el caso de Escherichia coli.

TABLA 7. ANTIBIOGRAMA PARA Enterobacterias

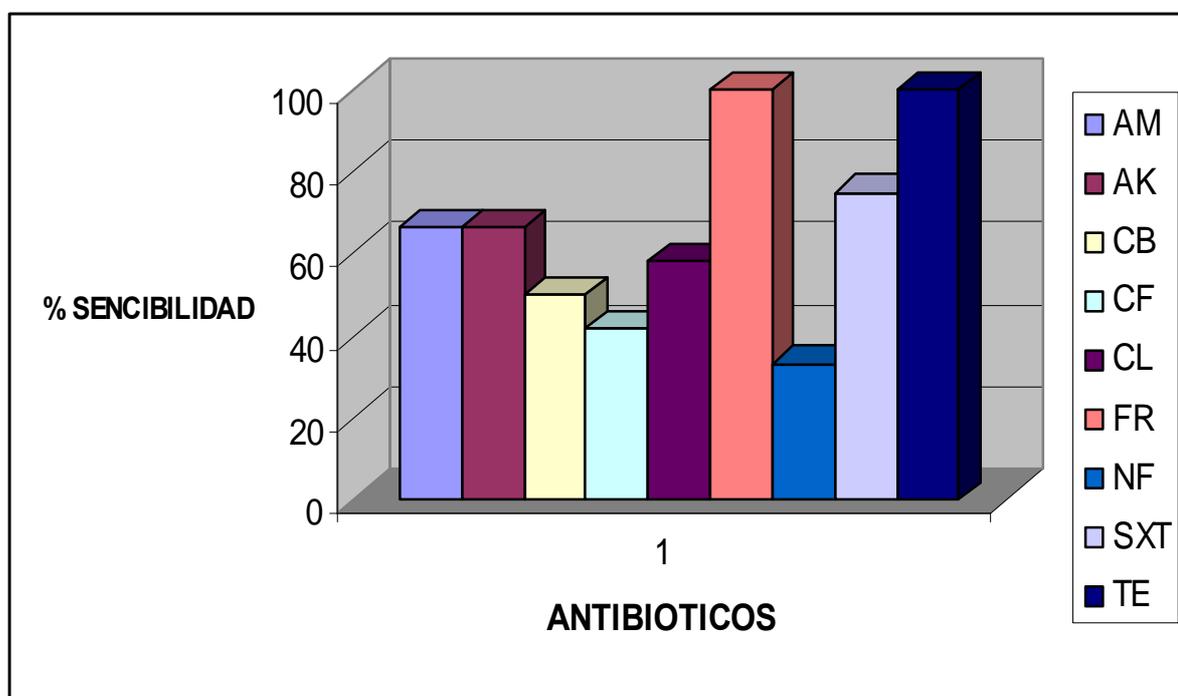
ANTIBIOTICOS

No. MUESTRA	Enterobacteria	AM	AK	CB	CF	CL	FR	NF	SXT	TE
11	<i>E. coli</i>	S	S	R	R	R	S	R	S	S
16	<i>K. pneumoniae</i>	S	S	S	R	R	S	S	S	S
21	<i>E. coli</i>	R	S	R	R	S	S	R	S	S
26	<i>S. marcescens</i>	S	S	R	R	S	S	S	S	R
28	<i>E. coli</i>	R	S	S	R	R	S	S	S	S
45	<i>K. pneumoniae</i>	S	S	R	S	S	R	S	S	S
56	<i>E. coli</i>	S	R	S	S	R	S	R	S	S
61	<i>E. coli</i>	S	S	S	R	S	S	S	S	S
68	<i>K. oxytoca</i>	R	S	S	S	R	R	S	S	S
77	<i>S. liquefaciens</i>	S	S	S	R	S	S	R	S	S
86	<i>E. coli</i>	S	S	R	S	R	S	R	R	S
92	<i>E. coli</i>	R	S	S	R	S	S	S	S	S
94	<i>E. coli</i>	R	R	S	S	S	S	R	S	S
96	<i>K. oxytoca</i>	R	S	R	R	S	S	R	S	S
109	<i>K. pneumoniae</i>	S	R	S	S	R	S	R	S	R
113	<i>E. coli</i>	S	R	S	S	R	S	R	S	S
116	<i>S. marcescens</i>	S	R	S	R	S	R	R	S	S
117	<i>E. coli</i>	S	S	R	R	S	S	R	R	S
119	<i>E. coli</i>	S	R	R	S	S	S	R	S	S
124	<i>E. coli</i>	S	S	R	R	S	S	S	R	S
126	<i>K. oxytoca</i>	R	S	R	R	S	S	S	R	S

**CUADRO 5. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA PARA
Escherichia coli A
DIFERENTES ANTIBIOTICOS**

ANTIBIOTICO	% DE SENSIBILIDAD	% DE RESISTENCIA
AM	66.6	33.4
AK	66.6	33.4
CB	50	50
CF	41.6	58.4
CL	58.3	41.7
FR	100	0
NF	33.3	66.7
SXT	75	25
TE	100	0

GRAFICA 6. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD PARA *Escherichia coli* A DIFERENTES ANTIBIOTICOS



En la tabla 8 se presentan los resultados de los antibiogramas para las *Pseudomonas ssp.* y los porcentajes de sensibilidad y resistencia a los diferentes antibióticos se pueden ver en el cuadro 6 y la gráfica 7.

