

# UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL NORTE  
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS  
QUÍMICO BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS



## ***“Criterios para el análisis bacteriológico en pacientes con diálisis peritoneal continua ambulatoria”***

TESINA

Para obtener el título de  
**QUÍMICO BIÓLOGO**  
OPCIÓN EN ANÁLISIS CLÍNICOS

**Lizbeth Elena Chaira García.**

H. Caborca, Son.

MARZO DEL 2010

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## FORMATO DE APROBACIÓN

Los miembros del jurado designado para revisar la Tesis Teórica de Lizbeth Elena Chaira García, la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el título de Químico Biólogo en Análisis Clínicos.

---

Presidente: María del Carmen García Moraga

---

Secretario: Rafael de la Rosa López

---

Vocal: Ramon Efrain Lugo Sepulveda

## **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS** por darme la oportunidad de cumplir mis sueños y anhelos, por darme un camino de luz y estar siempre a mi lado guiándome, por todo cuanto es lo que representa para mi.

**A MI MADRE** porque se que donde esta se encuentra tan orgullosa de mi pues a pesar de no estar aquí mi titulo sera uno mas de sus logros y al igual que yo esta festejando pues es la mayor herencia que me dejo, porque siempre estuvo conmigo y me cuido, por los consejos que al oido me decia y porque siempre luchamos juntas.

**A MI PADRE:** a Jano por darme la vida, por ofrecerme la oportunidad de seguir estudiando y apoyarme incondicionalmente en mis éxitos y fracasos, por siempre estar orgulloso de cada meta que cumpla y darme el mejor consejo siempre.

**MIS HERMANOS** por ser mis segundos padres por compartir una vida juntos.

A mi hermano Adrian por apoyarme siempre y estar al pendiente de mi, por tenerme paciencia, a Mary que siempre fueron a quienes acudí cuando necesite algo.

A mi hermana Cristina por sus consejos atinados y por ayudarme siempre que pudo.

A mi hermana Alejandrina por estar al pendiente de mi carrera por enseñarme a tener paciencia y hacerme saber que será uno de mis mayores logros.

**A MIS SOBRINOS** porque de todos ellos también aprendí mucho y por hacerme reír cuando mas me desesperaba.

**A MIS MAESTROS** por la formación que me dieron, por el tiempo que conviví con ellos, por el tiempo que dedicaron hacia mi, de todos guardo un recuerdo especial.

**A MIS SINODALES** por su paciencia y dedicación, por sus consejos, por darme la oportunidad de aprender de ellos y por todo el tiempo que dedicaron sin reclamos y gustosos, mil gracias.

**A LA UNIVERSIDAD DE SONORA** por ser mi casa durante tanto tiempo, porque en ella viví etapas muy fuertes en mi vida y siempre fue mi refugio, por brindarme la oportunidad de conocer tanta gente y hacer verdaderos amigos porque en ella me forme como la profesional que ahora soy.

## CONTENIDO

Páginas

<b>LISTA DE TABLAS</b>	i
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	ii
<b>OBJETIVO</b>	iii
<b>RESUMEN</b>	iv
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>ANTECEDENTES</b>	4
<b>I PERITONITIS</b>	7
A) Clasificación de la peritonitis	7
· Por su extensión	7
Peritonitis Localizadas	7
Peritonitis Generalizadas	7
· Por su agente causal	7
Peritonitis Asépticas	7
Peritonitis Sépticas	9
· Por su evolución	10
Peritonitis Agudas	10
Peritonitis Crónicas	10
· Por su origen	10
Peritonitis Primarias	10
Peritonitis Secundarias	11
Peritonitis Terciarias	11
B) Bacteriología de la peritonitis	12
C) Diagnóstico	14
D) Síntomas	15
E) Tratamiento.	17
<b>II DIÁLISIS PERITONEAL (DP)</b>	19
A) Indicaciones y contra indicaciones de la DP.	21
B) Peritoneo	23
· Complicaciones de la diálisis peritoneal	23
C) Catéteres	25
D) NOM-152-SSA1-1996	27
E) La bolsa de diálisis peritoneal.	27
Soluciones de diálisis peritoneal	29
F) Protocolo de entrenamiento	31
G) Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria	32
H) Diálisis Peritoneal Automatizada	33
I) Estadísticas de mortalidad y morbilidad en DPCA	35
Resultados en el IMSS 2000 a 2008	35
<b>III MICROORGANISMOS MAS FRECUENTES EN LIQUIDO PERITONEAL CAUSANTES DE PERITONITIS</b>	36
A) Staphylococcus Epidermidis	38
B) Streptococos y enterococos	38

C)	Stafilococo aureus	39
D)	Pseudomonas aeruginosa	39
E)	Peritonitis por micobacterias	40
F)	Anaerobios	40
<b>IV</b>	<b>EXÁMENES</b>	42
A)	Aspecto macroscópico en liquido peritoneal	42
B)	Examen microscópico en liquido peritoneal	42
C)	Estudio bioquímico en líquido peritoneal	43
D)	Tinción Gram	43
E)	Cultivo del liquido peritoneal	44
F)	Hemocultivo	48
G)	Estudio bacteriológico de diversas muestras clínicas	49
<b>V</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DE LA MUESTRA LÍQUIDO PERITONEAL</b>	57
A)	Definición de estándares de calidad y cantidad de diálisis en la toma de la muestra	57
B)	Criterios para la obtención y recibo de muestras clínicas	60
C)	Medidas de control en hemocultivo	61
D)	Medias de control en catéter	62
E)	Medidas de control en líquidos corporales	63
F)	Transporte de la muestra	63
G)	Criterios de rechazo de muestras clínicas	65
	Causales de rechazo de muestras clínicas	65
H)	Prescripción de diálisis según superficie y transporte	66
<b>VI</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	70
<b>VII</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	71

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Páginas
1. Infección intraabdominal	13
2. Contenido de la solución de diálisis	30
3. Características bioquímicas de <i>staphylococcus</i> aisladas en muestras clínicas	50
4. Identificación presuntiva de <i>streptococcus</i>	52
5. Características bioquímicas de enterobacterias aisladas en muestras clínicas	54
6. Características bioquímicas de <i>pseudomonas</i> aisladas en muestras clínicas	56
7. Prescripción de diálisis según superficie corporal y filtrado glomerular	67

## LISTA DE FIGURAS

Figuras.	Páginas
1. Sistema de diálisis	8
2. Diálisis Peritoneal	20
3. Catéter	26
4. Diagrama de diálisis peritoneal continua ambulatoria	34
5. Grafica de microorganismos reportados en líquido peritoneal	37
6. Paracentesis	45
7. Cultivo de liquido peritoneal	47

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Criterios para el análisis bacteriológico en pacientes con diálisis peritoneal continua ambulatoria.

### **ESPECIFICOS**

Revisar los microorganismos mas frecuentes en líquido peritoneal causantes de peritonitis

Revisar métodos empleados y establecer el más apropiado para la identificación de bacterias.

En base a la revisión establecer el control de calidad en la realización de los exámenes de líquido peritoneal.

## RESUMEN

La insuficiencia renal es una enfermedad en la cual el paciente se enfrenta a múltiples complicaciones, en los pacientes expuestos a diálisis peritoneal aun existe elevada tasa de morbilidad y mortalidad que se genera por peritonitis, siendo uno de los principales problemas a los que se enfrentan los pacientes con diálisis peritoneal, la diálisis peritoneal continua ambulatoria es un sistema en el cual el paciente puede tener este tipo de terapia en casa y con la ayuda de familiares, en este tipo de terapia según el tiempo de tratamiento existe la amplia posibilidad de padecer peritonitis.

El *staphylococcus aureus* y el *staphylococcus epidermidis* gram positivos o la *Escherichia coli* y las *pseudomonas* gram negativos son los microorganismos mas frecuentes causales de este tipo de infección. Para la identificación de estos y así disponer de un diagnostico y tratamiento es necesario practicar una serie de exámenes de laboratorio para aislar, identificar y encontrar el causal de la enfermedad.

Mediante diferentes tipos de pruebas que van desde una tinción gram hasta un cultivo de líquido peritoneal, para la identificación de los microorganismos es necesario tener un excelente control de calidad desde la toma de muestra, manejo, envío, recepción hasta el momento de trabajar en ella al igual que establecer un método apropiado para obtener resultados confiables y así proporcionar mejor servicio y disminuir esta prevalencia.

## INTRODUCCIÓN

La peritonitis constituye uno de los temas más importantes en la cirugía general, específicamente en la de urgencia. Es uno de los problemas infecciosos más serios a los que se enfrentan los médicos.

A pesar de los múltiples adelantos en cuanto a terapia antimicrobiana y cuidados de sostén en las unidades de cuidados intensivos, a donde generalmente llegan estos pacientes, se sigue teniendo morbilidad extensa y considerables tasas de mortalidad.

Para comprender en su verdadera dimensión esta patología se debe entender que la cavidad peritoneal es mucho más que un saco biológicamente inerte; es un órgano altamente evolucionado que se encarga de preservar la integridad de los órganos intrabdominales. La superficie extraordinariamente grande unida al hecho de su gran capacidad de absorción explica la gravedad del cuadro. El peritoneo tiene, algunos mecanismos defensivos contra la infección como son: El epiplón mayor, su topografía en espacios y la exudación peritoneal de fibrina como elemento aislador y retardador de la absorción de bacterias. (Paredes C. 2006).

La peritonitis es motivo de ingreso hospitalario y la segunda causa de muerte en pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) en diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA). (García M. 2002).

La infección del orificio de salida del catéter peritoneal es una de las complicaciones más frecuentes derivadas de la técnica dialítica peritoneal tanto en niños como en adultos. Alrededor de un 20% de las peritonitis son causadas a la infección del orificio y más del 20% de las pérdidas del catéter peritoneal son como consecuencia de esta infección. El *Staphylococcus aureus* y las *pseudomonas* causan la mayoría de las infecciones

relacionadas con el catéter peritoneal donde mas del 50% son producidas por, *Staphylococcus aureus* por eso merece la pena revisar la prevención y el tratamiento.

Desde hace más de una década se ha intentado prevenir este tipo de infecciones del catéter debido a la morbilidad y por sus consecuencias. Esta prevención debe comenzar desde la implantación del catéter para seguir con los cuidados diarios del orificio. Porque una cirugía adecuada, unos buenos cuidados en el postoperatorio y una limpieza diaria del orificio son la clave de la prevención de la infección del orificio. (Montenegro J. 1999).

Entre los mecanismos mas comunes causantes de peritonitis se encuentran la contaminación del catéter, infección del sitio de salida o del túnel cutáneo del catéter, translocación bacteriana gastrointestinal y bacteremia.

Del 50% al 75% de las peritonitis se relacionan con organismos que infectan rutas peri o intraluminares. La contaminación del catéter por contacto es la causa principal y resulta en infecciones de piel, sobre todo por *Staphylococcus* y *Streptococcus*.

Las bacteremias gram negativas se aprecian en 15 y 30% de los casos de peritonitis y se piensa que tienen su origen en el aparato gastrointestinal, sin embargo ciertos microorganismos pueden ser contaminantes ambientales. El tratamiento empírico de la mayoría de los pacientes debe consistir en la administración intraperitoneal de cefalosporinas.

En México no se ha realizado un estudio que establezca no solo la frecuencia de las infecciones y sus agentes causales, sino también la sensibilidad y resistencia a los antibióticos de uso convencional y el porcentaje de éxito con el tratamiento empírico actual.

El propósito de este estudio es identificar los microorganismos aislados con mayor frecuencia en los cultivos de líquido peritoneal de los pacientes con peritonitis debida a diálisis peritoneal continua ambulatoria. Asimismo, determinar la sensibilidad, resistencia bacteriana y éxito del tratamiento empírico inicial. . (Paredes C 2006).

## ANTECEDENTES

Historia natural de la peritonitis:

Normalmente la cavidad peritoneal es lisa y brillante merced a unos 100 cc de líquido lubricante que se encuentra en ella. El estímulo mecánico, químico o bacteriano genera una reacción inflamatoria que transforma el peritoneo en una superficie granulosa y opaca. Posteriormente empieza a exudar líquido, el cual se enturbia con la aparición de leucocitos y fibrina, elementos que más tarde formarán pus.

Cuando los procesos no se tratan o los eventos anotados son incapaces de localizarlo, la infección invade el resto de la cavidad y compromete todo el peritoneo dando origen así a las peritonitis generalizadas o difusas. Con ella se producen cambios en el medio interno consistentes en desbalance hidroelectrolítico y choque séptico que pueden llevar a la muerte.

La resolución de la peritonitis, ya sea por intervención quirúrgica o por evolución espontánea deja como resultado una gran cantidad de adherencias laxas y firmes. (Rodríguez F, Medina H, Macias A. 2002).

Infecciones complejas.

La infección intraabdominal es un problema familiar para los cirujanos, con una incidencia promedio de 3,5 millones de casos por año y tasas de mortalidad del 60% en pacientes con una infección bien establecida que conduce a una falla orgánica. Las infecciones graves de la piel también son muy comunes, siendo responsables por aproximadamente un 10% de las admisiones hospitalarias.

La prevaecía en ascenso de los patógenos resistentes y la mezcla de bacterias aerobias y anaerobias que se observa frecuentemente en las infecciones complicadas, son desafíos para los cirujanos, a pesar de la disponibilidad de numerosos antibióticos potentes. Debido a que las demoras en la administración de la terapia apropiada se ha asociado con una mortalidad excesiva, el rápido tratamiento empírico de las infecciones graves es esencial.

Las infecciones intrabdominales siguen siendo la mayor fuente de morbilidad y mortalidad a pesar de la disponibilidad de numerosos antibióticos potentes. La bacteria causante varía dependiendo del origen de la infección y la bacteriología contribuye a la gravedad de la infección.

La peritonitis es el crecimiento de microorganismos patógenos en el peritoneo, normalmente una reunión estéril de la cavidad abdominal. El manejo de la peritonitis y otras infecciones intrabdominales pueden involucrar a la cirugía como a la terapia antibiótica. (Mañe N, Ponz E, Yuste E. 2000)

Etiología de la peritonitis.

