
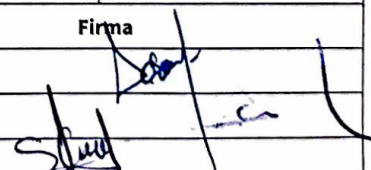
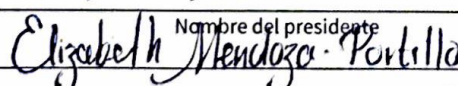



## FORMATO DE REGISTRO DE PROTOCOLOS DE MÉDICOS RESIDENTES DE LA SECRETARÍA DE SALUD CON RIESGO MINIMO Y MENOR QUE EL MÍNIMO

**Instructivo:**

Este formato se fundamenta en la normatividad vigente en materia de investigación para la salud. Para ingresar la información posicione el cursor en la celda o espacio inferior izquierdo década apartado, se solicita el mismo tipo de letra, con espaciado sencillo y usar mayúsculas y minúsculas.

I. Ficha de identificación																											
Hipocalemia e hipoalbuminemia como factores asociados a fracaso de tratamiento en peritonitis asociada a diálisis																											
INVESTIGADORES PARTICIPANTES						INSTITUCIÓN/ESPECIALIDAD			FIRMA																		
Nombre del investigador principal Dra. Eira Hernández Ramírez						Médico residente de 3er año de Medicina Interna, Hospital General Xoco																					
Nombre del investigador asociado Dr. Juan Antonio Suárez Cuenca						Médico adscrito al servicio de Medicina Interna, Hospital General Xoco																					
Nombre del investigador asociado Dr. Víctor Hugo García López						Médico adscrito al servicio de Medicina Interna, Hospital General Tláhuac																					
Nombre del profesor titular de la especialidad Dr. Alberto Melchor López						Médico adscrito al servicio de Medicina Interna, Hospital General Xoco																					
Domicilio y teléfono del investigador principal: Av. Cuauhtémoc 1357, Depto 3, Col. Santa Cruz Atoyac, Benito Juárez, Ciudad de México. CP. 03310, Tel: 9515706225																											
Correo electrónico del investigador principal: heyra_92@hotmail.com																											
Unidad(es) operativa(s) dónde se realizará el estudio: Hospital General Dr. Rubén Leñero de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México																											
II. Servicio dónde se realizará el estudio																											
a)	Medicina	b)	Odontología	c)	Nutrición	d)	Administración																				
e)	Enfermería	f)	Psicología	g)	Trabajo Social	h)	Otra(especifique)																				
III. Área de especialidad donde se realizará el estudio																											
1.	Anestesiología	2.	Medicina Interna	3.	Medicina de Urgencias	4.	Dermatopatología																				
5.	Cirugía General	6.	Medicina Familiar	7.	Cirugía Pediátrica	8.	Medicina Crítica																				
9.	Ginecología y Obstetricia	10.	Ortopedia	11.	Cirugía Plástica y Reconstructiva	12.	Medicina Legal																				
13.	Pediatría	14.	Dermatología	15.	Otra(especifique)																						
IV. Periodo de estudio		0		1		0		1		2		2		AL		3		1		1		2		2		2	
DEL		Día		Mes		Año		Año		Día		Mes		Año													
V. Datos de validación						Nombre						Firma															
Jefe de Enseñanza e Investigación						Dr. Roberto Pérez Aguilar																					
Director de la Unidad Operativa						Dra. María de Jesús Herber Cabrera																					
Director de Tesis						Dr. Juan Antonio Suárez Cuenca																					
ESPACIO PARA SER LLENADO POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN, INVESTIGACIÓN Y ÉTICA																											
Aprobación y registro																											
Fecha de recepción						01		07		20		02		05		20		23									
						Día		Mes		Año		Día		Mes		Año											
Presentes en sesión de trabajo, los miembros del Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética perteneciente a la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, aprueban por consenso la evaluación del protocolo que se indica.																											
 Nombre del presidente						 Firma																					
Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética																											
Dictamen																											
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>																											
Hacer correcciones y presentar nuevamente																											
No aprobado																											
020523						2050101823																					



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.



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



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

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA INTERNA

**HIPOCALEMIA E HIPOALBUMINEMIA COMO FACTORES ASOCIADOS A  
FRACASO DE TRATAMIENTO EN PERITONITIS ASOCIADA A DIÁLISIS.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR

EIRA HERNÁNDEZ RAMÍREZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

MEDICINA INTERNA

HOSPITAL GENERAL XOCO

DIRECTOR(ES) DE TESIS

DR. JUAN ANTONIO SUÁREZ CUENCA

DR. VICTOR HUGO GARCÍA LÓPEZ

MARZO 2020 – FEBRERO 2024

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2024



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



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

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA INTERNA

**HIPOCALEMIA E HIPOALBUMINEMIA COMO FACTORES ASOCIADOS A  
FRACASO DE TRATAMIENTO EN PERITONITIS ASOCIADA A DIÁLISIS.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR

EIRA HERNÁNDEZ RAMÍREZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

MEDICINA INTERNA

HOSPITAL GENERAL XOCO

DIRECTOR(ES) DE TESIS

DR. JUAN ANTONIO SUÁREZ CUENCA  
DR. VICTOR HUGO GARCÍA LÓPEZ

MARZO 2020 – FEBRERO 2024



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**Hipocalemia e hipoalbuminemia como factores asociados a fracaso de  
tratamiento en peritonitis asociada a diálisis**

Eira Hernández Ramírez

Vo. Bo.

Dr. Alberto Melchor López

Profesor titular del curso de especialización en Medicina Interna del Hospital  
General Xoco

Vo. Bo.

Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano



Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación

Secretaría de Salud de la Ciudad de México

SECRETARÍA DE SALUD DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,  
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E  
INVESTIGACIÓN



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**Dr. Juan Antonio Suarez Cuenca**  
Medico adscrito a Medicina Interna  
Hospital General Xoco



ÍNDICE.....	PÁGINA
Resumen.....	1
<b>I. Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>II. Marco teórico y antecedentes.....</b>	<b>2</b>
Marco teórico .....	2
Antecedentes .....	7
<b>III. Planteamiento del problema y pregunta de investigación.....</b>	<b>8</b>
<b>IV. Justificación.....</b>	<b>9</b>
<b>V. Hipótesis .....</b>	<b>9</b>
<b>VI. Objetivo General.....</b>	<b>10</b>
<b>VII. Objetivos específicos.....</b>	<b>10</b>
<b>VIII. Metodología .....</b>	<b>10</b>
8.1 Tipo de estudio y diseño de investigación: .....	10
8.2 Población de estudio .....	10
8.3 Muestra .....	10
8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento .....	11
8.5 Variables .....	11
8.6 Mediciones e Instrumentos de medición.....	13
8.7 Análisis estadístico de los datos.....	14
<b>IX. Implicaciones éticas.....</b>	<b>14</b>
<b>X. Resultados .....</b>	<b>15</b>
<b>XI. Análisis de resultados.....</b>	<b>15</b>
<b>XII. Discusión .....</b>	<b>16</b>
<b>XIII. Conclusiones .....</b>	<b>16</b>
<b>XIV. Bibliografía.....</b>	<b>16</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>19</b>
Tabla 1 <i>Características generales de los pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal</i> .....	19
Tabla 2 <i>Características de los pacientes con Éxito de tratamiento vs Fracaso de tratamiento</i> .....	20
Índice de figuras.....	21
Figura 1 <i>Porcentaje de fracaso de acuerdo con los niveles séricos de potasio</i> .....	21
Figura 2 <i>Porcentaje de fracaso por niveles séricos de albúmina.</i> .....	21
Figura 3 <i>Microorganismos reportados por cultivo (N=66)</i> .....	22
<b>Anexos .....</b>	<b>23</b>
Anexo 1 <i>Manifiesto De Confidencialidad De Datos</i> .....	23





## Resumen

**Introducción:** La peritonitis en pacientes con diálisis peritoneal (DP) es una de las complicaciones más prevalentes en pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC), asociada a altas tasas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Al tratarse una infección tratable de acuerdo con la etiología y la severidad, es importante describir los posibles factores de riesgo modificables en pacientes muy grave para evitar desenlaces fatales al actuar de manera inmediata y poder determinar el pronóstico del paciente a corto plazo.