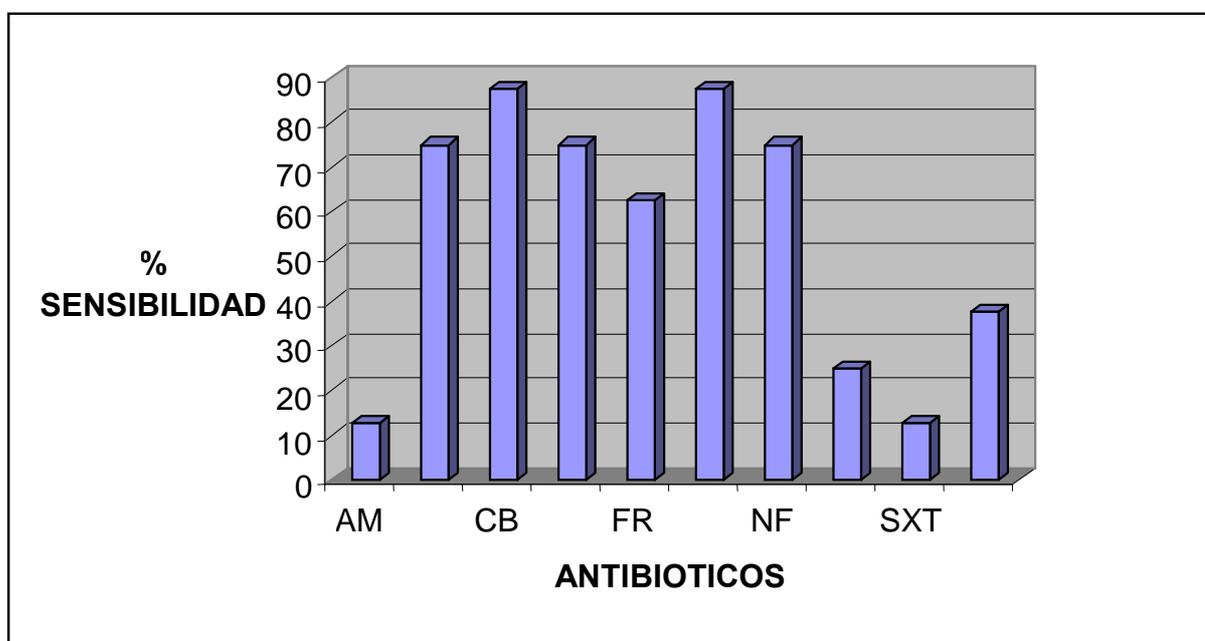
TABLA 8. ANTIBIOGRAMA PARA *Pseudomonas ssp.*

No. MUESTRA	ANTIBIOTICOS								
	AM	AK	CB	CF	CL	FR	NF	SXT	TE
27	S	S	R	R	R	S	R	S	S
43	S	S	S	R	R	S	S	S	S
52	R	S	R	R	S	S	R	S	S
65	S	S	R	R	S	S	S	S	R
66	R	S	S	R	R	S	S	S	S
70	S	S	R	S	S	R	S	S	S
82	S	R	S	S	R	S	R	S	S
88	S	S	S	R	S	S	S	S	S

**CUADRO 6. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA PARA
Pseudomonas ssp.
A DIFERENTES ANTIBIOTICOS**

ANTIBIOTICO	% DE SENSIBILIDAD	% DE RESISTENCIA	TOTAL
AM	12.5	87.5	100
AK	75.0	25.0	100
CB	87.5	12.5	100
CF	75.0	25.0	100
FR	62.5	37.5	100
GEN	87.5	12.5	100
NF	75.0	25.0	100
PxB	25.0	75.0	100
SXT	12.5	87.5	100
TE	37.5	62.5	100

GRAFICA 7. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD PARA *Pseudomonas ssp.* A DIFERENTES ANTIBIOTICOS



VII. DISCUSIÓN

En un periodo de 6 meses se estudiaron 150 muestras de líquido de diálisis de pacientes sometidos a diálisis peritoneal. En este tiempo se aislaron un mayor porcentaje de *Staphylococcus coagulasa* (+) y *Staphylococcus coagulasa* (-), seguidas por diferentes especies de *Pseudomonas*, *Enterobacterias* y *Acinetobacter* y en un bajo porcentaje de *Alcaligenes* y Hongos; dichos resultados se confirman con aquellos reportados en otras bibliografías en que hay alta incidencia de microorganismos Gram positivos, debido a que son saprofitas de la piel.(53)

En un estudio realizado por Tranceus en el Departamento of Renal Medicine Karolinska Institute, reporta que durante un período de 6 años, la infección más frecuente fue por *Staphylococcus coagulasa* (+) y en menor proporción por *Staphylococcus coagulasa* (-) (46), esto confirma los resultados obtenidos.

En otros estudios realizados por J. Bernardini en 1995, en la Universidad de Pittsburgt, en un período de 10 años, reporta, que la infección ocasionada por *Staphylococcus coagulasa* (+) es predominante, seguida por *Staphylococcus coagulasa* (-) (9, 10), como vemos se presenta una alta incidencia de microorganismos Gram positivos, lo cual coincide con los resultados (ver tabla 2) del estudio realizado a estas 150 muestras de líquido de diálisis analizados.

Vargas y Cols., en un estudio de 200 pacientes realizado en 1994, observo una alta frecuencia de cultivos positivos, obteniendo un 30.5% de microorganismos Gram positivos, un 25.3% de Gram negativos y un 7.3% de hongos (53); de los cuales analizando con los resultados obtenidos se presenta una gran similitud, sin embargo en dicho estudio de Vargas y Cols presenta una alta incidencia ocasionada por hongos (56), en donde efectuado una comparación con lo obtenido en los líquidos de diálisis se presenta en un muy bajo porcentaje del 0.6%, pero no deja de ser importante dicho resultado ya que en la bibliografía menciona una importante incidencia de contaminación de hongos (*Candida albicans*), principalmente en hospitales dado al manejo y limpieza de los mismos.(53)

Por lo tanto la alta incidencia de contaminación en los líquidos de diálisis, se debe a una gran serie de factores relacionados principalmente por las malas técnicas asépticas efectuadas tanto por los mismos pacientes como por el personal del hospital. Es importante mencionar que el caso de los microorganismos Gram positivos se encuentran presentes en piel, lo cual provoca una alta contaminación por Gram positivos, como podemos observar en la (Grafica 1).

Vargas y Cols, mencionan otra de las vías más frecuentes, es la contaminación externa a través del túnel subcutáneo del catéter, provocando una alta incidencia de cultivos positivos. (53). Prowart encontró una relación de infección bacteriana en la salida del catéter, lo cual provoca una elevada contaminación, durante el cambio de la bolsa de diálisis; dicha penetración se ha relacionado con la adhesión de una biopelícula microbiana al catéter de diálisis. (56). Con dichas causas podemos mencionar que en el caso de los resultados obtenidos con un 84 (56%) de cultivos positivos y un 66 (44%) de cultivos negativos, observamos un ligero aumento en los primeros; donde es atribuido a la contaminación de una serie de factores ya mencionados anteriormente.

