



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
México La Ciudad de la Esperanza



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION
SUBDIRECCION DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA INTERNA

**“CAMBIO DEL pH DE LA SOLUCION DIALIZANTE
EN LA PERITONITIS BACTERIANA”**

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTADO POR:

DR. GERARDO SANCHEZ HERNANDEZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

DIRECTOR DE TESIS
DR. JOSE JUAN LOZANO NUEVO

COASESOR DE TESIS
DR. GERMAN VARGAS AYALA

-2004-

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso


DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Cambio del pH de la solución dializante en la peritonitis bacteriana.

Autor : Dr. Gerardo Sánchez Hernández



Vo. Bo.
Dr. José Juan Lozano Nuevo

Profesor Titular del Curso de Medicina Interna
Hospital General de Ticomán

Vo. Bo.
Dr. Roberto Sánchez Ramírez

Director de Enseñanza e Investigación de la SSDF


Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo investigativo.

NOMBRE: GERARDO SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
FECHA: 15/03/2011
FIRMA: 

TIENE CON
FALLA DE ORIGEN

Cambio del pH de la solución dializante en la peritonitis bacteriana.

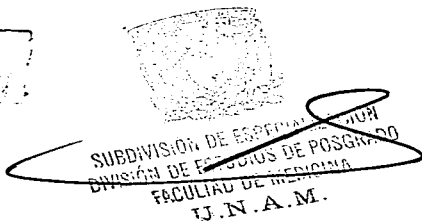
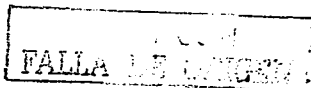
Autor : Dr. Gerardo Sánchez Hernández


V.O. B.O.
~~Dr. José Juan Lozano Nuevo~~

Profesor Titular del Curso de Medicina Interna
Hospital General de Ticomán


V.O. B.O.
Dr. Germán Vargas Ayala

Profesor Asociado del Curso de Especialización
Asesor de tesis



ÍNDICE

I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	3
MARCO TEÓRICO.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
JUSTIFICACIÓN.....	15
HIPÓTESIS.....	15
OBJETIVOS.....	15
OBJETIVO GENERAL.....	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
III. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
DISEÑO DEL ESTUDIO.....	16
SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	16
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	16
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	16
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	16
DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	17
VARIABLE DEPENDIENTE.....	17
VARIABLE INDEPENDIENTE.....	17
VARIABLE DE CONTROL.....	17
TIPO DE MUESTREO.....	17
TAMAÑO DE MUESTRA.....	17

TESIS CON
FALLA DE NÚMERO

PROCEDIMIENTOS.....	18
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	18
CONDICIONES Y APOYOS FINANCIEROS.....	18
RIESGOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
IV. RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN.....	20
CONCLUSIONES.....	22
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
VII. ANEXOS.....	25

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESUMEN

INTRODUCCIÓN.

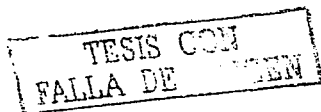
El pH bajo y las altas concentraciones de glucosa en soluciones amortiguadas con lactato, interfieren con la función normal de los macrófagos peritoneales, daña la membrana peritoneal, ocasiona cambios en el tejido conectivo submesotelial causando alteraciones en la capacidad del peritoneo para actuar como un órgano dializante. El pH de las soluciones de diálisis se considera factor importante en la evaluación de la biocompatibilidad.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se incluyeron a pacientes de 20 a 60 años de edad con insuficiencia renal terminal y tratamiento sustitutivo de la función renal con diálisis peritoneal. Se tomó una muestra del líquido de diálisis después de un periodo de equilibrio de 30 minutos. Se midió el pH del líquido de diálisis de una alícuota de la muestra. Se consideró como caso de peritonitis bacteriana a los pacientes con una muestra de líquido de diálisis para citológico con 100 leucocitos o más por μL y 50 % de neutrofilos. Se excluyeron los pacientes con antibiótico intraperitoneal o con otro medicamento administrado en la solución de diálisis. Se consideró como factor de riesgo un $\text{pH} \geq 9$ al buscar asociación con la peritonitis bacteriana. Los resultados se compararon con la prueba t de Student. Una $p < 0.05$ se consideró significativa.

RESULTADOS. Ingresaron al estudio 50 pacientes, 19 hombres (38%) y 31 mujeres (62%); 25 con diagnóstico de peritonitis bacteriana y 25 pacientes sin peritonitis. La edad media de los pacientes fue de 48.9 ± 9.0 años. No hubo diferencia significativa en la edad entre los grupos, tampoco hubo diferencia significativa en la proporción de mujeres/hombres entre los grupos. La media del pH en el grupo de pacientes con peritonitis fue de 8.52, IC_{95} 8.52 (8.4, 8.6), la media del pH en los pacientes sin peritonitis fue de 8.12, IC_{95} 8.12 (7.9, 8.2). La prevalencia del factor de riesgo fue mayor en los casos de peritonitis que en el grupo sin peritonitis (0.52 vs. 0.24). La razón de momios para la prevalencia fue de 3.43, IC_{95} 3.43 (1.03, 11.3), para una $p < 0.05$.

CONCLUSIONES. En el presente estudio se encontró que el pH de la solución de diálisis después de un periodo de equilibrio en los pacientes con peritonitis bacteriana es mayor en comparación con el encontrado en los pacientes sin peritonitis, y un $\text{pH} \geq 9$ se asocia con la presencia de peritonitis.

PALABRAS CLAVE: Diálisis peritoneal, Peritonitis Bacteriana, Líquido de diálisis, pH.



SUMMARY

INTRODUCTION.

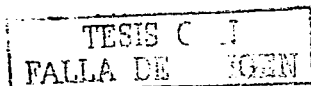
The pH low and the high glucose concentrations in solutions cushioned with lactate, interfere with the normal function of the peritoneal macrophages, damage the peritoneal membrane, cause changes in the submesothelial connective tissue causing alterations in the ability of the peritoneum to act like an organ for dialysis. The pH of the dialysis solutions considers important factor in the evaluation of the biocompatibilidad.

MATERIAL AND METHODS. It was included to patients of 20 to 60 years of age with terminal renal insufficiency and substitute treatment of the renal function with peritoneal dialysis. A sample was taken from the dialysis liquid after a period of equilibrium of 30 minutes. The pH was measured on an aliquot of the sample dialysis liquid. It was considered as case of bacterial peritonitis to the patients with a sample of liquid with 100 leukocytes or more by μL and 50 % of neutrophils. It was excluded patients with intraperitoneal antibiotic, as well as those patients to whom some drugs to the dialysis solution was added to them. A $\text{pH} \geq 9$ was considered like factor of risk when looking for association with the bacterial peritonitis. The results were compared with test t of Student. One $p < 0.05$ was considered significant.

RESULTS. 50 patients, 19 men (38%) and 31 women entered the study (62%); 25 with diagnosis of bacterial peritonitis and 25 patients without peritonitis. The average age of the patients was of 48.9 ± 9.04 years; in the peritonitis group it was of 49.8 ± 9.14 years and in the group without peritonitis of 48.12 ± 8.86 years, there was no significant difference in the age between the groups, either was significant difference in the proportion of women/men between the groups. The average of pH in the group of patients with peritonitis was of 8.52, IC_{95} 8.2 (8.4, 8.6) and the average of pH in the patients without peritonitis was of 8.12, IC_{95} 8.12 (7.9, 8.2). The prevalence of the risk factor was greater in the cases of peritonitis that in the group without peritonitis (0.52 versus 0.24). The odds ratio for the prevalence was of 3.43, IC_{95} 3.43 (1.03, 11.3), for a $p < 0.05$.

CONCLUSIONS. In the present study, the pH of the solution of dialysis after a period of balance in the patients with bacterial peritonitis is greater in comparison with the found one in the patients without peritonitis, and $\text{pH} \geq 9$ is associated with the peritonitis presence.

KEY WORDS: Peritoneal dialysis, Bacterial Peritonitis, Liquid of dialysis, pH.



INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

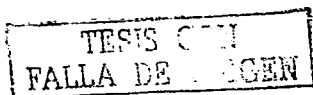
La peritonitis en los pacientes que se encuentran con diálisis peritoneal como terapia sustitutiva de la función renal es la complicación más frecuente, la causa más frecuente de reingreso a una unidad hospitalaria y la causa de la terminación de la diálisis peritoneal.

