



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS
"DR. IGNACIO CHÁVEZ"
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 CHARO
TÍTULO**



TÍTULO ORIGINAL

*“COMPARACIÓN ENTRE ANCLAJE DE CATÉTER DE DIÁLISIS PERITONEAL VERSUS NO
ANCLAJE: DISFUNCIÓN DE CATÉTER”*

TÍTULO MODIFICADO

*“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LA DISFUNCIÓN DE CATÉTER DE DIÁLISIS
PERITONEAL COLOCADO CON TÉCNICA ABIERTA”*

**T E S I S
QUE PRESENTA**

POSTULANTE

Leonel Dalain Hernández Arteaga
Médico Residente 4to año Cirugía General

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL**

ASESOR

Dra. Lilian Eréndira Pacheco Magaña
Médico Especialista en Epidemiología

ASESOR

Dr. Jesús Contreras Gutiérrez
Médico Especialista en Cirugía General

No. de Registro: R-2021-1602-003

Morelia, Michoacán Enero de 2024

**HOJA DE FIRMAS DE REPRESENTANTES
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN MICHOACÁN**



Dr. Juan Gabriel Paredes Saralegui
Coordinación de Planeación y Enlace Institucional

Dr. Gerardo Muñoz Cortés
Coordinación Auxiliar Médico en Educación en Salud

Dra. María Itzel Olmedo Calderón
Directora de Hospital General Regional No. 1 Charo

Dra. Daysi Janette Escobar Hernández
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

**HOJA DE FIRMAS DE REPRESENTANTES
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA**



AGRADECIMIENTOS

Al **Dr. César Barrera Román**, por guiar y estar a cargo del curso de Cirugía General estos cuatro años como profesor titular.

Al **Dr. Jesús Contreras Gutiérrez**, por educar pacientemente a los residentes y ser el asesor de esta tesis.

A la **Dra. Lilian Eréndira Pacheco Magaña**, por su paciencia, disposición y apoyo a los residentes y ser Coordinadora de Educación en Salud de este hospital en 2020 durante la Pandemia de COVID19 y asesora de esta tesis y muchas otras.

A mis **compañeros residentes de generación**, por su paciencia, disposición y apoyo conmigo.

A mis **médicos adscritos**, por su guía, conocimiento y experiencia para formarme.

A mi **familia, amigos y pareja**, por su paciencia, disposición y apoyo conmigo.

A los **pacientes de este hospital**, por ser parte indispensable para el desarrollo de mis conocimientos y habilidades.

Al **Instituto Mexicano del Seguro Social**, por las facilidades brindadas para realizar mi especialización médica.

DEDICATORIA

A mis **queridos padres**, por su apoyo y sacrificios que han sido la base sobre la que se ha construido mi trayectoria académica. Por ser mis modelos a seguir, mostrándome el valor del trabajo duro y la determinación y la búsqueda del conocimiento. Por ser mis pilares de fortaleza y por creer en mí.

A mi **hermano**, por ser mi compañero de vida.

A **Dios**, por brindarme la fuerza necesaria para seguir.

A **todas las personas** que de alguna forma contribuyeron a mi formación, protección o desarrollo, y que me hayan inspirado e impulsado.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
PORTADA	
HOJA DE FIRMAS DE REPRESENTANTES INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DELEGACIÓN MICHOACÁN	
HOJA DE FIRMAS DE REPRESENTANTES UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE MEDICINA	
AGRADECIMIENTOS	
DEDICATORIA	
ÍNDICE	
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
ABREVIATURAS Y GLOSARIO	3
RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS	3
INTRODUCCIÓN	5
MARCO TEÓRICO	6
<i>Historia de la Diálisis Peritoneal</i>	6
<i>Indicaciones de la Diálisis</i>	22
<i>Elección de la Modalidad De Diálisis</i>	23
<i>Diálisis Peritoneal</i>	26
<i>Revisión Complementaria de la Literatura</i>	46
JUSTIFICACIÓN	58
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	59
OBJETIVOS	60
HIPÓTESIS	60
MATERIAL Y MÉTODOS	60
<i>Diseño del estudio</i>	60
<i>Universo de trabajo, población de estudio y temporalidad</i>	61
<i>Tamaño de la muestra y/o muestreo</i>	61
<i>Criterios de selección (Inclusión, exclusión y eliminación)</i>	62
<i>Operacionalización de variables</i>	62
<i>Descripción operativa del estudio</i>	65
<i>Análisis estadístico aplicado</i>	65
ASPECTOS ÉTICOS	66
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	67
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	67
RESULTADOS	68
DISCUSIÓN	79
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	93

