



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA
“DR. IGNACIO CHÁVEZ”

**FACTORES ASOCIADOS AL RETIRO DEL CATETER
DE DIALISIS PERITONEAL EN PACIENTES CON
PERITONITIS INFECCIOSA EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE CARDIOLOGIA IGNACIO CHAVEZ**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

NEFROLOGÍA

PRESENTA

RICARDO IVÁN VELÁZQUEZ SILVA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
NEFROLOGÍA

DRA. MAGDALENA MADERO ROVALO

DIRECTOR DE TESIS

DR. BERNARDO MOGUEL GONZÁLEZ



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.



RESUMEN

Antecedentes: La modalidad de diálisis peritoneal es la forma de tratamiento principal en países en vías de desarrollo como el nuestro. La peritonitis infecciosa (PI) es la complicación más común entre los pacientes con diálisis peritoneal y representa la principal causa de pérdida de catéter DP y consecuentemente de esta modalidad de tratamiento.

Métodos: Con el objetivo de describir los factores de riesgo asociados a pérdida del catéter entre los pacientes con diálisis peritoneal del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”, realizamos un estudio de cohorte retrospectiva en la clínica de diálisis peritoneal. Se incluyeron 86 pacientes con diagnóstico de peritonitis infecciosa que contaran con cultivo de líquido de diálisis con antibiograma y seguimiento de al menos 90 días del diagnóstico.

Resultados: La La tasa de incidencia de peritonitis infecciosa en el Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” del periodo analizado del Julio 2014 al Julio 2017 fue de la siguiente manera: 2014(a partir del mes de Julio): $12/120=0.1$ pacientes en riesgo de peritonitis/año, 2015: $31/120=0.25$ pacientes en riesgo de peritonitis/año, 2016: $26/120=0.21$ pacientes en riesgo de peritonitis/año, 2017: (hasta el mes de Julio): 0.133 pacientes en riesgo de peritonitis/año. La tasa incidencia del periodo completo fue de 0.17 pacientes en riesgo de peritonitis/año. La mortalidad global de la población fue de $5/86$ (0.05%). El principal microorganismo aislado fue *Estafilococo aureus*: $23/86$ (26%), seguido de *Estafilococo epidermidis*: $8/86$ (0.1%), *Escherichia Coli*: $7/86$ (0.08%) y *Pseudomonas aeruginosa*: $2/86$ (0.02%). La curación del cuadro de peritonitis se observo en $56/86$ (65%) y el retiro de catéter sucedió en $35/85$ (41%).

Conclusiones: La tasa de incidencia de peritonitis en el Instituto Nacional de Cardiología es de 0.17 pacientes en riesgo de peritonitis/año. La tasa de mortalidad es baja (0.5%). El porcentaje de cambio de terapia reemplazo a hemodiálisis es alto (41%).



DEDICATORIAS

A mi familia, en particular a mi madre Blanca por todo su amor incondicional.
A mi padre Ricardo por ser mi modelo a seguir,
A mi hermanas, Lisset y Estefania,
Y en especial a mi “viejilla” Norma, el amor de mi vida,
que con su apoyo incondicional y decidido fueron bases para mi realización en la
profesión médica.



AGRADECIMIENTOS

A mi asesor de tesis, al Dr. Bernardo Moguel García por su apoyo, conocimientos y paciencia para la realización de este trabajo de investigación; al Dr. Marco Ulises Martínez Martínez por su gran espíritu de enseñanza y su ayuda invaluable en el desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN	I
DEDICATORIAS	II
AGRADECIMIENTOS	III
ANTECEDENTES	1
JUSTIFICACIÓN	8
HIPÓTESIS	9
OBJETIVOS	10
SUJETOS Y MÉTODOS	11
DISEÑO DEL ESTUDIO	11
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	13
ÉTICA	14
RESULTADOS	15
DISCUSIÓN	23
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN	26
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFÍA	28
ANEXOS	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Factores asociados a pronóstico y mortalidad en pacientes con endocarditis infecciosa	6
Cuadro 2 Definición de variables	36
Cuadro 3 Plan de Trabajo	37
Cuadro 4 Criterios diagnósticos de peritonitis infecciosa	38

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Tasa de incidencia.....	20
Gráfica 2 Distribución de microbiología.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

ERC: Enfermedad renal crónica

INCICH: Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”

Qx: Quirúrgico

TAS: Tensión arteria sistólica

TAM: Tensión arterial media

PI: Peritonitis infecciosa

DP: Diálisis peritoneal

LDP: Líquido de diálisis peritoneal

FEVI: Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo

HR: Hazard Ratio

RR: Riesgo Relativo

OR: Odds Ratio

IQR: Rango intercuartílico

IC: Intervalo de confianza

PCR: Proteína C reactiva

S.aureus: *Staphylococcus aureus*

P. aeruginosa: *Pseudomonas aeruginosa*

S.Viridans: *Streptococcus viridans*

C. Tropicalis: *Candida Tropicalis*



ANTECEDENTES.

La modalidad de diálisis peritoneal es la forma de tratamiento principal en países en vías de desarrollo. A nivel mundial se calcula que hay 150 000 pacientes en modalidad de diálisis peritoneal continua ambulatoria(1).

La peritonitis infecciosa (PI) es la complicación más común en los pacientes con enfermedad renal crónica que se encuentran en terapia de reemplazo renal de tipo diálisis peritoneal (2–8). Al menos el 5% de los casos de peritonitis infecciosa se pueden complicar directamente con muerte, y en el alrededor 16% de los pacientes en diálisis peritoneal (DP) la PI puede ser el factor contribuyente más importante en desenlaces fatales(9–13). En casos severos o prolongados de eventos de peritonitis se asocian con daño a la membrana peritoneal con su eventual falla. Así la PI es la principal causa de falla de terapia de DP con migración de manera permanente a hemodiálisis(12,14–18). Según las guías de la sociedad internacional de diálisis peritoneal se recomienda que en las clínicas donde se atiendan pacientes con un programa de diálisis peritoneal deben tener monitorización por lo menos anual de la tasa de incidencia de peritonitis dentro de su universo de pacientes, así como también registro de microorganismos causales, porcentaje de pacientes año libres de peritonitis y sensibilidad de gérmenes a antibióticos todo con grado de evidencia 1C(2,19–21).

La tasa de reportada de peritonitis infecciosa es muy variada alrededor del mundo, por ejemplo en Estados Unidos se reporta una tasa de 1 episodio por 30 paciente/mes(22). Generalmente se recomienda una menor de 0.5 episodios pacientes en riesgo año(10,14,23–29). A diferencia de otros centros donde su tasa de PI es tan baja como 0.18 a 0.20 episodios pacientes en riesgo por año(30,31). La sociedad internacional de diálisis peritoneal recomienda medir la tasa de peritonitis como número de infecciones por un organismo en un periodo de tiempo, dividido por tiempo de diálisis en riesgo y expresado como episodios por año o como la mediana de tasa de peritonitis del programa, calculando la tasa de



peritonitis por cada paciente para posteriormente obtener una mediana de estas tasas(2).

Entre los factores de más riesgo para el desarrollo de peritonitis infecciosa se encuentran infección del orificio de salida del catéter e infección del túnel del catéter(32). Además de la pérdida del catéter después de un episodio de peritonitis, es determinada en gran medida por el organismo causante, esto ocasiona dificultades para que el paciente reanude la terapia en modalidad DP e incluso perder una cavidad funcional(17,18,33–37).

En cuanto a la prevención de episodios de PI se recomienda el uso de antibiótico sistémico profiláctico inmediatamente posterior a la colocación del catéter de DP. La evidencia que apoya este argumento está sustentado por estudios controlados, como lo es Wikdahl y cols con uso preoperatorio de cefuroxima intravenosa dosis única(38).

La cantidad de cultivos negativos es muy variable de acuerdo a la serie reportada que va desde 20-33%(5,37,39). Los pacientes con cultivo negativo tienen mayor probabilidad de retiro de catéter y además son la principal causa de peritonitis de tipo de recaída en el 17%. Regularmente los pacientes que responden a tratamiento antibiótico convencional con la eventual disminución del conteo celular comienza al 3er día de inicio del tratamiento y no es necesario el retiro del catéter de diálisis peritoneal (5).