La inflamación del peritoneo puede producirse por:

- a. Llegada de gérmenes a la cavidad abdominal: por infecciones agudas como son la apendicitis, colecistitis, úlceras perforadas, diverticulitis, pancreatitis, salpingitis, infecciones pélvicas, etc. Por perforaciones agudas debidas a cuadros infecciosos, traumáticos, estrangulación o infarto intestinal.
- b. Presencia de sustancias químicas irritantes.
- c. Por la presencia de cuerpos extraños: gasa, talco, almidón, etc.
- d. Por la presencia de sustancias raras (endógenas o exógenas): escape anastomótico, contaminantes como sangre, bilis, orina, etc.
- e. La enfermedad inflamatoria pélvica en las mujeres sexualmente activas también es una causa común de peritonitis.

- f. Puede desarrollarse después de la cirugía, cuando las bacterias pueden entrar en el abdomen durante una operación. (Ponz E., Sato J., García M., Mañe N., Ramírez J. 1997).

Es importante anotar que dependiendo de la naturaleza de la sustancia habrá mayor o menor reacción peritoneal, así de mayor a menor, tenemos: líquido pancreático, líquido intestinal, sangre, bilis y orina.

Los gérmenes pueden invadir el peritoneo por tres vías:

1. Vía Directa o local.- En donde la contaminación puede tener lugar por:
  - a. Ruptura de víscera hueca de causa inflamatoria o traumática
  - b. Invasión de la serosa.
2. Vía sanguínea.
3. Vía linfática. (Chaud. 2007).

## I PERITONITIS

Se define peritonitis como el proceso inflamatorio de la membrana peritoneal secundaria a una irritación química, invasión bacteriana, necrosis local o contusión directa. (Chaud R. 2007). (Fig 1)

### A) Clasificación de la peritonitis

La peritonitis puede clasificarse de las siguientes maneras:

#### **Por su extensión:**

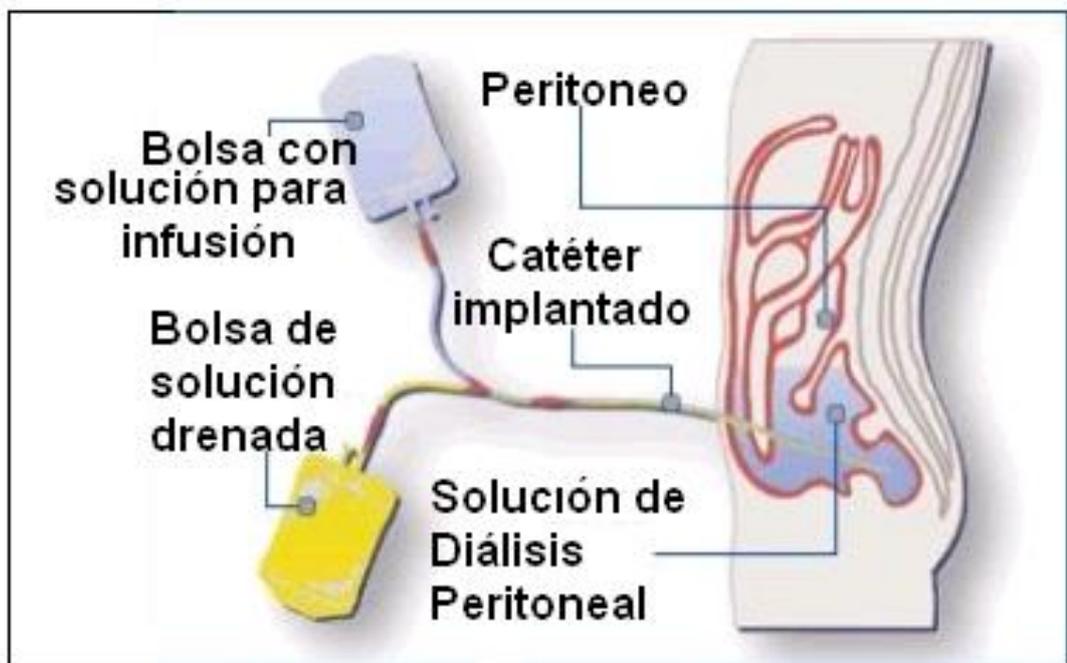
Peritonitis Localizadas: Como su nombre lo indica son aquellas que se localizan en un determinado espacio a consecuencia de inflamación de una víscera abdominal, por ejemplo: Fosa Ilíaca Derecha.

Peritonitis Generalizadas: Localizadas en toda la cavidad peritoneal provienen de una localización específica inicialmente circunscrita.

#### **Por su agente causal:**

Peritonitis Asépticas: Se deben a irritación del peritoneo por causa no bacteriana. Puede ser provocada por la introducción en la cavidad peritoneal de ciertos líquidos o preparaciones químicas con fines terapéuticos (por ejemplo, polvo de guantes, talco o almidón) o por el escape hacia la cavidad peritoneal de sangre, bilis, quimo, jugo gástrico o jugo pancreático, si bien el exudado peritoneal al principio no está infectado, tarde o temprano ocurre

**Fig. 1** Sistema de diálisis.



*fuelle.* <http://www.encolombia.com/pediatria34499-guiamanejo.htm>

invasión bacteriana y la peritonitis, luego de un tiempo de no encontrar gérmenes, se torna infecciosa.

Peritonitis Sépticas: Aquellas de causa bacteriana, cuando la presencia de bacterias supera los mecanismos de defensa peritoneal. Las más comunes son: por bacilos coliformes aeróbicos Gram negativos (*Escherichia coli*) y anaerobios (*Bacteroides fragilis*) y de origen ginecológico (*Clostridium* y *Gonococo*). (Claudio L. 2006).

La definición de peritonitis infecciosa es la inflamación peritoneal causada por el microorganismo con presencia de líquido peritoneal turbio, un conteo de más de 100 leucocitos por microlitro y siendo estos más del 50% de polimorfonucleares. El conteo puede ser bajo cuando se hace de un líquido sin permanencia peritoneal o muy poco tiempo; pero si hay predominio de polimorfonucleares puede ser indicativo de infección peritoneal. Es recomendable que el líquido haya tenido una permanencia de 2 horas o más.

Debemos intentar conocer la fuente de entrada de la bacteria. En el interrogatorio al paciente se le pregunta por la realización de alguna maniobra intempestiva, posible contaminación, por el hábito intestinal, estreñimiento o diarrea, por el estado del orificio de la salida y si se le ha realizado una exploración reciente. Para el diagnóstico, además de la clínica, debemos de realizar un cultivo de líquido peritoneal, que en la mayoría de las veces será positivo.

En la peritonitis por hongos y micobacterias, habría que esperar más tiempo el resultado del cultivo especial del líquido peritoneal. Como norma general todo líquido peritoneal turbio significa existencia de infección peritoneal y como tal lo trataremos.

El grado de dolor abdominal es variable y relacionado con la bacteria causante. Así la peritonitis por estafilococo coagulasa negativa es poco

dolorosa, mientras que por *S. aureus* gram negativos y estreptococos el dolor es mas intenso. Si el paciente acaba de comenzar la diálisis peritoneal y la peritonitis es poco sintomática con eosinófilos abundantes en el líquido peritoneal y este es estéril, el diagnóstico mas probable será una peritonitis eosinofílica; si se usan bolsas hipertónicas de glucosa y tienen color cercano al caramelo, pensar en peritonitis química por la alta concentración de productos de degradación de la glucosa. (Ajello G, Bopp C, Fackllam R, Knapp J, Popovic T, 2004).

### **Por su evolución:**

Peritonitis Agudas: Aquí tenemos a la mayoría de las peritonitis secundarias que producen procesos, como su nombre lo dice, agudos: infecciosos, perforación de víscera hueca, estrangulación o infarto intestinal que se producen en un tiempo corto y evolución rápida.

Peritonitis Crónicas: Patologías peritoneales que inflaman al peritoneo pero cuyo cuadro clínico demora en su forma de presentación, ejemplo típico de ello es la peritonitis crónica tuberculosa, actinomicosa, granulomatosa por cuerpos extraños, etc.

### **Por su origen:**

Peritonitis Primarias: Peritonitis de causa no aparente y cuando no existe una lesión iniciadora discernible dentro de la cavidad abdominal. Estas peritonitis en sentido estricto son de naturaleza secundaria ya que los organismos infectantes, que habitualmente son estreptococos o neumococos, llegan al peritoneo de algún foco distante por medio del torrente circulatorio, por los canales linfáticos o a través del tracto genital femenino. En la peritonitis primaria, no es evidente una fuente intrabdominal para la infección. La peritonitis primaria ha sido asociada con ascitis, cirrosis, diálisis peritoneal y lupus eritematoso sistémico. Es frecuentemente monobacteriana y la *Escherichia coli* es el patógeno más común. Otras

bacterias Gram negativas, como la *Klebsiella*, son comunes en la peritonitis primaria, al igual que las especies de *Streptococcus* y de *Enterococcus*. La mortalidad puede ser tan alta como el 50% en casos que involucren cirrosis.

Peritonitis Secundarias: Son entidades que pueden complicar casi cualquier patología abdominal ya sea traumática, infecciosa, ulcerosa, obstructiva o neoplásica. La peritonitis posquirúrgica es una causa frecuente en cirugía de mucha gravedad. Generalmente son polimicrobianas. La peritonitis secundaria está relacionada predominantemente con la perforación intestinal y la contaminación con la flora del intestino y la mortalidad varía con el organismo involucrado y los factores del huésped. La etiología microbiana depende del nivel de disrupción en el tracto gastrointestinal. Las obstrucciones mecánicas del intestino delgado o un segmento isquémico debido a cualquier causa, llevan a que los recuentos microbianos sean mucho más altos que lo normal. (Claudio, Toledo A.2006).

Peritonitis terciaria: La peritonitis terciaria es infrecuente y la forma más seria de peritonitis. La mortalidad es de aproximadamente el 30%, aún cuando los pacientes reciban cuidados especializados y la recuperación en los sobrevivientes puede tomar meses o años. La peritonitis terciaria evoluciona de una peritonitis secundaria cuando el control de la fuente de origen fracasa y un huésped dañado es incapaz de contener la infección; usualmente es intranosocomial. La peritonitis terciaria se caracteriza por un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica persistente y un síndrome de disfunción de múltiples órganos. Los pacientes con peritonitis terciaria pueden presentarse con abscesos intrabdominales múltiples; también pueden presentarse sin un absceso o infección discreta, pero con un fluido serosanguinolento conteniendo organismos bacterianos resistentes y hongos. La participación de microbios no endógenos en la infección terciaria es debatible, dado que la peritonitis terciaria puede representar un fracaso en las defensas del huésped en la cavidad peritoneal más que una infección invasiva. No obstante, especies de *Enterobacter*, *Enterococcus*,

*Pseudomonas* y *Candida*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* metilino resistente (SAMR) y enterococos vancomicina resistentes (EVR), pueden jugar un rol significativo en la peritonitis terciaria. (Sanabria A. 2003).

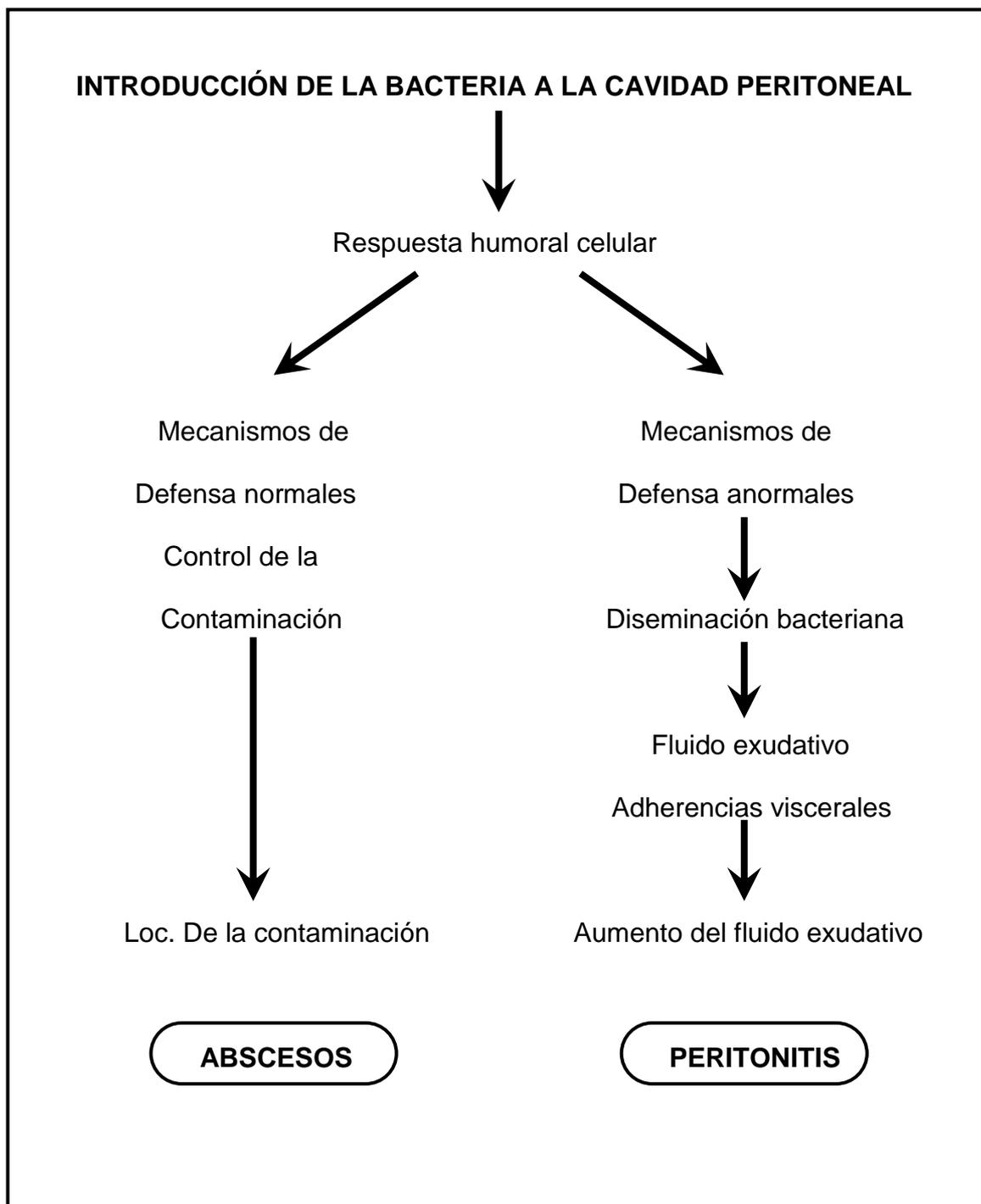
## **B) Bacteriología de la peritonitis**

En los casos de peritonitis primaria pueden obtenerse cultivos puros de un solo organismo (Neumococos, Estreptococos beta-hemolítico o Gonococos) generalmente.