RESUMEN

Título: Perfil epidemiológico de la disfunción de catéter de diálisis peritoneal colocado con técnica abierta.

Objetivo: Describir la estadística de la disfunción de catéter de diálisis peritoneal colocados con técnica abierta y el perfil epidemiológico de los pacientes que presentan esta complicación.

Material y métodos: Se revisaron 367 expedientes de pacientes a los que se les realizó colocación de catéter de diálisis peritoneal por cirugía abierta entre marzo de 2020 y febrero de 2023. Se seleccionaron aquellos que tuvieran disfunción de catéter por migración y se excluyeron aquellos por peritonitis. Se identificó edad, escolaridad, ocupación, comorbilidades, número de veces que disfuncionó, días de supervivencia de catéter, número de recolocaciones, técnica de colocación utilizada y causa de disfunción. Se identificaron tres grupos: aquellos sin disfunción, con disfunción por primera vez y con disfunción por segunda vez y se compararon entre sí.

Resultados: 57 pacientes de 137 tuvieron disfunción de catéter por primera vez, es decir 29.3%. Con un promedio de 186.9 días de supervivencia, un mínimo de 2 y un máximo de 1443 días, una moda de 2 días (3 catéteres) y una mediana de 39 días. De esos 57, se les recolocó un nuevo catéter a 46 de ellos y de esos 46 disfuncionaron 10, es decir el 21.7%. Con un promedio de 263.6 días de supervivencia, un mínimo de 2 y un máximo de 1323 días, al ser sólo 10 casos y una mediana de 55 días.

Conclusiones: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de pacientes que no tuvieron disfunción, los que tuvieron una disfunción y los que tuvieron una segunda disfunción. Los hallazgos sugieren que la causa principal de disfunción de catéter de diálisis peritoneal colocado por técnica abierta es la técnica quirúrgica.

Palabras clave: disfunción, catéter, diálisis, peritoneal, migración

ABSTRACT

Title: Epidemiological profile of peritoneal dialysis catheter dysfunction placed with open technique.

Objective: To describe the statistics of peritoneal dialysis catheter dysfunction placed with the open technique and the epidemiological profile of patients who present this complication.

Material and methods: 367 records of patients who underwent peritoneal dialysis catheter placement by open surgery were reviewed between March 2020 and February 2023. Those who had catheter dysfunction due to migration were selected and those due to peritonitis were excluded. Age, education, occupation, comorbidities, number of times it malfunctioned, days of catheter survival, number of repositionings, placement technique used and cause of dysfunction were identified. Three groups were identified: those without dysfunction, with dysfunction for the first time and with dysfunction for the second time and were compared with each other.

Results: 57 patients out of 137 had catheter dysfunction for the first time, that is, 29.3%. With an average of 186.9 days of survival, a minimum of 2 and a maximum of 1443 days, a mode of 2 days (3 catheters) and a median of 39 days. Of those 57, a new catheter was replaced in 46 of them and of those 46, 10 malfunctioned, that is, 21.7%. With an average of 263.6 days of survival, a minimum of 2 and a maximum of 1323 days, with only 10 cases and a median of 55 days.