Una de las causas de cultivos negativos en países en vías de desarrollo es tuberculosis, que se es relativamente rara, pero generalmente se caracteriza por presentarse con inicialmente con fiebre(40). La tasa de cultivos es variable y también depende del centro, en un hospital universitario de Holanda reporto 9% de todos sus episodios de peritonitis(41) mientras tanto en estudio de pacientes pediátricos en Estados Unidos, The SCOPE Collaborative, reporto una tasa de cultivos negativos de hasta 24.7%(42).

Choi y cols reportaron una serie de 64 episodios de peritonitis infecciosa con necesidad de retiro quirúrgico del catéter de diálisis peritoneal, entre los factores



de riesgo asociados a retiro del catéter fueron edad mayor de 60 años (versus 54 años), peritonitis causadas por bacilos gram negativos, en particular *Enterobacter coli*, *Pseudomonas especies* y *Enterobacter especies*, *Candida especies* y duración más de 7 días de duración del cuadro infeccioso, definido por los autores como persistencia de más de 50 leucocitos/ μ L en el líquido de diálisis peritoneal (LDP)(37).

Entre los factores asociados a retiro de catéter y migración a HD se encuentran desarrollo de peritonitis refractaria, la cual se define como falta de respuesta clínica con aclaramiento del líquido de diálisis peritoneal a pesar de 5 días de tratamiento antibiótico adecuado, incluso se debe de retirar el catéter antes los 5 días si la evolución del paciente es tórpida y se desea conservar peritoneo funcional para el futuro(5,43). Aunque en general se reconoce que los episodios de peritonitis tipo recaída tienen peor pronóstico que los episodios de peritonitis recurrente, por lo que también se recomienda en tratamiento de esta, el retiro temprano del catéter; sin embargo se encontrado en algunas series que esto no sucede(44), por otro lado otros autores, como Szeto y cols han reportado a la peritonitis de tipo recurrente como de peor pronóstico, mayor incidencia de retiro de catéter e incluso a mayor mortalidad(45). La razón propuesta para este fenómeno es el uso de tratamiento antibiótico prolongado que posteriormente impacta en la flora intestinal normal, provocando disminución de la misma, con lo que hay un aumento en la translocación de microorganismos potencialmente patológicos que terminan produciendo episodios de peritonitis recurrente(46). Por lo tanto se recomienda el retiro del catéter de diálisis peritoneal de manera temprana en casos de repetida o recurrente sobre todo por *Estafilococo aureus*, así como confección con sito de salida túnel de catéter o del túnel mismo(2,43,47), además se agrega a esto el aumento de la tasa de resistencia de los cocos gram positivos a la oxacilina y cefalosporina de primera generación haciendo mas difícil el tratamiento(41)

En una serie de Ram y cols, se reporta que hasta el 51.1% de los pacientes con peritonitis refractaria fue necesario el retiro del catéter de diálisis peritoneal(5).



Los intentos prolongados de tratar la peritonitis refractaria con antibióticos sin remover el catéter se asocian con una estancia hospitalaria prolongada, daño a la membrana peritoneal, aumento del riesgo de peritonitis fúngica y mortalidad excesiva(37).

La tasa de retiro de catéter de diálisis peritoneal en pacientes con episodios de peritonitis infecciosa es variable, de acuerdo al centro se han reportado en una frecuencia de hasta 10-18% (22,37,39,41). La mayoría de los casos de peritonitis asociada a diálisis peritoneal se resuelven con tratamiento antibiótico ambulatorio. El riesgo de retiro de catéter es aproximadamente del 20 por ciento con la variabilidad entre centros y con organismos individuales(48). Los *estafilococos coagulasa negativos*, los *estreptococos* y la peritonitis con cultivo negativo tienen el riesgo más bajo de extracción del catéter (<20 por ciento); *Corynebacterium*, *enterococos*, *S. aureus* y peritonitis por Gram negativos no *Pseudomonas* tienen un riesgo moderado de remoción del catéter (20 a 40 por ciento); *Pseudomonas* tiene el mayor riesgo de extracción del catéter (> 40 por ciento). El riesgo de requerir la extracción del catéter aumenta si hay una infección concurrente en el sitio de salida o en el túnel(48–50).

En un estudio en Holanda, el Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis reportó una tasa de cambio a hemodiálisis baja del 18%(51) comparado contra Krishnan y cols que reportaron cambio a hemodiálisis de hasta el 46% en los pacientes con episodios de peritonitis con persistencia de leucocitos en líquido de diálisis peritoneal de más de 100 células/ μ L versus 4.2% cuando el conteo celular regresó a lo normal dentro de los primeros 5 días(52).

La PCR se encuentra entre los marcadores que se han investigado para predecir falla en el catéter de diálisis peritoneal o cambio a HD(53–58), pero los resultados son contradictorios en cuanto su poder predictivo, en donde hasta un estudio ha asociado los niveles con probabilidad de muerte(59). Tal parece que el papel como herramienta diagnóstica de la PCR es el ámbito de la inflamación crónica del peritoneo en el contexto de esclerosis peritoneal y muerte(1) más que predictor de retiro de catéter en una peritonitis aguda(57)



La probabilidad de poder regresar a DP posterior a un evento de peritonitis también es variable, y depende de la severidad del cuadro, pero en general se ha reportado tasa de regreso entre 4-19%(37,39) y en otras series hasta 51%, como la de Szeto y cols; sin embargo en este último se retiró todos los catéteres a los 10 días si la respuesta a antibiótico no era satisfactoria (17). Los pacientes que requieren retiro del catéter de DP tienen peor pronóstico comparado contra los que solo necesitan tratamiento médico para la resolución del episodio de PI(5).

Factores asociados a retiro de catéter en episodios de peritonitis infecciosa:

- Edad avanzada(37,60–62)
- Tiempo prolongado en modalidad DP(52,63)
- Género femenino(9)
- Hipotensión (5)
- Enterobacterias(2,18,37,39,43,64)
- *Pseudomonas aeruginosa*, OR= 3.08 (5,33,37,39,41)
- *Estafilococo aureus*(9,65)
- Hongos, OR 28.76 (34,37,39,41)
- Anaerobios, OR 27.27 (39)
- Peritonitis con cultivo negativo, OR 2.9(66)
- Infecciones polimicrobianas, OR= 2.40 (39)
 - Perforación intestinal(67–69)
 - Infección polimicrobiana(70–73)
- Duración de la peritonitis con leucocitos en LDP >100/ μ L(74)
 - 8.7 días, OR 1.2 (39,52)
 - > 1090 Leucocitos/ μ L en el LDP en el día 3, OR 9.0(63)
- Peritonitis recurrente (75)
- Peritonitis tipo recaída(5,44)
- Peritonitis refractaria(37,39,52)



- Hipoalbuminemia, OR 1.45 (3,5,39,76)
- Tiempo prolongado de duración de peritonitis con leucocitos >100 μ L en el líquido de diálisis peritoneal, OR 1.2 (37,39,52)
- Peritonitis más tunelitis, OR 10.84 (39)
- Peritonitis más infección del orificio de salida, OR= 4.75
- Peritonitis más complicación abdominal quirúrgica, OR 12.61(39,77)
- Portadores de Estafilococo aureus(78)
- Pródromos de síndrome diarreico agudo(5,39)
- Retraso del tratamiento más de 48 horas(5)

Los principales factores pronósticos asociados a mortalidad en la EI son:

Factores de asociados a perdida de catéter DP	
	OR
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3.08
Hongos	28.76
Anaerobios	27.27
Peritonitis con cultivo negativo	2.9
Infecciones polimicrobianas	2.40
Leucocitos LDP >100 células a 8.7 días	1.2
Leucocitos LDP >1090 células a 3 días	9.0
Hipoalbuminemia	1.45
Peritonitis mas complicación abdominal Qx	12.61
Endocarditis infecciosa válvula Protésica	15

Cuadro 1 Factores asociados a pronóstico y mortalidad en pacientes con endocarditis infecciosa



La mortalidad asociada directamente al cuadro de peritonitis infecciosa es relativamente baja, va desde 2-6%(9,14,22,41,64,79). Pero se han reportado complicaciones graves aún posterior al retiro del catéter y falla del catéter como lo son ascitis recurrente, esclerosis peritoneal encapsulante e incluso también la muerte(80,81). La peritonitis también se asocia con una mayor mortalidad por causas no infecciosas. En un estudio de 1316 pacientes de diálisis peritoneal que murieron mientras recibían diálisis peritoneal o 30 días después de la transferencia a hemodiálisis, hubo un riesgo mucho mayor de tener peritonitis dentro de los cuatro meses anteriores a la muerte en comparación con el resto del año, a pesar de que la causa inmediata de la muerte no se atribuyó a la peritonitis en la mayoría de los casos. En particular, hubo un marcado aumento en el riesgo de tener peritonitis en los 30 días previos a la muerte entre los pacientes que murieron de enfermedad cardiovascular, cerebrovascular o vascular periférica (OR: 3,4; IC del 95%: 2.4-4.6)(13).