**Objetivo general:** Determinar el papel de la hipocalcemia y la hipoalbuminemia en las complicaciones de los pacientes con diagnóstico confirmado de peritonitis asociada a diálisis peritoneal. **Objetivos específicos:** brindar las características clínicas y bioquímicas y el microorganismo etiológico de la peritonitis, así como la respuesta a tratamiento de acuerdo con los niveles séricos de potasio y albúmina.

**Hipótesis:** La hipocalcemia y la hipoalbuminemia se asocian a fracaso de tratamiento en pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal.

**Metodología:** Los datos de los pacientes se recabaron de manera retrospectiva en expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en un Hospital de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

**Resultados:** Se recabaron un total de 66 pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal en un Hospital de la Secretaria de Salud de la Ciudad de México que ingresaron a hospitalización al área de medicina interna en el periodo del 1º de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2022, los cuales se asignaron a los grupos con éxito y fracaso de tratamiento. Los episodios de peritonitis (n=66) fueron registrados en todos los pacientes, se recabaron las características generales de los pacientes, los estudios de laboratorio y reportes de cultivo de laboratorio de dicha unidad, en los que la mayoría de microorganismos causales fueron *S. Epidermidis* (n=14), seguidos por cultivos negativos (n=12), y en tercer lugar *S. Aureus* (n=9).

Los desenlaces de los episodios de peritonitis fueron infección resuelta en 89.4% de los episodios, retiro de catéter tenckhoff en 47% de los pacientes, choque séptico en el 18.2% de los pacientes y muerte en el 10.6% % de los episodios de peritonitis.

No se encontraron diferencias significativas en los pacientes con fracaso de tratamiento, respecto a aquellos con éxito de tratamiento en los pacientes con hipocalcemia y/o hipoalbuminemia en comparación con aquellos que no presentaron estos desequilibrios hidroelectrolíticos.

**Conclusiones:** No se hay asociación entre la hipocalcemia e hipoalbuminemia y fracaso de tratamiento en pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal.



## I. Introducción

La diálisis peritoneal (DP) es el tratamiento de la enfermedad renal en etapa terminal en más de 200 000 pacientes en 130 países de todo el mundo y representa aproximadamente el 11 % de la población mundial en diálisis (Cho & Johnson, 2014). Sin embargo, la peritonitis asociada a diálisis peritoneal es una complicación grave de la diálisis peritoneal y su prevención y tratamiento son importantes para reducir la morbilidad y mortalidad de los pacientes, es la principal causa de transición permanente a la terapia con hemodiálisis y su aparición se asocia con hospitalización, mayores costos de tratamiento relacionados con la DP, así como secuelas adversas a largo plazo en la estructura y función de la membrana peritoneal, en el peor de los escenarios representa la muerte, en aproximadamente 16% de los pacientes con DP.

La mayoría de los casos de peritonitis relacionada con la diálisis peritoneal se presentan como resultado de una contaminación por contacto, donde el paciente o el ayudante contaminan accidentalmente el catéter y sus conexiones, por lo que la etiología bacteriana más común la representan las bacterias grampositivas; otro pequeño porcentaje se relaciona con infecciones del sitio de salida o el túnel y; con menor frecuencia, la fuente de patógenos puede ser de origen intraabdominal, involucrando bacterias entéricas gramnegativas y bacterias anaerobias (Dzekova-Vidimliski et al., 2021). Por última instancia y en menor porcentaje de presentación pueden ser causadas por hongos, en su mayoría representados por especies de *Cándida*. En comparación con la peritonitis bacteriana, la peritonitis fúngica es rara y representa solo del 1 al 12 % de la peritonitis general en pacientes con DP, pero representa peor pronóstico por tasas más altas de pérdida de catéter, morbilidad y mortalidad (Hu et al., 2019).

Algunos estudios han demostrado que la peritonitis tiene un impacto negativo en la mortalidad de los pacientes en diálisis peritoneal, aunque esto no ha sido confirmado con estudios controlados, aleatorizados, doble ciego. El riesgo de mortalidad se ha reportado más elevada entre los pacientes con DP de mayor duración que experimentaron un evento de peritonitis. Sin embargo, no existen estudios que demuestren la asociación de la severidad de la infección, manifestada por choque séptico y/o desenlace fatal con parámetros bioquímicos determinados al ingreso al área de urgencias.

## II. Marco teórico y antecedentes

Marco teórico

Anatomía y fisiología peritoneal y los efectos de la diálisis peritoneal en el tiempo

De todas las estructuras presentes en la membrana peritoneal, el endotelio capilar ofrece el obstáculo limitante de la velocidad para el transporte de solutos y agua para



el transporte difusivo y convectivo de solutos y la ósmosis. El transporte peritoneal de solutos y agua puede describirse con precisión mediante un modelo de tres poros. Solo el poro ultrapequeño se ha identificado anatómicamente como el canal de agua acuaporina-1 y durante un tiempo de permanencia de 4 h es responsable de alrededor del 40-50 % de la cantidad total de ultrafiltración durante el transporte de agua libre osmótica inducida por glucosa. En la práctica clínica, el transporte peritoneal se mide mediante una prueba de equilibrio peritoneal introducida por Twardowski o mediante una de sus modificaciones posteriores, que también se puede utilizar para calcular el transporte de agua libre. Con el tiempo, en promedio, aumenta el transporte peritoneal de solutos de bajo peso molecular, combinado con una disminución en la ultrafiltración neta debido a la disipación más rápida del gradiente osmótico. Esto eventualmente puede conducir a una falla de ultrafiltración, definida por la Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal como la capacidad de ultrafiltrar <400 ml durante un tiempo de permanencia de 4 h con una solución que contiene glucosa al 3,86 %. Es probable que estos cambios en el transporte peritoneal sean inducidos por glucosa, productos finales de degradación de glucosa o productos finales de glicosilación avanzada, dados los datos experimentales y la relación con la exposición a la glucosa en el tiempo. En la DP a largo plazo aumenta el número de vasos en la membrana peritoneal, simultáneamente con una mayor fibrosis en el intersticio peritoneal, así como engrosamiento de la pared vascular de las arterias pequeñas y vasodilatación de los capilares. Estos hallazgos de aumento de la densidad de los vasos, vasculopatía y fibrosis en el tiempo, así como un aumento del grosor de la zona compacta submesotelial, se confirmaron en un amplio registro de biopsias. El desencadenante de estos cambios podría ser la liberación de citoquinas en la cavidad peritoneal, lo que resulta en una transición epitelial a mesenquimatosa de las células mesoteliales que recubren la membrana peritoneal. Por lo tanto, los cambios funcionales reflejados por los aumentos en el transporte peritoneal de solutos de bajo peso molecular y la pérdida de ultrafiltración pueden explicarse por el aumento del área de superficie vascular que se encuentra en los estudios de biopsia. Anteriormente se sugirió que el estado de mayor transporte tenía un impacto negativo en la supervivencia del paciente, pero en un estudio reciente sobre inflamación sistémica y peritoneal, solo la inflamación sistémica predijo negativamente la supervivencia del paciente. (Struijk, 2015)