En las peritonitis bacterianas secundarias, desde el trabajo realizado en ratas por el Doctor Barren y publicado en 1982 se acepta el componente bimodal de la infección intrabdominal; existe un sinergismo de la flora mixta del tracto intestinal o de los anexos, como son los organismos gram negativos Aeróbicos como *Escherichia coli*, *Klebsiella* y *Proteus* y otros como *Streptococcus fecalis*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococo* y gérmenes anaerobios especialmente *Bacteroides fragilis*, *Clostridium* y *Streptococcus*. (Tab. 1)

El conocimiento de la bacteriología probable es de decisiva importancia para el tratamiento inicial concebido generalmente para actuar con gérmenes aeróbicos gram-negativos y anaerobios.

**Tabla 1.** Infección intraabdominal.



El olor característico fétido asociado al pus de la peritonitis de origen gastrointestinal se debe a la producción de ácidos grasos libres y de sus ésteres como resultado de la acción bacteriana anaerobia y no de la *Escherichia coli*, cuyo pus causa poco olor. (Paredes J, Rivera C, 2006).

### **C) Diagnóstico**

La mayor preocupación del cirujano debe ser el diagnóstico precoz y para ello debe contar con tres elementos fundamentales:

- el dolor abdominal,
- la contractura muscular,
- los síntomas y signos de repercusión tóxica infecciosa.

Recordar que los signos físicos son más valiosos que la historia clínica en algunos casos. Asimismo recordar que lo fundamental en este cuadro de abdomen agudo es la investigación minuciosa del dolor abdominal. Recordar también que el pronóstico de los cuadros peritoneales se hace de acuerdo como todo abdomen agudo a lo temprano del diagnóstico y comienzo de las medidas terapéuticas. (Claudio L. Toledo 2002).

Así tenemos que el diagnóstico se realiza mediante:

- Una historia clínica exhaustiva.
- Una exploración física minuciosa.
- Los exámenes complementarios necesarios.

- Y los procedimientos diagnósticos más indicados

### Manifestaciones clínicas

El comienzo y la evolución pueden variar según cada caso individual. Súbito en los casos de perforaciones y en otras gradual o insidioso en lesiones no perforadas o en ciertos casos post-quirúrgicos. En la mayoría de los casos el ataque de peritonitis aguda es de causa secundaria y la enfermedad responsable es obvia; o a veces es fácilmente diagnosticada con el examen físico. En otros en cambio no existen signos ni síntomas de la lesión causal, la cual sólo se logra encontrar luego de una laparotomía exploradora.

El curso es variable dependiendo de la causa; es decir la naturaleza de la lesión primaria y de las defensas naturales del huésped.

Algunos pacientes mueren en pocos días por sepsis, pero también existen casos donde la muerte es casi fulminante. Generalmente la muerte ocurre por toxemia bacteriana, distensión abdominal paralítica, oligohemia, insuficiencia renal, a lo cual se suma falla respiratoria y circulatoria. (Montenegro J. 1999).

## **D) Síntomas**

Podemos dividirla en sintomatología local y de repercusión sistémica.

A) Dolor Abdominal. Es el síntoma más importante y constante de los cuadros peritoneales. Puede ser súbito o gradual. Varía según el agente causal, así, por ejemplo, en la peritonitis de causa química (pancreatitis) es muy intenso y en algunos casos el dolor es bastante sordo dependiendo de

lo que esté irritando al peritoneo, por ejemplo: orina. El dolor también puede ser difícil de evaluar en pacientes muy debilitados o ancianos.

B) Náuseas y Vómitos. Pueden existir o no dependiendo de la causa y si el paciente ha ingerido o no líquidos o alimentos. Al inicio son por acto reflejo luego son tóxicos por el íleo paralítico.

C) Fiebre

D) Trastornos de la evacuación intestinal. Puede existir diarrea o estreñimiento.

E) Líquido en el abdomen

F) Sed. (Rodríguez-Carmona, Castro, Pérez M, Mojon M. 2007).

### Signos Físicos

El examen debe ser minucioso, completo y con frecuencia es imperativa la evaluación repetida por los mismos médicos cuando no se ha logrado un diagnóstico preciso rápidamente.

Los pacientes con cuadros peritoneales en el examen general pueden presentar:

A) Apariencia general o aspecto. El paciente generalmente se encuentra demacrado, postrado, inmóvil por el dolor con las piernas flexionadas en posición de gatillo o mahometana por el dolor.

B) Shock. Los signos de choque son frecuentes en perforaciones y luego por la toxemia y septicemia bacteriana. Signos de falla de perfusión tisular con hipotensión, presión venosa central disminuida, volúmen urinario disminuido, hematocrito disminuido y presencia de ácido láctico aumentado y bicarbonato disminuido (acidosis metabólica).

C) Temperatura. Puede ser muy variable, al principio puede ser normal con tendencia a elevarse. Su caída es de grave significación. Y en casos fulminantes es subnormal.

D) Pulso. Frecuencia cardíaca aumentada, taquicardia, al principio lleno y saltón, luego débil y rápido cuando el proceso continúa.

E) Respiraciones. Pueden ser rápidas y superficiales de tipo torácico por inmovilidad de los músculos abdominales y del diafragma.

F) Apariencia de la Lengua. Húmeda al principio y luego seca y acartonada.

G) Ictericia (Sansone G, Cirujeda, Bajo A, Sánchez A. 2004).

## **E) Tratamiento**

La clave del tratamiento de la peritonitis es la prevención. Es posible evitar el comienzo de una peritonitis aguda realizando una cirugía a tiempo y en forma depurada.

La mortalidad por peritonitis varía considerablemente según la etiología. Así podemos afirmar que las peritonitis que tienen la mortalidad más alta son las postoperatorias o postquirúrgicas que implican que el paciente ya había sido operado anteriormente y presenta una complicación o que no ha sido resuelto el foco séptico que le dio lugar. La mortalidad en este tipo de peritonitis llega en algunos casos hasta el 50 a 60% siendo el shock séptico la causa de muerte más frecuente.

Las peritonitis colónicas le siguen en altas tasas de incidencia de mortalidad (20% en algunas series), explicables por el tipo de gérmenes que

conlleve. Sin embargo la peritonitis por apendicitis aguda perforada ha disminuido por efecto de la técnica quirúrgica más depurada que se aplica y medidas de sostén (1-5% dependiendo de las diferentes series).

Las peritonitis por perforaciones duodenales también presentan una incidencia algo alta de mortalidad (10%) por la gravedad de las lesiones que conllevan generalmente.

Otros tipos de peritonitis que presentan altas tasas de mortalidad son las peritonitis biliares cuyo factor principal es que se dan en pacientes de muy avanzada en edad. (Ajello G. Bopp C, Fackllam, Knapp J, Popovic, Well J. 2004).

## II DIÁLISIS PERITONEAL (DP)

La DP es una técnica de depuración extrarrenal en la que vamos a utilizar la membrana peritoneal, aprovechando su capacidad de osmosis y difusión de solutos desde el peritoneo al plasma y viceversa hasta equilibrarse completamente estos compartimentos, según los gradientes de conservación electro-química, permitiendo así el paso de sustancias urémicas del plasma a peritoneo para ser eliminados por esta vía.

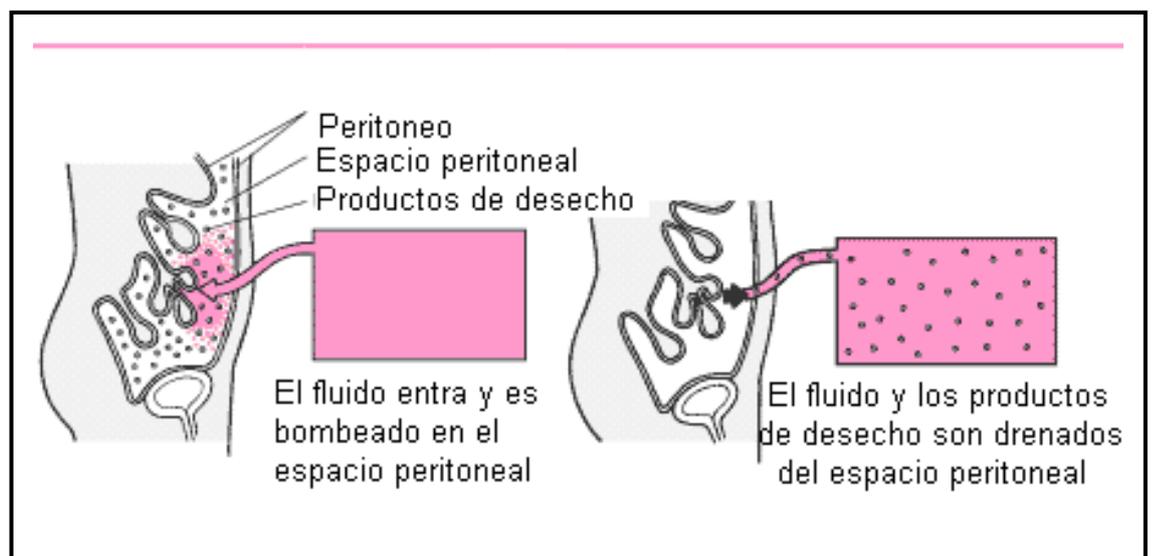
Esto se conseguirá con la instalación de un líquido de diálisis en cantidad variable que puede ser de uno a tres litros y a través de un catéter y un sistema de diálisis y drenando este líquido al exterior pasado un tiempo.

En función del tiempo de permanecía, del número de intercambios y si se hace de forma manual o automática, se le dará un nombre o tipo de diálisis. (Fig. 2)

El tratamiento con DP, se puede dar a la mayoría de los pacientes pero existe una serie de factores que pueden hacerla muy indicada o al contrario contraindicada en otros. Algunos requisitos considerados casi imprescindibles que debe reunir un paciente para diálisis peritoneal son:

- Tener cuarto de baño
- Higiene personal
- Apoyo familiar
- Espacio para almacenar material
- Teléfono
- Motivación para el autocuidado
- Responsabilidad para seguir tratamiento (Paredes, Balladares L. 2006).

**Fig.2** Diálisis Peritoneal



Fuente: [http://www.msd.com.mx/publicaciones/mmerck\\_hogar/seccion](http://www.msd.com.mx/publicaciones/mmerck_hogar/seccion)

\_11

## **A) Indicaciones y contra indicaciones de la DP.**

### Contraindicaciones médicas

1. Patología abdominal severa que puede ser.  
Enfermedad inflamatoria abdominal  
Isquemia intestinal  
Adherencias peritoneales intensas
2. Bajo transporte de la membrana peritoneal que nos de una diálisis inadecuada
3. Ausencia de pared abdominal
4. Esta contraindicada también en pacientes diabéticos en lista de espera para doble transplante renal páncreas, con el objetivo de preservar peritoneo.

### Contraindicaciones psicosociales

1. Enfermedad psiquiátrica grave (depresión)
2. Deterioro intelectual severo sin ayuda familiar
3. Negativa del paciente
4. Ausencia de hogar

### Indicaciones médicas de la DP

1. Enfermedad cardiovascular, arritmias
2. Enfermedad vascular. Estado estacionario del paciente con respecto al volumen y a la composición de fluidos corporales.
3. Anemia sintomática y con requerimientos funcionales.
4. Sangrado. No necesita anticoagulantes.
5. Diabetes Mellitus, mayor conservación en la función renal residual.  
Control metabólico de insulina peritoneal.
6. Portadores de infecciones víricas de transmisión sanguínea.
7. Hipertensión severa y ganancia excesiva de peso interdiálisis.

## 8. problemas transfuncionales

### Indicaciones psicosociales de la DP.

1. Niños y ancianos
2. Lejanía del centro de diálisis
3. Necesidad de autonomía y dependencia
4. Extrema ansiedad a las punciones.

### Indicaciones médicas de la DPA.

1. Pacientes con complicaciones relacionadas con el aumento de la presión intrabdominal.
2. Ultrafiltración inadecuada
3. Aclaramientos peritoneales bajos
4. Episodios frecuentes de peritonitis

### Indicaciones psicosociales de la DPA.

1. Niños escolarizados
2. Pacientes activos
3. Convivencia de la persona que ayuda
4. Pobre imagen corporal
5. Mala adaptación de la DPCA.

### Ventajas

1. Mínimo riesgo de hemorragia
2. Mayor rehabilitación social
3. Dieta mas libre
4. Visitas a hospitales reducida, para revisiones.
5. Puede viajar mas
6. Más tiempo en casa con su familia.

### Inconvenientes

1. La lenta difusión de sustancias toxicas.

2. Controlar la desnutrición proteica que esta relacionada con el aumento de la mortalidad. Es mayor esta desnutrición si no se controla en pacientes de diálisis peritoneal. (García R, Torregrosa L. 2001).

## **B) Peritoneo.**

Es una membrana serosa de tejido conectivo laxo y células monoteliales, y que se configura en dos capas, una parietal que recubre la pared abdominal con escasa participación en los intercambios y otra visceral que recubre las vísceras intraperitoneales. Recibe un flujo sanguíneo de 90-120mL/min y su superficie oscila entre 2,08 y 1.72m<sup>2</sup>. Se comporta como una membrana semipermeable y debe de ser considerado como un órgano excretor.

A través de la membrana peritoneal, tiene lugar los fenómenos de diálisis:

Difusión y convección.

Ultra filtración.

### **Complicaciones de la diálisis peritoneal.**

Mecánicas:

Dolor abdominal. Las características del dolor son la mayor orientación sobre su etiología. El que se presenta al introducir líquido es agudo. El dolor depende de la situación de la punta del catéter. Si está encima o al lado de la vejiga o el intersticio, el dolor lo produce la entrada del líquido en forma de chorro durante la infusión. Cambiar la posición del catéter puede aliviar el problema pero puede ser necesaria una nueva implantación. El dolor que se

presenta al final de la infusión de líquido puede guardar relación con una excesiva distensión del abdomen que se puede modificar utilizando líquido menos hipertónico o reduciendo el volumen infundido.