En un estudio retrospectivo español de 565 pacientes (693 episodios de peritonitis), las tasas de mortalidad fueron 28, 19 y 15 por ciento se asociaron con hongos, Enterobacterias y Estafilococo aureus, respectivamente(9).

El reconocimiento temprano de los pacientes que probablemente requieran retiro del catéter también es crucial. De lo contrario, pueden producirse daño permanente del peritoneo e incluso aumento de la probabilidad de mortalidad. Para la reanudación exitosa del tratamiento con diálisis peritoneal, se requiere del retiro temprano del catéter y para el retiro temprano del catéter se deben conocer los factores de riesgo que determinan la necesidad del retiro del mismo.

La peritonitis médicamente intratable justifica el retiro oportuno del catéter de DP para erradicar la infección; de lo contrario, se debe evitar la extracción innecesaria de este. Por lo tanto, para facilitar el juicio sobre las estrategias de tratamiento, es importante el reconocimiento temprano de los pacientes en riesgo de retiro del catéter de DP.



JUSTIFICACIÓN.

La enfermedad renal crónica actualmente es un problema de salud pública a nivel mundial. La modalidad de diálisis peritoneal (DP) es el principal modo de tratamiento sustitutivo de la función renal en nuestro país. La peritonitis infecciosa es la principal causa de pérdida de funcionalidad del peritoneo. Es una enfermedad curable con adecuado tratamiento antibiótico. Es de suma importancia identificar los factores asociados al fracaso de tratamiento que llevan pérdida del catéter como acceso de terapia dialítica.



HIPÓTESIS.

Existen factores de riesgo asociados a pérdida del catéter de diálisis peritoneal en pacientes con peritonitis infecciosa en la clínica de DP del instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”



OBJETIVOS.

Objetivo general

- Describir los factores de riesgo asociados a retiro del catéter en pacientes con peritonitis infecciosa atendidos en la clínica de diálisis peritoneal del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”

Objetivo específicos

- Describir la tasa de incidencia de peritonitis infecciosa en la clínica DP
- Describir la tasa de incidencia de peritonitis tipo recurrente
- Describir la tasa de incidencia de peritonitis tipo recaída
- Describir la tasa de incidencia de peritonitis tipo repetición
- Describir la tasa de incidencia de peritonitis tipo refractaria
- Describir las asociaciones entre los factores de riesgo y pérdida del catéter de diálisis peritoneal



SUJETOS Y MÉTODOS.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo de investigación: Observacional

Tipo de diseño: Estudio de cohorte retrospectiva

Características del estudio: Longitudinal y retrospectivo

METODOLOGÍA

Lugar de realización:

Clínica de diálisis peritoneal del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”

Universo del estudio:

Todos los pacientes atendidos en la clínica de diálisis peritoneal del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” con diagnóstico de peritonitis infecciosa (PI) y que cuenten con cultivo de líquido de diálisis peritoneal.

Métodos de muestreo y tamaño de la muestra:

Basado en los estudios Peruzzi y cols, se requiere al menos 10 pacientes con el evento de interés por cada variable independiente incluida en el modelo de regresión final. Dado que se pretende analizar 8 variables, y considerando una tasa previa de peritonitis de hasta 25%, se requieren analizar al menos 200 casos de peritonitis infecciosa a fin de lograr conclusiones no sesgadas.

Base de datos consultadas:

- Base de datos de los pacientes con diagnóstico de endocarditis infecciosa de la clínica de diálisis peritoneal del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”
- Base de datos del laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” de los cultivos de LDP con datos sugerentes de peritonitis infecciosa



CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de Inclusión:

- Diagnóstico de PI en el expediente clínico
 - Dolor abdominal y/o LDP turbio
 - Líquido de diálisis peritoneal (LDP) con >100 leucos μ/L o más de $0.1 \times 10^9/L$, realizado con un recambio con solución de LDP con 2 horas de estancia en cavidad
 - Cultivo (+) con sensibilidad a antibióticos
- Edad > 18 años
- Conocimiento de la evolución a 90 días posterior al diagnóstico

Criterios de exclusión:

- Otra patología que explique la sintomatología propia de la peritonitis infecciosa
- Embarazo
- No cultivo disponible
- No seguimiento al menos de 90 días



ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables del estudio, así como su naturaleza, esquema de codificación y unidades de medida se reportan en el **anexo 1, cuadro 10**.

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se diseñó formato de captura en OS X Numbers Versión 5.1(5683)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Programa R commander studio versión 3.2.2 con uso de paquetes: car, glm, MASS

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

- Variables categóricas → porcentajes
- Variables continuas → Normalidad → medianas, IQR (Rango intercuartílico)

ANÁLISIS BIVARIABLE

- Variables categóricas → χ^2 /exacta Fisher
- Variables continuas → prueba *t* student/U de Mann-Whitney o Wilcoxon

ANÁLISIS MULTIVARIABLE

- Regresión logística
- OR con 95% IC
- Diferencias estadísticas significativas con $p < 0.05$



ÉTICA.

De acuerdo a las disposiciones que en materia de investigación se ha publicado en la ley general de salud y en la NOM (Norma Oficial Mexicana) 012-SSA3-2012, se sometió este protocolo para su evaluación por el Comité de Ética e Investigación del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”.



RESULTADOS.

De un total de 212 pacientes con sospecha de peritonitis infecciosa de la base de datos del archivo del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” y del laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, se encontraron a 86 pacientes compatibles con el diagnóstico de peritonitis infecciosa, según los criterios de inclusión previamente citados. El resto de los pacientes los leucocitos en el líquido de diálisis peritoneal no fueron diagnósticos, pero se dio tratamiento empírico ante la sospecha clínica importante.

Características epidemiológicas:

La mortalidad global de la población fue de 5/86 (0.05%).

La tasa de incidencia de peritonitis infecciosa en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” del periodo analizado del Julio 2014 al Julio 2017 fue de la siguiente manera:

2014(a partir del mes de Julio): $12/120 = 0.1$ pacientes en riesgo de peritonitis/año

2015: $31/120 = 0.25$ pacientes en riesgo de peritonitis/año

2016: $26/120 = 0.21$ pacientes en riesgo de peritonitis/año

2017: (hasta el mes de Julio): 0.133 pacientes en riesgo de peritonitis/año

La tasa incidencia del periodo completo Julio 2014 a Julio 2017 fue de 0.17 pacientes en riesgo de peritonitis/año.



Características de la población:

De los 86 pacientes con peritonitis infecciosa, 17/86 (19.9%) se encontraba con modalidad de terapia de diálisis peritoneal continua, 1/86 (0.01%) en modalidad de diálisis peritoneal intermitente (realizada fuera del instituto), 68/86 (79.06%). Se encontró antecedente de Hipertensión arterial sistémica en 24/86 (27.9%) y Diabetes mellitus en 18/86 (20%) de todos los casos.

La mediana de edad de la población fue de 50 años (con desviación estándar de 18.3 años). De los 86 pacientes 43 (50%) fueron del sexo masculino y 43 (50%) pacientes del sexo femenino. La principal causa de enfermedad renal crónica fue nefropatía diabética en 18/86 (20%), el segundo lugar fue de etiología no determinada en 14/86 (16%) de los casos. Otras causas identificadas pero de menor frecuencia: Nefropatía por IgA 1/86 (0.01%), Nefritis por Lupus eritematoso sistémico 3/86 (0.03%), Glomerulonefritis pauciinmune 2/86 (0.02%) y 1 caso de Glomerulonefritis asociado a enfermedad de depósitos densos.