Con la técnica de Bauer-Kirby se utilizaron 9 diferentes tipos de antibióticos, de los cuales encontramos que *Staphylococcus coagulasa* (+) son sensibles a Cloranfenicol, Cefalotina, Amikacina, Penicilina, Trimetoprim-sulfametoxazol y Tetraciclina; mientras la Ampicilina y Gentamicina para los *Staphylococcus* son resistentes, como se observa en el (Cuadro 3 y Grafica 4)

En el caso de *Staphylococcus coagulasa* (-) únicamente es sensible a Cloranfenicol, Trimetoprim-Sulfametoxazol, Amikacina, Cefalotina y Tetraciclina; y una resistencia a Ampicilina, Gentamicina y Penicilina, como se observa en el (cuadro 4 y Grafica 5). Dichos resultados obtenidos son comparados con los reportados en la bibliografía y en mucho de los casos la mayoría de los antibióticos manejados en el trabajo son utilizados para combatir tanto las bacterias Gram positivas y Gram negativas como se observaran más adelante estas últimas.

En el caso de las Enterobacterias principalmente de *Escherichia coli* presento una sensibilidad a Ampicilina, Amikacina, Cloranfenicol, Furazolidona, Trimetoprim-Sulfametozazol y Tetraciclina; y una resistencia a Cefalotina y Nitrofurantoina (como se observa en el cuadro 5 y grafica 6). De acuerdo a lo reportado en la bibliografía (54), observamos una gran gama de antibióticos para el tratamiento de *E.coli*, aunque cabe mencionar que se debe de llevar a cado un control adecuado de asepsia en el cambio de la bolsa de diálisis, en la colocación adecuada del catéter entre otros factores, los cuales ya fueron mencionados anteriormente.

En relación a las diferentes especies de *Pseudomonas* se utilizaron 10 diferentes tipos de de antibióticos de los cuales se encontraron que la Carbenicilina Amikacina, Cefalotina, Furazolidana, Nitrofurantoina y Gentamicina son los más eficaces, y Ampicilina, Trimetroprim-Sulfametoxazol y Tetraciclina con una mayor resistencia en el tratamiento de *Pseudomonas*.(ver cuadro 6 y Grafica 7).

La polimixina B es muy eficaz contra *Pseudomonas aeruginosa*, ya que las demás especies son resistentes a este antibiótico.

La prueba de Bauer-Kirby, ha sido aceptada como la técnica estándar para la realización de las pruebas de sensibilidad por difusión con discos, y en la mayoría de los casos brinda información útil.(25)

Existen otras pruebas muy especializadas que se pueden llevar a cabo en muchos laboratorios, como son la de identificación de los mecanismos de resistencia a los antibióticos por medio de métodos bioquímicos para inactivar enzimas, como la B-lactamasa y la cloranfenicol acetiltransferasa o por sondas genéticas, para la identificación de DNA que codifican la resistencia, o las enzimas inactivadoras de aminoglicosidos. (25)

Por otra parte en cuanto a la edad se observo un porcentaje mayor en pacientes entre los 15 a 20 y 71 a 80 años observándose un 100% en los cultivos positivos (ver Cuadro 1 y Grafica 2), pero hay que tomar en consideración que la mayor cantidad de pacientes se presentaron entre las edades de 31 a 41 años con un promedio de 38.3 años, lo cual la edad en pacientes con IRC obtuvimos un alto porcentaje de los cultivos positivos en edades de 15 a 21 años y de 71 a 80 años, esto va a depender principalmente de la calidad de vida que lleve cada uno de ellos, la alimentación, el grado de daño renal principalmente. Esto nos dará una pauta para determinar la edad, aunque al igual que el sexo no son factores predisponentes a presentar una infección peritoneal.

Se compararon los casos de cultivos de líquidos de diálisis refiriéndose al sexo, a pesar de que la población estudiada fue predominante en un ligero porcentaje mayor en el sexo masculino, se presentó un porcentaje mayor de cultivos positivos en el sexo femenino (ver tabla 3 y cuadro 2) comparado con el sexo masculino; aun cuando no es un factor significativo se observa una pequeña diferencia en cuanto al sexo como se mencionó anteriormente (ver gráfica 3)

VIII. CONCLUSIONES

- 1) La contaminación más frecuente en los líquidos de diálisis de pacientes con Insuficiencia renal crónica es causada por *Staphylococcus coagulasa (+)*, *Staphylococcus coagulasa (-)*, *Pseudomonas*, *Enterobacterias* , *Alcaligenes*, *Acinetobacter* y en menor porcentaje por hongos principalmente por *Candida albicans*.

- 2) Las principales causas de riesgo más frecuentes en la contaminación del líquido de diálisis son; la mala colocación del catéter, la asepsia inadecuada por parte del mismo paciente como del personal del hospital, la falta de recursos en cuestión del material necesario para el cambio del catéter y de la bolsa de diálisis, el mal manejo del líquido de diálisis extraído de la bolsa así como también en su procesamiento no estéril.

- 3) Comparando las edades de los pacientes se obtuvo una mayor incidencia entre los 30 y 41 años debido a que la gran mayoría de ellos deja de asistir al médico si no se siente mal.

- 4) El sexo Femenino tuvo un porcentaje más alto de cultivos positivos en comparación con el sexo Masculino, lo cual no es un factor determinante el sexo del paciente con Insuficiencia Renal a padecer una Peritonitis, sino esto depende de la calidad de vida de cada uno de ellos y el tratamiento oportuno a dicha enfermedad.

5) Este trabajo permite conocer los microorganismos mas comúnmente aislados en los cultivos de líquidos de diálisis y dará la oportunidad de que los médicos conozcan cuales son dichos microorganismos para llevar un mejor control de ellos al igual que conocer los mejores antibióticos que funcionan en el tratamientos de pacientes con peritonitis.