#### Acceso Peritoneal

Desde el desarrollo del catéter de Tenckhoff, se introdujeron algunos catéteres nuevos. Los ajustes fueron la configuración de cuello de cisne con un sitio de salida dirigido hacia abajo, otras configuraciones intraperitoneales distintas al tipo de catéter recto original y un catéter autoubicable. Sin embargo, hasta ahora ninguno de estos catéteres ha demostrado tener más éxito que el diseño original. Los catéteres con un segmento intraperitoneal recto como el catéter de Tenckhoff mostraron en general resultados ligeramente mejores. Las habilidades del cirujano que implanta el catéter



siguen siendo el factor más importante para el éxito. Moncrief y Popovich propusieron una nueva técnica de implantación de catéter en la que la parte distal del catéter se enterraba y exteriorizaba poco antes de su uso clínico. El propósito de esta técnica fue permitir la formación de una barrera bacteriológica mediante la cicatrización oportuna del tejido y, por lo tanto, minimizar la ruta periluminal de invasión de patógenos. Esto no ha sido confirmado en estudios controlados aleatorizados, pero la técnica es útil para asegurar el manejo oportuno del acceso debido a sus ventajas logísticas. (Struijk, 2015)

#### Complicaciones infecciosas

Las infecciones relacionadas con la DP son ampliamente monitoreadas y reportadas por las unidades de DP en todo el mundo porque es una barrera importante para los pacientes que seleccionan la DP como modalidad de diálisis, es la razón más común para la transferencia de pacientes a HD y tiene una mortalidad de 2– 6%. En una revisión sistemática de 120 ensayos controlados aleatorios (ECA) en DP hasta 2019, se informó infección relacionada con la DP en 59 (49 %) estudios que utilizaron 383 medidas diferentes, de las cuales 317 solo se usaron una vez. De 2016 a 2020, los Resultados Estandarizados en Nefrología en DP (SONG-PD) llevó a cabo un proceso de métodos mixtos de cinco fases, incluida la revisión sistemática, la técnica de grupo nominal, entrevistas con las partes interesadas, una encuesta internacional Delphi y un taller de consenso internacional, para identificar los cinco resultados más importantes en función de las prioridades compartidas de los pacientes, cuidadores y profesionales de la salud (Manera et al., 2020). Estos desenlaces fueron, en orden descendente de prioridad, infección por DP, enfermedad cardiovascular (ECV), mortalidad, sobrevida técnica y participación en la vida (Bello et al., 2022).

#### Peritonitis asociada a diálisis peritoneal.

La peritonitis asociada a diálisis peritoneal (DP) (PDAP) es una complicación grave entre los pacientes de DP, con una prevalencia de 0,26-0,40 episodios por persona-año, lo que resulta en alteraciones de la membrana peritoneal, adherencias peritoneales, transferencia de hemodiálisis e incluso la muerte(Perl et al., 2020).

De acuerdo con las guías ISPD 2022 se define como peritonitis a la presencia de al menos dos de los siguientes: 1. características clínicas consistentes con peritonitis, es decir, dolor abdominal y/o efluente de diálisis turbio; 2. recuento de glóbulos blancos en el efluente de diálisis  $> 100/\mu\text{L}$  o  $> 0,1 \times 10^9 /\text{L}$  (después de un tiempo de permanencia de al menos 2 h), con  $> 50 \%$  de leucocitos polimorfonucleares (PMN); 3. cultivo de efluente de diálisis positivo (Li et al., 2022).

El tiempo de riesgo comienza el día del comienzo de la DP (es decir, el primer día de capacitación en DP o tratamiento de DP en el hospital o en el hogar con la intención de continuar con la DP a largo plazo, lo que ocurra primero) y continúa mientras un paciente permanece en DP, independientemente del entorno (hogar, hospital, centro



residencial para el cuidado de personas mayores, etc.) o de quién está realizando los intercambios de DP.

#### Factores de riesgo

Los factores de riesgo informados para la peritonitis por DP se originan a partir de resultados basados en estudios observacionales y pueden relacionarse con factores que aumentan el riesgo de infección en general (diabetes mellitus, fragilidad y carga de enfermedades comórbidas) o de peritonitis específicamente (p. ej., estado de portador nasal positivo de *S. aureus* y antecedentes de infección en el sitio de salida). Adicionalmente, hay varios factores demográficos que se han asociado de manera inconsistente con un mayor riesgo de peritonitis, como la edad, sexo y etnia (Cho & Johnson, 2014).

Alrededor del 40-60% de las muertes en pacientes con DP están asociadas con eventos cardiovasculares; incluso pueden considerarse indirectamente relacionados si se considera el vínculo entre la enfermedad cardiovascular, la inflamación y la fragilidad que conduce a la debilitación, la transferencia a HD y la suspensión del tratamiento. Estudios sugieren que los pacientes en DP pueden tener un mayor riesgo de infarto de miocardio en comparación con los pacientes en HD. (Mehrotra et al., 2016)

Los factores de riesgo más obvios exacerbados por la diálisis peritoneal son metabólicos, relacionados con la absorción sistémica de glucosa del dializado. Incluyen empeoramiento de la dislipidemia, resistencia a la insulina y síndrome metabólico, y aumento de peso. Sin embargo, la evidencia de que se traducen en resultados significativamente peores para los pacientes con diálisis peritoneal es variable. (Mehrotra et al., 2016)

Los pacientes aumentan de peso después de iniciar la DP, y esto se refleja de cerca en un aumento del colesterol total y de la masa grasa. Sin embargo, en muchas circunstancias este aumento de peso refleja la recuperación de la pérdida previa a la diálisis. Esto también sucede con la hemodiálisis y un gran estudio encontró que el riesgo de aumento de peso significativo es menor con la diálisis peritoneal. (Choi et al., 2011)

Una posible deficiencia de los análisis es el uso del índice de masa corporal como determinante de la obesidad, lo que puede subestimar la ganancia de grasa en los pacientes con diálisis peritoneal; el uso preferido de la circunferencia de la cintura para definir el síndrome metabólico también es difícil de validar en pacientes con diálisis peritoneal en quienes las mediciones de la circunferencia abdominal están influenciadas por el líquido intraabdominal. Igualmente, la medición de la resistencia a la insulina en un paciente que nunca está en ayunas debido a la absorción continua de glucosa presenta problemas. Esto puede explicar las inconsistencias entre los



estudios que relacionan el síndrome metabólico en la EP con peores resultados. (Mehrotra et al., 2016)

### Etiología

La causa de la peritonitis se puede dividir ampliamente según el organismo o evento concomitante para determinar el tratamiento. Cuando no se identifica ningún organismo después del cultivo del efluente de diálisis, se diagnostica peritonitis con cultivo negativo, las cuales pueden deberse a causas infecciosas o no infecciosas.

Las guías internacionales sugieren que la terapia antibiótica empírica se inicie lo antes posible, ya sea por vía IP o sistémica, después de que se hayan obtenido las muestras microbiológicas apropiadas. Los regímenes de antibióticos empíricos cubran tanto organismos grampositivos como gramnegativos, los organismos grampositivos deben ser cubiertos por una cefalosporina de primera generación o vancomicina y los organismos gramnegativos por una cefalosporina de tercera generación o un aminoglucósido. La monoterapia con cefepima puede ser una alternativa aceptable para los regímenes antibióticos empíricos.

Una vez completadas las investigaciones diagnósticas, se debe iniciar antibióticos empíricos para lograr una rápida resolución de la inflamación, reducción del dolor y preservación de la membrana peritoneal. No se ha demostrado que ningún régimen de antibióticos sea superior a otros, y la elección debe ser específica del hospital.

No se ha estudiado rigurosamente la duración del tratamiento con antibióticos necesario para tratar de forma segura y eficaz los episodios de peritonitis. La opinión de los expertos expresada en las Pautas de peritonitis de ISPD es que el tratamiento debe continuar durante al menos 2 semanas y extenderse a 3 semanas para infecciones más graves, como *S. Aureus*, Gram-negativas y peritonitis por enterococos. Con base en los resultados informados de la peritonitis específica del organismo del Registro Australiano de Peritonitis, las duraciones prolongadas de la terapia probablemente también deberían aplicarse razonablemente a los episodios de peritonitis polimicrobiana, especies de *Pseudomonas* y hongos.