Al momento del estudio se encontró que 36/86 (41%) de los casos eran debutantes con su primer episodio de peritonitis. Los demás pacientes ya contaban con antecedentes de peritonitis como se muestra enseguida:

Pacientes con antecedente de 1 episodio de peritonitis: 19/86 (22%)

Pacientes con antecedente de 2 episodios de peritonitis: 13/86 (15%)

Pacientes con antecedente de 3 episodios de peritonitis: 9/86 (0.1%)

Pacientes con antecedente de >3 episodios de peritonitis: 9/86 (0.1%)



Hallazgos de laboratorio de líquido de diálisis peritoneal:

La mediana de los valores bioquímicos de líquido de diálisis peritoneal fue la siguiente:

Leucocitos totales de líquido de diálisis peritoneal: 1188.5 células/ μ L (desviación estándar 2,988.4 células/ μ L)

Leucocitos polimorfonucleares: 100% (desviación estándar de 20.5%)

Leucocitos mononucleares: 0% (desviación estándar de 4.6%)

Linfocitos: 0% (desviación estándar de 5.8%)

Hallazgos de microbiología de diálisis peritoneal:

La tinción de Gram fue positiva en 5/86 (0.05%), Gram negativo en 7/8 (0.08%), Gram indeterminado en 59/86 (68%), Levaduras 1 (0.01%).

En el análisis de microbiología se encontró solo 5/86 (0.1%) cultivos sin crecimiento bacteriano, el resto del crecimiento de microorganismos fue de la siguiente manera:

Estafilococo aureus: 23/86 (26%)

Estafilococo epidermidis: 8/86 (0.1%)

Pseudomonas aureaginosa: 2/86 (0.02%)

Escherichia Coli: 7/86 (0.08%)

Acinetobacter Baumannii: 2/86 (0.02%)

Aeromonas spp: 2/86 (0.02%)

Enterobacter cloachae: 3/86 (0.03%)



Enterococo faecalis: 3/86 (0.03%)

Enterococo faecium: 1/86 (0.01%)

Klebsiella oxytoca: 1/86 (0.01%)

Candida tropicalis: 1/86 (0.01%)

Haemofilus influenza: 1/86 (0.01%)

Eikinella corrodens: 1/86 (0.01%)

Hallazgos de laboratorio en suero al momento de diagnóstico de peritonitis infecciosa:

La mediana de las mediciones de las siguientes variables se expone en la siguiente tabla:

Leucocitos: $8.6 \times 10^3 / \mu\text{L}$ (desviación estándar de $6.5 \times 10^3 / \mu\text{L}$)

Neutrófilos: $6.5 \times 10^3 / \mu\text{L}$ (desviación estándar de $6.6 \times 10^3 / \mu\text{L}$)

Linfocitos: $1 \times 10^3 / \mu\text{L}$ (desviación estándar de $0.56 \times 10^3 / \mu\text{L}$)

Hemoglobina: 9.25 g/dL (desviación estándar de 2.3 g/dL)

Nitrógeno de urea: 60.9 mg/dL (desviación estándar de 36.1 mg/dL)

Creatinina sérica: 9.9 mg/dL (desviación estándar de 5.0 mg/dL)

Albumina: 3.05 mg/dL (desviación estándar de 0.7 mg/dL)

Sodio: 137 mEq/L (desviación estándar de 4.5 mEq/L)

Potasio: 4.3 mEq/L (desviación estándar de 0.8 mEq/L)

Cloro: 94.9 mEq/L (desviación estándar de 5.0 mEq/L)

Calcio: 8.4 mEq/L (desviación estándar de 0.8 mEq/L)

Fósforo: 8.4 mEq/L (desviación estándar de 0.8 mEq/L)



Tratamiento antibiótico utilizado de manera empírica:

Vancomicina mas amikacina en 83/86 (96%)

Vancomicina mas ceftazidima en 1/86 (0.01%)

Cefazolina en 1/86 (0.01%)

Sin tratamiento: 1/86 (0.01%)

Hallazgos de laboratorio de líquido de diálisis peritoneal de control:

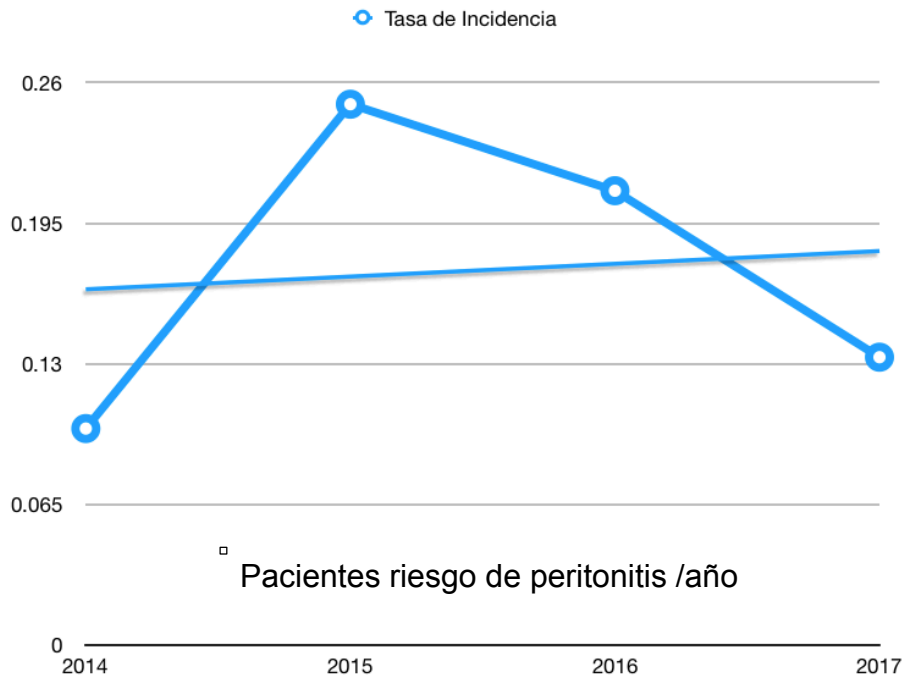
La mediana de los valores bioquímicos de líquido de diálisis peritoneal fue la siguiente:

Leucocitos totales de líquido de diálisis peritoneal: 185 células/ μ L (desviación estándar 1,439 células/ μ L)

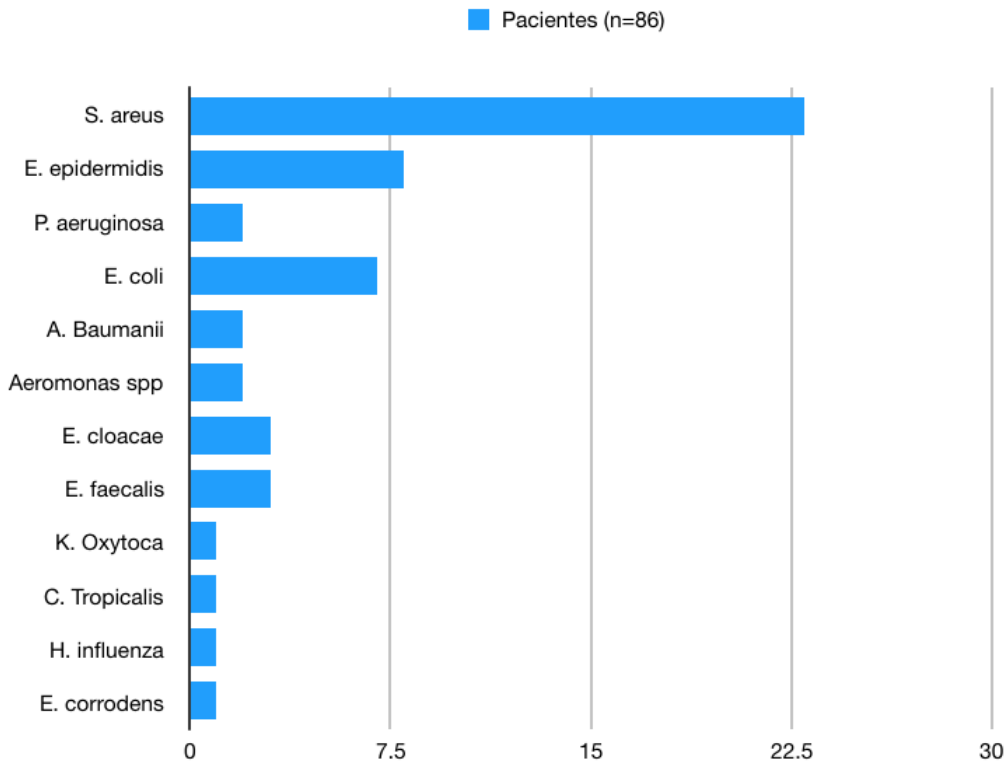
Leucocitos polimorfonucleares: 93% (desviación estándar de 44.3%)