IX. APENDICE

CUADRO A. (8,37)
DIAMETROS, SEGÚN LA TECNICA DE BAUER-KIRBY, PARA
BACTERIAS GRAM (+)

ANTIBIOTICOS	INTERPRETACION (diámetro de inhibición en mm)			
	Conc. (1)	Sencib. (2)	Interm. (3)	Resist. (3)
AK	30 µg	≥17	15-16	≤14
AM	10 µg	≥29	-----	≤28
CF	30 µg	≥18	15-17	≤14
CL	30 µg	≥18	13-17	≤12
DC	1 µg	≥11	9-10	≤8
E	15 µg	≥23	14-22	≤13
GE	10 µg	≥15	13-14	≤12
TE	30 µg	≥19	15-18	≤14
PE	10 U	≥		≤
SXT	25 µg	≥		≤

(1) Concentración

(2) Sensible

(3) Intermedio

(4) Resistente

CUADRO B. (8, 37)
 DIÁMETROS, SEGÚN LA TÉCNICA DE BAUER-KIRBY, PARA
 BACTERIAS GRAM (-)

ANTIBIOTICOS	INTERPRETACION (diámetro de inhibición en mm)			
	Conc. (1)	Sencib. (2)	Interm. (3)	Resist. (3)
AK	30 µg	≥17	15-16	≤14
AM	10 µg	≥29	-----	≤28
CB	100 µg			
CF	30 µg	≥18	15-17	≤14
CL	30 µg	≥18	13-17	≤12
FM	300 µg			
FX	100 µg			
GE	10 µg	≥15	13-14	≤12
SXT	25 µg	≥		≤
TE	30 µg	≥19	15-18	≤14

- (1) Concentración (2) Sensible
 (3) Intermedio (4) Resistente

MEDIOS DE CULTIVO

- Agar chocolate (Bioxon)
- Agar MacConkey (Bioxon)
- Agar Mueller-Hinton (Merck)
- Agar Biggy (Bioxon)
- Agar EMB (Eosina azul de metileno) (Merck)
- Agar sal y manitol (Bioxon)
- Agar cetrimida (Bioxon)
- Agar sangre (Bioxon)
- Caldo BHI (Merck)
- Caldo tioglicolato (Merck)

MEDIOS PARA LAS PRUEBAS BIOQUIMICAS

- Agar bilis esculina (Merck)
- Agar fenil alanina (BBL)
- Agar hierro de kigler (Merck)
- Agar LIA (Bioxon)
- Agar MIO (Merck)
- Caldo de malonato (Bioxon)
- Caldo nitrato (Bioxon)
- Caldo de urea (Merck)
- Citrato de Simmons (Bioxon)
- NaCl 6.5% (Merck)
- OF. glucosa (BBL)
- Lisina (BBL)
- Arginina (BBL)

REACTIVOS

- Acido sulfanilico (Merck)
- α -naftilamina (Merck)
- α - naftol al 5% (Merck)
- Cloruro fèrrico al 10% (Merck)
- KOH al 40% (Merck)
- Peróxido de hidrógeno
- Reactivo de Kovacks y Erlich`s (Merck)
- Zinc (Zn^0) (Bioxon)
- Cristal violeta
- Lugol
- Alcohol-acetona
- Safranina
- Diluyente de Turk
- Colorante de Wright
- Solución buffer (pH = 7.0)

Procedimiento Experimental para la Cuenta de leucocitos del líquido de diálisis.

- 1) Una vez obtenido el líquido de diálisis, colocarlo en un tubo de ensaye y con la pipeta para la cuenta de leucocitos se llena hasta la marca de 0.5 de líquido y hasta la marca de 11 con líquido de turck (líquido diluyente)
- 2) Sellar con papel parafim, y colocarla por 5 min. en el agitador para leucocitos.
- 3) Posteriormente llenar la cámara de Newbauer, desechando las 3 primeras gotas.

- 4) Se deja reposar y realizar la cuenta de leucocitos/mm³, observando al microscopio con el objetivo de 10x.
- 5) Contar las 4 cuadrículas grandes de los extremos; y la suma de los leucocitos se multiplican por 50, y el resultado es el número de Leucocitos/mm³

De acuerdo a la técnica de siembra, se utilizaron una serie de agares los cuales presentan la siguiente característica:

- **Agar sangre** es un medio de cultivo enriquecido, con 5% de sangre de carnero, se utiliza con más frecuencia y está incluido en las baterías de medios de aislamiento primarios, permitiendo la observación de hemólisis causada por algunas bacterias. (27)
- **Agar chocolate** medio enriquecido, se prepara calentando una base de agar con 5% de sangre de cordero caliente a 80°C, o utilizando hemoglobina comercial desecada y una mezcla de factores de crecimiento agregada al agar GC, dando como resultado los factores X y V (Hemina y dinucleótido de nicotinamida) permitiendo el crecimiento de las bacterias que necesiten de estos factores.(27)
- **Agar MacConkey** medio selectivo de cultivo, se usa con más frecuencia para inhibir microorganismos gram positivos. Los inhibidores que contienen son sales biliares y cristal violeta.(27)
- **Agar Sal y Manitol** es medio selectivo excelente para el aislamiento de *Staphylococcus aureus*, produciendo colonias con halo amarillo, indicando la producción de ácido.(27)
- **Agar Biggy** permite el aislamiento de levaduras como *Candida*.(27)

FUNDAMENTO Y TECNICAS DE LAS PRUEBAS BIOQUIMICAS

FUNDAMENTO Y TECNICA DE LA TINCIÓN DE GRAM

La tinción de Gram se utiliza con frecuencia para el examen microscópico de cultivos y muestras. El cristal violeta de genciana sirve como tinción primaria, este se une a la pared celular bacteriana después de una solución de lugol, que sirve como mordiente para la unión del colorante. Debido a la naturaleza química de su pared celular algunas bacterias retienen el cristal violeta aún después del tratamiento con alcohol acetona como decolorante. Estas bacterias se denominan Gram positivas, observándose al microscopio de color azul. Ciertas bacterias captan la contra tinción con safranina y se denominan Gram negativas observándose al microscopio de color rojo. (4, 30)

TECNICA

- 1) Se realizó un frotis de las colonias aisladas en los medios utilizados y se dejó secar al aire.
- 2) Fijación del frotis pasándolo de 3 a 4 veces a través de la llama de un mechero de Bunsen.
- 3) Se colocó el frotis sobre un soporte para tinción y se cubrió la superficie con solución de cristal violeta.
- 4) Después de un minuto se enjuagó con agua.
- 5) Se cubrió el frotis con la solución de lugol, durante un minuto; se enjuagó nuevamente con agua.