Salida insuficiente de líquido. Si el intestino esta lleno de heces, rodea el catéter y dificulta el drenaje. Si la punta del catéter se ha desplazado cambiando la posición de drenaje del paciente volver a colocarlo en su posición original. Si los orificios de salida del catéter están obstruidos.

Sangrado. Puede ser inmediato, originado por la técnica de implantación o bien posteriormente por algún proceso intercurrente.

Irritación peritoneal. Por líquido muy caliente, líquido muy hipertónico o sustancias químicas.

Complicaciones inflamatorias o infecciones. La peritonitis es la complicación mas grave y frecuente de la diálisis peritoneal y la causa más común de la interrupción de la técnica.

Las vías de entrada son varias:

Catéter: Por una mala desinfección de la zona con arrastre de gérmenes al peritoneo por la incisión.

Líquido de diálisis: Si los tapones no están bien desinfectados o mal manipulados.

Tubo de drenaje. En forma ascendente por lo que nunca debe levantarse si no esta pinzado.

En las complicaciones inflamatorias predominan:

Un 75% de infecciosas, de las cuales un 25% es por los bacilos Gram (-) y un 75% por bacilos Gram (+).

Las asépticas son un 25%.

Protocolo de tratamiento de peritonitis bacterianas.

Ante la sospecha de peritonitis: Clínica compatible, líquido turbio y menor de 100 células/mm<sup>3</sup>.

Si el paciente trae la bolsa de casa, se empleara para toma de muestras siempre que hayan pasado menos de dos horas de la finalización del drenaje. Se drenara la bolsa que traiga si el tiempo transcurrido es superior. (Rodríguez-Carmona 2000).

### **C) Catéter**

El catéter peritoneal es una prótesis similar a un tubo redondo, normalmente de silastic. (Fig. 3).

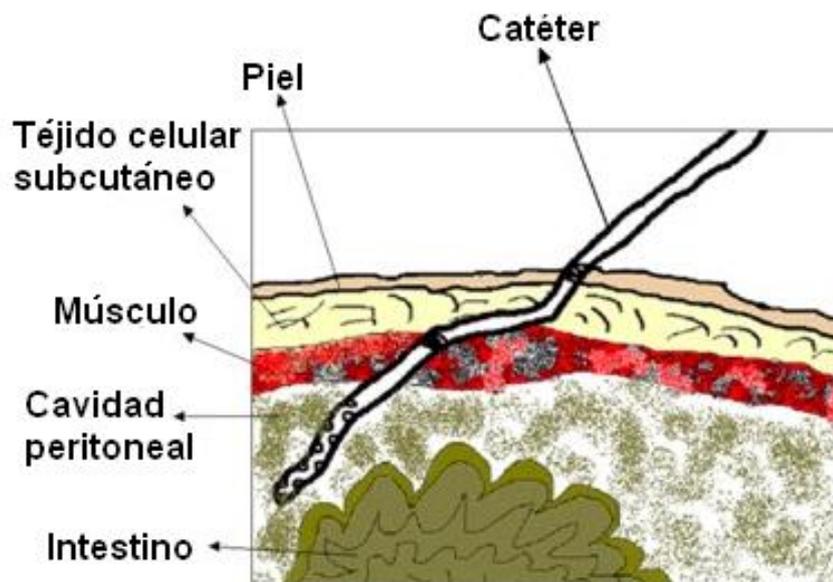
Todos los catéteres constan de tres segmentos bien definidos, una porción intraperitoneal con perforaciones para facilitar el paso del líquido dializante del exterior de la cavidad peritoneal y viceversa. Tiene también una línea radiopaca o son totalmente opacos a los Rx. Este segmento peritoneal suele ser recto o espiral. En la siguiente porción intraparietal se observan 1 o 2 manguitos destinados a permitir el crecimiento del tejido fibroso para la fijación del catéter. Se cree se pueda actuar como barrera contra las bacterias.

La porción que se observa a partir del orificio de salida es la porción externa en la que se puede acoplar un conector; apropiado a la técnica de diálisis peritoneal que se va utilizar.

Una vez visualizado el peritoneo, se abre un ojal de 1 cm. a través del cual se introduce el catéter dejando el extremo distal en el saco de Douglas.

Antes de cerrar hay que probar su funcionamiento con un litro de solución de diálisis peritoneal o suero fisiológico. Con cualquiera de ellas la arandela interna debe quedar enterrada en el músculo recto y la segunda entre física y grasas subcutáneas; el túnel debe de realizarse de adentro hacia fuera. (Soriano G. Guarner C. 2001).

Fig. 3 Catéter



#### **D) NOM-152-SSA1-1996.**

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-152-SSA1-1996.** Establece las especificaciones sanitarias de los catéteres rígidos para diálisis peritoneal infantil y adulto.

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones que debe cumplir el catéter rígido desechable y señala los métodos de prueba para la verificación de las mismas.

Campo de aplicación.

Es de observancia obligatoria en el territorio nacional para todas las industrias, laboratorios y establecimientos dedicados al proceso de este producto, quienes deberán aplicarla en la adquisición, inclusión, inspección de recepción, muestreo y suministro del mismo.

#### **E) La bolsa de diálisis peritoneal.**

El mayor desarrollo en los últimos 20 años fue la introducción de materiales plásticos en la manufactura de las bolsas de diálisis peritoneal.

El PCV (Cloruro de polivinilo) adherido a plastificantes que lo vuelven más liviano, flexible y transparente fue un gran desarrollo.

La bolsa de diálisis peritoneal: Plástico Ideal para uso medicinal

Suave, flexible y transparente

Paredes totalmente colapsables

No debe contener plastificantes

Alta resistencia al calor (esterilización a 121°)

- Baja permeabilidad al vapor
- Baja permeabilidad a los gases
- Totalmente inerte
- Alta resistencia mecánica
- Bajo costo
- No debe tener interacciones medicamentosas
- Su desecho no debe comprometer al medio ambiente (fig. 4)

La bolsa de diálisis peritoneal. Desventajas del PVC

Es permeable al vapor de agua. La evaporación puede aumentar la concentración de los componentes. La concentración de drogas incluidas en las bolsas tiende a disminuir con el paso del tiempo. Por ejemplo: la insulina es adicionada a una solución contenida en PVC y su concentración disminuye el 49% a los 20 minutos a 21 °C, y la heparina en las mismas condiciones solo un 2%.

La permeabilidad del PVC-P1 a los gases es alta. En diálisis peritoneal el paso de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> a través de la pared de plástico induce procesos oxidativos desestabilizando las soluciones, como ocurre con las de aminoácidos y bicarbonato.

Las bolsas de PVC-P1 son esterilizadas por calor a una temperatura de 121°. Este procedimiento, sin embargo puede llevar a disminuir el pH de la solución y a la aparición en la suspensión de ácidos impuros productos de la oxidación del PVC como el ácido acético y fórmico.

Toxicidad Humana

El componente principal del plástico considerado tóxico es el DEHP. La ruta de exposición de los mismos es oral, intravenosa o intraperitoneal. Los plastificantes pueden migrar a la solución y se han encontrado 1.5 ng de DEHP en 1 litro de agua.

## **Soluciones de diálisis peritoneal.**

A principios de siglo las soluciones intravenosas contenían solo solución salina.

En la década de 1940 estaban contenían una inclusión de lactato, que generaban cambios en la composición de electrólitos se les conocía como soluciones hipertónicas. (tab. 2).

Función de la solución de diálisis peritoneal

- Balance de líquidos y electrolitos

- Eliminación de toxinas

- Ultrafiltración

- Aporte de Calcio

- Manejo de desnutrición

- Mejorar la biocompatibilidad en el peritoneo

Soluciones de diálisis peritoneal. Síntesis conceptual

Agentes osmóticos bajo peso molecular: glucosa, glicerol, xilitol, sorbitol, fructosa, aminoácidos.

Agentes osmóticos alto peso molecular: albúmina, polímeros sintéticos, sustitutos del plasma, polímeros de la glucosa, péptidos, icodextrina y glucosa, icodextrina y aminoácidos.

Buffers en las soluciones de diálisis peritoneal. Lactato

Hay dos formas estequiométricas: L-lactato y D-lactato. Se metaboliza el 80% por la vía de Krebs y el 20 % restante por la vía de la gluconeogénesis. Comercialmente las soluciones de diálisis peritoneal tienen 35 a 40 mol/L de lactato.

Y electrolitos como Sodio, Potasio, Magnesio, Calcio.

**Tabla 2** Contenido de la solución de diálisis.

<b>Electrolitos</b>	<b>Proporción en mEq/L</b>
Sodio	132 a 140
Cloro	95 a 106
Magnesio	0.25 a 0.75
Calcio	1 a 1.75
Lactato	35 a 40
Glucosa	1.5 a 4.25
Potasio	0 a 2

*Fuente:* [www.portalesmedicos.com/images/publicaciones](http://www.portalesmedicos.com/images/publicaciones)

Sodio. La concentración de sodio en las soluciones de diálisis peritoneal varía en los rangos de 130 a 140 mEq/l, y puede haber variaciones el 5% durante la preparación industrial. Las diferentes concentraciones de sodio no tienen significación clínica sobre el sodio sérico debido a la peculiar característica del transporte de sodio: combinación del transporte difusivo con el convectivo.

Potasio. La concentración varía en las soluciones comerciales en rangos de 0 a 2 mEq/l. En un tratamiento regular de diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) permite la pérdida de 30-40 mEq/ día.

Magnesio. Comercialmente las soluciones tienen entre 0.25-0.75. Balance Nolph *et al* sugieren la concentración de 0.25. La misma no causa hipomagnesemia y normaliza su magnesio.

Calcio. Las soluciones de diálisis peritoneal contienen 1,75 mol/L o 1.25 mol/L de calcio. El calcio difusible (ionizado) se encuentra en rangos entre 1.15-1.29 mol/L. El 30 % del calcio no ionizado es quelado por el lactato. La utilización de soluciones de bajo calcio es importante en el manejo preventivo de la ODR. Es importante tener en cuenta la concentración mayor en caso de hiperparatiroidismo severo con intolerancia a los quelantes. (Moretta 2006)

## **F) Protocolo de entrenamiento.**

1. Determinar necesidades del paciente

Mediante la encuesta de valoración de necesidades y la visita domiciliaria inicial

2. Objetivos

El paciente y el familiar deben de ser capaces de:

Efectuar la técnica correctamente

Detectar complicaciones y tomar la determinación adecuada

Mantener una higiene adecuada del individuo, de la zona de intercambios y del resto del domicilio.

Administrar los cuidados propios de su patología y su tratamiento

Identificar los alimentos recomendados, prohibidos y permitidos con moderación

3. Desarrollo e implantación del plan de entrenamiento.

Información teórica de anatomía y fisiología renal

Información sobre los conceptos básicos de DP

Aprendizaje efectivo de la técnica de DP

Información de los cuidados necesarios para minimizar los factores de riesgo

Información de las complicaciones que pueden aparecer durante la diálisis

Información y consejos dietéticas.

4. Evaluación de la eficacia del programa.

Encuesta de evaluación postaprendizaje

Observación directa de la realización de la técnica

Seguimiento posterior en domicilio a las tres semanas, aproximadamente, de la inclusión en programa y cuando se detecten problemas que lo justifiquen, mediante la visita domiciliaria.

Seguimiento posterior periódico y estructurado, en consulta, por lo general coincidiendo con la visita medica. Una vez al mes aproximadamente.

### **G) Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria**

La Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria (DPCA) es un sistema que no obliga al paciente a acudir regularmente a un centro sanitario, excepto para los controles que se realizan cada uno o dos meses.

Es una técnica en la que la sangre se limpia dentro del cuerpo, utilizando para ello la propia membrana peritoneal a través de un catéter peritoneal implantado previamente en el abdomen.

La introducción de un líquido en la cavidad peritoneal hace que la sangre se esté limpiando continuamente.

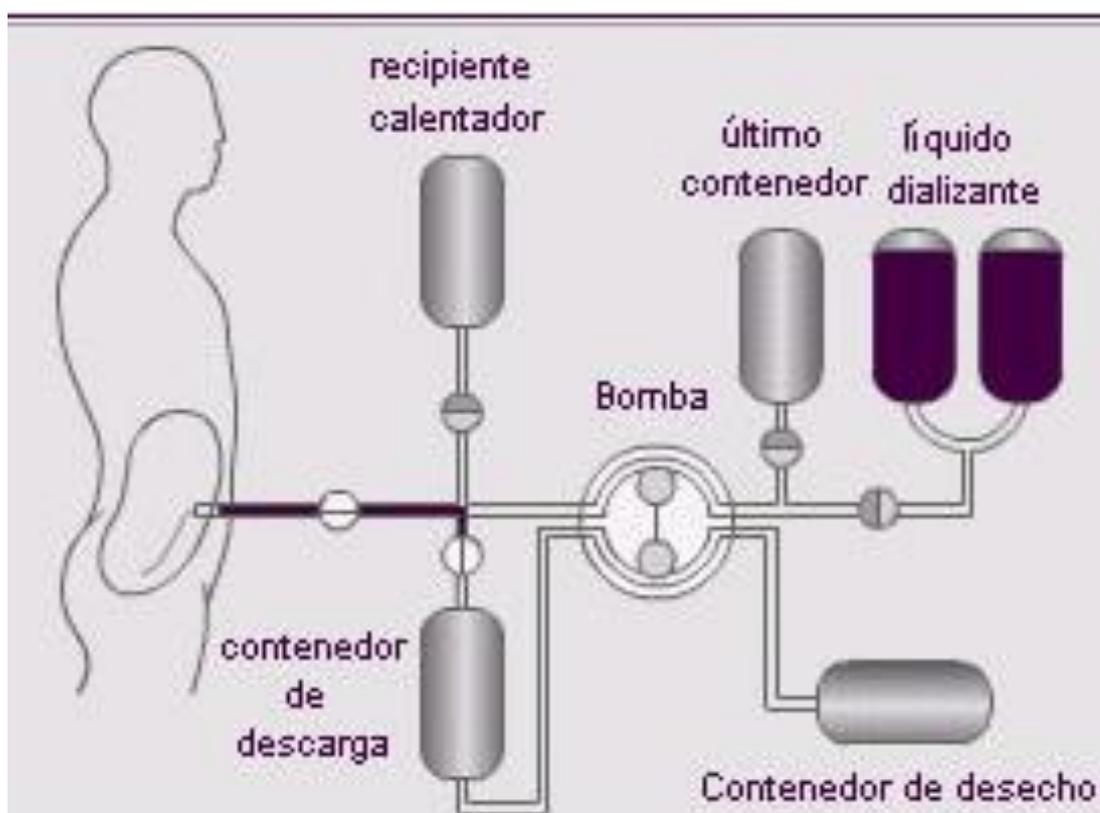
En esta modalidad, previa capacitación, el derechohabiente lleva a cabo la terapia en su domicilio. Para ello, debe efectuar un mínimo de cuatro recambios de solución de diálisis de 2000 mL en alguna de las tres concentraciones de glucosa con que se fabrican (1.5%, 2.5% o 4.25%), según la prescripción médica. Generalmente deben realizarse tres cambios diurnos con intervalo de cinco horas y uno nocturno. Cada cambio de líquido ocupa unos treinta minutos aproximadamente. (Rodríguez-Carmona 2002) (Fig. 4).