Leucocitos mononucleares: 0% (desviación estándar de 6.8%)

Linfocitos: 0% (desviación estándar de 4.09%)



Gráfica 1 Tasa de incidencia



Gráfica 2 Distribución de microbiología



Desenlaces de los pacientes al momento de termino de tratamiento:

Curación de peritonitis: 56/86 (65%)

Cambio a terapia de hemodiálisis: 35/85 (41%)

Peritonitis de repetición 10/35 (28%)

Peritonitis refractaria: 4/35 (0.4%)

Cultivo positivo a *Estafilococo aureus* 11/35 (31%)

Resistencia a oxacilina 7/11 (63%)

3 cultivos sin crecimiento 3/35 (0.8%)

La mediana de Leucocitos de líquido de diálisis peritoneal en el grupo de pacientes con necesidad de cambio de terapia fue $1,117 \times 10^3 / \mu\text{L}$ con desviación estándar de $1927 \times 10^3 / \mu\text{L}$

La mediana de porcentaje de polimorfonucleares fue de 99%

Cambio a terapia de hemodiálisis con posterior regreso a diálisis peritoneal: 3/86 (0.03%)

Pacientes que permanecieron en DP sin necesidad de migración a HD 27/86 (31%)

1. Cultivo positivo a *Estafilococo aureus* 11/27 (40%)

Resistencia a oxacilina 4/11 (36%)

2. La mediana de Leucocitos en el líquido de diálisis peritoneal en el grupo de pacientes sin necesidad de cambio de terapia fue $1950 \times 10^3 / \mu\text{L}$ con desviación estándar de $3730 \times 10^3 / \mu\text{L}$

3. La mediana de porcentaje de polimorfonucleares fue de 100%

Pérdida de seguimiento posterior a diagnóstico y tratamiento: 2/86 (0.02%)



Casos de peritonitis refractaria al tratamiento: 4/86 (0.04%)

De estos casos fueron debidos a los siguientes microorganismos:

Serratia marcescens 2/4 (50%)

Streptococcus mitis 1/4 (25%)

Cultivo negativo 1/4 (25%)

Casos de peritonitis repetición posterior al tratamiento: 10/86 (11%)

Estafilococo aureus 5/10 (50%)

Escherichia coli 2/10 (20%)

Estafilococo epidermidis 2/10 (50%)

Cultivo negativo 1/10(10%)

De los 86 pacientes analizados, 5 (0.5%) de los pacientes fallecieron

Cambio de terapia a reemplazo renal a HD 3/5 (60%)

Peritonitis de repetición en 3/5 (60%)

Escherichia coli positivo 3/5 (60%)

Estafilococo aureus positivo 1/5 (20%)

Aeromonas veronii positivo 1/5 (20%)

La mediana de Leucocitos de líquido de diálisis peritoneal en el grupo de pacientes que fallecieron fue de $2,200 \times 10^3/\mu\text{L}$ con desviación estándar de $965 \times 10^3/\mu\text{L}$

La mediana de porcentaje de polimorfonucleares fue de 100%

La mediana de Leucocitos en suero $12.2 \times 10^3/\mu\text{L}$

La mediana de neutrófilos en suero $10.9 \times 10^3/\mu\text{L}$

La mediana en linfocitos en suero $0.82 \times 10^3/\mu\text{L}$

La mediana de La mediana de Leucocitos de líquido de diálisis peritoneal en el grupo de pacientes que fallecieron en la segunda toma de control fue de $685 \times 10^3/\mu\text{L}$ con desviación estándar de $965 \times 10^3/\mu\text{L}$



DISCUSIÓN.

De un total de 212 pacientes identificados con probable diagnóstico de peritonitis infecciosa, 86 cumplieron con los criterios de inclusión para el análisis. La tasa de incidencia encontrada en el estudio fue de 0.17 pacientes en riesgo de peritonitis/año, la cual se encuentra dentro de los rangos recomendados por las sociedades internacionales. Los casos de peritonitis refractaria y de repetición posterior al tratamiento afortunadamente son bajas comparado con lo reportado en la literatura internacional. Como era de esperar el microorganismo más común encontrado en los cultivos de los líquidos de diálisis peritoneal fue *Estafilococo aureus*, que se encontró hasta en 26% de los pacientes. Llama la atención que *Escherichia coli* fue el tercer microorganismo encontrado en el estudio con positividad en 7 pacientes por abajo de *Estafilococo epidermidis* que se encontró en 8 pacientes. Con respecto a lo anterior y debido al tamaño de la muestra no se puede ser concluyente con que *Escherichia coli* sea el 3 microorganismo más comúnmente encontrado. *Estafilococo aureus* y *E. epidermidis* coinciden como colonizadores de la piel en ser los más frecuentes microorganismos asociados a peritonitis, por lo tanto, *Estafilococo aureus* está asociado en este estudio hasta en un 50% en episodios catalogados como peritonitis de repetición, y lo interesante es que *Escherichia coli* se encontró hasta en un 20% en los pacientes con peritonitis de repetición.

También es interesante que de las peritonitis refractarias (hasta el 50%) fueron causadas por *Serratia marcescens*, un microorganismo poco habitual en la peritonitis infecciosa en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de reemplazo con diálisis peritoneal.

Se encontró en el estudio además que hasta el 41% de los pacientes tuvieron que cambiar a terapia de reemplazo a tipo hemodiálisis y solo el 3% de la población estudiada pudo regresar a diálisis peritoneal con cavidad peritoneal funcional. Entre los casos que tuvieron que cambiar a terapia de reemplazo hemodiálisis se encontró, como era de esperar a *Estafilococo aureus* como principal microorganismo causal, sin embargo llama la atención que en este grupo se aisló



este germen con reporte de antibiograma con resistencia a oxacilina por lo que se tuvo que utilizar como tratamiento vancomicina, mientras que en el grupo de peritonitis infecciosa que no requirió de cambio a hemodiálisis también el principal organismo aislado fue *Estafilococo aureus*; sin embargo la diferencia es que en este grupo el porcentaje de resistencia a oxacilina por medio de antibiograma del laboratorio de microbiología fue de 36%. Por lo anterior se puede inferir por estadística descriptiva que claramente la sensibilidad o no a oxacilina en el caso de la peritonitis infecciosa es un factor de riesgo de necesidad de cambio de terapia de reemplazo a hemodiálisis.

De los 86 pacientes analizados murieron 5 pacientes, 4 directamente asociados a infección de la cavidad peritoneal, el restante falleció en el seguimiento como consecuencia de Tuberculosis pulmonar. Es importante resaltar que este grupo se encontró que el 60% de los pacientes requirieron de cambio de terapia de reemplazo renal a hemodiálisis, si como también se aisló en el 80% bacilos gram negativos, de los cuales *Escherichia coli* representó el 60% de los casos. El 60% de los casos de muerte se trato de peritonitis de repetición. Todas las variables medidas bioquímicas como reactantes de fase aguda, tanto leucocito en el líquido de diálisis peritoneal y en suero, su mediana esta muy por arriba comparada con la mediana de todo el grupo estudiado y comparado contra los que no murieron o perdieron cavidad peritoneal, así mismo en el grupo de muerte tuvo mas linfopenia comparada con los demás casos. Además, es de llamar la atención que también el numero de leucocitos en el líquido de diálisis peritoneal de control posterior al inicio del tratamiento en este grupo es mas del doble que la mediana del grupo en total.