- 6) Se cubrió la superficie del frotis con alcohol-acetona rápidamente, y se enjuago con agua.
- 7) Se agrego a la superficie del frotis safranina durante un minuto, se enjuago con agua.
- 8) El preparado se colocó en posición vertical dejando que el frotis se seque.
- 9) Se observó el frotis teñido con el objetivo de 100x del microscopio óptico.

CAMARA DE NEUBAUER

LIQUIDO PARA EL CONTEO DE LEUCOCITOS LIQUIDO DILUYENTE (LIQUIDO DE TURCK)

Acido acético glacial	1.0 ml.
Solución al 1% de azul de metileno	1.0 ml.
Agua destilada c.b.p.	100ml.

TECNICA DE SIEMBRA

- 1) Se sembró en forma de dilución.
- 2) Se incubaron de 24 a 72 horas a 37°C.
- 3) Se realizó de nuevo la tinción de gram de los cultivos, para diferenciar entre las bacterias gram (+) de las gram (-).
- 4) Para las bacterias gram positivas se llevó a cabo la prueba de coagulasa, catalasa.

FUNDAMENTO Y TÉCNICAS DE LAS PRUEBAS BIOQUÍMICAS

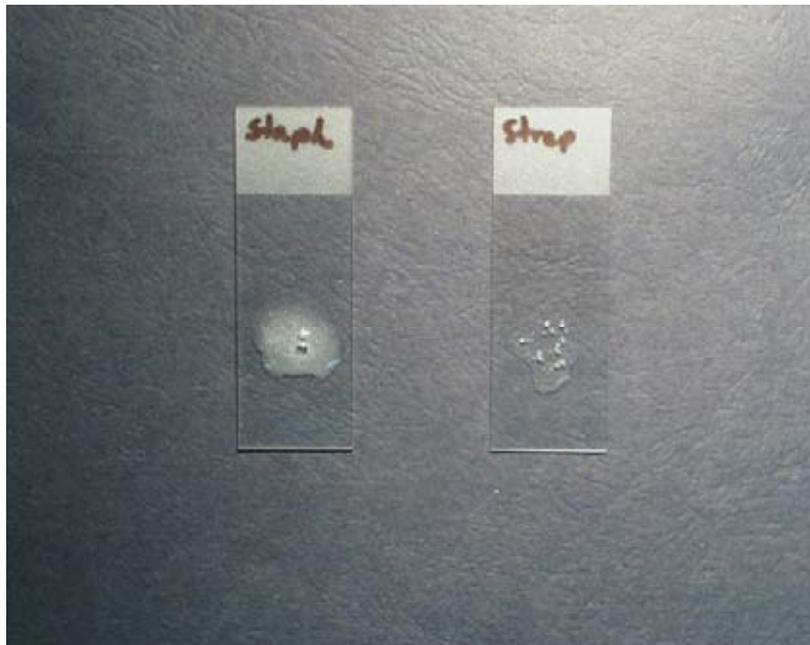
CATALASA

Comprobar la presencia de la enzima catalasa.

Técnica:

Se realizo en un portaobjetos tomando con un palillo o aplicador de madera una colonia de bacterias para colocarla en el portaobjetos.

Se agrego una gota de peróxido de hidrógeno al 30%. (la presencia de burbujas nos indica la presencia de la enzima catalasa). (37)



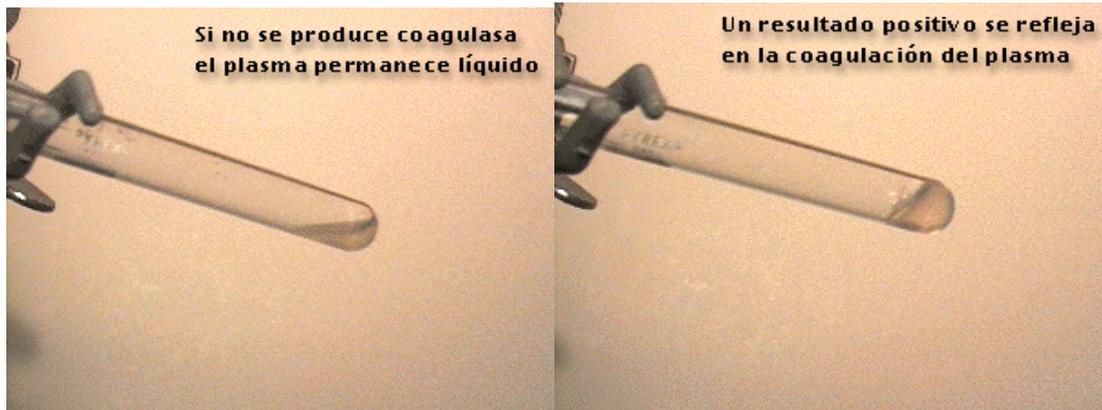
COAGULASA

Esta prueba consiste en comprobar la facultad de un microorganismo de coagular el plasma, por acción de la enzima coagulasa. (37)

Técnica:

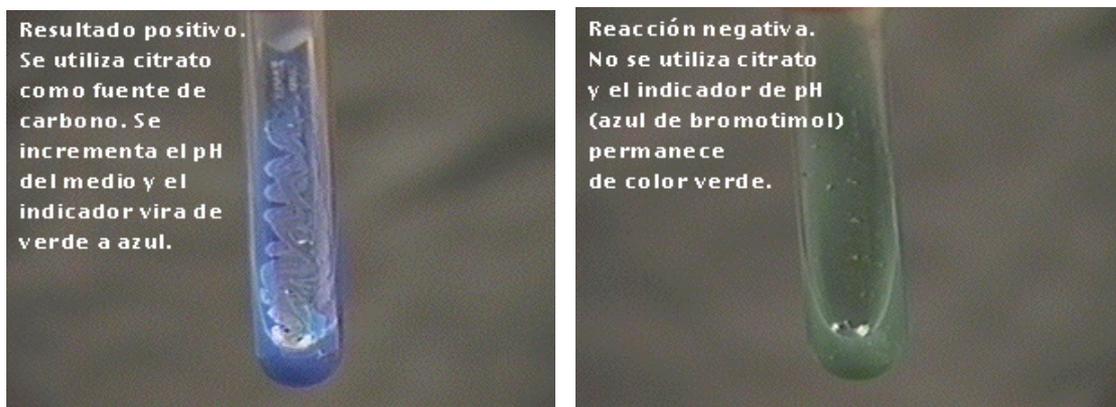
Se colocó 0.5 ml de plasma humano en un tubo de 13 x 100, tomando una asada de las colonias del medio.