#### **H) Diálisis Peritoneal Automatizada.**

Se lleva a cabo a través de una máquina cicladora que realiza los cambios en forma automática, previa programación de acuerdo a la prescripción médica que, a su vez, se basa en la edad del paciente, la superficie corporal, la eficiencia y el tipo de peritoneo.

En esta modalidad, el paciente sólo requiere efectuar una conexión y desconexión diaria, que generalmente se realiza durante la noche, lo que permite proporcionar una diálisis más cómoda y de fácil aplicación, además de que no interfiere con las actividades cotidianas del paciente, lo cual repercute secundariamente en menores costos en salud.(Choi P. 2003).

**Fig. 4** Diagrama de diálisis peritoneal continua ambulatoria



*Fuente:* [www.famma.org/discapacidades/dialisis.jpg](http://www.famma.org/discapacidades/dialisis.jpg)

## I) Estadísticas de mortalidad y morbilidad en DPCA

Mortalidad: El estudio de la supervivencia de los pacientes en diálisis peritoneal ha generado un gran número de publicaciones. Dentro de los datos registrados se refiere que aproximadamente 86% de los pacientes bajo el esquema de diálisis peritoneal sobreviven a un año de haberla iniciado pero, lamentablemente, esta cifra disminuye a 38% a los cinco años.

Morbilidad: La etiología de las complicaciones puede estar asociada tanto al procedimiento mismo como a las condiciones clínicas propias del paciente. Las publicaciones especializadas señalan el siguiente orden en la frecuencia de morbilidad presentada por estos pacientes: peritonitis (21%), infección no peritoneal (16%), enfermedad vascular periférica (14%), problemas cardiacos (13%), gastrointestinales (13%), metabólicos (8%) y enfermedad cerebral vascular (3%). (Duran-Paredes-Rivera 2006).

Tasa de Incidencia de Peritonitis en Pacientes con DPCA= 0.7 a 1.3 episodios/ año.

Tasa de Incidencia de Peritonitis en Pacientes con DPA= 0.2 a 0.6 episodios/ año.

### **Resultados en el IMSS 2000 a 2008.**

Es importante señalar que, en México, la diálisis peritoneal es la terapia de sustitución de la función renal más utilizada. En los últimos años, el Instituto ha presentado un incremento sustancial de pacientes en tratamiento de diálisis peritoneal, principalmente en la modalidad de DPA: la tasa anual de crecimiento de los últimos 5 años es de 6.6% para DPCA y de 33.2% para DPA. En números absolutos, entre 2003 y 2007, los pacientes en DPCA pasaron de 13,219 a 18,111, y los pacientes en DPA, de 2,896 a 12,191 pacientes.

### III MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES EN LÍQUIDO PERITONEAL CAUSANTES DE PERITONITIS.

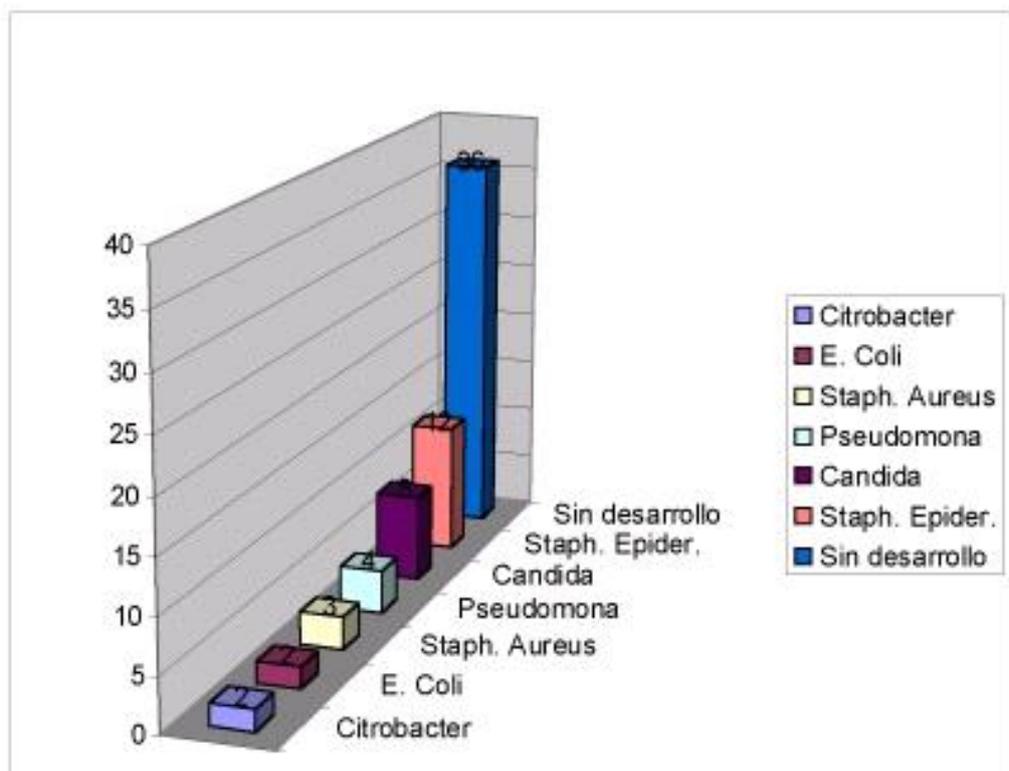
La mayoría de los episodios de peritonitis son causados por bacterias y un pequeño número (4-8%) por hongos. En general los microorganismos Gram (+) provenientes de la piel son los responsables de esta infección. El microorganismo causal suele ser el *Staphylococcus aureus* y el *Staphylococcus epidermidis*. Las infecciones por Gram (-) con mayor frecuencia son causadas por especies de *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*, que muy probablemente provienen del tracto gastrointestinal.

Según estudios realizados en el HGZ #13 del servicio de medicina interna durante el segundo semestre del año 2004 se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a la prevalencia de microorganismos de cultivo de líquido peritoneal de pacientes hospitalizados con diagnóstico de IRC en protocolo de DPCA en el periodo junio-diciembre del 2004 de los cuales 70.1%, eran de pacientes con diagnóstico de peritonitis por clínica y 20 resultados 29.9 % eran de pacientes hospitalizados con otros diagnósticos como: derrame pleural, disfunción de catéter, DM descompensada, dolor abdominal, deshidratación y angor. (Fig. 5).

De los 47 paciente con diagnóstico de peritonitis solo a 21.2 % se le solicitó técnica de Gram del líquido peritoneal obteniendo los siguientes resultados: Gram (+) 90 % y 10% Gram (-). (García M. Elizalde J, Valle Y. 2002)

Las infecciones de la salida del catéter peritoneal y/o túnel subcutáneo siguen siendo una frecuente complicación en los pacientes sometidos a diálisis peritoneal. El *Staphylococcus aureus* es el microorganismo implicado con más frecuencia en el desarrollo de estas

**Fig. 5** Grafica de microorganismos reportados en líquido peritoneal.



*Fuente:* [www.uees.edu.sv/crea2/a3d5\\_brote.bmp](http://www.uees.edu.sv/crea2/a3d5_brote.bmp)

infecciones. Desde el reconocimiento de que su colonización nasal en pacientes en DP incrementaba el riesgo de desarrollo de peritonitis, la mayoría de las estrategias para el control de las ISC se han centrado en diversos regímenes de descolonización del SA. (Cancho B 2001)

### **A) Staphylococcus epidermidis**

Debido a contaminación por contacto Generalmente casos leves de resolución sencilla. En casos recurrentes y requiere retiro del catéter. Evitar dosis insuficientes. Tratamiento por 14 días.

Entre los estafilococos coagulasa negativos la especie más frecuente encontrada en los cultivos es el *Staphylococcus epidermidis*, cerca del 80%. La contaminación se produce por vía intraluminal, y muy raro por vía pericatóter. El cuadro clínico de peritonitis por estos microorganismos es benigno y responde bien a antibióticos apropiados como la vancomicina, desapareciendo los síntomas en menos de 48 horas, incluida la turbidez del líquido. Recientemente se insiste en la importancia de la biopelícula (biofilm) formada en el catéter en las peritonitis recurrentes por estas bacterias, pero siempre es difícil demostrar que no se trate de nueva contaminación, pero a la segunda o tercera peritonitis es recomendable retirar el catéter.

### **B) Streptococos y enterococos**

Secundario a trastorno intestinal, por contacto. Estos casos tienden a ser severos. Para enterococo sinergizar con amino glucósido. *Enterococo*

*faecium* resistente a vancomicina ha sido reportado pero es infrecuente en pacientes DP.

Los enterococos son flora habitual del intestino, por tanto su vía de acceso a la cavidad peritoneal puede ser transmural.

### **C) Staphylococcus aureus**

Causa casos severos. Una causa es contaminación por contacto, es frecuente la asociación con infección del catéter cuyo caso es improbable la respuesta a ATB sin su retiro. Tratamiento por 3 semanas si es meticilina-resistente usar vancomicina. (García M. Elizalde, Valle Y 2002)

La infección peritoneal por este microorganismo causa mayor sintomatología, más afectación general, causando, a veces un shock endotóxico. Tiene más posibilidades de desarrollar abscesos peritoneales y causa más pérdidas de catéter. La resolución del cuadro clínico tarda más que la peritonitis debida a los estafilococos coagulasa negativos, alargando los días de hospitalización. Se debe estar atento a la infección pericatóter y si se demuestra infección del orificio y Peritonitis por *S. Aureus* no debemos demorar la retirada del catéter. En la Peritonitis recurrente por *S. Aureus* debemos pensar en la posibilidad de que exista un nicho infeccioso por este microorganismo en el túnel. Se ha encontrado relación con los portadores nasales de *S. Aureus* e infección del orificio de salida del catéter. (Palavecino E. 2002).

### **D) Pseudomonas aeruginosa**

Casos severos con frecuencia se asocia a infección del catéter en cuyo caso éste debe ser retirado. Debe ser manejado con dos Antibiógramas. Mantener ATB 2 sempost retiro de catéter. (García M 2002).

Dentro de los Gram negativos la *Pseudomonas aeruginosa* es la especie más frecuente encontrada en las peritonitis de DP. Produce un cuadro clínico sintomático y una infección severa. Frecuentemente la peritonitis por pseudomonas se asocia con infección relacionada con el catéter, infección del orificio de salida y túnel. Si no se trata adecuadamente desde el inicio produce abscesos abdominales. En muchos casos la retirada del catéter es necesaria para lograr la curación. En la mayoría de los casos de peritonitis por pseudomonas hubo que retirar el catéter a pesar de recibir un tratamiento adecuado antipseudomonas. (Palavecino E. 2002).

#### **E) Peritonitis por micobacterias**

Causa infrecuente de peritonitis pero su diagnóstico puede ser difícil. Si es sospechada debe ponerse especial atención a técnica de cultivo. El tratamiento requiere múltiples drogas. Sospechar en recaídas con cultivo negativo, persistencia de síntomas a pesar del ATB. Diagnóstico con laparotomía diagnóstica o laparoscopia con biopsia de epiplón. (Chaud R. 2007).

#### **F) Anaerobios**

Si se cultiva múltiples microorganismos entéricos con bacterias anaeróbicas, el riesgo de muerte es elevado y debe realizarse una exploración quirúrgica. Las peritonitis asociadas a múltiples microorganismos gram positivos generalmente responden a terapia ATB. (García M. 2002).

La peritonitis causada por varios microorganismos generalmente se atribuía a una perforación intestinal, sobre todo si los microorganismos eran Gram negativos, aunque no se observaran anaerobios, ni hongos. Sin

embargo se ha visto que existen peritonitis polibacterianas que no son por perforaciones intestinales, especialmente si no existen anaerobios. La patología intestinal desencadenante de una peritonitis fecaloidea con crecimiento de polibacterias Gram negativas con o sin hongos y acompañándose de anaerobios, generalmente está relacionada con: una perforación intestinal por rotura de divertículos, una perforación de víscera, un infarto intestinal o una perforación espontánea. En estas situaciones el líquido drenado tiene un aspecto especial. En otras ocasiones y con menor frecuencia, la peritonitis por polibacterias, sobre todo por Gram positivos es debida a maniobras intempestivas nada asépticas, rotura del catéter, asociada a infección pericatóter y a otras causas inexplicables. La posible contaminación durante el procesamiento del cultivo hay que tenerla en cuenta.

La actitud terapéutica ante una peritonitis con crecimiento de varias bacterias en el cultivo debe ser expectante con antibióticos bactericidas para todos los microorganismos existentes en el cultivo. Si aparecen anaerobios u hongos además de bacterias Gram negativas, es imperativo hacer más exploraciones para descartar patología visceral: ecografía, tomografía abdominal, incluso una laparotomía exploradora con el fin de diagnosticar y tratar la posible perforación intestinal. En las perforaciones intestinales es necesario retirar el catéter peritoneal y siempre descanso peritoneal, al menos dos semanas. (Ortiz A, Marrón B. Berlanga R, 2004).

## IV EXAMENES

### A) Aspecto macroscópico en líquido peritoneal.

Color amarillo pálido, claro, escaso. Si hay turbidez indica presencia de leucocitos. Si tiene un aspecto lechoso es característico de derrames quilosos. Si tiene un aspecto hemorrágico hay que diferenciar si se trata de una punción traumática o del propio derrame. Si procede de una punción traumática, al seguir aspirando el líquido se aclara. (Montenegro J. 1999)

### B) Examen microscópico en líquido peritoneal.

Se hace un recuento celular en cámara de Neubauer, casi siempre sin diluir el líquido. Se cuentan las células contenidas en los cuatro cuadrados grandes de las esquinas y se calcula: Células por  $\text{mm}^3 = N \times 2,5$

Los leucocitos podrían darnos falsos negativos, su cuantificación se hace esencial en las peritonitis bacterianas. Los leucocitos no más de  $100\mu\text{L}$  y linfocitos polimorfo nucleares inferior al 45 %. (Superior se considera infección).