Queda claro que en este análisis de estadística descriptiva se pueden disecar variables que se podrían asociar a mayor morbilidad, tanto traslado de terapia de reemplazo renal, peritonitis de repetición e incluso muerte.

La muestra que se logro agregar a la base de datos es de 3 años, se inicio la recolección de datos partir de Julio 2014 y se analizó hasta Julio del 2018, la



presentación de casos de peritonitis en el periodo de 2014 fue de 12 casos, 2015 de 31 casos, 2016 de 26 casos y hasta Julio de 2017 de 16 casos.

Basado en los estudios Peruzzi y cols y de acuerdo a la fórmula clásica de Freeman: $[n = 10 * (k + 1)]$ el tamaño de la muestra en un estudio con regresión logística, se requiere al menos 10 pacientes con el evento de interés por cada variable independiente incluida en el modelo de regresión final. Dado que en este estudio de peritonitis se logro recabar una muestra de 86 casos el análisis de estadística es descriptivo, y las conclusiones son asociaciones sin causalidad y solo es comparativo de medianas. Pero es importante destacar que desde este análisis de estadística descriptiva se logra identificar al menos 3 variables (microorganismo, sensibilidad a antibiótico, en este estudio *Estafilococo aureus* resistente a oxacilina y numero de leucocitos en líquido de diálisis peritoneal y el numero al control posterior de haber iniciado el tratamiento). Estas 3 variables se pueden llevar a análisis bivariado para posteriormente a análisis multivariado usando regresión logística para poder tener el peso estadístico para lograr asociaciones firmes y contundentes. Dado que se pretende analizar al menos 3 variables con 2-3 grados de libertad y considerando que en este análisis actual se observo un cambio de terapia a hemodiálisis en el 41%, se requieren analizar 110 casos de peritonitis infecciosa a fin de lograr conclusiones no sesgadas y 200 casos de peritonitis en caso de analizar hasta 8 variables.



LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

Fortalezas:

- Población cautiva, por lo que se conoce la mayor parte de los seguimientos
- 100% de cultivos en microbiología
- Base de datos completa para análisis descriptivo con asociación de al menos 3 variables potencialmente responsables de riesgo de morbilidad y cambio de terapia a hemodiálisis
- Base de datos lista para anexar a base de datos de nuevo estudio prospectivo

Limitaciones:

- Estudio cohorte retrospectivo
- Disponibilidad de expedientes clínicos
- Falta de datos en los expedientes



CONCLUSIONES.

- La tasa de incidencia de peritonitis en el Instituto Nacional de Cardiología es de 0.17 pacientes en riesgo de peritonitis/año.

La tasa de mortalidad es baja (0.5%)

- El porcentaje de cambio de terapia reemplazo a hemodiálisis es alto (41%)



BIBLIOGRAFÍA.

1. Grassmann A, Gioberge S, Moeller S, Brown G. ESRD patients in 2004: global overview of patient numbers, treatment modalities and associated trends. *Nephrol Dial Transplant*. 2005 Dec 1;20(12):2587–93.
2. Li PK-T, Szeto CC, Piraino B, de Arteaga J, Fan S, Figueiredo AE, et al. ISPD Peritonitis Recommendations: 2016 Update on Prevention and Treatment. *Perit Dial Int*. 2016 Sep 10;36(5):481–508.
3. Digenis GE, Abraham G, Savin E, Blake P, Dombros N, Sombolos K, et al. Peritonitis-related deaths in continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) patients. *Perit Dial Int*. 1990;10(1):45–7.
4. Tzamaloukas AH, Murata GH, Fox L. Peritoneal catheter loss and death in continuous ambulatory peritoneal dialysis peritonitis: correlation with clinical and biochemical parameters. *Perit Dial Int*. 1993;13 Suppl 2:S338-40.
5. Ram R, Swarnalatha G, Rao CSS, Naidu GD, Sriram S, Dakshinamurthy K V. Risk Factors That Determine Removal of the Catheter in Bacterial Peritonitis in Peritoneal Dialysis. *Perit Dial Int*. 2014 Mar 1;34(2):239–43.
6. Nayak KS, Prabhu M V, Sinoj KA, Subhramanyam S V, Sridhar G. Peritoneal dialysis in developing countries. *Contrib Nephrol*. Basel: KARGER; 2009;163:270–7.
7. Chow K-M, Szeto C-C. Prediction of outcomes for peritoneal dialysis-associated peritonitis. *Perit Dial Int*. 2008;28(4):340–2.
8. Voinescu CG, Khanna R. Peritonitis in peritoneal dialysis. *Int J Artif Organs*. 2002 Apr;25(4):249–60.
9. Pérez Fontan M, Rodríguez-Carmona A, García-Naveiro R, Rosales M, Villaverde P, Valdés F. Peritonitis-related mortality in patients undergoing chronic peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2005;25(3):274–84.
10. Davenport A. Peritonitis remains the major clinical complication of peritoneal dialysis: the London, UK, peritonitis audit 2002-2003. *Perit Dial Int*. 2009;29(3):297–302.



11. Szeto C-C, Wong TY-H, Chow K-M, Leung C-B, Li PK-T. Are peritoneal dialysis patients with and without residual renal function equivalent for survival study? Insight from a retrospective review of the cause of death. *Nephrol Dial Transplant*. 2003 May;18(5):977–82.
12. Brown MC, Simpson K, Kerssens JJ, Mactier RA, Scottish Renal Registry. Peritoneal dialysis-associated peritonitis rates and outcomes in a national cohort are not improving in the post-millennium (2000-2007). *Perit Dial Int*. 2011 Nov 1;31(6):639–50.
13. Boudville N, Kemp A, Clayton P, Lim W, Badve S V, Hawley CM, et al. Recent peritonitis associates with mortality among patients treated with peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2012 Aug 1;23(8):1398–405.
14. Ghali JR, Bannister KM, Brown FG, Rosman JB, Wiggins KJ, Johnson DW, et al. Microbiology and outcomes of peritonitis in Australian peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int*. 2011 Nov 1;31(6):651–62.
15. Hsieh Y-P, Chang C-C, Wang S-C, Wen Y-K, Chiu P-F, Yang Y. Predictors for and impact of high peritonitis rate in Taiwanese continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Int Urol Nephrol*. 2015 Jan 18;47(1):183–9.
16. Hsieh Y-P, Chang C-C, Wen Y-K, Chiu P-F, Yang Y. Predictors of peritonitis and the impact of peritonitis on clinical outcomes of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients in Taiwan--10 years' experience in a single center. *Perit Dial Int*. 2014 Jan 1;34(1):85–94.
17. Szeto C-C, Chow K-M, Wong TY-H, Leung C-B, Wang AY-M, Lui S-F, et al. Feasibility of resuming peritoneal dialysis after severe peritonitis and Tenckhoff catheter removal. *J Am Soc Nephrol*. 2002 Apr;13(4):1040–5.
18. Szeto C-C, Chow VC-Y, Chow K-M, Lai RW-M, Chung K-Y, Leung C-B, et al. Enterobacteriaceae peritonitis complicating peritoneal dialysis: a review of 210 consecutive cases. *Kidney Int*. 2006 Apr;69(7):1245–52.
19. Borg D, Shetty A, Williams D, Faber MD. Fivefold reduction in peritonitis using a multifaceted continuous quality initiative program. *Adv Perit Dial*. 2003;19:202–5.