A fin de evitarlo, se han hecho grandes esfuerzos por reducir la incidencia de esta complicación, con ello una disminución de la morbimortalidad y que un menor número de pacientes requieran hemodiálisis. La necesidad de reducir ésta complicación ha traído como consecuencia un desarrollo tecnológico más eficiente en los equipos para diálisis a fin de reducirla, pero al mismo tiempo ha permitido conocer con mayor exactitud los factores involucrados, así como la profilaxis que se requiere.^{1,2,4}

Se define a la peritonitis como la inflamación existente en el peritoneo, sin embargo, esta inflamación puede obedecer a diversas causas y no siempre a una etiología infecciosa, por lo que para definir la peritonitis infecciosa es indispensable determinar la existencia de microorganismos en el líquido peritoneal para distinguir entre la peritonitis infecciosa de las demás causas. Esta condición complica el diagnóstico certero de la peritonitis infecciosa, ya que no siempre se logra aislar al organismo causal y puede no encontrarse características del líquido peritoneal que hagan sospechar de la presencia de una peritonitis infecciosa.

Tomando en consideración lo expuesto anteriormente, diversos autores consideran para definir la peritonitis es necesaria la presencia de un líquido de diálisis turbio y más de 100 leucocitos por μL en el líquido peritoneal de los cuales más de 50 % deben de ser polimorfonucleares, distinguiendo la causa infecciosa de otras por el aislamiento mediante cultivo de algún microorganismo, además de la presencia de fiebre además de síntomas y signos abdominales.

La existencia de una entrada que no es fisiológica, y que comunica con el exterior la cavidad abdominal; el ingreso de líquido de diálisis a la cavidad en cada recambio, establece una condición que favorece la entrada de microorganismos a la cavidad abdominal; esta es la vía de entrada más frecuente de los microorganismos. Su permanencia y multiplicación hasta causar una peritonitis, depende en gran medida de los mecanismos locales de defensa. Reviste gran importancia la función de los leucocitos peritoneales en el



mecanismo de fagocitosis, la cual es semejante en la secuencia de pasos necesarios para eliminar los microorganismos de la cavidad abdominal, aún no existe acuerdo en las alteraciones existentes de la respuesta de los sistemas de defensa locales en los pacientes en diálisis peritoneal, así como de la importancia que tienen estas alteraciones en la patogénesis de la peritonitis.⁶

Las vías de entrada de los microorganismos son distintas, así tenemos la vía de entrada a través del catéter de diálisis, en la cual la inoculación de los microorganismos está supeditada a las condiciones en las cuales se realizan los recambios, la desviación de la técnica necesaria para realizar los recambios. Esta causa ha disminuido tras el nuevo diseño de los sistemas de diálisis, el empleo de diversos sistemas creados para eliminar los microorganismos que pueden llegar a través de estos sistemas a la cavidad abdominal. Sin embargo, aun estos sistemas fallan si no se tiene una técnica adecuada. Los microorganismos que más frecuentemente causan peritonitis, son los que residen en forma habitual en la piel, de las cuales predominan *Staphylococcus epidermidis*, *S. aureus*, algunas bacterias Gram negativas como *E. coli* y otras enterobacterias.^{1,4,7}

Durante el intercambio de las soluciones de diálisis se pone en contacto la cavidad abdominal con el exterior quedando expuesta a contaminación mediante las conexiones o equipo de diálisis. Como se mencionó anteriormente la técnica utilizada para realizar los recambios es importante, por lo tanto, si no se tienen una técnica adecuada en el lavado de las manos, utilización de guantes y cubre bocas se incrementa la posibilidad de contaminación de la cavidad abdominal. Un factor determinante es la incapacidad física que le impida realizar adecuadamente la técnica, que lleva a realizar maniobras que contaminen el equipo y por lo tanto haya inoculación de microorganismos en la cavidad abdominal.

El uso de material que se encuentre dañado o que muestre señales de rotura puede también producir una inoculación, por lo que se debe desaconsejar el uso de tales materiales.

Otra vía de entrada de microorganismos del exterior hacia la cavidad abdominal es a través de la superficie externa del catéter, cruzando el orificio de salida en la piel, el túnel subcutáneo y atravesando la propia pared abdominal, tejido muscular y peritoneo. Dada la posibilidad de contaminación por esta vía se han implementado nuevas técnicas de colocación, así en la medida de lo posible el sitio de salida del catéter debe de ser caudal al

4

TESIS CON
FALLA DE CUBIEN

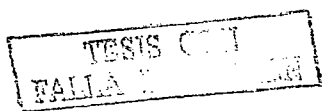
trayecto del túnel, con el propósito de mejorar el aseo de la región y promover que no se acumulen detritus celulares y que sean fuente de contaminación. La fibrosis que se produce alrededor del catéter impide la llegada de microorganismos desde el exterior hacia la cavidad peritoneal. Por lo que durante la implantación del catéter se debe realizar en las condiciones óptimas de asepsia y algunos autores recomienda la utilización profiláctica de antibióticos durante la colocación. Los microorganismos relacionados con mayor frecuencia con esta vía de entrada son principalmente *S. aureus* y *Pseudomona*.^{2,3,7}

Además de las vías señaladas existen otras en las que los microorganismos no provienen del exterior, es decir, microorganismos existentes dentro del individuo ingresan en la cavidad abdominal. En los cuadros clínicos de septicemia, las bacterias pueden llegar a la cavidad abdominal a través de los capilares peritoneales. También puede haber paso de microorganismos a través de la pared intestinal. La condición que favorece este paso es la existencia de infección o inflamación local, los microorganismos pueden ser patógenos o parte de la flora intestinal normal. Una vez instalados en la cavidad abdominal son capaces de producir un cuadro infeccioso local. En este caso la peritonitis es polimicrobiana, y los microorganismos frecuentemente hallados son Gram negativos, anaerobios y hongos.^{2,4,8}

Como se ha descrito, los mecanismos de defensa peritoneales juegan un papel importante en la patogénesis de la peritonitis. Así ésta se puede dividir en defensas celulares peritoneales y defensas humorales peritoneales.

En la cavidad abdominal de las personas sanas, normalmente se encuentra menos de 50 cc de líquido peritoneal, cuya función es la de lubricar y facilitar el deslizamiento entre los órganos intrabdominales. El líquido peritoneal contiene mecanismos inmunológicos de protección, como leucocitos, inmunoglobulinas y proteínas del complemento.

Al infundir el líquido de diálisis la cantidad de células es de 10 por μ l. No correlacionándose su número con el riesgo de peritonitis. La fórmula de las células varía de acuerdo con el informe de cada autor, existe consenso en que la línea celular predominante son los macrófagos. Los rangos reportados son amplios, sin embargo, se pueden encontrar en promedio los siguientes valores.



	Personas sanas	Diálisis peritoneal
Número de células	< 1000 / μ L	< 10 / μ L
Macrófagos	80 %	20 a 95 %
Linfocitos	10 %	2 a 84 %
Neutrófilos	5 %	0 a 27 %
Células mesoteliales	0.1 %	< 2 %

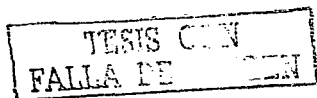
La diferencia de los valores reportados así como la distribución porcentual no se relacionan con la edad, sexo, etiología de la insuficiencia renal crónica, ni con el número de cuadros previos de peritonitis en los pacientes.

Durante la diálisis peritoneal, la inmunidad humoral no se encuentra alterada, la cantidad de inmunoglobulinas en el líquido peritoneal en personas sanas es similar a su concentración sérica. Al igual en lo que ocurre con las células, el contenido de inmunoglobulinas se diluye, por lo que se reportan valores de 2 a 50 mg/dL. La cantidad de inmunoglobulinas depende de la cantidad de líquido infundido, así como el tiempo de estancia de éste en la cavidad abdominal. El contenido de C3 en el líquido peritoneal es de alrededor de 3 mg/dL que corresponde aproximadamente al 1% de la concentración sérica y de la concentración observada en el líquido peritoneal en personas sanas.

En los pacientes tratados con diálisis peritoneal la inmunidad humoral parece estar disminuida. Se ha reportado por diversos autores que los pacientes en los que se presentan cuadros frecuentes de peritonitis tienen concentraciones bajas de IgG en el líquido peritoneal drenado en comparación con pacientes que no han tenido o en los que son poco frecuentes los cuadros de peritonitis.⁶

La defensa local peritoneal en los pacientes con diálisis peritoneal se encuentra disminuida debido a la introducción de líquido de diálisis a la cavidad abdominal dado que se diluye la cantidad de células. De igual forma ocurre con las proteínas encargadas de la opsonización, lo cual evita una adecuada acción de las defensas locales en contra de microorganismo que invadan la cavidad abdominal.