### Fracaso de tratamiento

Los factores de riesgo de peritonitis se han estudiado ampliamente en la literatura, sin embargo, solo un pequeño número de ellos informó predictores clínicos y demográficos de los resultados una vez establecido un episodio de peritonitis. Se ha descrito que las tasas de no resolución de la peritonitis son aproximadamente del 20 % o más en diferentes series con una tasa de mortalidad de aproximadamente el 10 %.

Un estudio retrospectivo (Chow et al., 2006), demostró una asociación significativa: un recuento de leucocitos en el efluente de 1090/ $\mu$ L o más en el día 3 conlleva un riesgo de pérdida del catéter y muerte que se incrementó en un factor de 9, por lo cual



está bien establecida la asociación de los niveles de leucocitos del efluente en el día 3 con la falta de respuesta a tratamiento.

Aunque algunos estudios han informado previamente otros predictores del resultado, se presentan muchos resultados contradictorios. Se observó que la duración de la DP, la albúmina sérica y la DM concurrente tienen valor pronóstico para el resultado de la peritonitis en algunos estudios, mientras que otros pensaron que estos factores no podían predecir el resultado del tratamiento. Por lo tanto, se necesitan más investigaciones para explorar estos posibles factores predictivos.

Un estudio de cohortes retrospectivo multicéntrico (Nochaiwong et al., 2018), evaluó una herramienta para predecir el fracaso del tratamiento asociado a peritonitis entre los pacientes con diálisis peritoneal, utilizando variables como la diabetes, tensión arterial  $<90$  mmHg, recuento de leucocitos  $>1000/\text{mm}^3$ , factores que han sido previamente reconocidos como predictores de fracaso de tratamiento, estableciendo niveles de riesgo para la toma de decisiones clínicas con respecto a la estrategia de atención adecuada, sugiriendo la retirada oportuna del catéter de DP en pacientes del grupo de alto riesgo con el objetivo de mejorar la supervivencia técnica a largo plazo de los pacientes con diálisis peritoneal. Sin embargo, en los últimos años han surgido investigaciones con otros biomarcadores como predictores de riesgo de resultados adversos.

#### Antecedentes

##### Niveles de potasio, complicaciones y mortalidad

Según el Peritoneal Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (PDOPPS), la prevalencia de hipopotasemia en pacientes que reciben DP varía ampliamente (del 3 % al 47 %) entre los países participantes (Perl et al., 2020). Varios estudios han informado una asociación entre la hipopotasemia y un mayor riesgo de peritonitis, con el riesgo más bajo de peritonitis que ocurre en el rango de concentración sérica de potasio de 4-5 mEq/L. Tal asociación es biológicamente plausible porque la hipopotasemia puede conducir a dismotilidad gastrointestinal, estreñimiento, desnutrición proteico-energética y sobrecrecimiento bacteriano intestinal, que en última instancia puede causar peritonitis por migración transmural de organismos entéricos (Pichitporn et al., 2022).

En un estudio reciente, Chuang et al., encontraron que la incidencia de peritonitis era significativamente mayor entre los pacientes con hipopotasemia; el riesgo era particularmente alto para infecciones con organismos Enterobacteriaceae (Chuang et al., 2009). Esto es relevante porque la peritonitis de la DP por Gram-negativos se asocia con un riesgo significativamente mayor de transferencia a HD o de mortalidad. Además, se ha informado que una mayor disminución en los niveles de potasio sérico durante el curso de la peritonitis por DP está asociada con una mayor probabilidad de infección persistente.



Xu et al realizaron un análisis de 886 pacientes incidentes con DP, demostrando que un nivel más bajo de potasio sérico se asoció con mortalidad cardiovascular y por todas las causas durante el primer año de seguimiento en pacientes incidentes con DP. Además, la mayor variabilidad de los niveles séricos de potasio confirió un mayor riesgo de muerte en esta población. (Xu et al., 2014)

Sin embargo, no se ha determinado si existe alguna relación causal o si los niveles de potasio son simplemente un marcador indirecto de desnutrición u otras comorbilidades, ya que los ensayos clínicos aleatorizados que analicen la relación causal entre la hipopotasemia y la mortalidad no serían factibles por razones éticas, y los estudios observacionales están asociados a sesgos de selección. Este estudio pretende describir las características de los pacientes con peritonitis asociada a diálisis de acuerdo con los niveles de potasio.

#### Albúmina y peritonitis

Los pacientes con enfermedad renal en etapa terminal (ESKD, por sus siglas en inglés) que se someten a DP tienen un alto riesgo de hipoalbuminemia, así como de un grado grave de MICS debido al propio riñón, junto con otros factores, incluidas las características del paciente (disminución de la síntesis de albúmina debido a comorbilidades subyacentes) y enfermedades relacionadas con la EP. técnica (pérdidas de albúmina peritoneal). En la actualidad, está bien establecido que la albúmina sérica es un poderoso predictor de morbilidad cardiovascular y mortalidad por todas las causas, así como una fuerte correlación con el riesgo de peritonitis en la población con DP. La albúmina sérica baja no solo representa un estado nutricional deficiente, sino también pérdidas de albúmina en la orina (y/o líquido de diálisis después del inicio de la DP) y como la albúmina sérica es un reactante de fase aguda negativo, y conduce a la manifestación de un proceso inflamatorio (Noppakun et al., 2020).

Un estudio multicéntrico de cohortes retrospectivo analizó los factores de riesgo asociados a peritonitis de inicio temprano y su influencia en la supervivencia y mortalidad de los pacientes con DP, encontrando que niveles de albúmina sérica más bajo (OR 0,924,  $p=0,016$ ) se asociaron significativamente a peritonitis de inicio temprano (Ma et al., 2020), entre otros.

Se necesitan más estudios que evalúen el impacto de corregir la desnutrición en la tasa de peritonitis, la morbilidad y la mortalidad, así como el impacto de los niveles de albúmina al inicio de la infección con las complicaciones en pacientes con peritonitis asociada a diálisis.

### III. Planteamiento del problema y pregunta de investigación

La peritonitis asociada a diálisis peritoneal es la complicación más común en pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis peritoneal, lo cual les condiciona desenlaces que limitarán el tratamiento del paciente en terapia sustitutiva de la





función renal aumentando los costos y el apego del paciente al tratamiento; e incluso llevarlos al choque séptico y/o la muerte.

Actualmente, los pacientes reciben terapia empírica inicial antes del conocimiento del organismo causante de acuerdo con la Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal (ISPD) y las pautas de tratamiento contemporáneas. Creemos que se puede elegir mejor la terapia antimicrobiana o la estrategia de tratamiento si se puede establecer la gravedad de la peritonitis sobre la base de los hallazgos tempranos. Específicamente, si los niveles tempranos de potasio y albúmina permitirían predecir la gravedad de una peritonitis relacionada con la diálisis.

Pregunta de investigación.

¿La hipocalcemia y la hipoalbuminemia se comportan como factores asociados a fracaso de tratamiento en pacientes con peritonitis asociada a diálisis?

#### **IV. Justificación**

Dado que los resultados de laboratorio a menudo no son específicos y la información del cultivo puede demorarse, es importante reconocer los factores de riesgo, las características clínicas y las variables de laboratorio que discriminan la severidad de la peritonitis asociada a diálisis peritoneal para guiar el inicio temprano de la terapia antibiótica y/o antifúngica dirigida y detectar los factores que se relacionan con un mal pronóstico del paciente.

En este estudio, examinamos los datos clínicos, epidemiológicos y de laboratorio de pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal para identificar si los niveles de potasio y albúmina al momento del ingreso del paciente al área de urgencias por un cuadro clínico asociado a peritonitis asociada a diálisis se comportan como factores asociados a fracaso de tratamiento. Así, el presente estudio pretende destacar los factores presentes en el día 0 de un episodio de peritonitis bacteriana para tomar decisiones tempranas en el tratamiento y posible modificación del pronóstico en estos pacientes.