En cambio los neutrófilos son más específicos en la cantidad superior a los  $250\mu\text{L}$  en los procesos sépticos. Casos con más de  $500\mu\text{L}$  y sin síntomas (ascitis neutrofílica) han de considerarse como peritonitis bacteriana a tratar.

La cantidad de eritrocitos es muy poco variable es por eso que se le da una mayor importancia a los leucocitos. (Mañe N, Ponz, Yuste E, Blasco C. 2000).

### **C) Estudio Bioquímico en líquido peritoneal.**

Glucosa: la cantidad de glucosa en los líquidos serosos es igual que la del plasma pero tarda más horas en llegar a estos líquidos, por eso se prefiere mantener al paciente en ayunas para hacer la extracción. La glucosa está disminuida en los líquidos inflamatorios.

pH: es útil la medida del pH en los derrames pleurales porque se clasifican en potencialmente benignos cuando el pH es superior a 7,3 y en derrames complicados cuando el pH es inferior a 7,2.

Proteínas: los derrames serosos se clasifican según su contenido proteico en trasudados cuando las proteínas son menores a 20g/L y Exudados cuando son mayores de 20g/L. (Montenegro J. 1999)

### **D) Tinción Gram.**

La tinción de Gram es uno de los métodos de tinción más importantes en el laboratorio bacteriológico. Su utilidad práctica es indiscutible y en el trabajo microscópico de rutina del Laboratorio de Microbiología las referencias a la morfología celular bacteriana se basan justamente en la tinción de GRAM.

Descrita en forma breve, la secuencia de la tinción es la siguiente: el frotis fijado con calor se tiñe 1 min con violeta cristal, se lava con agua, se cubre con solución yodada durante 1 min y se lava de nuevo con agua, decolorar con mezcla alcohol etílico/acetona. Escurrir y cubrir con safranina (color de contraste) durante 20s. Lavar y secar.

Esta tinción se denominada así por el bacteriólogo danés Christian Gram, quien la desarrolló en 1844. Sobre la base de su reacción a la tinción de Gram, las bacterias pueden dividirse en dos grupos, gram positivas y gram negativas.

### **E) Cultivo del líquido peritoneal.**

Es un examen de laboratorio que se realiza en una muestra de líquido peritoneal para aislar e identificar la presencia de microorganismos que causan infección (peritonitis).

El líquido peritoneal es el fluido proveniente de la cavidad peritoneal, un espacio entre dos membranas que recubren la cavidad abdominal.

Este examen se realiza por paracentesis, una aspiración con aguja de la cavidad peritoneal. (Fig. 6) Se recolecta líquido que es enviado al laboratorio para realizar la tinción de gram y preparar el cultivo. La muestra se examina con regularidad para verificar la proliferación de microorganismos. (Rodríguez F. 2007)

Una punción abdominal se puede llevar a cabo para diagnosticar la causa de la acumulación de líquido, diagnosticar la presencia de líquido abdominal infectado o extraer una gran cantidad de líquido con el fin de reducir el dolor abdominal.

**Fig. 6** Paracentesis.



*Fuente:* [www.mdconsult.com/.../body/0/0/10041/8715\\_en.jpg](http://www.mdconsult.com/.../body/0/0/10041/8715_en.jpg)

Un examen del líquido abdominal puede revelar:

- Infección
- Tumor (canceroso o no-canceroso)
- Apendicitis
- Cirrosis hepática
- Enfermedad del páncreas
- Enfermedad renal
- Enfermedad cardíaca
- Daño intestinal

Se debe vaciar la vejiga antes del procedimiento de paracentesis.

Se limpia una pequeña área del abdomen con un antiséptico. Se presenta una sensación de picadura por la anestesia, seguida de una sensación de presión al insertar la aguja. Si se extrae una gran cantidad de líquido, el paciente puede sentir vértigo o mareos.

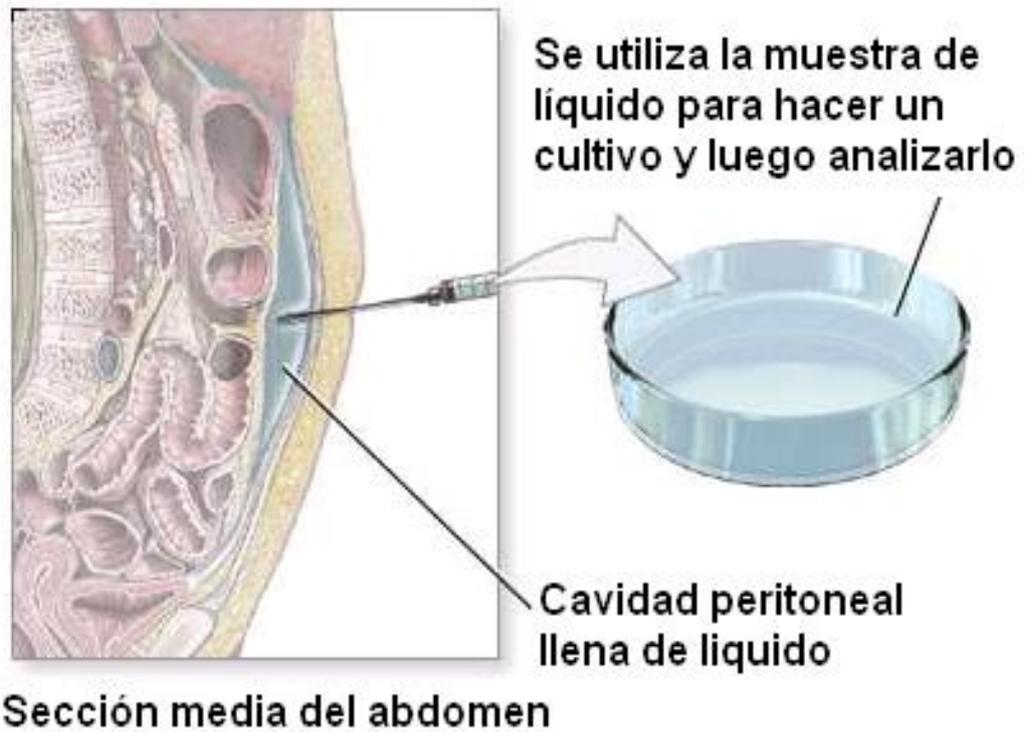
Este examen se realiza para ayudar a determinar si se presenta infección en el espacio peritoneal (peritonitis). El líquido peritoneal es estéril, así que lo normal es la ausencia de organismos. (Fig. 7).

La proliferación de cualquier microorganismo (bacterias, hongos) del líquido peritoneal es anormal e indica la presencia de peritonitis.

Existe una pequeña posibilidad de que la aguja penetre los intestinos, la vejiga o un vaso sanguíneo en el abdomen, lo que ocasiona posiblemente perforación del intestino, sangrado e infección.

El diagnóstico de peritonitis no sólo se basa en el cultivo del líquido peritoneal (ya que éste puede permanecer negativo incluso en caso de presencia de esta enfermedad). (Chaud R. 2007)

**Fig. 7** Cultivo de líquido peritoneal



*Fuente:* [www.mdconsult.com/.../body/0/0/10041/9737\\_es.jpg](http://www.mdconsult.com/.../body/0/0/10041/9737_es.jpg)

Obtención de muestra del catéter.

Se limpia la piel alrededor del catéter con alcohol etílico al 70%. Asépticamente remover el catéter y corte 5 cm de la punta distal y colóquela en un tubo o envase estéril sin medio de cultivo. Transportar inmediatamente al laboratorio para prevenir la desecación.

### **F) Hemocultivo.**

Cultivo de sangre. Un hemocultivo es un examen para determinar si microorganismos como bacterias, micobacterias u hongos están presentes en la sangre. Se coloca una muestra de sangre en una preparación especial de laboratorio y se incuba en un ambiente controlado por 1 a 7 días. (Fig.9)

En este examen es importante que la muestra sanguínea no se contamine con organismos de la piel o del equipo utilizado para preparar el examen. Se debe seguir una técnica estricta con antisépticos para obtener y preparar la muestra. (Rodríguez F, Medina H, Macias A. 2007).

Se examina el cultivo por varios días en búsqueda de la presencia de microorganismos y, si éstos están presentes, se pueden realizar otros cultivos para identificarlos. También se puede realizar una tinción de gram para clasificar el organismo de forma que se pueda iniciar la terapia con antibióticos antes de que los resultados del cultivo final estén disponibles.

La muestra inicial se debe colocar en el tipo correcto de medio en el laboratorio. La mayoría de los cultivos son para bacteria. Otros medios están disponibles para micobacterias e infecciones micóticas.

Un hemocultivo se realiza cuando hay sospecha de infección en la sangre (bacteriemia o septicemia) debido a síntomas tales como fiebre, escalofríos o presión sanguínea. El cultivo de sangre ayuda a identificar el origen de la infección y esto le ayuda al médico a determinar el mejor tratamiento. No debe haber proliferación de microorganismos en el medio del cultivo. (Fig. 10)

Los resultados positivos generalmente significan que los microorganismos infecciosos están presentes en el torrente sanguíneo. Algunas veces, se trata simplemente de una bacteria contaminante, no una verdadera infección, de ahí que se den resultados falsos positivos. El médico debe poder ayudar a la persona a determinar si se trata de una infección verdadera o un contaminante. La bacteriemia algunas veces aparece y desaparece, de forma que es posible que se realice una serie de 3 cultivos sanguíneos antes de confirmar el resultado negativo. (Rodríguez F, Medina H, Macías A. 2007).

### **G) Estudio bacteriológico de diversas muestras clínicas.**

*Staphylococcus aureus*: Se presentan como formas esféricas denominadas cocos que miden de 0.5 a 1.5µm. en observaciones microscópicas provenientes de colonias bacterianas desarrollados en medios de cultivo sólidos se agrupan en forma parecida a un racimo de uvas, son gram positivos no tienen flagelos y presentan una capsula de polisacáridos. Se desarrollan colonias blancas, lisas, convexas y con bordes regulares. Algunas especies producen pigmento y se ponen de manifiesto cuando el medio líquido, se observa una turbiedad uniforme. (Tabla 3).

**Tabla 3.** Características bioquímicas de Staphylococcus aisladas en muestras clínicas

<b>PRUEBAS</b>	<b><i>S. aureus</i></b>	<b><i>S. epidermidis</i></b>
Coagulasa	+	-
Lactosa	+	D
Maltosa	+	+
Manitol	+	-
Sacarosa	+	+
Trealosa	+	-
Xilosa	-	-
Manosa	+	+
Urea	D	+
Novobiocina	S	S
Polimixina "b"	R	R

D = Reacciones diferentes, - de 0 a 15 % negativos, + de 85 a 100% positivos.

*Fuente:* Arteaga Garibay Ramón I., Duval Ugalde Rodolfo. 2009.

Aproximadamente el 90% de las cepas aisladas de ambiente hospitalario son resistentes a la penicilina G y solo del 20 al 30% de pacientes ambulatorios, la vancomicina es el fármaco de elección.

Para el aislamiento e identificación de *S. aureus* hay que considerar que los procesos infecciosos en que interviene la bacteria y con formación de abscesos existe una importante presencia de leucocitos polimorfonucleares.

*Staphylococcus epidermidis*: La mayoría de las enfermedades causadas por *S. epidermidis* son de origen intrahospitalario y se presentan en pacientes que es necesario colocarles algún cuerpo extraño como válvulas cardíacas y todo tipo de cateteres en donde la adherencia a este tipo de materiales favorece la presentación de enfermedades sistémicas graves.

Para el aislamiento e identificación de *S. epidermidis* con significado clínico, la primera observación debe estar enfocada en la muestra. Primeros se hace la prueba de coagulasa, a las cepas de coagulasa negativa, se les determina el metabolismo microbiano con las pruebas diferenciales.

*Streptococcus*: Son células ovals o esféricas de 0.5 a 1µm se caracterizan por formar cadenas largas. (Tabla 4).

Los estreptococos carecen de las enzimas citocromo, se agrupan en pares o cadenas, son móviles, no esporulados, anaerobios facultativos con metabolismo fermentativo en el que producen ácido láctico o fórmico, etanol y CO<sub>2</sub> con crecimiento óptimo a 37°C.

El tratamiento de los pacientes es con penicilina pero dependerá de la especie que se identifique, ya que en la última década han surgido cepas resistentes, asociada con la disminución de la afinidad del antibiótico por las proteínas del patógeno. (Arteaga Garibay Ramón I., Duval Ugalde Rodolfo. 2009).

**Tabla 4.** Identificación presuntiva de *Streptococcus*

<b>ORGANISMOS</b>	SUSCEPTI- BILIDAD A:	CAMP	SAT	PYR	HIDRÓLISIS DE:	CRECI- MIENTO EN NaCl 6.5%	SOLUBI- LIDAD EN BILIS
Estreptococos	<b>B</b>	<b>O</b>			<b>H</b>	<b>BE</b>	
beta hemolitico							
Grupo A	S	R	-	-	+	-	-
Grupo B	R*	R	+	-	-	+	+*
Estreptococos							
Grupo D	R	R	-	-	-	+	-
<i>Estreptococos</i>							
<i>Viridians</i>	R*	R	-	-	-	-*	-
Estreptococos							
nutricionalmente							
variantes	R	R	-	+	+	NT	-
<i>Estreptococos</i>							
<i>Pneumoniae</i>	R	S	-	-	-	-	+

B=bacitracina, O=optoquinina, H=hipurato, BE=bilis esculina, CAMP=(Cristie, Atkins, Munch-Petersen) prueba de efecto sinergico entre *S. agalactiae* y hemolisina beta de *S. aureus*. \* Puede haber variaciones; \*\*incluido *S. bovis*; SAT- fenómeno de satelitismo, PYR – L-pirolidonil-beta-naftilamidasa; NT – no probada.

*Fuente:* Arteaga Garibay Ramón I., Duval Ugalde Rodolfo. 2009.