Se incubó a 37 °C, observando cada media hora si se observa la coagulación del plasma durante 4 horas.



CITRATO

Determina la capacidad de un microorganismo de utilizar al citrato como única fuente de carbono, provocando alcalinidad. (37)



LISINA

Mide la capacidad enzimática de un microorganismo para descarboxilar la lisina (aminoácido) produciendo una amina que es la cadaverina. (37)

MIO (Motilidad-Indol-Ornitina)

Motilidad

Determina si una bacteria es móvil o inmóvil.

Indol

Es para determinar la capacidad de un microorganismo de desdoblar la molécula de triptófano en indol. (37)



Ornitina

Mide la capacidad enzimática de un microorganismo para descarboxilar a la ornitina (aminoácido) para formar una amina que es la putrescina.(37)

HIERRO DE KLIGLER

Determina la capacidad de un microorganismo de utilizar la glucosa y/o lactosa como fuente de carbono, con la posible producción de ácido sulfhídrico y con producción o no de gas. (37)

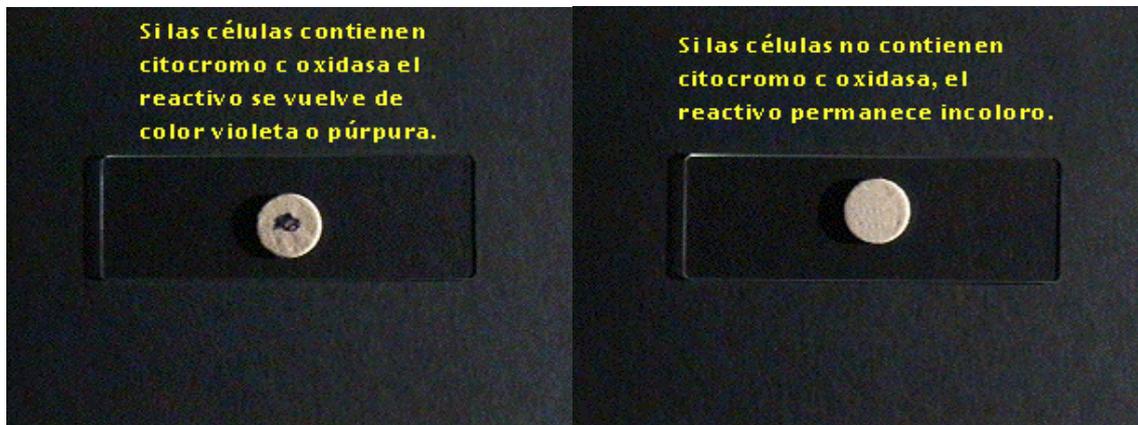


MALONATO

Determina la capacidad de un microorganismo de utilizar al malonato como única fuente de carbono. (37)

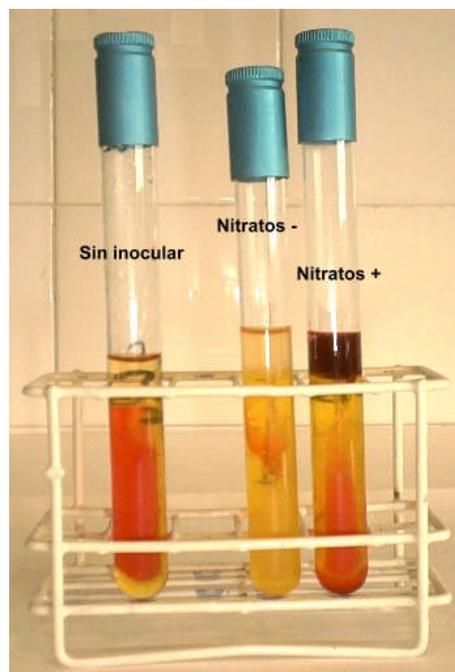
OXIDASA

Determina la presencia de la enzima oxidasa en un microorganismo.



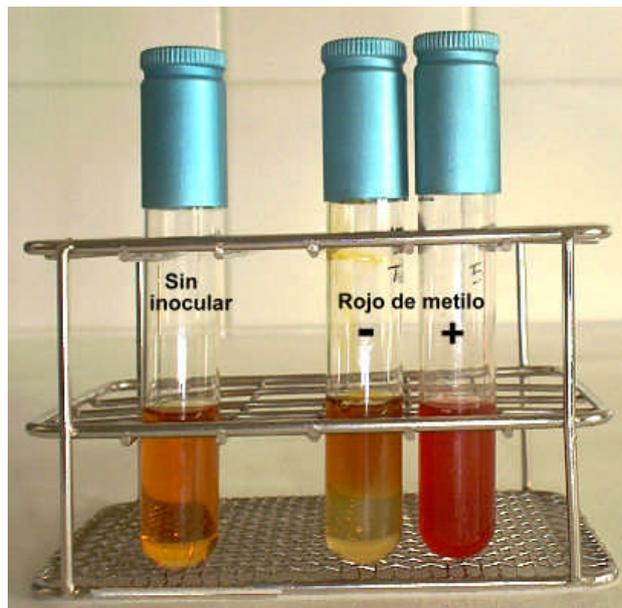
REDUCCIÓN DE NITRATOS

Determina la capacidad de un microorganismo de reducir Nitratos a Nitritos o a Nitrógeno gaseoso. (37)



ROJO DE METILO – VOGES PROSKAUER

La prueba de **Rojo de metilo**, determina la producción de ácidos a partir de la glucosa a través de la vía de fermentación de ácidos mixtos. (37)

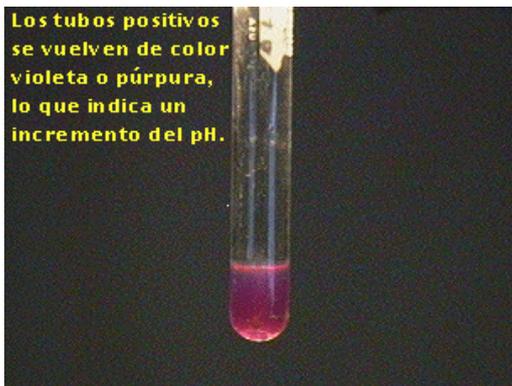


La prueba de **Voges Proskauer**, determina la capacidad de un microorganismo de metabolizar al ácido piruvico a acetoína.