Conclusions: No statistically significant differences were found between the groups of patients who did not have dysfunction, those who had one dysfunction, and those who had a second dysfunction. The findings suggest that the main cause of peritoneal dialysis catheter dysfunction placed by the open technique is the surgical technique.

Keywords: dysfunction, catheter, dialysis, peritoneal, migration

AVREVIATURAS

DP: diálisis peritoneal.

HD: hemodiálisis.

ERC: enfermedad renal crónica.

TRR: terapia de reemplazo renal.

IMC: Índice de Masa Corporal

GLOSARIO

Enfermedad renal crónica (ERC): la presencia de una tasa de filtración glomerular (TFG) inferior a 60 ml/min/1,73 m² durante al menos tres meses o daño renal (definido por la presencia de trastornos renales estructurales o funcionales del riñón identificada directamente por cambios histológicos en una biopsia renal (enfermedad glomerular, vascular, tubulointersticial) o indirectamente por la presencia de albuminuria, cambios en el sedimento urinario, electrolitos u otros cambios en la biopsia renal o por imágenes (3), clasificada en etapas (1 a 5) de acuerdo con la fundación KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) siendo la 5 la más grave.

Insuficiencia renal: pérdida irreversible de la función renal documentada con tasa de filtración glomerular <15 ml/min. (3).

Disfunción de Catéter de Diálisis Peritoneal (DP): falla en la entrada o salida del líquido dializante a través del catéter (4).

Tratamiento sustitutivo en la enfermedad renal crónica: La terapia de reemplazo renal (TRR) se divide en tres tipos: hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal. El enfoque de este estudio es la diálisis peritoneal.

RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

1. Figura 1. Resumen de casos de lavado peritoneal. Página 13.
2. Figura 2. Sistema de diálisis continua de Seligman, Frank y Fine. Página 14.
3. Figura 3. Tubos de Rosenak y Oppenheimer. Página 15.

4. Figura 4. Versión modificada de los tubos de Rosenak y Oppenheimer por Odel y Ferris. Página 16.
5. Figura 5. Catéter de Maxwell, Rockney, Kleeman y Twiss. Página 16.
6. Figura 6. Cánula de Boen. Página 17.
7. Figura 7. Catéter de Palmer. Página 18.
8. Figura 8. Modificaciones del catéter de Tenckhoff. Página 20.
9. Figura 9. Catéter de Vicenza y sitio de entrada. Página 21.
10. Figura 10. Catéter Autoposicionado. Página 22.
11. Figura 11. Modificación de C. Jiang. Página 23.
12. Figura 12. Características de los principales catéteres. Página 24.
13. Figura 13. Historia y modificaciones del catéter de diálisis peritoneal. Página 25.
14. Tabla 1. Indicaciones de diálisis en la enfermedad renal crónica. Página 26.
15. Tabla 2. Comparación entre diálisis peritoneal y hemodiálisis. Página 27.
16. Figura 14. Túnel miofascial en la colocación de catéter. Página 44.
17. Figura 15. Disfunciones por migración inserción baja versus inserción tradicional. Página 45.
18. Figura 16. Se fija el catéter con una técnica de Seldinger modificada. Página 47.
19. Figura 17. Factores predictores de disfunción de catéter de diálisis peritoneal. Página 48.
20. Figura 18. Complicaciones no infecciosas relacionadas con el catéter de DP. Página 49.
21. Figura 19. Omentopexia versus no omentopexia. Página 50.
22. Figura 20. Histograma de sexo: Total de pacientes.
23. Figura 21. Histograma de edad: Total de pacientes.
24. Figura 22. Edad en percentiles: Total de pacientes.
25. Figura 23. Histograma de escolaridad: Total de pacientes.
26. Figura 24. Porcentajes de escolaridad: Total de pacientes.
27. Figura 25. Histograma de Estado Civil: Total de pacientes.
28. Figura 26. Porcentajes de estado civil: Total de pacientes.
29. Figura 27. Histograma de Ocupación: Total de pacientes.
30. Figura 28. Porcentajes de Ocupación: Total de pacientes.
31. Figura 29. Histograma de IMC: Total de pacientes.
32. Figura 30. Curva de supervivencia para los catéteres colocados por primera vez: El 50% de

los catéteres que disfuncionaron por primera vez lo hace antes de los 39 días.