Enterobacterias: gram negativas colonizan las diferentes mucosas en especial las del aparato gastrointestinal ocasionando por tanto infecciones en estos sitios y a partir de estas localizaciones. En los enfermos hospitalarios, las enterobacterias son la causa mas frecuente de infecciones nosocomiales ya que producen una amplia variedad de cuadros clínicos tales como infecciones de lesiones, heridas quirúrgicas así como bacteremias primarias debido a su diseminación.

Desde el punto de vista microbiológico presentan las siguientes características:

- a) Son bacterias no esporuladas que pueden crecer en anaerobiosis o aerobiosis
- b) Reducen los nitratos a nitritos
- c) Fermentan la glucosa con o sin formación de gas
- d) Oxidasa negativa
- e) No aumenta su crecimiento en medio hipertónico
- f) Pueden ser móviles mediante flagelos

*Escherichia coli*: es la especie bacteriana más comúnmente recuperada de los laboratorios clínicos. Ha sido relacionada con enfermedades infecciosas que involucran virtualmente a todos los sitios anatómicos humanos (Tabla 5).

*Pseudomonas aeruginosa*: bacilos gram negativos que no utilizan a los azúcares por vía fermentativa, miden de 2 a 5µm de largo por 1µm de ancho, con un metabolismo aerobio estricto, aunque pueden crecer en ausencia de oxígeno cuando en el medio presentan nitratos o arginina. Es móvil por un flagelo polar, positivas las reacciones de oxidasa y catalasa y utiliza la glucosa y otras fuentes por vía oxidativa.

Estas características lo posicionan como una bacteria de fácil crecimiento, por lo que puede ser recuperada por medios simples, ricos y

**Tabla 5.** Características bioquímicas de enterobacterias aisladas en muestras clínicas

<b>PRUEBA</b>	<b><i>Escherichia coli</i></b>
Indol	+
Crecimiento en KCN	-
Movilidad	+
Utilización de acetato	+
Producción de ácido de:	
Glucosa (gas)	+
Lactosa	+
Manitol	+
Citrato de Simons	-
Lisina descarboxilasa	+

*Fuente:* Arteaga Garibay Ramón I., Duval Ugalde Rodolfo. 2009

selectivos, forma colonias grandes e irregulares con beta-hemólisis en agar sangre. (Tabla 6).

Bacterias anaerobias: Dentro de sus características microscópicas y coloniales, de entre los cocos gram positivos tenemos a *Peptococcus* y *Peptostreptococcus* pares o cadenas cortas, colonias convexas grises o blancas opacas brillantes y con borde completos, cocos gram negativos veillonella se encuentran en pares y en grupos irregulares de colonias convexas, bordes completos y brillantes, bacilos gram negativos esta *Bacteroides fragilis* de extremos redondos pleomorficos y tinción bipolar, colonias convexas, enteras, blancas grisáceas, bordes completos, bacilos gram positivos se encuentra el *Clostridium perfringes* relativamente cortos con extremos romos, colonias convexas, bordes enteros brillantes, con una doble hemólisis. (Arteaga Garibay Ramón I., Duval Ugalde Rodolfo. 2009).

**Tabla 6.** Características bioquímicas de pseudomonas aisladas en muestras clínicas

<b>PRUEBA</b>	<b><i>Pseudomona aeruginosa</i></b>
Oxidasa	+
Crecimiento en MacConkey	+
Crecimiento en caldo a 42°	-
Producción de Píocianina	+
Gas de nitratos	+
Producción de ácido de:	
Glucosa	+
Xilosa	+
Lactosa	-
Manitol	V reacción variable)
Citrato de Simons	+
Lisina descarboxilasa	-

*Fuente:* Arteaga Garibay Ramón I., Duval Ugalde Rodolfo. 2009.

## V CONTROL DE CALIDAD EN LA MUESTRA DE LÍQUIDO PERITONEAL

### A) Definición de estándares de calidad y cantidad de diálisis

Existe la necesidad de unos estándares de calidad y cantidad, útiles para la actuación clínica, basados en la evidencia científica y en la opinión de expertos, con la finalidad de profundizar en aspectos concretos de la actuación clínica diaria mediante un riguroso proceso de revisión sistemática de forma regular reflejando los nuevos avances y tecnología adaptadas a la realidad sanitaria y social del país y de cada comunidad autónoma a partir de las guías ya publicadas por entidades internacionales.(Lanuza M, Gonzales, Morey A, Ruiz J. 2004).

El laboratorio clínico microbiología moderno, requiere para su correcto funcionamiento de un adecuado y constante control de calidad sobre todas las etapas en el recibo, manejo y reporte de especímenes clínicos.

En general este control debe identificar, monitorear, evaluar y aprobar metodologías relativas al cuidado del paciente. En este contexto el control de calidad en microbiología clínica envuelve el monitoreo de los medios de cultivos, reactivos, instrumentos, procedimientos y el personal, para asegurar una adecuada práctica en el aislamiento, identificación y caracterización de agentes etiológicos y su correspondiente prueba de susceptibilidad como una guía de la terapia.

Un programa de control de calidad debe incluir además un manual, validación de metodologías y equipos, el desarrollo de ciclos de educación continuada, elementos de bioseguridad y una supervisión sobre los reportes generados. En éste sentido se hace énfasis en la correcta valoración de las pruebas de laboratorio, los agentes causales de enfermedades, el conocimiento de la flora normal, la taxonomía bacteriana y la interpretación correcta de las pruebas de susceptibilidad a los antibióticos.

El aseguramiento de la calidad, es un concepto un tanto más difícil de cuantificar que el control de calidad, ya que su foco es el impacto de las pruebas de laboratorio en el cuidado del paciente. Este control nos indica que tan bueno es nuestro trabajo y establece mecanismos para asegurar la generación de información de utilidad clínica rápida y segura. Este concepto incluye entrenamiento y calificación del personal, evaluación de los reportes, rapidez y seguridad diagnóstica, certificación de los laboratorios, controles externos, etc. El control de calidad y el aseguramiento de la calidad son similares en sus propósitos, aunque su significado y su manera de funcionar sean diferentes; sin embargo, ambos conceptos deben desarrollarse interactivamente durante un programa de control de calidad. (Doñate T, Borrás M, Coronel F, Lanuza M González M 2004).

El control de calidad en el laboratorio tiene como objetivo , que el producto final del trabajo tenga un grado aceptable de seguridad , de conformidad con los límites establecidos. Debido a que la mayoría de los resultados en microbiología son producto de interpretaciones y evaluación de reacciones bioquímicas de seres vivos, donde la capacidad y experiencia del evaluador tienen un gran valor, los cálculos de coeficientes de variación y desviaciones estándares que son parte de funciones analíticas, tienen poca aplicación en el laboratorio de microbiología. Es por ello que algunos expertos consideran que el control de calidad en microbiología es más un arte que una ciencia.

Un programa de control de calidad debe contar con los siguientes elementos mínimos:

Las pruebas y los procedimientos.

Verificación y validación del test.

Manual de procedimientos.

Mantenimiento de reportes y libros de registros.

Evaluación del personal.

Controles externos.

El programa evalúa y documenta el desempeño de todos los aspectos de un procedimiento. Esto incluye la calidad del espécimen, la eficiencia de los reactivos, medios e instrumentos y verifica los resultados del test por errores. El manual de procedimientos del laboratorio de microbiología, debe contener todos los aspectos relevantes en la operación del laboratorio y la generación de reportes que tienen que ver con la salud de los pacientes. El factor más importante en la generación de reportes microbiológicos de calidad corresponde al personal. El personal del laboratorio de microbiología debe ser escogido en base a sus cualidades académicas y personales. Debe poseer habilidad para ejecutar pruebas complejas, la mayoría de las veces manuales, interés en mantenerse al día en las ejecutorias y taxonomía bacteriana, excelente concepto de protección de grupo y de bioseguridad en general. (Doñate T, Borrás M, Coronel F, Lanuza M González M 2004).

El control de calidad en resumen, es un elemento vital en el laboratorio, ya que ayuda en la confiabilidad de las pruebas, su reproducibilidad, asegura la calidad de los materiales, reactivos y equipos empleados, mejora la auto confianza del personal, detecta fallas que pueden reflejarse en el informe de resultados y en general provee un entorno de excelencia en todos los aspectos del trabajo.

Conociendo los elementos básicos que debe poseer un programa de control de calidad moderno, los albores de un nuevo milenio nos obligan a la confección de un Manual que pueda ser una guía para el personal dedicado a la microbiología clínica en el país, una disciplina de las ciencias del laboratorio en constante evolución que marcha a la par del progreso de la medicina moderna. (Doñate T, Borrás M, Coronel F, Lanuza M González M 2004).

## **B) Criterios para la obtención y recibo de muestras clínicas.**

En términos de la efectividad del laboratorio de microbiología, nada es más importante que la apropiada selección, colección y transporte de las muestras clínicas.

Por ello todo el personal que tiene que ver con estas responsabilidades, debe comprender lo determinante que es el mantenimiento de la calidad de la muestra, en la evaluación e informe de un espécimen clínico. Es responsabilidad del laboratorio proveer ésta información en forma clara y que sea fácilmente incorporada en la metodología de trabajo de todas las salas de atención y hospitalización , el cual debe estar siempre accesible al personal de enfermería y médicos como una referencia.

Independientemente del hecho de que algunos tipos de muestras requieren metodologías de colección muy especiales, podemos enumerar algunos aspectos generales que deben ser tenidos en cuenta al coleccionar las muestras clínicas.

La muestra debe ser representativa del proceso infeccioso.

Cuando se va a proceder a tomar un espécimen clínico, es importante evitar la contaminación con microorganismos saprofitos del área. Esta flora normal puede interferir con la interpretación del cultivo y enmascarar la presencia del verdadero agente etiológico de la enfermedad.

Seleccione el tipo anatómico correcto donde se obtendrá el espécimen, y utilice la técnica apropiada y los instrumentos o elementos adecuados para su obtención.

En el caso de investigar microorganismos anaeróbicos, la biopsia y el aspirado con aguja, son las muestras de elección. Los hisopos y sistemas tipo Culturette son los menos deseables para este fin.

Nunca refrigere una muestra por anaerobios.

Coleccione un apropiado volumen de muestra.

Insuficiente material puede ser causa de resultados falso-negativos.

Identifique cada muestra con el nombre del paciente, número de identificación personal (número de seguro social o cédula de identidad personal), procedencia, tipo de muestra, fecha de colección e iniciales del funcionario que tomó la muestra.

Coloque la muestra en un receptáculo adecuado para su transporte con el fin de asegurar la sobrevivencia del posible agente infeccioso, evitar derrame del espécimen y mantener las medidas de bioseguridad apropiadas.

Ordene siempre un frotis por gram para los especímenes que proceden de cavidades asépticas, y anote su interés en determinado microorganismo. (PSAST 2008).

### **C) Medidas de control en hemocultivo.**

Desinfectar el tapón de caucho del frasco de hemocultivo con alcohol etílico al 70%. No utilice solución de yodo para limpiar el caucho.

Asépticamente desinfectar el sitio de la venopunción con alcohol etílico al 70% y luego con una preparación de yodo en círculos concéntricos

hacia fuera del sitio elegido. Esperar que el yodo seque y realizar la punción sin palpar de nuevo.

Colocar la muestra de sangre a razón de 0.5–2 mL para niños y 5-10mL para adultos en cada frasco. El volumen de sangre a cultivar es el factor más importante en la recuperación del microorganismo.

Cada frasco debe ser servido con una punción diferente en diferentes tiempos, a menos que utilice a la vez frascos para organismos aeróbicos y anaeróbicos. Nunca llenar todos los frascos con sangre provenientes de una sola punción.

No tomar sangre del catéter, a menos que se esté realizando un estudio epidemiológico. (Ortega M. 2005).

#### **D) Medidas de control en catéter.**

Limpiar la piel alrededor del catéter con alcohol etílico al 70%.

Asépticamente remover el catéter y corte 5cm de la punta distal y colocarla en un tubo o envase estéril sin medio de cultivo.

Transportar inmediatamente al laboratorio para prevenir la desecación.

Catéteres aceptables para cultivos semicuantitativos son: Central, CVP, Hickman, Broviac, periférico, arterial, umbilical, hiperalimentación, Swan-Ganz.

### **E) Medidas de control en líquidos corporales.**

Desinfectar el área con tintura de yodo al 2%.

Obtener la muestra vía aspiración con aguja percutánea o cirugía.

Transportar inmediatamente al laboratorio.

Se puede enviar la muestra para cultivo inoculándola en una botella para hemocultivo. Rotularla.

Siempre enviar una apropiada cantidad de líquido, dependiendo de las pruebas que requiera.

Nunca enviar la muestra en hisopo. (Ortega M. 2005).

### **F) Transporte de la muestra.**

La mayoría de las especies bacterianas son vulnerables a demoras en su procesamiento, cambios de temperatura, humedad, etc. Durante el transporte las bacterias de rápido crecimiento, pueden crecer sobre los patógenos más fastidiosos y de crecimiento lento o con requerimientos especiales, por lo que es vital en el éxito del cultivo que la muestra sea transportada y procesada con la celeridad necesaria.

Todas las muestras deben ser enviadas inmediatamente al laboratorio después de colectadas. Se debe instruir al personal médico, de enfermería y mensajeros en la importancia de un transporte expedito de las muestras clínicas.

En los casos en que el transporte o el procesamiento pudieran demorar, se establecen a continuación las condiciones de temperatura para algunos tipos de muestras:

Mantenimiento a temperatura ambiente :

Las muestras que deben de ser conservadas a temperatura ambiente son: LCR, líquido sinovial, abdominal y amniótico, bilis, Cul-de-Sac, aspirado de pulmón, lesión, placenta, nasal, aspirado transtraqueal, orina suprapúbica, raspado corneal, sangre, humor vítreo, médula ósea, cerviz, conjuntiva, genitales, heces, nasofaríngeo, tracto respiratorio superior, heridas, cultivos por anaerobios, ocular, genital, oído interno.

En general no guarde una muestra por más de 24h bajo ninguna condición. Sin embargo, los virus permanecen estables por 2 a 3 días en medios de transporte apropiados. El transporte óptimo de la muestra depende en gran parte del volumen obtenido. Mientras menor sea su volumen, con mayor rapidez debe transportarse.

Tenga en cuenta que los medios de transporte están formulados para mantener la viabilidad de los microorganismos, sin embargo, algunos podrían no sobrevivir en un medio pobre en elementos nutricionales específicos.