UREASA

Determina la capacidad de un microorganismo de desdoblar a la urea, formando dos moléculas de amoníaco por acción de la enzima ureasa.(37)



X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) ABREU, Luis Martin (1995), Introducción a la Medicina Interna, México, Méndez Cervantes. pp. 25-41.
- 2) ANDREOLI, E. Thomas, Carpenter C. j. Charles (1997). Compendio de Medicina interna. 4ª ed. México, Mc Graw Hill Interamericana, pp. 173-185.
- 3) BALTEAU Patrick and PELUSO Francesco P (1991), "Design and testing of the Baxte Integrated disconnect systems (IDS)", Perit dial. Int. 11. pp 131-136
- 4) BAYER (1990), Manual de laboratorio de Microbiología, pp 31-42
- 5) BALOWS, Albert (1991). Manual of Clinical Microbiology, 15 ed. American society for Microbiology, pp 12-55.
- 6) BAXTER, (1992) Programa de las mejores prácticas demostradas de diálisis peritoneal, México, pp 6-12
- 7) BEESON, Paul B (1987). Tratado de Medicina interna, 9ª ed. México, Interamericana. pp 1326-1339.
- 8) BECTON DICKINSON. Antimicrobial susceptibility test discs (1990).
- 9) BERNARDINI J. and HOLLEY J.L (1991), "Analysis of ten-year trends in infections in adults on continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD)" Clinical nephrology, **36**(1), pp. 24-34
- 10) BETH Piraino and BERNARDINI Judith (1990), "Cost analysis of peritoneal catheter infection". Perit dial Int. **10**, pp 241-243.
- 11) BRAUN, a., Querfeld, V. Y Mehls, a., (1991), "Sterile peritonitis caused by varicella in a child on maintenance peritoneal dialysis treatment", Pediatr. Nephrol. **5**, pp. 95-96.

- 12) COBO MARTÍNEZ, Fernando (2003), Enfermedades infecciosas: Recogida de muestras (aspectos novedosos en bacteriología). 4ª ed. México, Formación Alcalá, pp 153-171.
- 13) CRUZ, Cosme et al. (1994), Diálisis peritoneal. México, Trillas, Capítulos 10-14.
- 14) DAN Michael and GUTMAN Ruth. (1992) "Peritonitis caused by Pseudomonas putrefaciens in patients under going continuous ambulatory peritoneal dialysis clinical infectious diseases". **14**, pp. 359-361.
- 15) FARBER BF, Wolff AG (1992), "The use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs to prevent adherence of Staphylococcus epidermidis to medical polymers". The Journal of Infectious Diseases. **166**, pp 861-865.
- 16) FARKAS C. Liun, BLEROT JP, CHEVRET S. et. al. (1992), Single-versus triple-lumen central catheter-related sepsis: a prospective randomized study in a critically ill population" The American Journal of Medicine, **93** (3), pp 277-282.
- 17) FARRERAS, Valentí (1978), Medicina Interna. Tomo I. 9a. ed. Barcelona España, Marin, pp 852-870.
- 18) FERRERAS Valentí (1990). Medicina interna, 12a. ed. España, Dogma. pp 877-890.
- 19) GANONG F William, MCPHEE J. Stephen (2001). Fisiopatología Médica (una introducción a la medicina clínica). 3ª ed. México, El manual moderno, pp 446-455.
- 20) GARCÍA Patricia, BENITEZ Rosana. at., (2004). "Coagulase-negative Staphylococci: clinical microbiological and molecular features to predict true bacteremia". Journal of medical Microbiology. **53**. pp 67-72.

- 21) GUSTAFSON E. John. O`BRIEN G. Frances. et al. (2003) "Alterations in phage-typing patterns in vancomycin-intermediate Staphylococcus aureus". Journal of Medical Microbiology, **52**, pp 711-714.
- 22) GUYTON, Arthur C (1999). Fisiología Humana. 6 ed. México, Interamericana, pp. 357-390.
- 23) HENRY, John Bernard (1993). Diagnóstico y tratamiento clínicos por el laboratorio. 9ª. Ed. Barcelona España, Científicas y técnicas, S.A. masson. Salvat, pp 123-128 y 481-485.
- 24) IÒVINE, Enrique (1985). El laboratorio en el diagnóstico de las Enfermedades, Buenos Aires, Panamericana. pp 308-311.
- 25) JAWETZ Melnick y Adelberg (2001), Microbiología Médica, 17 ed. Bogotá, El Manual moderno. pp 783-786.
- 26) JOHNSTON, Linda and LUDLAN Hugo (1992), "Susceptibility testing of bacteria recovered from patients with peritonitis complicating continuous ambulatory peritoneal dialysis antimicrobial agents chemotherapy", **36** (5), pp. 1097-1101.
- 27) JOKLINK WOLFGANG K (1993). Microbiología, 18 ed. Médica Panamericana. pp 22-37.
- 28) KACICA M. A. HORGAN M.J, Ochoa L, Sandler R. et. al., (1994) "Prevention of gram-positive sepsis in neonates weighing less than 1500 grams" The Journal of pediatrics, **125**, pp. 253-257.
- 29) KELLEY William (1990), Medicina Interna. México, Médica Panamericana. pp 22-37.
- 30) KONEMAN Elmer W, STEPHEN D, Janda William M. et. al., (1999) Diagnóstico Microbiológico (Texto y atlas a color). 5 ed. Madrid España, Panamericana, pp 529-555, 807-810 y 813-818.
- 31) KRUPP A. M. (1993), Diagnóstico clínico y tratamiento, México, El manual moderno. pp 56-62.