20. Cho Y, Johnson DW. Peritoneal dialysis-related peritonitis: towards improving evidence, practices, and outcomes. *Am J Kidney Dis.* 2014 Aug;64(2):278–89.
21. Piraino B. Today's approaches to prevent peritonitis. *Contrib Nephrol.* 2012;178:246–50.
22. Mujais S. Microbiology and outcomes of peritonitis in North America. *Kidney Int Suppl.* 2006 Nov;70(103):S55-62.
23. Chu VH, Cabell CH, Benjamin DK, Kuniholm EF, Fowler VG, Engemann J, et al. Early predictors of in-hospital death in infective endocarditis. *Circulation.* 2004 Apr 13;109(14):1745–9.
24. Kunin M, Knecht A, Holtzman EJ. *Mycobacterium chelonae* peritonitis in peritoneal dialysis. Literature review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2014 Aug 26;33(8):1267–71.
25. Kavanagh D, Prescott GJ, Mactier RA. Peritoneal dialysis-associated peritonitis in Scotland (1999-2002). *Nephrol Dial Transplant.* 2004 Oct 1;19(10):2584–91.
26. Kopriva-Altfahrt G, König P, Mündle M, Prischl F, Roob JM, Wiesholzer M, et al. Exit-site care in Austrian peritoneal dialysis centers -- a nationwide survey. *Perit Dial Int.* 2009;29(3):330–9.
27. Han SH, Lee SC, Ahn SV, Lee JE, Choi HY, Kim BS, et al. Improving outcome of CAPD: twenty-five years' experience in a single Korean center. *Perit Dial Int.* 2007;27(4):432–40.
28. Moraes TP, Pecoits-Filho R, Ribeiro SC, Rigo M, Silva MM, Teixeira PS, et al. Peritoneal dialysis in Brazil: twenty-five years of experience in a single center. *Perit Dial Int.* 2009;29(5):492–8.
29. Rocha A, Rodrigues A, Teixeira L, Carvalho MJ, Mendonça D, Cabrita A. Temporal trends in peritonitis rates, microbiology and outcomes: the major clinical complication of peritoneal dialysis. *Blood Purif.* 2012;33(4):284–91.
30. Fang W, Ni Z, Qian J. Key factors for a high-quality peritoneal dialysis program--the role of the PD team and continuous quality improvement. *Perit Dial Int.* 2014 Jun 1;34 Suppl 2(Supplement_2):S35-42.



31. Nishina M, Yanagi H, Kakuta T, Endoh M, Fukagawa M, Takagi A. A 10-year retrospective cohort study on the risk factors for peritoneal dialysis-related peritonitis: a single-center study at Tokai University Hospital. *Clin Exp Nephrol*. 2014 Aug 2;18(4):649–54.
32. van Diepen ATN, Tomlinson GA, Jassal S V. The association between exit site infection and subsequent peritonitis among peritoneal dialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012 Aug 1;7(8):1266–71.
33. Bunke M, Brier ME, Golper TA. Pseudomonas peritonitis in peritoneal dialysis patients: the Network #9 Peritonitis Study. *Am J Kidney Dis*. 1995 May;25(5):769–74.
34. Wang AY, Yu AW, Li PK, Lam PK, Leung CB, Lai KN, et al. Factors predicting outcome of fungal peritonitis in peritoneal dialysis: analysis of a 9-year experience of fungal peritonitis in a single center. *Am J Kidney Dis*. 2000 Dec;36(6):1183–92.
35. Golper TA, Brier ME, Bunke M, Schreiber MJ, Bartlett DK, Hamilton RW, et al. 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.
36. Troidle L, Gorban-Brennan N, Finkelstein FO. Outcome of patients on chronic peritoneal dialysis undergoing peritoneal catheter removal because of peritonitis. *Adv Perit Dial*. 2005;21:98–101.
37. Choi P, Nemati E, Banerjee A, Preston E, Levy J, Brown E. Peritoneal dialysis catheter removal for acute peritonitis: a retrospective analysis of factors associated with catheter removal and prolonged postoperative hospitalization. *Am J Kidney Dis*. 2004 Jan;43(1):103–11.
38. Wikdahl AM, Engman U, Stegmayr BG, Sörensen JG. One-dose cefuroxime i.v. and i.p. reduces microbial growth in PD patients after catheter insertion. *Nephrol Dial Transplant*. 1997 Jan;12(1):157–60.



39. Yang C-Y, Chen T-W, Lin Y-P, Lin C-C, Ng Y-Y, Yang W-C, et al. Determinants of catheter loss following continuous ambulatory peritoneal dialysis peritonitis. *Perit Dial Int.* 2008;28(4):361–70.
40. Akpolat T. Tuberculous peritonitis. *Perit Dial Int.* 2009 Feb;29 Suppl 2:S166-9.
41. van Esch S, Krediet RT, Struijk DG. 32 Years' Experience of Peritoneal Dialysis-Related Peritonitis in a University Hospital. *Perit Dial Int.* 2014 Mar 1;34(2):162–70.
42. Sethna CB, Bryant K, Munshi R, Warady BA, Richardson T, Lawlor J, et al. Risk Factors for and Outcomes of Catheter-Associated Peritonitis in Children: The SCOPE Collaborative. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016 Sep 7;11(9):1590–6.
43. Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, Boeschoten E, Gupta A, Holmes C, et al. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int.* 2005;25(2):107–31.
44. Bonadio TL, Diaz-Buxo JA. Definition of recurrent peritonitis. *Perit Dial Int.* 2007;27(6):716-8-9.
45. Szeto C-C, Kwan BC-H, Chow K-M, Law M-C, Pang W-F, Chung K-Y, et al. Recurrent and relapsing peritonitis: causative organisms and response to treatment. *Am J Kidney Dis.* 2009 Oct;54(4):702–10.
46. Berg RD, Wommack E, Deitch EA. Immunosuppression and intestinal bacterial overgrowth synergistically promote bacterial translocation. *Arch Surg.* 1988 Nov;123(11):1359–64.
47. Dombros N, Dratwa M, Feriani M, Gokal R, Heimbürger O, Krediet R, et al. European best practice guidelines for peritoneal dialysis. 3 Peritoneal access. *Nephrol Dial Transplant.* 2005 Dec 1;20 Suppl 9(suppl_9):ix8-ix12.
48. Htay H, Cho Y, Pascoe EM, Darssan D, Nadeau-Fredette A-C, Hawley C, et al. Center Effects and Peritoneal Dialysis Peritonitis Outcomes: Analysis of a National Registry. *Am J Kidney Dis.* 2017 Dec 28;
49. O'Shea S, Hawley CM, McDonald SP, Brown FG, Rosman JB, Wiggins KJ, et al. Streptococcal peritonitis in Australian peritoneal dialysis patients: predictors, treatment and outcomes in 287 cases. *BMC Nephrol.* 2009 Jul 26;10(1):19.



50. Cho Y, Badve S V, Hawley CM, McDonald SP, Brown FG, Boudville N, et al. Peritoneal dialysis outcomes after temporary haemodialysis transfer for peritonitis. *Nephrol Dial Transplant*. 2014 Oct 1;29(10):1940–7.
51. Kolesnyk I, Dekker FW, Boeschoten EW, Krediet RT. Time-dependent reasons for peritoneal dialysis technique failure and mortality. *Perit Dial Int*. 2010 Mar 1;30(2):170–7.
52. Krishnan M, Thodis E, Ikonomopoulos D, Vidgen E, Chu M, Bargman JM, et al. Predictors of outcome following bacterial peritonitis in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2002;22(5):573–81.
53. Menon V, Greene T, Wang X, Pereira AA, Marcovina SM, Beck GJ, et al. C-reactive protein and albumin as predictors of all-cause and cardiovascular mortality in chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2005 Aug;68(2):766–72.
54. Kim SB, Min WK, Lee SK, Park JS, Hong CD, Yang WS. Persistent elevation of C-reactive protein and ischemic heart disease in patients with continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis*. 2002 Feb;39(2):342–6.
55. Wang AY-M, Wang M, Woo J, Lam CW-K, Lui S-F, Li PK-T, et al. Inflammation, residual kidney function, and cardiac hypertrophy are interrelated and combine adversely to enhance mortality and cardiovascular death risk of peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2004 Aug 1;15(8):2186–94.
56. TROIDLE L, KLIGER A, GORBAN-BRENNAN N, FINKELSTEIN F. Course of C-reactive protein during continuous peritoneal dialysis-associated peritonitis. *Nephrology*. 2005 Oct;10(5):442–5.
57. Zalunardo NY, Rose CL, Ma IWY, Altmann P. Higher serum C-reactive protein predicts short and long-term outcomes in peritoneal dialysis-associated peritonitis. *Kidney Int*. 2007 Apr;71(7):687–92.
58. Zalunardo N. Predicting outcome in peritoneal dialysis-related peritonitis: revisiting old themes and slowly moving forward. *Perit Dial Int*. 2008;28(4):335–9.
59. Ateş K, Ateş A, Ekmekçi Y, Nergizoglu G. The time course of serum C-reactive protein is more predictive of mortality than its baseline level in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int*. 2005;25(3):256–68.