Siempre que sea posible, las muestras deben ser enviadas directamente y en forma inmediata al laboratorio de microbiología, sin utilizar las áreas de recibo central u otros departamentos del laboratorio. (Doñate T, Borrás M, Coronel F, Lanuza M, González M 2004).

### **G) Criterios de rechazo de muestras clínicas.**

El personal del laboratorio debe tener siempre presente que los especímenes clínicos que son enviados para su evaluación, representan elementos de suma importancia en la detección, evaluación y control de enfermedades potencialmente peligrosas que aquejan al paciente y que la rapidez y eficiencia con que se logre obtener información de utilidad clínica de las mismas, tendrá repercusiones directas en la salud del paciente, el manejo racional y adecuado de los recursos del laboratorio, la seguridad del resto de los pacientes y el personal que allí labora, el control de los antibióticos, el tiempo de hospitalización, disminución de costos de operaciones y en general la credibilidad del laboratorio y el hospital en general. (Garau Y. 2005).

Por todo lo anterior las muestras que son recibidas por el laboratorio, deben ser apropiadamente colectadas, transportadas y procesadas. Estas muestras deben representar la causa probable de infección, de lo contrario el procesamiento y reporte de muestras no adecuadas puede proveer información equivocada, lo cual puede llevar a un mal diagnóstico y por consiguiente fallas en el tratamiento que pueden poner en peligro la vida del paciente.

Consecuentemente, el laboratorio debe poner en ejecución una política estricta de aceptabilidad y rechazo de muestras clínicas. (Doñate T, Borrás M, Coronel F Lanuza M, González M, 2004).

#### **Causales de rechazo de muestras clínicas:**

Muestras no rotuladas o sin identificación.

Envase inapropiado o medio de transporte inadecuado.

Demora prolongada en enviar la muestra al laboratorio.

No indicar tipo de muestra o procedencia.

No indicar tipo de examen en la orden.

Muestra derramada o rotura del envase.

Muestra para anaerobios en envase inapropiado.

Cultivo por anaerobios de orina colectada por vaciado directo.

Orina colectada de la bolsa del catéter.

Saliva.

Frotis directo de hisopos para tinción de Gram.

Volumen inadecuado.

Contaminación obvia de la muestra. (Ajello G, Bopp C, Fackllam R, Knapp J Popovic T Wells J, Dowell S, 2004).

#### **H) Prescripción de diálisis según superficie y transporte.**

Prescripción de diálisis según superficie corporal (tabla 3).

Superficie corporal ( $m^2$ )  $< 1.70 \rightarrow$  Volumen de infusión 2L

Superficie corporal ( $m^2$ )  $1.70 - 1.85 \rightarrow$  Volumen de infusión 2,5L

Superficie corporal ( $m^2$ )  $> 1.70 \rightarrow$  Volumen de infusión 3L

Prescripción de diálisis según transporte peritoneal en soluciones

Aspectos de aplicación clínica:

**Tabla 7.** Prescripción de diálisis según superficie corporal y filtrado glomerular

Superficie corporal (m <sup>2</sup> )	Vol. Infusion(L)	(mL/min/1.73m <sup>2</sup> )		
		1/día	2/día	dosis plena
< 1.70	2	10	7	5
1.70 –1.85	2.5	11	8	6
> 1.70	3	12	9	7
Nº de recambios		1/día	2/día	dosis plena

*Fuente:* Allejo G. 2004

Múltiples estudios han puesto en evidencia que las soluciones de diálisis tradicionales no son biocompatibles a causa del bajo pH, concentraciones de glucosa y lactato, hiperosmolaridad y la producción de productos de degradación de la glucosa (PDGs) que conducen a la pérdida de función de la membrana peritoneal. Todo ello ha llevado a la búsqueda de nuevas soluciones que eviten la toxicidad y lesiones sobre la membrana peritoneal así como la producción de PDGs

Se han sugerido soluciones conteniendo

Electrolitos:

Sodio 132-134 mmol/L

Calcio 1.75 mmol/L, 1.25 mmol/L

Cloro 95-103 mmol/L

Magnesio 0.25-0.75 mmol/L

Glucosa monohidrato 1,5%, 1,3%, 4,25%

Glucosa anhidra 1.36%, 2.27%, 3.86%

Glucosa con reducción de PDGs

Aminoácidos 1.1%

Icodextrina 7.5%

Tampón

Lactato 35-40 mmol/L PH 5.5

Lactato doble cámara

Bicarbonato 34 mmol/L, 39 mmol/L

Lactato / bicarbonato 25/15 mmol/L

Bicarbonato / glicina 30/10 mmol/L

Tratamiento según tinción de Gram:

Gram positivos: vancomicina o cefalosporina

Gram negativos: ceftazidima + aminoglicosido o ciprofloxacino

Tratamiento según cultivo y antibiograma.

*S. Aureus*. cefalosporina 1ª o vancomicina,

*S. Epidermis*: cefalosporina 1º o vancomicina.

*Pseudomona*: ceftazidima + aminoglicosido o ciprofloxacino

Peritonitis polimicrobianas:

Si múltiples organismos Gram positivos: Puede responder a ATB

Peritonitis fúngicas: retirar inmediatamente catéter y tratamiento prolongado con antifúngicos

Peritonitis por micobacterias: Difícil diagnóstico, Inicio rifampicina, isoniacida, pirazinamida y ofloxacina (Sansone G. 2004).

## VI CONCLUSIONES

El análisis bacteriológico realizado según los métodos previstos para la identificación de bacterias en pacientes con diálisis peritoneal continua ambulatoria proporciona de forma segura la identificación de bacterias más comunes en estos pacientes y permite establecer el método más apropiado para llevar un amplio control en la calidad de los resultados del análisis.

Después de establecer un amplio análisis de algunos métodos para la obtención y manejo de la muestra, se toma el cultivo de líquido peritoneal como el más apropiado ya que este proporciona un excelente control en la calidad del examen teniendo una gran disminución en cuanto a contaminación y generando un resultado mucho más precisos.

Los microorganismos que con frecuencia son los causantes de peritonitis son *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Si se tiene una adecuada limpieza desde la colocación del catéter hasta la toma de muestra se genera una disminución en la contaminación bacteriana.

Teniendo un control en la calidad en todo el proceso se generan resultados precisos, se pueden detectar errores a tiempo y así obtener resultados confiables.

Manteniendo una buena capacitación por parte de personal médico hacia los familiares del paciente con DPCA ayudará a disminuir la presencia de bacterias con una buena información hacia los familiares del paciente.

## VII BIBLIOGRAFÍA

1. García M, Elizalde J. A, Valle Y. I. 2006. Microorganismos mas frecuentes reportados en líquido peritoneal en pacientes con peritonitis en Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria. Revisión de servicio de nefrología hospital de México. pp 129-137.
2. Rodríguez F, Medina H, Macias A, 2007. Diagnostico de peritonitis asociada a diálisis. Revista Mexicana de Patología Clínica Vol. 54 Num. 2 pp 72-77.
3. Paredes J. C, Rivera C, Duran E, Balladares L, 2006. Estudio bacteriológico del paciente con peritonitis debida a diálisis peritoneal continua ambulatoria en el Hospital General de México. Articulo Medicina Interna de México Vol. 22 Num. 3. mayo-junio 2006. pp 172-182.
4. Montenegro J. 1999 Prevención y tratamiento de la infección de la salida del catéter peritoneal. Servicio de Nefrología hospital de Galdakao. Vol. 19. Num. 6. pp 502-507.
5. Cancho B. 2001. Resultados a largo plazo de un régimen de descolonización de *Staphylococcus aureus* en pacientes con diálisis peritoneal. Servicio de Nefrología, Hospital Infanta Cristina. Vol. 21. Num. 5. pp 464-470.
6. Chaùd R. 2007. Peritonitis bacteriana asociada a diálisis peritoneal. Curso internacional de Nefrología, articulo medicina interna de México. 9 de junio de 2007 pp 125-142.
7. Claudio L. Toledo A. 2006. Peritonitis bacteriana espontánea y otras infecciones en pacientes con cirrosis hepática. Complicaciones de la cirrosis. Gastr Latinoamericana. Vol. 17. Num. 2. pp 236-238.
8. Mañe N., Ponz E., Yuste E., Blasco C. 2000. Una utilidad diferente del catéter de diálisis peritoneal. Caso clínico Unidad de Nefrología. Corporación Sanitaria Parc Taulf de Sabadell. Revista trimestral. Num. 11. pp 37-40
9. Soriano G., Guarner C. 2001. Peritonitis bacteriana espontánea. Tratamiento de las enfermedades hepáticas y biliares. pp 119-127.
10. Articulo del curso de experto universitario de enfermería neurológica. Capitulo diálisis peritoneal. articulo 1 pp 24

11. Palavecino E. 2002. Métodos recomendados para el estudio de susceptibilidad en *S. aureus*, *S. coagulasa negativa* y *S. Saprophytivirus*. Revista Chilena de Infecciones. Vol. 19. Num. 2. pp 119-124.
12. Ortiz A., Marron B., Berlanga R., Reyero A. 2000. Test de equilibrio peritoneal con intercambio hipertónico, aplicación práctica al programa de diálisis peritoneal. Nefrología. Bioquímica clínica. Fundación Jiménez Díaz. Madrid. Vol. 21. Num. 4. pp 362-369.
13. Díaz J., Hernández M. L., García A., Lizarraga E. 2006. conocimiento de la enfermera sobre el procedimiento de diálisis peritoneal con bolsa gemela. Revista de enfermería IMSS. Hospital general de zona con unidad de medicina familiar N° 1. La Paz B.C.S. México pp 35-39.
14. García R., Torregrosa I., A. Miguel. 1997. Morbilidad en diálisis peritoneal continua ambulatoria. Servicio de Nefrología. Hospital Clínico Universitario. Valencia. Vol. 17. Num. 3. pp 233-240.
15. Rodríguez-Carmona A. 2000. Diálisis peritoneal automática. Servicio de Nefrología. Hospital Juan Canalejo. A Coruña. Vol. 20 Suplemento 2. pp 46-52.
16. Diálisis peritoneal. 2002. Revista de Nefrología. Vol. 22. Suplemento 6. pp 142-163.
17. Rodríguez-Carmona A., Castro A., Pérez M., Mojón M. 2007. Estudio económico de diálisis por el método de coste por procedimiento ajustado a protocolo clínico. Servicios de Nefrología y control de gestión y auditoría interna. Nefrología. Vol. 27. Num. 3. pp 359-369.
18. Ponz E., Sato J., García M., Mañe N., Ramírez J. 1997. Análisis de la gestión económica de un programa de diálisis peritoneal. comparación con el programa de hemodiálisis. Unidad de Nefrología Servicio de Medicina. Departamento de facturación, contabilidad y control hospitalario. Vol. 17. Num. 2. pp 152-161.
19. Sansone G., Cirugeda A., Bajo A., del Peso G., Sánchez A. 2004. actualización de protocolos en la práctica clínica de diálisis peritoneal, año 2004. Servicio de Nefrología, Hospital Universitario de la Princesa y Hospital Universitario La Paz. Vol. 24. Num. 5. pp 410-445.
20. Ortega M. Antimicrobianos pruebas organismos Gram negativos. Revista de nefrología. Capitulo 4. pp. 153-170.

21. Doñate T., Borrás M., Coronel F., Lanuza M., González M. T. 2004. Diálisis peritoneal. Consenso de la sociedad española de diálisis y trasplante. Vol 3 pp23-40.
22. Ajello G., Bopp C., Fackllam R., Knapp J., Popovic T., Wells J., Dowell S. 2004. Manual de laboratorio para la identificación y prueba de susceptibilidad a los antimicrobianos de patógenos bacterianos de importancia para la salud pública en el mundo en desarrollo. Apéndice 3, pp 237-244, 245-268, apéndice 5, 269-273.
23. Garau X. 2005 Peritonitis y otras infecciones intraabdominales. Artículo del hospital Mutua de Terrasa, Barcelona. Vol 3 pp 56-61.
24. Sanabria A. 2007. Controversias frente al lavado peritoneal y el uso de antibióticos en peritonitis. Revista de cirugía, Hospital de San José, Bogotá Colombia. pp 178-182.
25. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Eighteenth Informational Supplement. Clinical and laboratory standards institute Enero 2008 Vol. 28. Num. 1. pp 256-259.
26. Lanuza M., González M.T., Morey A., Ruiz J. E. 2004 Control de calidad SEIMC. Manual de control de calidad en microbiología clínica. Artículo SEIMC. Vol 2. pp 23-57.
27. Doñate T., Borrás M., Coronel F. 2003. Diálisis peritoneal. Artículo del consenso de la sociedad española de diálisis y trasplante. Num. 2. pp 378-391.
28. Moretta G. 2006. Nefrología, Cursos de Medicina. Soluciones de Diálisis Peritoneal. Centro Nefrológico del Noroeste. Curso de formación en diálisis Peritoneal. vol 6. pp 140-162.
29. Choi P., Peritoneal Dialysis, Medicine, 2003; vol 1 pp70-73.
30. IMSS, "Programa de modificación a los esquemas de manejo dialítico de los pacientes con insuficiencia renal crónica en etapa avanzada. Junio 2008". pp 54-58.
31. Durán Pérez EG, Paredes Palma JC, Rivera Benítez C, Navarro Zarza JE, "Peritonitis relacionada con diálisis peritoneal", *Med. Intern Mex.*, 2006, 22(5):395-402.
32. Walker T. Stuart. 2000 Microbiología. McGraw-Hill Interamericana. 1ra Ed. Español. Bacterias y enfermedades bacterianas. Sección I. pp. 368.

33. Ladero Quesada 2007. Líquido ascítico. Revista de nefrología capítulo 7. pp 177-181.
34. Rivas C., Mota M. 2002. Bacterias anaerobias. Microbiología médica 4ta edición. pp 355-380.
35. A. Lavín, A. Begines, Rolo, M. Hermida, M. Llata, R. Alonso, M. Riat5o, R. Escallada 2003. Análisis de un nuevo antiséptico para las manos en pacientes en diálisis peritoneal continua ambulatoria. pp 105-106.
36. Anzalone L., Arenas C., Balleste R., Bazet C., Blanco J., 2004 Selección, recolección, conservación y transporte. Departamento de laboratorio clínico repartición microbiología hospital de clínicas facultad de medicina montevideo - uruguay 2004 pp 245-323.