- 32) LENNETTE Edwin H (1991), Manual de Microbiología clínica, 4a. ed. México, Médica Panamericana, pp 441-447.
- 33) LEVINE David (1993), Cuidados del paciente renal, 2a. ed. México, Interamericana. pp 204-239.
- 34) LEWIS S. L. "Recurrent peritonitis evidence for possible viral etiology". M. J. Kidney Dis. 1991. **17** (3): 343-345.
- 35) LITTER Manuel. Farmacología experimental y clínica. 1986. 7a. edición. Editorial el Ateneo. México. pp 104-111.
- 36) LUDLAM Hugo A. and price toby (1988), "Laboratory diagnosis of peritonitis in patients on continuous ambulatory dialysis" Journal of clinical microbiology. **26** (9), pp. 1757-1762.
- 37) MAC FADDIN Jean F (1990), Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. Panamericana.
- 38) MILLER T. E. and Findon G (1992), "Characterization of animal model of continuous peritoneal dialysis in chronic renal impairment". Journal Nephology. **37**(1), pp. 42-47.
- 39) PASSERINE L, Lam K, COSTERTON W. J., GARNER E (1992), "Biofilms on indwelling vascular catheters". Critical care medicine. **20** (6), pp. 665-673.
- 40) RICE Louis B. HUTTON- Thomas (2004), "Beta-lactam antibiotics and gastrointestinal colonization with vancomycin, resistant enterococci". Journal of infectious diseases. **189**; pp 1113 -1118.
- 41) RUBIN Jack and case Gay (1990), "An Analysis of Peritonitis rates with bagless in continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD)" Perit dial Int. **10**, pp. 37-40.
- 42) SALSMAN M. B, ISENBERG H.D, SHAPIRO J. F. Lipsitz P. J. et. al., (1993), "A prospective study of the catheter hub as portal of entry for microorganisms causing catheter-related sepsis in neonates". The Journal of infectious diseases. **167**, pp. 487-490.

- 43) SONG Yu, QUING Yang, et al., (2004), "Typing and characterization of carbapenem-resistant *Acinetobacter calcoaceticus-baumannii* complex in a Chinese hospital. *Journal of Medical Microbiology*, **53**. pp 653-656.
- 44) SWELL David L. and GOLPER Thomas A (1990), "Comparison the large volume culture to other methods for Isolation of microorganism from dialysate" *Perit Dial Int.* **10**. pp. 49-52.
- 45) TEBBS S.E, Ellit T.S.J (1994), "Modification of central venous catheter polymers to prevent in vitro microbial colonization". *Eur- Journal clin microbial Infect-Dis.* **13** (2), pp. 111-117.
- 46) TRACEUS Anders and Heibuger (1990), "Peritonitis in contunuos Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD), Diagnostic Findings Therapeutic Outcome and complications" *Perit Dial, Int.* **9**, pp. 179-190.
- 47) TREVIÑO BECERRA, Alejandro (1990), *Indicaciones de la dialisis peritoneal en la insuficiencia renal crónica*, México, La Prensa Médica Mexicana. pp 72-75, 82-85.
- 48) VILLAZON SAHÚN Alberto, GUEVARA ALCINA Miguel, SIERRA UNZUETA Alfredo (1991), *Cuidados Intensivos en el Enfermo grave*. España. Continental, pp. 602 – 620.
- 49) WHYTWORTH, Judith (1990), *Enfermedades Renales*, México D.F. El Manual Moderno, pp. 449-453.
- 50) WYNGAARDEN James B (1988), *Tratado de Medicina Interna*, 18a ed. Mc Graw-Hill. pp 555-583.
- 51) CALDERÓN EC, DUARTE VJC, MAZA VJ, Peralta BA, (2006), *Uso y manejo del catéter de diálisis peritoneal*, [En línea]. <<http://www.tusalud.com.mx/120503.htm>> [Consulta agosto, 2006].
- 52) CABALLERO (2006), *Diálisis Peritoneal*, [En línea] <<http://www.bajadialisis.com.mx>> [Consulta septiembre, 2006].

- 53) GARCÍA PASTOREAS, Marcos, ELIZALDE BARRERA Jacqueline (2006). Microorganismos más frecuentes reportados de líquido peritoneal en pacientes con peritonitis en Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria, [En línea] Enero 2006. <<http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/69/9/Microorganismos-mas-frecuentes-en-pacientes-con-peritonitis-en-dialisis-peritoneal-continua-ambulatoria>> [consulta agosto, 2006]
- 54) NAPOLITANO LM, SAWYER RG, STEVENS DL. (2007), Infecciones complejas: manejo y antibióticos en pacientes con peritonitis. [En línea] Septiembre, <http://www.intramed.net/actualidad/art_1.asp> España. [Consulta Diciembre, 2007].
- 55) RANGEL Fausto (2005), Enfermedades Infecciosas y Microbiología. [En línea], Septiembre, <http://www.amimc.org.mx/revista/2005/25-3/primer_consenso.htm> Nuevo León. [Consulta Octubre, 2007].
- 56) SAENZ MOLINA Bernardo, PÉREZ GONZÁLEZ Jesús Ángel, ELIZALDI LOZANO Norberto (2005). Incidencia de peritonitis en los programas de diálisis peritoneal continua ambulatoria y diálisis peritoneal automatizada en el hospital general de zona No. 6". Depto. de Medicina Interna del H.G.Z. N° 6 IMSS San Nicolás de los Garza, NL. [En línea] <<http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-4-2004/75.htm>> [Consulta septiembre, 2006]
- 57) SUAREZ E. Manuel (2006), Infecciones Intraabdominales: Peritonitis y Abscesos, [En línea] Revista de Medicina Interna, Vol. 1 , No. 4 , México, <<http://www.medicrit.com/Revista/14%20Agosto%202004/MEDICRIT%201-4%20Infecintrab.pdf>> [Consulta agosto, 2006]
- 58) PRYSTOWSKY JB y PUGH CM (2006), Problemas actuales en cirugía: Apendicitis. [En línea] Revista de Medicina Interna Vol. 42, No. 10. España, <http://www.intramed.net/actualidad/art_1.asp> [Consulta Diciembre, 2007]