33. Figura 31. Curva de supervivencia para los catéteres colocados por segunda vez: El 50% de los catéteres que disfuncionaron por segunda vez lo hace antes de los 55 días.

34. Tabla 3. Características demográficas de los pacientes con diálisis peritoneal y sus grupos. Página 63.

35. Tabla 4. Características clínicas de los pacientes con diálisis peritoneal y sus grupos. Página 63.

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la población y el cambio hacia estilos de vida poco saludables han provocado un aumento de la incidencia de la enfermedad renal crónica, lo que ha tenido como resultado una carga sanitaria significativa y un impacto económico elevado en los centros de atención sanitaria. La enfermedad renal crónica (ERC) está directamente relacionada con causas ya conocidas; hipertensión, diabetes y dislipidemia. Dado que la enfermedad renal crónica es progresiva e irreversible y a menudo conduce a enfermedades mortales, se ofrecen varias opciones para la terapia de reemplazo renal.

Las causas de la enfermedad renal crónica se pueden dividir en enfermedades vasculares, enfermedades glomerulares, enfermedades tubulares intersticiales y enfermedades obstructivas. Actualmente, la causa más común en nuestro país es la diabetes mellitus tipo II, que representa el 50% de las enfermedades renales, seguida de la hipertensión arterial sistémica. El desarrollo de la enfermedad renal crónica es progresivo y depende de diversos factores. En el estadio 5 según la clasificación KDIGO se debe recurrir a la terapia de reemplazo renal para salvar la vida del paciente (1).

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) registró 59,754 pacientes que recibieron terapia de reemplazo en 2014, de los cuales 35,299 recibieron diálisis peritoneal (59%) y 24,455 recibieron hemodiálisis (41%). Las principales causas asociadas de ERC en la población adulta fueron: diabetes mellitus 53,4%, hipertensión arterial 35,5% y glomerulopatías crónicas 4,2%. Los grupos de edad mayores de 40 años fueron los más afectados. En la población pediátrica, las principales causas de ERC fueron las malformaciones congénitas, predominantemente uropatía obstructiva, aplasia-hipoplasia renal y glomerulonefritis.

La terapia de reemplazo renal (TRR) incluye diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante de riñón. México es un país donde históricamente la diálisis peritoneal ha predominado por su bajo costo y disponibilidad, aunque recientemente se ha promovido activamente la hemodiálisis. El trasplante de riñón es la mejor opción de tratamiento para la ERC; Sin embargo, en nuestro país esta no es una solución viable debido a la falta de donaciones, los altos costos iniciales y el grado de deterioro orgánico de los pacientes debido a las enfermedades primarias (2).

MARCO TEÓRICO

HISTORIA DE LA DIÁLISIS PERITONEAL

La historia de la diálisis peritoneal comienza desde que se insertaban en el abdomen tubos de cobre o bronce con un anillo para drenar el líquido de ascitis de acuerdo con Celso alrededor del año 30 A.C. (8). Georg Günter fue el primero en investigar los efectos de la instilación de solución salina hipertónica en la cavidad abdominal, se le considera la primera persona que realizó diálisis peritoneal para tratar la uremia en 1923 (7). Infundía solución salina normal en la cavidad peritoneal y la drenaba después de un corto período de tiempo en cobayas. Después probó esto en humanos y observó mejoría en dos pacientes, una con uropatía obstructiva bilateral por cáncer cervicouterino y en un paciente con cetoacidosis diabética.