Las soluciones dializantes se han involucrado como mecanismo que interfiere con la defensa local del peritoneo, ya que durante la diálisis peritoneal continua ambulatoria se han observado cambios de la membrana peritoneal: la monocapa mesotelial que cubre la membrana peritoneal puede ser activada, incluso dañarla en los pacientes que se encuentran por un largo periodo en diálisis peritoneal, también se han observado cambios en el tejido



conectivo submesotelial. Estos cambios conducen a alteraciones en la capacidad del peritoneo para actuar como un órgano dializante y pueden causar pérdida de la ultrafiltración. El pH bajo y las altas concentraciones de glucosa en soluciones amortiguadas con lactato, junto a productos de la degradación de glucosa que se forman durante el proceso de esterilización actúan interfiriendo en los mecanismos naturales de defensa local, al impedir la función normal de los macrófagos peritoneales.^{9,10,11,13} El pH de las soluciones dializantes se considera como un factor importante en la evaluación de la biocompatibilidad.¹²

Ha tenido importancia la descripción de la formación de un material adherido a la superficie del catéter; esa matriz se forma debido a que las bacterias en un medio que no les es propicio se adhieren a la superficie de silicón del catéter, estas bacterias una vez adheridas se transforman y forman una capa de mucopolisacárido que las protege; así se pueden reproducir impidiendo que los mecanismos de defensa de la cavidad abdominal sean capaces de eliminar de estas bacterias y de igual forma la mayoría de los antibióticos no la penetran y en consecuencia esta formación conocida como biocapa constituya el reservorio bacteriano para causar peritonitis frecuentes.

La peritonitis infecciosa se caracteriza por turbiedad del líquido peritoneal, dolor abdominal, signos de irritación peritoneal, náusea, vómito, diarrea escalofrío, fiebre, defectos del drenaje del líquido de diálisis, y ocasionalmente datos de infección del sitio de salida del catéter.

La turbiedad del líquido de diálisis parece ser una manifestación temprana y frecuente, regularmente sin más manifestaciones que ésta. El líquido de diálisis debe de ser claro, con una ligera coloración amarilla pálida, que deja ver a través de ella las letras de la bolsa. Cuando se hace patente un cuadro de peritonitis el líquido de diálisis adquiere una coloración turbia entre blanco y gris, que es debida a la presencia de leucocitos y detritos celulares. La cantidad de leucocitos necesaria para dar un aspecto turbio al líquido es de 100 por mm^3 . El tiempo necesario para que aparezca la turbiedad desde la contaminación es variable y es de entre 12 a 48 horas, incluso menor.

La turbiedad es una manifestación sensible y altamente específica para el diagnóstico de peritonitis infecciosa, en especial cuando el conteo celular es de más de 100 leucocitos por mm^3 de líquido peritoneal con una proporción mayor del 50% de neutrófilos. Hay que tener

TESIS CON
FALLA DE

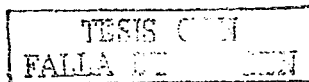
presente que existen otras causas que condicionan la presencia de un líquido turbio como la peritonitis eosinófila, peritonitis química, fibrina, quilo y diarrea; aunque estas causas son poco frecuentes.

El dolor abdominal es una característica clínica frecuente presente en los pacientes con peritonitis infecciosa. Los pacientes lo refieren localizado principalmente en epigastrio; en la exploración física se encuentra dolor a la palpación y en ocasiones con datos de irritación peritoneal.

Otros síntomas como náusea, vómito, diarrea, son menos frecuentes. Se reporta por algunos autores que son más intensos en peritonitis causadas por *S. aureus* y Gram negativos; se encuentran en relación directa entre el tiempo de presentación de la turbiedad del líquido y el inicio del tratamiento. Una característica principal es el mal drenaje del líquido de diálisis, el cual se presenta como resultante de la producción de fibrina por el proceso inflamatorio local, causando obstrucción de la luz del catéter. Se ha relacionado también a la absorción de glucosa, disminuyendo la ultrafiltración.

Para el estudio de la peritonitis infecciosa, es necesario la realización del conteo celular del líquido peritoneal en todo paciente que se presente con líquido peritoneal turbio, teniendo una alta posibilidad de peritonitis infecciosa aquel paciente que se encuentre con más de 100 leucocitos por mm^3 , con más del 50% de neutrófilos.

Los microorganismos más frecuentes que causan peritonitis infecciosa son las bacterias, y de ellas las Gram positivas, predominando los *Staphylococcus* coagulasa negativos. Los hongos son microorganismos menos frecuentes, dando causa de aproximadamente un 10% de los casos de peritonitis. Entre los estafilococos coagulasa negativos, la especie más frecuente encontrada en los cultivos es el *Staphylococcus epidermidis* en aproximadamente el 80% de los casos mientras que otras especies se encuentran en menos del 5% de los casos. El cuadro clínico que presentan los pacientes con peritonitis por estos microorganismos, suele tener un curso benigno y responde bien al tratamiento antimicrobiano apropiado, remitiendo el cuadro en aproximadamente tres días, en oposición a lo que ocurre con la peritonitis infecciosa causada por *S. aureus* en la que el paciente presenta un cuadro clínico más severo, con mayor probabilidad de pérdida del catéter, con un periodo más largo de remisión al tratamiento.



El *Streptococcus viridans* de origen bucal puede ser germen causal al contaminar las vías de conexión o llegar a la cavidad abdominal por vía hematógena después de una bacteremia. Los enterococos por ser flora habitual del aparato digestivo pueden causar peritonitis por vía transmural e ingresar a la cavidad peritoneal.

De los microorganismos Gram negativos uno de los más comunes es la *Pseudomona aureoginosa*, causando un cuadro clínico severo; se asocia con frecuencia a infección de la salida del catéter y del túnel. Puede condicionar la formación de abscesos abdominales, la infección por este microorganismo es causa de pérdida del catéter en casi la totalidad de los pacientes a pesar del tratamiento antibiótico adecuado. Entre las enterobacterias, las especies más frecuentes son *E. Coli*, *Klebsiella sp.*, *Enterobater sp.* y *Serratia marcescens*. Si se encuentra como causa alguno o varios de éstos microorganismos debe de sospecharse que hubo contaminación fecal.

Otros microorganismos causales de peritonitis son anaerobios como *Clostridium sp.* y *Bacteroides sp.*; siempre que se encuentren estos microorganismos se tiene la certeza de que ha ocurrido perforación intestinal por lo que está indicada la realización de una laparotomía exploradora.

Parte de la definición de peritonitis infecciosa se encuentra basada en criterios bacteriológicos; es decir, se requiere la demostración de un microorganismo mediante su aislamiento por cultivo, además de los las características necesarias antes mencionadas. Sin embargo no es posible demostrar en todos los casos de peritonitis algún microorganismo en aproximadamente el 10 % del total de los casos de peritonitis. La obtención de un cultivo positivo se encuentra determinada por múltiples variables, entre las que se encuentra la cantidad del inóculo, así como de la técnica de recolección de la muestra y su procesamiento. Es necesario que la muestra de líquido peritoneal haya permanecido en la cavidad por lo menos cuatro horas. No se debe de utilizar una muestra obtenida de un lavado peritoneal que no haya permanecido el tiempo referido ya que de otra manera existe la posibilidad de que sea reducida la cantidad de microorganismos y por lo tanto se obtenga un falso negativo. La muestra debe de ser procesada en el menor tiempo posible, si esto no ocurre, se puede almacenar la muestra a una temperatura de 4 ° C por un periodo de 12 horas. Una vez obtenida la muestra puede iniciarse el tratamiento empírico basado en la flora bacteriana más frecuente causal de peritonitis infecciosa.

TESIS CON
FALLA DE CUBRIR

Los factores de riesgo asociados a la peritonitis infecciosa son diversos y pueden ser catalogados como aquellos relacionados con los sistemas utilizados para la diálisis y los factores dependientes del paciente. Se refiere a que el sistema con menor riesgo asociado es el sistema en Y, sea con o sin desinfectante.

Los factores dependientes del paciente, se refieren a aquellas características que le confieren una mayor probabilidad de adquirir una peritonitis infecciosa, entre los cuales destacan la edad, el nivel socioeconómico, ser diabético; entre otros. Varía su importancia de acuerdo a estudios realizados por diversos autores.^{1,4,14}

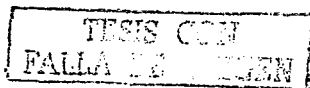
El tratamiento de la peritonitis se debe de iniciar inmediatamente tras el diagnóstico, con antibióticos seleccionados en forma empírica de gran espectro o que cubran a los microorganismos más frecuentes. No se debe de esperar hasta tener un cultivo positivo para iniciar el tratamiento sobre la base de la sensibilidad del germen aislado, ya que el retraso del tratamiento puede favorecer que el cuadro se complique, por lo que el tratamiento antimicrobiano es la piedra angular del tratamiento.^{1,8,15}

Otras medidas como son los lavados peritoneales, es decir, que no exista permanencia del líquido de diálisis en la cavidad no ofrecen alguna ventaja en el tratamiento.