#### **V. Hipótesis**

Hipótesis nula:

La hipocalcemia y/o la hipoalbuminemia no se asocian a fracaso de tratamiento en pacientes con peritonitis asociada a diálisis.

Hipótesis alterna:

La hipocalcemia y/o la hipoalbuminemia se asocian a fracaso de tratamiento en pacientes con peritonitis asociada a diálisis.



## VI. Objetivo General

Determinar si existe asociación entre la hipocalcemia y/o la hipoalbuminemia en pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal y el fracaso de tratamiento.

## VII. Objetivos específicos

Brindar un análisis de las comorbilidades, características clínicas y bioquímicas y el microorganismo etiológico de la peritonitis, así como la respuesta a tratamiento de acuerdo con los niveles séricos de potasio y albúmina.

## VIII. Metodología

### 8.1 Tipo de estudio y diseño de investigación:

- Objeto del estudio: Clínico
- Fuente de obtención de datos: Secundarios
- Tiempo en el que se estudia el problema: Transversal
- Control de variables: Observacional
- Fin o propósito: Analítico
- Enfoque de la investigación: Mixto
- Por la recolección de datos: Retrospectivo

### 8.2 Población de estudio

Se realizó este estudio en pacientes ingresados a un Hospital de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, durante el período del 1 de enero del 2022 al 31 de diciembre del 2022, que cumplieran con la definición operacional de peritonitis asociada a diálisis peritoneal dada por las guías de la ISPD 2022.

### 8.3 Muestra

$$n = \frac{N * Z_{\sigma}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\sigma}^2 * p * q}$$

Donde:

- $\sigma$ : Desviación estándar
- $n$ : muestra
- $N$ : Tamaño de la población
- $p$ : Probabilidad a favor
- $q$ : Probabilidad en contra
- $Z$ : Nivel de confianza



- e: Error de muestra

Sustituyendo dichos elementos de la fórmula, se realiza el siguiente cálculo:

$$n = \frac{57 * 95^2_{\sigma} * 0.3 * 0.7}{0.1^2 * (57 - 1) + 1.96^2_{\sigma} * 0.3 * 0.7}$$

Donde:

$$n = 33$$

#### 8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento

Tipo de muestreo: Probabilístico, aleatorio simple.

Criterios de inclusión:

- I. ERC en pacientes  $\geq 18$  años al inicio de la diálisis peritoneal
- II. Pacientes en terapia sustitutiva de la función renal con diálisis peritoneal
- III. Cumplir definición de peritonitis de acuerdo con los criterios de las guías ISPD 2022

Criterios de exclusión:

- I. Renuencia a participar
- II. Episodios de peritonitis sin cultivos bacterianos
- III. Transferidos a HD permanente ( $\geq 3$  meses).
- IV. Antecedente de tratamiento con HD ( $\geq 3$  meses).
- V. Antecedente de Injerto renal
- VI. Pacientes que no cuenten con determinación de K y albúmina

Criterios de eliminación:

- I. Pacientes que soliciten salir del estudio
- II. Pacientes que reporten cultivo positivo para Mycobacterium Tuberculosis
- III. Pacientes que ingresen a protocolo de trasplante renal

#### 8.5 Variables

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Unidad de medida	Instrumento de medición
Peritonitis asociada a DP	Cualitativa nominal dicotómica	Inflamación de la membrana peritoneal causada por infección de la cavidad peritoneal, que cumpla criterios de la ISPD 2022.	Si/ No	Pruebas de laboratorio



Éxito del tratamiento	Cualitativa nominal dicotómica	Resolución completa de la peritonitis con tratamiento antibiótico, sin necesidad de retirar el catéter.	Si/No	Expediente clínico
Fracaso de tratamiento	Cualitativa nominal dicotómica	Peritonitis que no se cura con antibióticos y que presenta alguna de las siguientes características: 1. retiro de catéter tenckhoff por cambio a hemodiálisis temporal o permanente, 2. choque séptico refractario a tratamiento o 3. muerte asociada a peritonitis.	Si/ No	Expediente clínico
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres.	Hombre/ Mujer	Cuestionario
Edad	Cuantitativa discreta ordinal	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Años	Cuestionario
IMC	Cualitativa nominal dicotómica	En población adulta se establece como punto de corte para obesidad un IMC $\geq 30$ Kg/m <sup>2</sup> .	Si/No	Fórmula para obtener IMC
Hipertensión arterial	Cualitativa nominal dicotómica	Condición definida como el aumento sostenido de la presión arterial sistólica y/o diastólica. En adultos: PAS $> 130$ mmHg, PAD $> 90$ mmHg.	Si/No	Baumanómetro
Diabetes	Cualitativa nominal dicotómica	Condición definida por el nivel de hiperglucemia que condiciona riesgo de daño microvascular y macrovascular. En adultos: glucosa en ayuno $\geq 126$ mg/dl, Hb1Ac $\geq 6.5\%$ .	Si/No	Pruebas de laboratorio
Enfermedad renal crónica	Cualitativa nominal dicotómica	Daño renal o TFG $< 60$ ml/min por 1.73m <sup>2</sup> por más de tres	Si/No	Fórmula CKD EPI



		meses, independientemente la causa.		
Albúmina	Cuantitativa numérica continua	Proteína plasmática más abundante, sintetizada en el hígado. Determinación por muestra de laboratorio a su ingreso.	Mg/dl	Pruebas de laboratorio
Niveles séricos de potasio	Cuantitativa numérica continua	Concentración sérica de potasio. Determinación por muestra de laboratorio a su ingreso.	mEq/uL	Pruebas de laboratorio
Retiro del catéter asociado a peritonitis	Cualitativa nominal dicotómica	Retiro de catéter de DP como parte del tratamiento de un episodio de peritonitis activa, durante la hospitalización.	Si/ No	Expediente clínico
Transferencia de hemodiálisis asociada a peritonitis	Cualitativa nominal dicotómica	Transferencia de diálisis peritoneal a hemodiálisis por cualquier periodo de tiempo, como parte del tratamiento de un episodio de peritonitis.	Si/ No	Expediente clínico
Choque séptico secundario a peritonitis	Cualitativa nominal dicotómica	Choque séptico que se presenta al inicio de la peritonitis o durante la hospitalización debido a la peritonitis.	Si/ No	Expediente clínico
Muerte asociada a peritonitis	Cualitativa nominal dicotómica	Muerte que ocurre debido a la peritonitis, ocurrida dentro de los 30 días del inicio de la peritonitis o durante la hospitalización debido a la peritonitis.	Si/ No	Expediente clínico

### 8.6 Mediciones e Instrumentos de medición

Este es un análisis retrospectivo de un solo centro regional de todos los pacientes que usaron cursaron con peritonitis asociada a diálisis peritoneal en el periodo de 1º de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2022 en un Hospital de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Los datos se obtuvieron del expediente clínico electrónico de cada paciente que cumplió los criterios de inclusión, se desarrolló una base de datos



en el programa Excel, con las variables dependientes e independientes previamente comentados.

Los episodios registrados de peritonitis cumplieron al menos dos de los siguientes tres criterios: (1) características clínicas de peritonitis; (2) recuento de glóbulos blancos (WCC) del efluente de diálisis  $> 100/\mu\text{L}$  con  $> 50\%$  de polimorfonucleares; (3) cultivo del efluente de diálisis positivo; de acuerdo con las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal (ISPD) de 2022.

El objetivo final de nuestro estudio fue el fracaso del tratamiento, incluida la extracción del catéter (cambio temporal o permanente a hemodiálisis), choque séptico y la muerte por cualquier causa.