60. Szeto C-C. Peritoneal Dialysis-Related Infection in the Older Population. *Perit Dial Int.* 2015 Nov 1;35(6):659–62.
61. Holley JL, Bernardini J, Perlmutter JA, Piraino B. A comparison of infection rates among older and younger patients on continuous peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 1994;14(1):66–9.
62. Murata GH, Fox L, Tzamaloukas AH. Predicting the course of peritonitis in patients receiving continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Arch Intern Med.* 1993 Oct 25;153(20):2317–21.
63. Chow KM, Szeto CC, Cheung KK-T, Leung CB, Wong SS-H, Law MC, et al. Predictive value of dialysate cell counts in peritonitis complicating peritoneal dialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2006 Jul 21;1(4):768–73.
64. Bunke CM, Brier ME, Golper TA. Outcomes of single organism peritonitis in peritoneal dialysis: gram negatives versus gram positives in the Network 9 Peritonitis Study. *Kidney Int.* 1997 Aug;52(2):524–9.
65. Peacock SJ, Howe PA, Day NP, Crook DW, Winearls CG, Berendt AR. Outcome following staphylococcal peritonitis. *Perit Dial Int.* 2000;20(2):215–9.
66. Szeto C-C, Wong TY-H, Chow K-M, Leung C-B, Li PK-T. The clinical course of culture-negative peritonitis complicating peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis.* 2003 Sep;42(3):567–74.
67. Tzamaloukas AH, Obermiller LE, Gibel LJ, Murata GH, Wood B, Simon D, et al. Peritonitis associated with intra-abdominal pathology in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int.* 1993;13 Suppl 2:S335-7.
68. Wakeen MJ, Zimmerman SW, Bidwell D. Viscus perforation in peritoneal dialysis patients: diagnosis and outcome. *Perit Dial Int.* 1994;14(4):371–7.
69. Steiner RW, Halasz NA. Abdominal catastrophes and other unusual events in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 1990 Jan;15(1):1–7.
70. Holley JL, Bernardini J, Piraino B. Polymicrobial peritonitis in patients on continuous peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis.* 1992 Feb;19(2):162–6.



71. Kiernan L, Finkelstein FO, Kliger AS, Gorban-Brennan N, Juergensen P, Mooraki A, et al. Outcome of polymicrobial peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 1995 Mar;25(3):461–4.
72. Kim GC, Korbet SM. Polymicrobial peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2000 Nov;36(5):1000–8.
73. Szeto C-C, Chow K-M, Wong TY-H, Leung C-B, Li PK-T. Conservative management of polymicrobial peritonitis complicating peritoneal dialysis--a series of 140 consecutive cases. *Am J Med.* 2002 Dec 15;113(9):728–33.
74. Shah GM, Sabo A, Winer RL, Ross EA, Kirschenbaum MA. Peritoneal leucocyte response to bacterial peritonitis in patients receiving peritoneal dialysis. *Int J Artif Organs.* 1990 Jan;13(1):44–50.
75. Bayston R, Andrews M, Rigg K, Shelton A. Recurrent infection and catheter loss in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 1999;19(6):550–5.
76. Gulati S, Stephens D, Balfe JA, Secker D, Harvey E, Balfe JW. Children with hypoalbuminemia on continuous peritoneal dialysis are at risk for technique failure. *Kidney Int.* 2001 Jun;59(6):2361–7.
77. Kern EO, Newman LN, Cacho CP, Schulak JA, Weiss MF. Abdominal catastrophe revisited: the risk and outcome of enteric peritoneal contamination. *Perit Dial Int.* 2002;22(3):323–34.
78. Davies SJ, Ogg CS, Cameron JS, Poston S, Noble WC. Staphylococcus aureus nasal carriage, exit-site infection and catheter loss in patients treated with continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). *Perit Dial Int.* 1989;9(1):61–4.
79. Stablein DM, Nolph KD, Lindblad AS. Timing and characteristics of multiple peritonitis episodes: a report of the National CAPD Registry. *Am J Kidney Dis.* 1989 Jul;14(1):44–9.
80. Moon SJ, Han SH, Kim DK, Lee JE, Kim BS, Kang S-W, et al. Risk factors for adverse outcomes after peritonitis-related technique failure. *Perit Dial Int.* 2008;28(4):352–60.
81. Korte MR, Sampimon DE, Betjes MGH, Krediet RT. Encapsulating peritoneal sclerosis: the state of affairs. *Nat Rev Nephrol.* 2011 Sep 2;7(9):528–38.



ANEXOS.

Anexo 1. Definición de variables

Análisis Estadístico. Variables Independientes		
Variable	Definición	Tipo de variable
Leucocitos en líquido diálisis peritoneal	Cantidad de células tipo leucocitos reportadas en el primer análisis citoquímico del LDP para el diagnóstico de peritonitis infecciosa	Continua expresada Numero de células/ milímetros cúbicos
Leucocitos en líquido diálisis peritoneal de control	1)>100 células/mm ³ 2) >250 células/mm ³ 3)>500 células/mm ³ y 4)>1000 células/mm ³	Categoría Politémica
Germen resistente	<i>E. Coli</i> BLEE, <i>S. aureus</i> resistente a oxacilina, <i>E. Faecalis</i> resistente penicilina, <i>P. aeruginosa</i> , <i>C. Tropicalis</i> , <i>C. Galbrata</i>	Dicotómica 1)Si 2)No
Hongos	<i>C. Tropicalis</i> , <i>C. Galbrata</i>	Dicotómica 1)Si 2)No
Hipoalbuminemia	Proteína plasmática, sintetizada en hígado, marcador de respuesta inflamatoria sistémica	Continua expresada mg/dL
Infección asociada a catéter	Infección concomitante al momento del diagnóstico de PI, tunelitis, infección del orificio de salida de catéter DP o ambas	Dicotómica 1)Si 2)No
Infección previa	Antecedente de tunelitis, infección del orificio de salida de catéter DP o ambas	Dicotómica 1)Si 2)No
Análisis Estadístico. Variables dependientes		
Retiro de catéter	Retiro del catéter debido a PI con necesidad de migración a hemodiálisis	Dicotómica 1)Si 2)No

Cuadro 2 Definición de variables

Anexo 2. Plan de trabajo



Cronograma de actividades	Tiempo ejecución meses			
	1-2	3-4	5-6	7-9
Desarrollar protocolo de investigación	X			
Aprobación por Comité de ética	X			
Desarrollar Formato de captura		X		
Búsqueda expedientes clínico			X	
Revisión de cultivos de LDP			X	
Recopilación de datos a través de variables establecidas para su análisis				X
Elaboración de informes finales del proyecto				X

Cuadro 3 Plan de Trabajo



Cuadro 12. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS PARA PERITONITIS INFECCIOSA

Diagnóstico Definitivo

1. Características clínicas
 - a. Dolor abdominal
 - b. Líquido turbio
2. Líquido de diálisis peritoneal con cuenta de leucocitos mayor a 100 células por mm³, después de un recambio de 2 horas de estancia en cavidad peritoneal
 - a. Neutrófilos al menos del 50% del conteo celular de leucocitos en líquido de diálisis peritoneal
3. Cultivo positivo*

*Si el paciente realmente tiene una causa infecciosa de peritonitis, el cultivo puede ser negativo por una o más de las siguientes razones:

1. El cultivo se obtiene temprano en el curso, antes de que los recuentos de colonias sean lo suficientemente altos para el aislamiento.
2. La técnica de cultivo microbiológico es incorrecta, generalmente consiste en la recolección de muy poco efluente.
3. Los antibióticos están presentes, se han administrado por otros motivos y no se apreciaron en el momento del cultivo.

Si los cultivos son negativos después de tres a cinco días, debe enviarse líquido de diálisis peritoneal para recuentos repetidos de células y cultivos diferenciales y fúngicos y micobacterianos.

Adaptado de Li et al. Perit Dial Int. 2016 Sep 10;36(5):481-508.

Cuadro 4 Criterios diagnósticos de peritonitis infecciosa