Como se mencionó, el tratamiento antimicrobiano es la medida fundamental del tratamiento de la peritonitis infecciosa, la cual debe de iniciarse lo antes posible y con el mayor espectro posible. Dadas estas prerrogativas diversos autores recomiendan el uso de dos antibióticos de acción bactericida que cubran microorganismos Gram positivos y Gram negativos, teniendo en consideración que existe escasa o nula correlación entre las características clínicas que presenta el paciente y el posible microorganismo causal. Se han descrito múltiples protocolos de tratamiento antimicrobiano en la peritonitis bacteriana y se han publicado diversos trabajos que valoran su eficacia, así como vía de administración, dosis y duración del tratamiento.^{15,16,17}

Una vez identificado el microorganismo y teniendo resultados del antibiograma se debe seleccionar el antibiótico y usar sólo uno de ellos con excepción de peritonitis causadas por *S. aureus* y microorganismos Gram negativos destacando la *Pseudomona*.

Así como se han descrito diversos protocolos de tratamiento también se han descrito diversos regímenes basados en la vía de administración. Se puede escoger entre tres vías disponibles; la vía oral, la vía intravenosa y la vía intraperitoneal.^{7,16,17,18}



La primera no se recomienda al inicio del tratamiento por diversas causas, entre las que se encuentran primordialmente el retraso de la distribución del fármaco al sitio de la infección, así como la existencia de microorganismos resistentes a los antibióticos utilizados por esta vía. Entre los fármacos utilizados se encuentran betalactámicos, cefalosporinas y fluoroquinolonas.

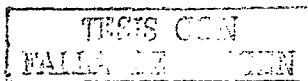
La vía intravenosa tiene una mayor eficacia, debido a la rapidez con que se alcanzan niveles séricos, así como concentraciones terapéuticas en la cavidad peritoneal contra un gran número de los microorganismos involucrados. La peritonitis infecciosa rara vez condiciona una bacteremia por lo que no parece justificado el uso de esta vía, sin embargo, es posible que la presencia de antibióticos a concentraciones bactericidas en el intersticio de la membrana peritoneal sea útil en el tratamiento de la peritonitis, situación que se consigue con relativa facilidad por la vía intravenosa.

La otra vía usada es la intraperitoneal, la cual se considera segura y técnicamente sencilla. Los antibióticos administrados por esta vía alcanzan concentraciones elevadas y óptimas en el peritoneo y es posible alcanzar niveles séricos adecuados, teniendo, además, la ventaja de utilizar dosis menores ya que se disminuye la unión a proteínas plasmáticas que interfieren con una distribución adecuada para ciertos antibióticos y que solo pueden ser alcanzadas con grandes dosis por otra vía. Sin embargo esta vía no carece del todo de riesgos, ya que incrementa el riesgo de contaminación de las bolsas de diálisis debido a la manipulación para agregar el antibiótico dentro de ellas.^{2,3,19}

La duración del tratamiento se encuentra determinada por la remisión de las manifestaciones de la infección así como de los controles de conteo celular y bacteriológicos del líquido de diálisis. Se recomienda prolongar el tratamiento entre cinco y diez días después de que el cuadro ha remitido y los controles son negativos.

Como consecuencia de una peritonitis infecciosa, es necesario retirar el catéter de diálisis en algunos pacientes; se refiere en la literatura que esta medida se encuentra en debate debido al mejor uso de los antibióticos, así como al uso de medidas coadyuvantes.^{1,7,9}

Sin embargo, en determinadas circunstancias es indispensable retirar el catéter para el control efectivo de la peritonitis como la infección del sitio de salida del catéter, concomitante con un cuadro de peritonitis. Además de aislar el mismo microorganismo del material obtenido de este sitio infectado y del líquido de diálisis constituye un argumento



para retirar el catéter debido a que en esta circunstancia es difícil que el cuadro se resuelva sin retirar el catéter ya que los antibióticos no se distribuyen adecuadamente en el sitio de la infección y así mismo el catéter actúa como un cuerpo extraño que impide la resolución del proceso infeccioso. No se debe retrasar esta medida con el fin de rescatar el catéter si el microorganismo aislado es *S. aureus* o *Pseudomona* ya que puede tener como consecuencia el que la cavidad abdominal no sea útil para la práctica de la diálisis.

Sin duda el tratamiento de la peritonitis es un capítulo que destaca por su importancia, ya que determina en gran medida el pronóstico del paciente no sólo a corto plazo, sino a largo plazo. Sin embargo, no hay que olvidar que es mejor prevenir el mayor número de casos de peritonitis infecciosas por lo que reviste gran importancia la toma de todas las medidas indispensables a fin de prevenir la peritonitis.

Como se expuso anteriormente el evento inicial que conduce al desarrollo de un cuadro de peritonitis infecciosa es la invasión de los microorganismos patógenos a la cavidad abdominal, en consecuencia el tratamiento preventivo estará encaminado a evitar la contaminación de la cavidad abdominal. La vía de entrada del microorganismo es el foco de atención de este aspecto, ya que una vez introducido el microorganismo en la cavidad, su desarrollo y proliferación dependerá de la virulencia del mismo, así como del tamaño del inóculo y del funcionamiento de los mecanismos de defensa de la cavidad abdominal, así no es de extrañar que las medidas se encaminen a eliminar en la medida de lo posible todos los factores de riesgo existentes en estos pacientes.

El primer paso encaminado a la prevención es sin duda la educación del paciente, es decir, enseñar y adiestrar al paciente sobre la técnica correcta, es necesaria la absoluta cooperación del paciente así como su disciplina, de esta forma, al estar el paciente bien adiestrado se reduce el riesgo de peritonitis infecciosa en comparación con aquellos pacientes que no son adiestrados. ^{20,21,22}

Así mismo para que el programa de diálisis tenga éxito con el menor número de complicaciones se debe de seleccionar a los pacientes en función de sus características ya que esto repercute directamente en el éxito o fracaso de la diálisis. Por tal motivo debe de tenerse en cuenta la situación personal del paciente, la situación familiar y social, se debe de tener certeza de que el hogar del paciente cuente con las condiciones ambientales

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

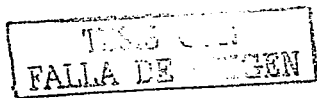
adecuadas, es decir, que no sean un factor de riesgo para desarrollar una peritonitis y que proporcione la menor probabilidad de contaminación.²³

También debe de ser considerado la motivación y el deseo por parte del paciente de ser independiente, debe de existir un gran apoyo familiar, el paciente debe de contar con ciertas habilidades y capacidad para tener un autocuidado, así como comprender su situación, el beneficio del tratamiento y el riesgo que conlleva; idealmente no debe tener alguna discapacidad física que le impida llevar a cabo por sí mismo el programa de diálisis. Estas características deben de ser evaluadas cuidadosamente y seleccionar a los pacientes para llevar un programa de diálisis con las características optimas ya que de esta forma es posible tener un tratamiento adecuado.

No debe ser olvidado que de iniciar un programa con un paciente que no cumpla con las características señaladas, el programa de diálisis no funcionará; se presentarán un sin número de complicaciones, entre ellas la peritonitis infecciosa, que finalmente reducirán la sobrevivencia de estos pacientes.

Es necesario tener conocimiento de los mecanismos involucrados con mayor frecuencia en el desarrollo de la peritonitis infecciosa, por lo que se han realizado estudios en los que se ha demostrado que la principal puerta de entrada de los microorganismos es la vía intraluminal. Aun cuando ésta se encuentra en disminución, no ha dejado de ser la principal causa de peritonitis infecciosa en virtud de que cada recambio implica desconexión y conexión del sistema de diálisis y apertura de la vía de entrada. En este sentido los diferentes sistemas se han mejorado a fin de reducir este riesgo, como se mencionó anteriormente el sistema que ha demostrado menor riesgo es el sistema en Y, sin embargo, no deja de ser indispensable el lavado previo a la infusión del líquido de diálisis, por lo que sí, además, se utiliza un desinfectante para tal medida se reduce aún mas el riesgo. Es importante la higiene personal del paciente y es un requisito incluídible para el buen funcionamiento de un programa de diálisis, por tal motivo es necesario seguir escrupulosamente las medidas higiénicas:

- 1) Lavado de manos por parte del paciente antes de cualquier manipulación del equipo.
- 2) Utilizar guantes estériles.
- 3) El baño diario del paciente es indispensable.