El éxito del tratamiento se definió como la resolución completa de la peritonitis con tratamiento antibiótico (recuento leucocitario  $< 100/\text{ul}$  en el efluente del dializado con alivio de las manifestaciones clínicas) sin necesidad de retirar el catéter; el fracaso del tratamiento incluyó la extracción del catéter, choque séptico y la muerte. Se consideró la extracción del catéter en pacientes con peritonitis refractaria (falta de limpieza del efluente de la DP después de 5 días de tratamiento antibiótico apropiado), infección refractaria del túnel o del sitio de salida, o deterioro de la condición clínica a juicio del médico. La muerte asociada a la peritonitis se definió como la muerte dentro de los 30 días posteriores a la peritonitis, la muerte con peritonitis activa o cualquier muerte durante la hospitalización por un episodio de peritonitis.

El procedimiento: Una vez completa la base de datos, se realizó análisis de los datos, mediante el Software (IBM SPSS) y el software GraphPrism versión 9.

### 8.7 Análisis estadístico de los datos

Los datos continuos se expresan como media y desviación estándar; los datos categóricos son expresados como porcentajes. Para el análisis de la diferencia entre dos variables se empleó el método de  $\chi^2$  para variables nominales y T de student para variables continuas. Se consideró significativo un valor de  $p < 0.05$ .

Todos los análisis estadísticos se realizaron empleando el GraphPad Prism (versión 9.5.1) un programa de análisis estadístico.

## IX. Implicaciones éticas

Este protocolo ha sido diseñado en base en los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptadas por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia en junio de 1964 y enmendadas por la 29ª Asamblea Médica Mundial en Tokio, Japón en octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia en octubre de 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial de Hong Kong en septiembre de 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica en octubre de 1996 y la 52ª Asamblea General de Edimburgo, Escocia en octubre de 2000. Nota de clarificación del párrafo 29, agregada por la asamblea



general de la AMM Washington 2002, nota de clarificación del párrafo 30, agregada por la asamblea general de la AMM, Tokio 2004.

Se apega a las normas establecidas en el Instructivo de Investigación Médica del I.M.S.S, contenidas en el Manual de Organización de la Dirección de Prestaciones Médicas y Coordinación de Investigación Médica de 1996. Riesgo de la investigación: En esta investigación por ser de tipo observacional y descriptivo, no se realizarán mediciones ni toma de muestras, por lo que se considera será sin riesgo para los sujetos de estudio de acuerdo con la Ley General de Salud contenida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud en seres humanos, título V y VI, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de enero de 1987.

## **X. Resultados**

Analizamos 66 pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal. Las características clínicas y bioquímicas de los pacientes se muestran en la Tabla 1. Hubo diferencia significativa entre los grupos en los niveles de albúmina, además de los niveles de leucocitos, neutrófilos y magnesio.

De los 66 episodios de peritonitis, se retiró el catéter tenckhoff en 47% de los pacientes, choque séptico en el 18.2% de los pacientes y muerte en el 10.6% de los episodios de peritonitis, en total 33 de los 66 pacientes fracasaron a tratamiento.

Se describen las características de los grupos categorizados como éxito de tratamiento y fracaso de tratamiento en la Tabla 2.

Hubo un total de 66 episodios de peritonitis en los 66 pacientes. De los 66 cultivos de peritonitis de líquido de diálisis examinados, se encontraron *S. epidermidis* en 14 de los casos, cultivo negativo en 2, 9 de ellos causados por *Staphylococcus aureus*, seguidos de *Escherichia Coli* en 7 pacientes, 2 de ellos con expresión de BLEE, *Cándida Spp* en 3 pacientes, el resto fueron casos aislados por *Acinetobacter Baumanni*, *Pseudomonas aeruginosa*, especies de *Enterococcus*, especies de *Klebsiella*, *Staphylococcus Haemoliticus*, *Serratia ssp*, *Streptococcus Mitis*, entre otros.

## **XI. Análisis de resultados**

Un total de 17 (25.7%) pacientes presentó hipocalcemia, de los cuales 9 (52.9%) respondieron adecuadamente a tratamiento, 8 (47.1%) fracasaron a tratamiento, para lo cual se realizó un análisis estadístico con prueba de Fisher, calculando una  $p=0.5$  (OR= 0.85; IC 95% de 0.29-2.67).

Para la evaluación de la hipoalbuminemia, un total de 51 (83.3%) pacientes presentó hipoalbuminemia, 24 de ellos (47.1%) respondieron adecuadamente a tratamiento, 27 (47.1%) fracasaron a tratamiento, se realizó un análisis estadístico con prueba de Fisher, calculando una  $p=0.14$  (OR=2.2; con IC 95% de 0.65-6.77).



El promedio de los niveles de potasio en los pacientes con éxito del tratamiento se calculó en 4.05, y de los pacientes con fracaso de tratamiento se encontró en 4.22 con un valor de p calculada de  $p=0.4980$  entre grupos y los niveles de albúmina en pacientes con éxito de tratamiento promediaron 2.59 a diferencia de los pacientes con fracaso de tratamiento con promedio de 2.27 con una p estadísticamente significativa calculada de  $p=0.0186$ .

No se encontraron diferencias significativas en los pacientes con fracaso de tratamiento, respecto a aquellos con respuesta adecuada.

## **XII. Discusión**

La hipoalbuminemia es un factor de riesgo bien conocido de peritonitis porque la albúmina sérica es un indicador del estado nutricional. Sin embargo, nuestros resultados mostraron que la hipoalbuminemia no fue un factor asociado a complicaciones en pacientes con la infección. Algunos estudios han informado datos similares a los nuestros y no han mostrado relación entre los niveles de albúmina sérica y el riesgo de complicaciones por peritonitis, lo que sugiere que la hipoalbuminemia, en lugar de ser un factor de riesgo, es el resultado de la respuesta inflamatoria en pacientes con peritonitis.

La hipopocalemia se ha relacionado con la peritonitis debido a la disminución del peristaltismo intestinal, lo que puede dar lugar a un crecimiento excesivo de bacterias intestinales. Sin embargo, los niveles de potasio no fueron significativamente diferentes entre pacientes con y sin complicaciones de peritonitis. Aunque se ha informado que la incidencia de peritonitis aumenta más de 3 veces cuando los niveles de potasio caen por debajo de 3,5 mEq/L, en nuestros pacientes, el promedio de potasio fue de 4,13 mEq/L, y no se pudo demostrar asociación entre hipopotasemia y complicaciones de peritonitis.

## **XIII. Conclusiones**

La hipocalemia y la albuminemia no se comportan como factores asociados a fracaso de respuesta a tratamiento en pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal. Los niveles de potasio sérico se comportaron de manera similar en pacientes con peritonitis que respondieron adecuadamente al tratamiento, así como los no respondedores. Los niveles de albúmina en la mayoría de los pacientes, hasta un 80% del total se encontraban por debajo de 3, mg/dl, lo cual pudiera sugerir un riesgo para contraer la infección, sin asociarse directamente a la respuesta clínica del paciente.

## **XIV. Bibliografía**

1. Cho, Y., & Johnson, D. W. (2014). Peritoneal dialysis-related peritonitis: Towards improving evidence, practices, and outcomes. In *American Journal of Kidney*