Fueron Rosenak de Budapest, que trabajaba como voluntario en Bonn, y Siwon, del Departamento de Cirugía de la Universidad de Bonn, Alemania, quienes tuvieron la primera idea de hacer diálisis peritoneal continua en perros nefrectomizados en 1926 (8). Insertaron dos cánulas de vidrio mediante laparotomía. La punta de la cánula de entrada se colocó debajo del hígado y la salida en el saco de Douglas. Los tubos de vidrio simples, utilizados en los primeros experimentos, se obstruían con frecuencia, por lo que decidieron proporcionar “cánulas con forma de matraz, multiperforadas y con puntas en forma de rosa para rociar”. Estos fueron fabricados por Geissler de Bonn. Si la cánula se obstruía a pesar de esta modificación, realizaban omentectomía antes de insertar nuevas cánulas. Un año después, Heusser y Werder del Departamento de Cirugía de la Universidad de Basilea, Suiza usaron una solución salina hipertónica agregando 1-2% dextrosa (8).

Las primeras diálisis peritoneales de flujo continuo en humanos con insuficiencia renal aguda causada por envenenamiento con bicloruro de mercurio fueron realizadas en dos pacientes por Balázs y Rosenak del Hospital St. Rochus de Budapest, Hungría, en 1934 (8), sin embargo, ambos pacientes murieron. Fue hasta 1937 que hubo el primer caso de un paciente que sobrevivió después del lavado peritoneal para el tratamiento de la uremia, informado por Wear, Sisk y Trinkle del Hospital General de Wisconsin, Madison, Wisconsin, EE. UU.

CASES OF PERITONEAL LAVAGE REPORTED IN THE LITERATURE				
Year	Author	Cases	Diagnosis	Outcome
1923	Ganter	1	Chronic nephritis	Died
1927	Heusser and Werder	3	Not stated	Died
			Not stated	Died
			Not stated	Died
1934	Balás and Rosenak	2	Mercuric chloride poisoning* Mercuric chloride poisoning	Died Died
1936	Wear, Sisk and Trinkle	5	Carcinoma of bladder	Died
			Carcinoma of bladder Hypertrophied prostate, obstruction Bilateral hydronephrosis Renal and vesical calculi	Died Died Died Recovered
1936	Rhoads	2	Diabetes; chronic nephritis	Died
			Renal calculus; advanced nephritis	Died
1946	Fine, Frank and Seligman ^{10,11}	4	Carcinoma of cervix; ureteral obstruction	Died
			Transfusion with incompatible blood	Died
			Transfusion with incompatible blood	Died
			Sulfonamide intoxication	Recovered
	Weiss and Mills	1	Hypertensive cardiovascular-renal disease	Died
McGraw and others	1	Chronic nephritis	Unknown	
Reid, Penfold and Jones	1	Transfusion with incompatible blood	Recovered	
1947	Smith and Eaves	4	Transfusion with incompatible blood	Recovered
			Postoperative hemolytic reaction	Died
			Sulfonamide intoxication	Recovered
			Prostatism; oliguria	Recovered
	Goodyear and Beard	1	Transfusion with incompatible blood	Recovered
	Muirhead and others ^{17,18}	3	Transfusion with incompatible blood	Recovered
			Postoperative hemolytic reaction Transfusion with incompatible blood and postoperative shock	Died Unknown
	Robertson and Rutherford	1	Transfusion with incompatible blood	Died
	Buckley and Scholten	1	Mercuric chloride poisoning	Died
	Stream, Koenberg and Portnuff	1	Transfusion with incompatible blood	Recovered
	Grossman, Ory and Willoughby	1	Toxemia of pregnancy	Recovered
	Doenges and Strahan	1	Sulfonamide intoxication	Recovered
	Connolly and Lempka	2	Chronic ulcerative colitis; transfusion with incompatible blood	Died
Sulfonamide intoxication			Died	
Bassett and others	1	Subacute glomerulonephritis	Died	
Kof ¹⁹	13	Bilateral renal calculi with renal scarring	Unknown	
		Bilateral contracted and calcified kidneys Chronic nephritis 10 cases not stated	Died 7 died, 3 recovered	
1948	Authors	4	Carbon tetrachloride intoxication Post-transurethral oliguria Transfusion with incompatible blood Indeterminate postoperative anuria	Died Recovered Recovered Died
Total number of cases reported to February 1, 1948, = 53				
Reversible lesions		27	Patients died	54
Irreversible lesions		13	Patients recovered	16
Indeterminate lesions		13	Outcome unknown	3
		53		53
Recovery rate based on 27 cases with reversible lesions = 48 per cent†				
* Boldface type indicates reversible lesions.				
† In the 27 cases with reversible lesions there were 13 recoveries.				