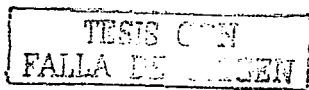
- 4) La limpieza y cuidados del sistema de conexión se debe de realizar diariamente, cuantas veces sea necesario. Se aconseja el lavado con jabón y agua, posteriormente desinfección con algún antiséptico.
- 5) Siempre debe ser secado totalmente para evitar que se reblandezca el material.
- 6) Debe ser fijado el catéter a la piel para evitar tracciones que condicionen lesión del sitio de salida del catéter y sea esta una vía de entrada para los microorganismos.

Se ha descrito la utilización de antibióticos profiláctica tras una contaminación por una mala técnica, rupturas, perforación y desconexión accidental de los sistemas, lo cual evita la posible aparición de peritonitis. Se debe de instruir al paciente para que comunique cualquier contaminación del sistema de diálisis y algunos estudios señalan instruirlo para que se automedique con el fin de disminuir el riesgo. Se recomienda en general la utilización de una dosis de vancomicina intraperitoneal o por vía intravenosa o una dosis de un aminoglucósido más una cefalosporina obteniéndose diferentes resultados según los autores. Sin embargo no se ha descrito suficientemente en la literatura al respecto por lo que es necesario realizar estudios a fin de desarrollar protocolos de tratamientos profilácticos en estos casos y así disminuir la incidencia de peritonitis en estos pacientes, además de reducir el número de ingresos hospitalarios por este motivo y los gastos derivados.^{15,16,18}

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diálisis peritoneal se intentó por primera vez a finales de la década de los cuarenta, sin embargo se implantó en práctica hasta la aparición del catéter peritoneal permanente. En 1978 el concepto de lavado peritoneal constante con tiempos prolongados dio lugar a la diálisis peritoneal continua ambulatoria, la cual a diferencia de otras modalidades se puede realizar en cualquier sitio. Las complicaciones más comunes son la peritonitis y la infección del túnel. La incidencia media de peritonitis es de un episodio cada 10 a 12 meses / paciente, esta puede variar de acuerdo a la bibliografía consultada. La peritonitis es causa de hospitalización, la cual implica un costo económico tanto para el paciente como para las instituciones de salud.

Se ha postulado que las soluciones de diálisis al tener un pH ácido interfieren con los mecanismos naturales de defensa local en la cavidad peritoneal y la información reciente que examine esta situación es escasa.



PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿En los pacientes con peritonitis bacteriana el líquido de diálisis después de un periodo de equilibrio en la cavidad abdominal tiene un pH menor que el líquido de diálisis en los pacientes sin peritonitis?

JUSTIFICACIÓN

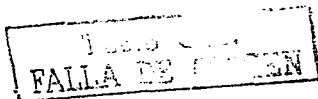
El propósito de este estudio es identificar una diferencia significativa entre el pH de la solución de diálisis en pacientes que se encuentran cursando con una peritonitis bacteriana y los pacientes que no cursan con peritonitis. De existir una diferencia del pH en solución dializante después de un periodo de equilibrio, es factible que este parámetro sea utilizado como una herramienta más en el diagnóstico temprano de la peritonitis, en pacientes que se encuentran con tratamiento sustitutivo de la función renal mediante la diálisis peritoneal. Esta complicación es causa frecuente de hospitalización y de pérdida del catéter de Tenckhoff, siendo necesario iniciar hemodiálisis. Sin embargo, esta opción se encuentra restringida en nuestro medio para pacientes seleccionados, siendo excluidos la mayoría de los pacientes. La peritonitis bacteriana es una de las principales causas de morbimortalidad de estos pacientes por lo que una intervención oportuna mejora la calidad de vida de la mayoría de los pacientes, así como su sobrevida. Sin duda, en hospitales con las características existentes en aquellos que atienden a población abierta, es frecuente el ingreso de pacientes con insuficiencia renal crónica que se encuentran con tratamiento sustitutivo con diálisis peritoneal complicada con una peritonitis. Por lo que se destinan una gran cantidad de recursos materiales para la atención y diagnóstico de estos pacientes. Por lo que al contar con una herramienta que ayude a identificar un cuadro de peritonitis que sea rápida y de bajo costo es posible instalar un tratamiento oportuno. Reduciendo así el tiempo de estancia y costos derivados de la atención de estos pacientes.

HIPÓTESIS

H₁. En pacientes con peritonitis, el líquido de diálisis peritoneal después de un periodo de equilibrio tiene un pH diferente que el líquido de diálisis en pacientes que no cursan con peritonitis.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL



Encontrar una diferencia en el pH de la solución dializante entre los pacientes que cursan con peritonitis y los que no cursan con ella.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Seleccionar pacientes con Insuficiencia renal crónica con tratamiento con diálisis peritoneal.
2. Tomar muestras de líquido de diálisis después de 30 minutos en estancia en cavidad.
3. Medir el pH mediante un método de colorimetría en las muestras.
4. Identificar a los pacientes con peritonitis.
5. Comparar el pH del líquido de diálisis entre los pacientes con peritonitis y sin peritonitis.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

El presente es un estudio transversal analítico.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes adultos de 20 a 60 años con insuficiencia renal en fase terminal que son tratados con diálisis peritoneal.

Pacientes con diálisis peritoneal que sean hospitalizados durante la realización de este estudio.

Pacientes que se dialicen con solución para diálisis al 1.5%.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes que durante su estancia hospitalaria no se dialicen.

Pacientes que durante su estancia hospitalaria no se les realice un citológico del líquido de diálisis.

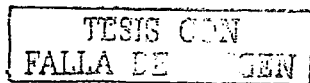
Pacientes que durante el estudio no se les realice determinación de pH en el líquido de diálisis.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes en los que haya disfunción del catéter durante el tiempo de estudio.

Pacientes con peritonitis bacteriana con tratamiento antibiótico intraperitoneal.

Pacientes a los que se les agregue algún medicamento en la solución de diálisis.



DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE:

Definición conceptual y operativa de la variable:

pH : Logaritmo negativo de las concentraciones de iones hidrógeno en una solución.

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Definición conceptual de la variable:

Peritonitis bacteriana: Presencia de un líquido de diálisis turbio. En el citológico se reporta con 100 ó más leucocitos por μl de los cuales más de 50 % son polimorfonucleares. En la tinción de Gram se observan bacterias, además se cuenta con un cultivo positivo. Clínicamente el paciente cursa con dolor abdominal, náusea, vómito, así como fiebre.

Definición operativa de la variable:

Peritonitis bacteriana: Presencia de 100 ó más leucocitos por μL en el citológico, de los cuales más de 50 % son polimorfonucleares.

VARIABLE DE CONTROL:

Tiempo de estancia del líquido en cavidad abdominal.

TIPO DE MUESTREO

El muestreo se hará por cuota.

TAMAÑO DE MUESTRA

Se realizó un estudio piloto en el cual se midió el pH a 15 pacientes con peritonitis y 15 pacientes sin peritonitis, encontrándose una media en el grupo de peritonitis de 8.4 y en el grupo sin peritonitis de 8.0. La desviación estándar en este estudio piloto fue de 0.5416

$$n = \left[\frac{(Z_{\alpha} - Z_{\beta})\sigma}{\mu_1 - \mu_2} \right]^2$$

donde:

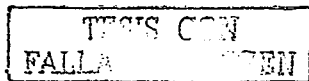
Z_{α} = Valor de Z crítica correspondiente al nivel de error aceptado. 2.58, 1.96, 1.64 para error de 1, 5 y 10 % respectivamente, habiéndose escogido 1.96.

Z_{β} = Valor de Z en la cola inferior relacionado con β es de -1.28 que corresponde al 10%

σ = Desviación estándar en la población de referencia.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

por lo tanto:



$$n = \left[\frac{(1.96 - (-1.28))0.5416}{8.4 - 8.0} \right]^2$$

$$n = 19.24$$

Por lo que se tomará como tamaño de muestra 25 pacientes con peritonitis y se tomará un número igual de pacientes sin peritonitis.

PROCEDIMIENTOS

Los pacientes que ingresen al estudio serán asignados en dos grupos, el grupo A estará formado por pacientes que cursan con peritonitis. El grupo B estará formado por los pacientes que no cursan con peritonitis. Se tomará una muestra del líquido de diálisis después de un periodo de equilibrio de 30 minutos en ambos grupos de pacientes. Se enviarán las muestras al laboratorio clínico del hospital inmediatamente, procesándose dentro de las dos horas siguientes a su recolección. Se determinará el pH del líquido de diálisis mediante un método colorimétrico con tiras reactivas para determinaciones en orina (QUIDEL Corporation San Diego California 92121 E.U.), que cuenta con escala de medición de acuerdo a cambio de coloración para valores de pH de 5, 6, 7, 8 y 9. Se considerará como caso de peritonitis bacteriana a los pacientes que en la muestra de líquido de diálisis para citológico se encuentre con característica turbia, con 100 leucocitos o más por μL y el 50 % de estos son neutrófilos. No se considerará caso de peritonitis bacteriana a los pacientes que no cumplan con los criterios antes mencionados.

PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se calcularán las medidas de tendencia central y de dispersión.

Se analizará los datos mediante la prueba t de Student.

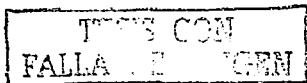
CONDICIONES Y APOYOS FINANCIEROS

Se dispondrá de los recursos de laboratorio y áreas de hospitalización, de que dispongan en el Hospital General de Ticomán.

Además, se solicitará el apoyo de personal de enfermería, así como personal médico para el desarrollo de este estudio.

RIESGOS DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se apegará a las normas nacionales e internacionales de investigación en humanos.



Toda la información será confidencial y se le proporcionará de manera oral o escrita si los participantes que lo soliciten.

De acuerdo con la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud este estudio entra en la categoría de investigación con riesgo mínimo.

RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio a 50 pacientes, 19 hombres (38%) y 31 mujeres (62%). 25 pacientes con diagnóstico de peritonitis, de los cuales 32% (8/25) fueron hombres y 68% (17/25) mujeres. 25 pacientes sin peritonitis de los cuales 44% (11/25) fueron hombres y 56% (14/25) fueron mujeres. (Cuadros I y II)

Al comparar los grupos en cuanto a su composición por sexo, se encontró que no hubo diferencia significativa en la proporción de hombres entre los grupos ($z = -0.87$, $p > 0.05$); en cuanto a las mujeres, tampoco hubo diferencia significativa entre los grupos ($z = 0.87$, $p > 0.05$).

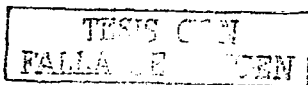
La edad media de todos los pacientes fue de 48.9 ± 9.0 años; en el grupo de peritonitis fue de 49.8 ± 9.1 años y en el grupo sin peritonitis de 48.1 ± 8.8 años; con una diferencia entre los grupos de 1.7 años IC₉₅ 1.7 (- 3.5, 7.0). No hubo diferencia significativa entre los grupos con respecto a la edad ($t = 0.66$, $p > 0.05$).

La media del pH en el grupo de pacientes con peritonitis fue de 8.5 ± 0.4 y la media del pH en los pacientes sin peritonitis fue de 8.1 ± 0.1 ; con una diferencia de pH entre los grupos de 0.4, IC₉₅ 0.4 (0.1, 0.6). La diferencia fue estadísticamente significativa ($t = 2.59$, $p < 0.05$). Al graficar el IC₉₅ de las medias de pH de ambos grupos, se observa que los pacientes con peritonitis tienen un pH mayor; esta diferencia es estadísticamente significativa. (Fig. 3)

En los pacientes con peritonitis la media de leucocitos en el citológico fue de 649.2 ± 578.2 leucocitos/ μ L y en los pacientes sin peritonitis de 9.0 ± 13.7 leucocitos/ μ L.

El coeficiente de variación para el pH medido se presenta en siguiente cuadro el cuadro.

Coeficiente de Variación del pH medido.	
Pacientes con peritonitis 5.86%	Pacientes sin peritonitis 1.47%



Al encontrarse una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, siendo el pH encontrado mayor en los pacientes con peritonitis en comparación con los pacientes sin peritonitis, se intentó establecer una relación entre el pH y la peritonitis. Se tomó como factor de riesgo un $\text{pH} \geq 9$ para la peritonitis; obteniendo los siguientes resultados:

Prevalencia en expuestos: 0.68

Prevalencia en no expuestos: 0.38

Prevalencia del factor de riesgo en los casos: 0.52

Prevalencia del factor de riesgo en no casos: 0.24

Razón de prevalencia: 1.78

Razón de momios para la prevalencia: 3.43, IC₉₅ 3.43 (1.03, 11.35), $p < 0.05$

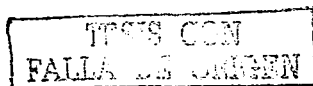
DISCUSIÓN

En el presente estudio se incluyeron 50 pacientes, los cuales se dividieron en dos grupos con relación a si tenían peritonitis o no. De tal forma, que en el grupo de peritonitis la proporción de hombres fue 38% y en el grupo de pacientes sin peritonitis fue de 44%; no hubo diferencia significativa entre los grupos ($p > 0.05$). Tampoco hubo diferencia significativa en la proporción de mujeres en el grupo de pacientes con peritonitis y sin ella. (68% vs. 56%, $p > 0.05$). De lo anterior se puede afirmar que la composición por sexo en ambos grupos no difiere significativamente y al comparar el pH de líquido de diálisis en ambos grupos, la composición de los grupos no influye en los resultados. (Fig. 1)

En cuanto a la edad, no hubo diferencia significativa entre el grupo de pacientes con peritonitis y el grupo sin peritonitis. ($p > 0.05$) por lo que se puede afirmar que ambos grupos tenían una composición por edad similar y la diferencia del pH del líquido de diálisis en estos grupos tampoco es influenciada por esta variable. (Fig. 2)

Se consideró importante calcular el coeficiente de variación del pH medido, ya que la utilidad de este valor en este estudio es la de indicar la reproducibilidad de las mediciones, y al ser la desviación estándar pequeña con relación a la media se puede afirmar que los resultados de la medición del pH son consistentes.

Analizando las mediciones del pH en este estudio, al contrastar el grupo de pacientes con peritonitis y sin ella se encuentra una diferencia estadísticamente significativa (8.5 ± 0.4 vs. 8.1 ± 0.1 , $p < 0.05$), teniendo los pacientes con peritonitis en la solución de diálisis después



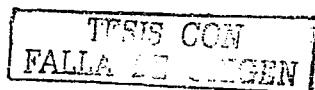
de un periodo de equilibrio un pH mayor en comparación con los pacientes sin ella. (Fig. 3) Al parecer no existen estudios similares para comparar estos resultados.

Al comparar la media del pH de ambos grupos y graficarla con sus respectivos intervalos de confianza (Fig. 3) se observa que no existe solapamiento de estos, lo que demuestra que los grupos son diferentes. El IC al 95% indica la probabilidad de que el valor de la media se encuentre en el grupo de pacientes con peritonitis entre 8.4 y 8.6, en tanto en los pacientes sin peritonitis se encuentra entre 7.9 y 8.2 o dicho de otra forma al realizar muestreos de forma repetida el 95 % de todos los intervalos de confianza que puedan ser construidos incluirán la media de cada grupo.

A pesar de existir una diferencia de pH en ambos grupos, éste resultado no se esperaba, es decir, se tenía la expectativa de un pH menor en los pacientes con peritonitis en virtud de la relación entre el pH ácido de la solución de diálisis y la alteración de la inmunidad celular como se ha documentado por diversos autores.^{8,9,10,12}

Aunque si el líquido de diálisis fuera un equivalente de la orina, pudiera considerarse que a mayor pH, existe mayor susceptibilidad a las infecciones. El pH mayor encontrado en los pacientes con peritonitis quizá indiquen una pérdida de protección proporcionada de la acidez contra la invasión y reproducción de microorganismo y que en forma similar a lo que ocurre con los leucocitos y macrófagos; el pH ácido quizá interfiere con los procesos metabólicos necesarios por los microorganismos para su invasión y reproducción. Estudios posteriores dilucidaran esta aparente incongruencia.

Para establecer una relación entre el pH mayor y la peritonitis bacteriana, siendo el primero un factor de riesgo, se tomó como punto de corte un pH mayor o igual a 9, encontrándose una prevalencia del factor de riesgo mayor en el grupo de peritonitis que en el grupo de pacientes sin peritonitis (0.52 vs. 0.24), con una razón de prevalencia de 1.78 y la razón de momios para la prevalencia es de 3.43 (1.03 a 11.35) $p < 0.05$, demostrándose que existe relación entre la peritonitis y un pH mayor o igual a 9. Sin embargo, como puede observarse el IC₉₅ calculado es amplio lo que indica que el tamaño de muestra es insuficiente. Además, los pacientes no fueron aleatorizados, de tal forma que pudiera haber sufrido sesgo de selección.



Es necesario realizar un estudio con un tamaño de muestra suficiente para demostrar esta relación, de igual forma es necesario establecer un pH "crítico" por arriba del cual sea un factor de riesgo para peritonitis.