- Diseases* (Vol. 64, Issue 2, pp. 278–289). W.B. Saunders.  
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.02.025>
2. Dzekova-Vidimliski, P., Nikolov, I. G., Gjorgjievski, N., Selim, G., Trajceska, L., Stojanoska, A., Rambabova-Bushljetik, I., Simeonov, R., & Stojkovski, L. (2021). Peritoneal Dialysis-Related Peritonitis: Rate, Clinical Outcomes and Patient Survival. *PRILOZI*, 42(3), 47–55. <https://doi.org/10.2478/prilozi-2021-0034>
3. Hu, S., Tong, R., Bo, Y., Ming, P., & Yang, H. (2019). Fungal peritonitis in peritoneal dialysis: 5-year review from a North China center. *Infection*, 47(1), 35–43. <https://doi.org/10.1007/s15010-018-1204-7>
4. Struijk, D. G. (2015). Peritoneal Dialysis in Western Countries. *Kidney Diseases*, 1(3), 157–164. <https://doi.org/10.1159/000437286>
5. Manera, K. E., Johnson, D., Craig, J., Shen, J., Gutman, T., Cho, Y., Wang, A. Y. M., Brown, E., Brunier, G., Dong, J., Dunning, T., Mehrotra, R., Naicker, S., Pecoits-Filho, R., Perl, J., Wilkie, M., Tong, A., Levin, A., Liew, A., ... Butt, Z. (2020). Establishing a Core Outcome Set for Peritoneal Dialysis: Report of the SONG-PD (Standardized Outcomes in Nephrology–Peritoneal Dialysis) Consensus Workshop. *American Journal of Kidney Diseases*, 75(3), 404–412. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.09.017>
6. Bello, A. K., Okpechi, I. G., Osman, M. A., Cho, Y., Cullis, B., Htay, H., Jha, V., Makusidi, M. A., McCulloch, M., Shah, N., Wainstein, M., & Johnson, D. W. (2022). Epidemiology of peritoneal dialysis outcomes. In *Nature Reviews Nephrology* (Vol. 18, Issue 12, pp. 779–793). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41581-022-00623-7>
7. Perl, J., Fuller, D. S., Bieber, B. A., Boudville, N., Kanjanabuch, T., Ito, Y., Nessim, S. J., Piraino, B. M., Pisoni, R. L., Robinson, B. M., Schaubel, D. E., Schreiber, M. J., Teitelbaum, I., Woodrow, G., Zhao, J., & Johnson, D. W. (2020). Peritoneal Dialysis–Related Infection Rates and Outcomes: Results From the Peritoneal Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (PDOPPS). *American Journal of Kidney Diseases*, 76(1), 42–53. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.09.016>
8. Li, P. K. T., Chow, K. M., Cho, Y., Fan, S., Figueiredo, A. E., Harris, T., Kanjanabuch, T., Kim, Y. L., Madero, M., Malyszko, J., Mehrotra, R., Okpechi, I. G., Perl, J., Piraino, B., Runnegar, N., Teitelbaum, I., Wong, J. K. W., Yu, X., & Johnson, D. W. (2022). ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment. *Peritoneal Dialysis International*, 42(2), 110–153. <https://doi.org/10.1177/08968608221080586>
9. Mehrotra, R., Devuyst, O., Davies, S. J., & Johnson, D. W. (2016). The current state of peritoneal dialysis. In *Journal of the American Society of Nephrology* (Vol. 27, Issue 11, pp. 3238–3252). American Society of Nephrology. <https://doi.org/10.1681/ASN.2016010112>
10. Choi, S. J., Ri Kim, N., Ah Hong, S., Lee, W. B., Park, M. Y., Kim, J. K., Hwang, S. D., & Lee, H. K. (2011). Changes in body fat mass in patients after starting peritoneal



- dialysis. *Peritoneal Dialysis International*, 31(1), 67–73. <https://doi.org/10.3747/pdi.2009.00131>
11. Chow, K. M., Szeto, C. C., Cheung, K. K. T., Leung, C. B., Wong, S. S. H., Law, M. C., Ho, Y. W., & Li, P. K. T. (2006). Predictive value of dialysate cell counts in peritonitis complicating peritoneal dialysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology : CJASN*, 1(4), 768–773. <https://doi.org/10.2215/CJN.01010306>
12. Nochaiwong, S., Ruengorn, C., Koyratkoson, K., Thavorn, K., Awiphan, R., Chaisai, C., Phatthanasobhon, S., Noppakun, K., Suteeka, Y., Panyathong, S., Dandecha, P., Chongruksut, W., Nanta, S., Ruanta, Y., Tantraworasin, A., Wongsawat, U., Praseartkul, B., Sattaya, K., & Busapavanich, S. (2018). A Clinical Risk Prediction Tool for Peritonitis-Associated Treatment Failure in Peritoneal Dialysis Patients. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33196-2>
13. Pichitporn, W., Kanjanabuch, T., Phannajit, J., Puapatanakul, P., Chuengsaman, P., Parapiboon, W., Treamtrakanpon, W., Boonyakrai, C., Matayart, S., Katavetin, P., Perl, J., Praditpornilpa, K., Eiam-Ong, S., Tungsanga, K., & Johnson, D. W. (2022). Efficacy of Potassium Supplementation in Hypokalemic Patients Receiving Peritoneal Dialysis: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Kidney Diseases*, 80(5), 580–588.e1. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.03.013>
14. Chuang, Y. W., Shu, K. H., Yu, T. M., Cheng, C. H., & Chen, C. H. (2009). Hypokalaemia: An independent risk factor of enterobacteriaceae peritonitis in CAPD patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 24(5), 1603–1608. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn709>
15. Xu, Q., Xu, F., Fan, L., Xiong, L., Li, H., Cao, S., Lin, X., Zheng, Z., Yu, X., & Mao, H. (2014). Serum potassium levels and its variability in incident peritoneal dialysis patients: Associations with mortality. *PLoS ONE*, 9(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086750>
16. Noppakun, K., Kasemset, T., Wongsawat, U., Ruengorn, C., Thavorn, K., Sood, M. M., & Nochaiwong, S. (2020). Changes in serum albumin concentrations during transition to dialysis and subsequent risk of peritonitis after peritoneal dialysis initiation: a retrospective cohort study. *Journal of Nephrology*, 33(6), 1275–1287. <https://doi.org/10.1007/s40620-020-00716-1>
17. Ma, X., Shi, Y., Tao, M., Jiang, X., Wang, Y., Zang, X., Fang, L., Jiang, W., Du, L., Jin, D., Zhuang, S., & Liu, N. (2020). Analysis of risk factors and outcome in peritoneal dialysis patients with early-onset peritonitis: A multicentre, retrospective cohort study. *BMJ Open*, 10(2). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029949>.



## Índice de tablas

**Tabla 1**

*Características generales de los pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal*

<b>Características (N=66)</b>		
Sexo Masculino	34	51.5%
Edad	54.0	(±9.96)
IMC	25.4	(±4.55)
HAS	55.0	83.3%
DM2	48.0	72.7%
Retiro Tenckhoff	31.0	46.9%
Choque Séptico	12.0	18.1%
Muerte	7.0	12.3%
Fracaso de Tratamiento	33.0	50.0%
Leuc	10.4	(±7.41)
Neut	8.5	(±6.92)
Linf	1.0	(±0.56)
Hb	9.3	(±1.55)
Plaquetas	329.4	(±144.29)
Glucosa	141.3	(±109.3)
Urea	152.0	(±79.78)
BUN	72.1	(±40.12)
Creat	10.6	(±5.02)
Na	132.8	(±6)
K	4.1	(±1)
Cl	96.6	(±7.31)
Ca	7.5	(±0.97)
P	5.0	(±2.07)
Mg	2.0	(±0.46)
Alb	2.4	(±0.56)
Leuc LD	1983.8	(±3557.94)
PMN LD	64.2%	(±33.03)
Mono LD	24.2%	(±25)
PCR	98.1	(±24.64)
Proc	13.2	(±507.35)
Hipocalemia	17	25.7%
Hipoalbuminemia	51.0	83.3%



**Tabla 2**

*Características de los pacientes con Éxito de tratamiento vs Fracaso de tratamiento*

Características (n=66)	Éxito (n=33)		Fracaso (n=33)		P
Sexo Masculino	14	43.4%	20	60.6%	0.2179
Edad	54.3	(±8.43)	53.7	(±11.4)	0.63
IMC	26.1	(±4.4)	24.6	(±4.6)	0.1748
HAS	30	90.9%	25	75.8%	0.0986
DM2	25	75.8%	23	69.7%	0.5804
Leuc	8.12	(±4.57)	12.7	(±8.91)	0.0026
Neut	6.32	(±4.53)	10.7	(±8.17)	0.0022
Linf	1.07	(±0.43)	0.9	(±0.67)	0.2269
Hb	9.3	(±1.69)	9.36	(±1.42)	0.9999
Plaquetas	334.9	(±146.2)	323.9	(±144.3)	0.6858
Glucosa	142.6	(±98.7)	139.4	(±120.4)	0.5511
Urea	141.9	(±69.3)	162.24	(±88.9)	0.6672
BUN	68.8	(±40.1)	75.4	(±40.4)	0.7094
Creat	9.7	(±4.29)	11.5	(±5.58)	0.1426
Na	133.6	(±5.3)	132.01	(±6.61)	0.5133
K	4.05	(±0.94)	4.22	(±1.07)	0.4980
Cl	96.6	(±7.37)	96.5	(±7.37)	0.6578
Ca	7.7	(±1.13)	7.45	(±0.77)	0.2522
P	4.7	(±1.72)	5.28	(±2.35)	0.5368
Mg	2.1	(±0.45)	1.89	(±0.44)	0.0126
Alb	2.59	(±0.57)	2.27	(±0.51)	0.0018
Leuc LD	1391.2	(±3010.1)	2596.2	(±4006.7)	0.2427
PMN LD	64.1%	(±30.8)	64.3%	(±35.6)	0.9810
Mono LD	29.4%	(±26.8)	19.0%	(±22.1)	0.0656
PCR	15.8	(±32.2)	10.9	(±11.36)	0.3043
Proc	12.03	(±25.7)	178.8	(±706.9N)	0.6609
Hipocalemia*	9	27.3%	8	24.2%	0.5
Hipoalbuminemia**	24	72.7%	27	81.8%	0.1488

NOTA. Los datos continuos se expresan como media y desviación estándar; los datos categóricos son expresados como porcentajes. Para el análisis de la diferencia entre dos variables se empleó el método de  $\chi^2$  para variables nominales y T de student para variables continuas. Se consideró significativo un valor de  $p < 0.05$ .

\* Se realizó un análisis estadístico con prueba de Fisher para hipocalemia calculando una  $p=0.5$  (OR= 0.85; IC 95% de 0.29-2.67).

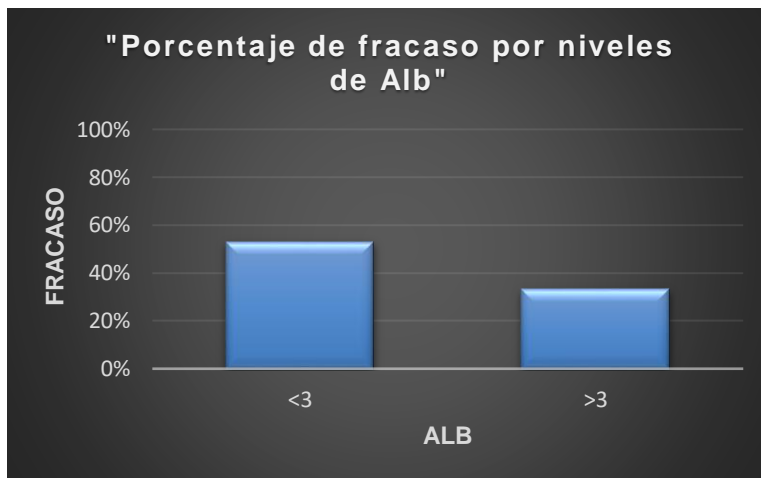
\*\* Se realizó un análisis estadístico con prueba de Fisher para hipoalbuminemia calculando una  $p=0.14$  (OR=2.2; con IC 95% de 0.65-6.77).



## Índice de figuras

### Figura 1

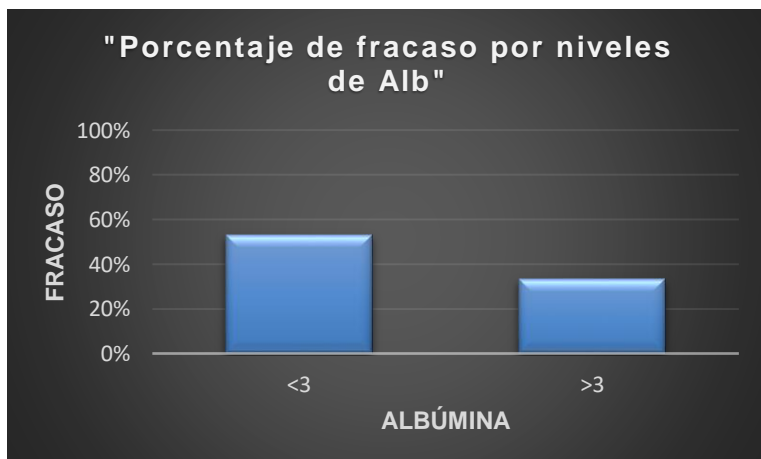
Porcentaje de fracaso de acuerdo con los niveles séricos de potasio



Nota. Se realizó un análisis estadístico con prueba de Fisher, calculando una  $p=0.5$  (OR= 0.85; IC 95% de 0.29-2.67).

### Figura 2

Porcentaje de fracaso por niveles séricos de albúmina.

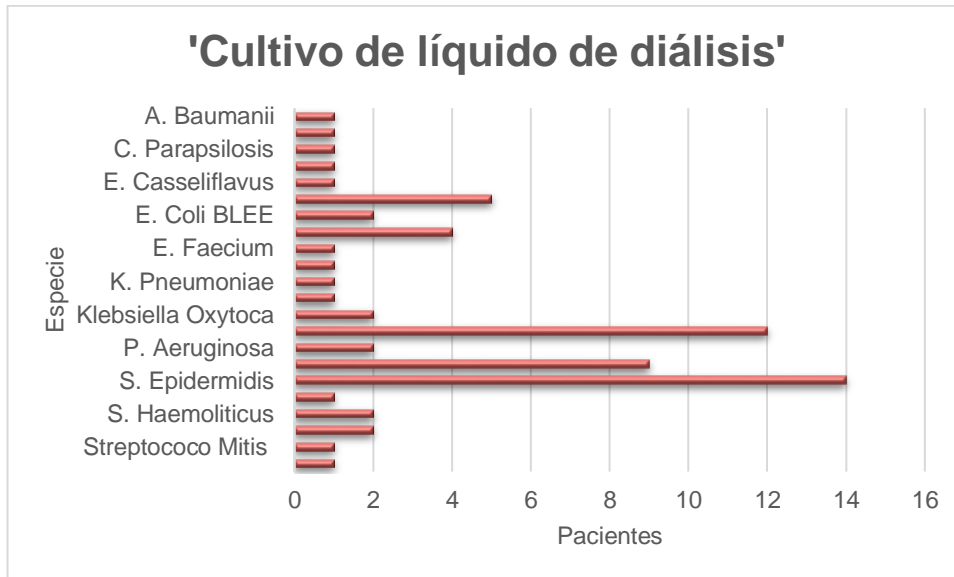


Nota. Se realizó un análisis estadístico con prueba de Fisher, calculando una  $p=0.14$  (OR=2.2; con IC 95% de 0.65-6.77).



**Figura 3**

*Microorganismos reportados por cultivo (N=66)*





## Anexos

### Anexo 1

#### *Manifiesto De Confidencialidad De Datos*

#### Manifiesto de confidencialidad de datos

Yo Eira Hernández Ramírez en calidad de investigadora principal de este estudio titulado: "HIPOCALEMIA E HIPOALBUMINEMIA COMO FACTORES ASOCIADOS A FRACASO DE TRATAMIENTO EN PERITONITIS ASOCIADA A DIÁLISIS" que me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, físicos y/o electrónicos de información recabada, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a mi cargo, o en el cual participo como coinvestigadora, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en la ejecución del mismo. Resguardando en todo momento la identidad de los pacientes que se consideran para este estudio, respetando las disposiciones la Ley General de Salud y la Norma oficial Mexicana 004 del expediente clínico. Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal de la Ciudad de México y demás disposiciones aplicables en la materia.

Atentamente

Eira Hernández Ramírez