Al encontrarse una diferencia significativa en el pH de la solución para diálisis después de un período de equilibrio en los pacientes con peritonitis y sin ella, éste parámetro probablemente puede ser utilizado como prueba diagnóstica temprana, realizándose en la cabecera del paciente permitiendo instalar un tratamiento con mayor prontitud. No obstante, es necesario realizar un estudio para comparar este método con los existente y determinar su utilidad clínica.

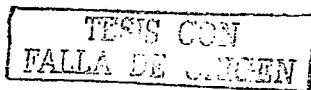
CONCLUSIONES

El pH de la solución de diálisis después de un período de equilibrio en los pacientes con peritonitis bacteriana es mayor en comparación con el encontrado en los pacientes sin peritonitis, con una diferencia estadísticamente significativa. Un $\text{pH} \geq 9$ de la solución de diálisis después de un período de equilibrio se asocia con la presencia de peritonitis.

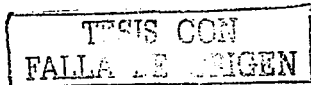
Los valores de pH considerados en este estudio deben de ser analizados mediante un método de mayor precisión, por ejemplo un medidor de pH de electrodo de vidrio, ya que el margen encontrado entre los grupos es estrecho, y pese a la significancia estadística es posible que la significancia clínica sea mínima.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Golper TA, Brier ME, Bunke M, Schreiber MJ, Bartlett DK, Hamilton RW, Strife F, Hamburger RJ. Risk factors for peritonitis in long-term peritoneal dialysis: the Network 9 peritonitis and catheter survival studies. Academic Subcommittee of the Steering Committee of the Network 9 Peritonitis and Catheter Survival Studies. *Am J Kidney Dis.* 1996 Sep;28(3):428-36.
2. Findon G, Miller T. Bacterial peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis: effect on dialysis on host defense mechanisms. *Am J Kidney Dis.* 1995 Nov;26(5):765-73.
3. Gokal R, Mallick NP. Peritoneal dialysis. *Lancet.* 1999 Mar 6;353(9155):823-8
4. Rocco M, Soucie JM, Pastan S, McClellan WM. Peritoneal dialysis adequacy and risk of death. *Kidney Int.* 2000 Jul;58(1):446-57.



5. Wang JY, Hsieh JS, Chen FM, Chuan CH, Chan HM, Huang TJ. Secure placement of continuous ambulatory peritoneal dialysis catheters under laparoscopic assistance. *Am Surg*. 1999 Mar;65(3):247-9.
6. Rapoport J, Hausmann MJ, Chaimovitz C. The peritoneal immune system and continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Nephron*. 1999;81(4):373-80.
7. Gupta B, Bernardini J, Pirano B. Peritonitis associated with exit site and tunnel infections. *Am J Kidney Dis*. 1996 Sep;28(3):415-9.
8. Lo WK, Chan CY, Cheng SW, Poon JF, Chan DT, Cheng IK. A prospective randomized control study of oral nystatin prophylaxis for *Candida* peritonitis complicating continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis*. 1996 Oct;28(4):549-52.
9. Hekking LH, Zarcie M, Driesprong BA, Faict D, Welten AG, de Greeuw I, Schadee-Eestermans IL, Havenith CE, van den Born J, ter Wee PM, Beelen RH. Better preservation of peritoneal morphologic features and defense in rats after long-term exposure to a bicarbonate/lactate-buffered solution. *J Am Soc Nephrol*. 2001 Dec;12(12):2775-86.
10. Jones S, Holmes CJ, Mackenzie RK, Stead R, Coles GA, Williams JD, Faict D, Topley N. Continuous dialysis with bicarbonate/lactate-buffered peritoneal dialysis fluids results in a long-term improvement in ex vivo peritoneal macrophage function. *J Am Soc Nephrol*. 2002 Jan;13 Suppl 1:S97-103.
11. Mackenzie RK, Jones S, Moseley A, Holmes CJ, Argyle R, Williams JD, Coles GA, Pu K, Faict D, Topley N. In vivo exposure to bicarbonate/lactate- and bicarbonate-buffered peritoneal dialysis fluids improves ex vivo peritoneal macrophage function. *Am J Kidney Dis*. 2000 Jan;35(1):112-21.
12. Bajo MA, del Peso G, Castro MA, Diaz C, Castro MJ, Gil F, Sanchez-Tomero JA, Selgas R. Effect of bicarbonate/lactate peritoneal dialysis solutions on human mesothelial cell proliferation ex vivo. *Adv Perit Dial*. 2001;17:37-41.
13. Plum J, Razeghi P, Lordnejad RM, Perniok A, Fleisch M, Fussholter A, Schneider M, Grabensee B. Peritoneal dialysis fluids with a physiologic pH based on either lactate or bicarbonate buffer-effects on human mesothelial cells. *Am J Kidney Dis*. 2001 Oct;38(4):867-75.
14. Chandna SM, Schulz J, Lawrence C, Greenwood RN, Farrington K. Is there a rationale for rationing chronic dialysis? A hospital based cohort study of factors affecting survival and morbidity. *BMJ*. 1999 Jan 23;318(7178):217-23.
15. Grabe DW, Bailie GR, Eisele G, Frye RF. Pharmacokinetics of intermittent intraperitoneal ceftazidime. *Am J Kidney Dis*. 1999 Jan;33(1):111-7.



16. Sieradzki K, Roberts RB, Serur D, Hargrave J, Tomasz A. Recurrent peritonitis in a patient on dialysis and prophylactic vancomycin. *Lancet*. 1998 Mar 21;351(9106):880-1.
17. Mylotte JM, Kahler L, Jackson E. "Pulse" nasal mupirocin maintenance regimen in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999 Nov;20(11):741-5.
18. Shemin D, Maaz D, St Pierre D, Kahn SI, Chazan JA. Effect of aminoglycoside use on residual renal function in peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 1999 Jul;34(1):14-20.
19. Bernardini J, Nagy M, Piraino B. Pattern of noncompliance with dialysis exchanges in peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 2000 Jun;35(6):1104-10.
20. Wuertth DB, Finkelstein SH, Kliger AS, Finkelstein FO. Patient assessment of quality of care in a chronic peritoneal dialysis facility. *Am J Kidney Dis*. 2000 Apr;35(4):638-43.
21. Diaz-Buxo JA, Gotch FA, Folden TI, Rosenblum S, Zazra J, Lew N, Crawford TL, Youngblood B, Pesich A, Lazarus JM. Peritoneal dialysis adequacy: a model to assess feasibility with various modalities. *Kidney Int*. 1999 Jun;55(6):2493-501.
22. Morey A, Lima C, Rapado C, Losada GP, Marco JE. Peritonitis per patient and year: a basic index. *Nephron*. 1998;78(1):123-4.
23. Hines SC, Glover JJ, Holley JL, Babrow AS, Badzek LA, Moss AH. Dialysis patients' preferences for family-based advance care planning. *Ann Intern Med*. 1999 May 18;130(10):825-8.

24

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Cuadro I. Resultado de la determinación del pH y citológico de los pacientes con peritonitis.					
PACIENTE	SEXO	EDAD	pH DETERMINADO	LEUCOCITOS μ L	% DE NEUTRÓFILOS
N.1	F	53	9	250	70
N.2	M	49	8	500	68
N.3	F	58	9	320	58
N.4	M	55	8	100	80
N.5	F	36	8	310	75
N.6	M	53	9	180	68
N.7	M	54	8	840	75
N.8	F	57	8	350	80
N.9	F	51	8	550	65
N.10	M	52	8	290	70
N.11	F	37	8	340	75
N.12	M	55	9	75	72
N.13	F	60	9	290	65
N.14	F	37	9	920	90
N.15	M	56	8	380	55
N.16	M	49	8	450	70
N.17	F	38	8	945	65
N.18	F	58	9	2500	90
N.19	F	49	9	400	90
N.20	F	59	9	340	70
N.21	F	59	9	1700	93
N.22	F	23	9	1700	95
N.23	F	44	9	1200	70
N.24	F	46	8	300	70
N.25	F	58	9	1000	80

TEJES CON
FALLA DE OXIGEN

Cuadro II. Resultado de la determinación del pH y citológico de los pacientes sin peritonitis.

PACIENTE	SEXO	EDAD	pH DETERMINADO	LEUCOCITOS / μ L	% DE NEUTRÓFILOS
N.1	F	49	7	10	60
N.2	M	59	8	10	70
N.3	M	53	7	0	-
N.4	F	48	8	0	-
N.5	F	39	8	0	-
N.6	M	53	8	20	80
N.7	M	52	8	0	-
N.8	F	39	8	50	78
N.9	M	59	8	35	71
N.10	F	54	8	20	60
N.11	F	56	9	0	-
N.12	M	53	8	10	70
N.13	M	45	8	15	-
N.14	F	39	8	20	65
N.15	F	44	9	0	-
N.16	F	49	8	36	77
N.17	F	38	8	0	-
N.18	F	46	8	0	-
N.19	M	56	9	0	-
N.20	M	48	7	0	-
N.21	F	60	9	0	-
N.22	F	38	9	0	-
N.23	F	56	8	0	-
N.24	M	20	8	0	-
N.25	M	50	9	0	-

TRIPS CON
FALLA DE ORIGEN

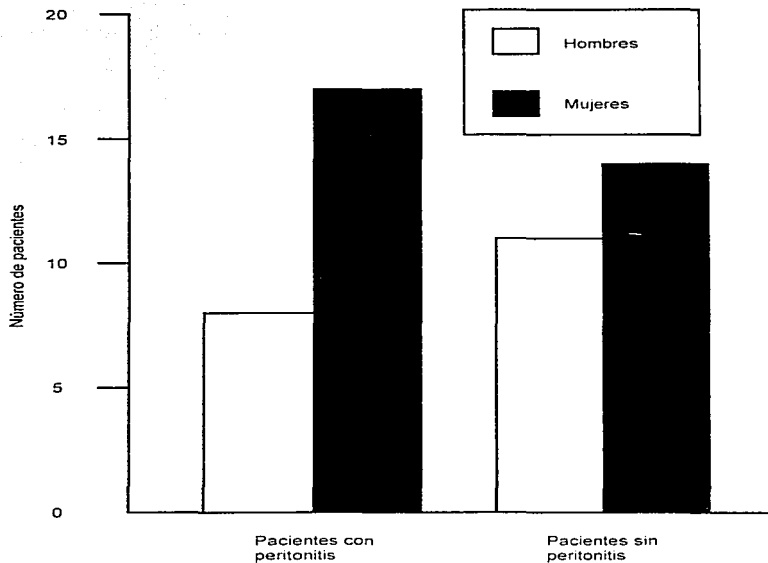


Figura 1. Distribución de pacientes por sexo.

TESIS CON
FALLA DE CIEGEN

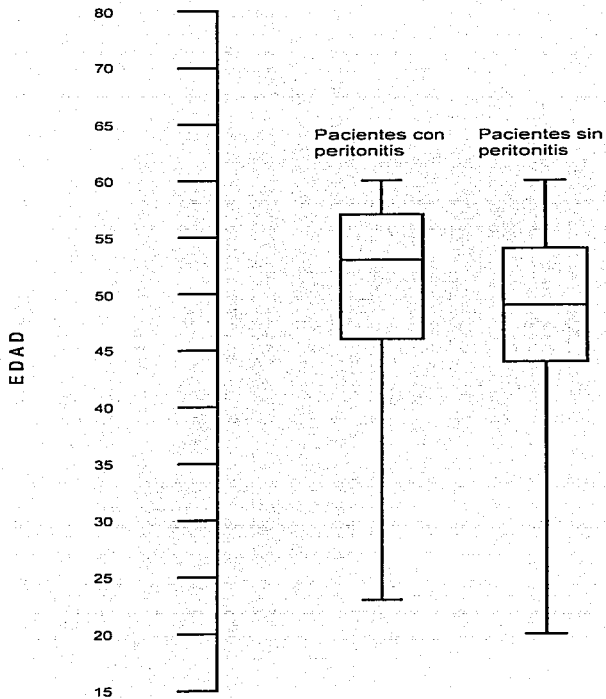


Figura 2. Distribución de pacientes por edad.

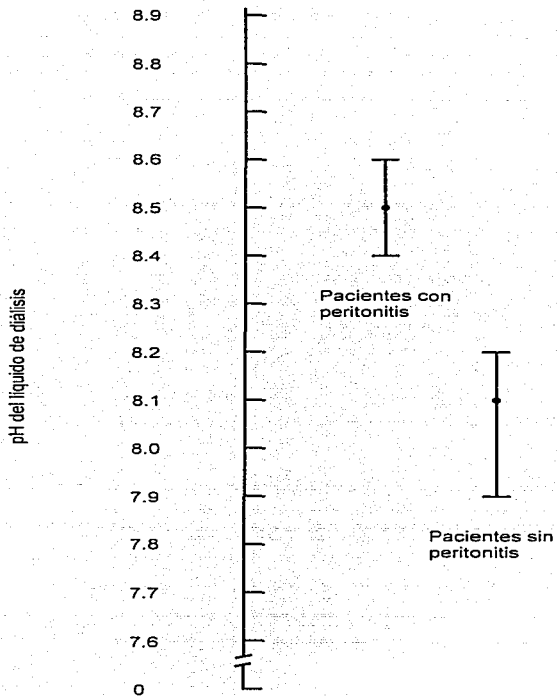


Figura 3. pH de la solución dializante después de un periodo de equilibrio de 30 minutos. $p < 0.05$

TESIS CON
FALLA DE CENICEN

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CAMBIO DEL pH DE LA SOLUCIÓN DALIZANTE EN LA PERITONITIS BACTERIANA.

NOMBRE:

EXPEDIENTE:

EDAD

DIAGNÓSTICO:

FECHA:

SEXO (H) (M)

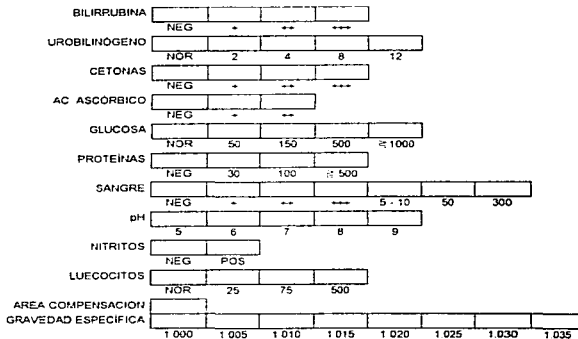
CUADRO CLÍNICO

SIGNOS	SI	NO
Turbiedad del líquido peritoneal		
Dolor abdominal		
Nausea		
Vómito		
Diarrea		
Signos de irritación peritoneal		
Fiebre		
Escalofrío		
Defectos del drenaje del líquido de diálisis		
Datos de infección del sitio de salida del catéter		

CITOLÓGICO

FECHA	LEUCOCITOS / μ L	% POLIMORFONUCLEARES

TIRA REACTIVA



TRIS CON
FALLA DE ORIGEN

PLAN DE TABULACIÓN

RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN DEL pH Y CITOLÓGICO DE LOS PACIENTES CON PERITONITIS					
PACIENTE	SEXO	EDAD	pH DETERMINADO	LEUCOCITOS / μ L	% DE NEUTRÓFILOS
N.1					
N.2					
N.3					
N.4					
N.5					
N.6					
N.7					
N.8					
N.9					
N.10					
N.11					
N.12					
N.13					
N.14					
N.15					
N.16					
N.17					
N.18					
N.19					
N.20					
N.21					
N.22					
N.23					
N.24					
N.25					
N.26					
N.27					
N.28					
N.29					
N.30					

TESTS CON
FALLA DE BIOMEN

**RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN DEL pH Y CITOLOGICO DE LOS
PACIENTES SIN PERITONITIS**

PACIENTE	SEXO	EDAD	pH DETERMINADO	LEUCOCITOS / μ l	% DE NEUTRÓFILOS
N.1					
N.2					
N.3					
N.4					
N.5					
N.6					
N.7					
N.8					
N.9					
N.10					
N.11					
N.12					
N.13					
N.14					
N.15					
N.16					
N.17					
N.18					
N.19					
N.20					
N.21					
N.22					
N.23					
N.24					
N.25					
N.26					
N.27					
N.28					
N.29					
N.30					

**PACIENTES CON
FALLA DE ORIGEN**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

A QUIEN CORRESPONDA.

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio "CAMBIO DEL pH DE LA SOLUCIÓN DALIZANTE EN LA PERITONITIS BACTERIANA".

Que se realiza en esta institución, cuyos objetivos consisten en determinar si existe diferencia ente en el pH del líquido peritoneal de los pacientes con peritonitis y los pacientes sin peritonitis.

Se me ha explicado ampliamente los beneficios y riesgos que se encuentran implicados durante el desarrollo de este estudio.

Tengo cocimiento de que tengo plena libertad de retirarme del presente estudio en el momento que lo desee, puedo solicitar información verbal o escrita de los beneficios y riesgos de mi participación en el estudio.

En caso de retirarme del estudio, la atención que recibo como paciente de esta institución, no será afectada.

Nombre y Firma : _____

Domicilio: _____

Nombre y firma del testigo _____

Domicilio _____

Nombre y firma del testigo _____

Domicilio _____

Nombre y firma del investigador _____

Lugar y Fecha _____