Figura 1. Resumen de casos de lavado peritoneal: Como se puede ver la mayoría de los pacientes fallecían. Tomado de Odel HM, Ferris DO, Power MH. Clinical considerations of problem of extrarenal excretion: Peritoneal lavage. Med Clin North Am 1948; 32: 989-1076 (89).

La segunda guerra mundial aceleró la investigación de la diálisis peritoneal producto de las múltiples lesiones renales traumáticas (8). Abbott y Shea de la Facultad de Medicina de la Universidad Western Reserve, Cleveland, Ohio, EE. UU., determinaron que para la eliminación de sustancias dializantes el

uso de instilación y extracción intermitentes de las mismas es más eficiente que el lavado de flujo continuo, que la solución debe tener una composición química similar a la del líquido intersticial y debe estar ligeramente hipertónica mediante la adición de pequeñas cantidades de dextrosa o gelatina o pectina (8).

Seligman, Frank y Fine del Departamento de Investigación Quirúrgica del Hospital Beth Israel y el Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de Harvard, Boston, Massachusetts, EE. UU. hicieron experimentos en perros nefrectomizados para determinar el acceso peritoneal adecuado, el flujo óptimo continuo de irrigación peritoneal y líquido de irrigación adecuado. Usaron un catéter en forma de hongo para la entrada y un tubo de drenaje quirúrgico de acero inoxidable para la salida. Los tubos se insertaron a través de incisiones quirúrgicas y se mantuvieron en su lugar con suturas subcutáneas de sujeción. Como profilaxis contra la contaminación peritoneal incorporaron un filtro Mandler (Berkefeld) entre el depósito de solución y un tubo en U de vidrio sumergido en un baño maría (40-45°C) y conectado al tubo de entrada (8). Estos sistemas eran intermitentes y se retiraban al terminar la sesión en el paciente.

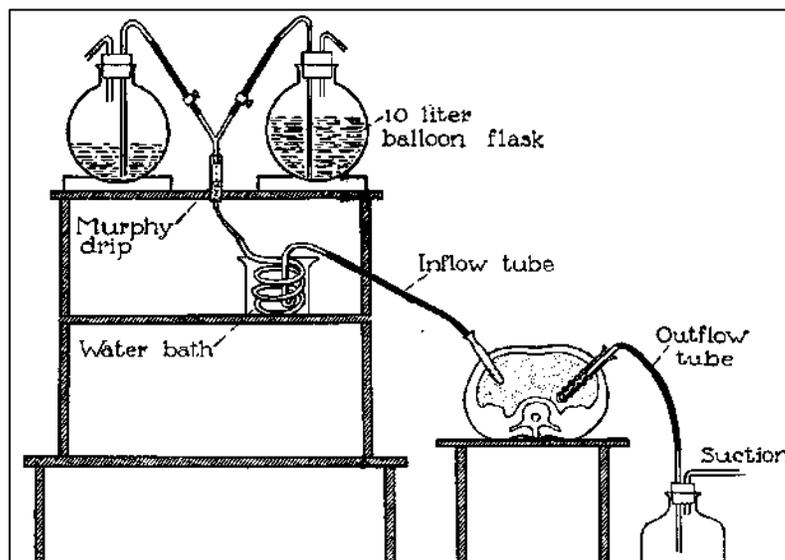
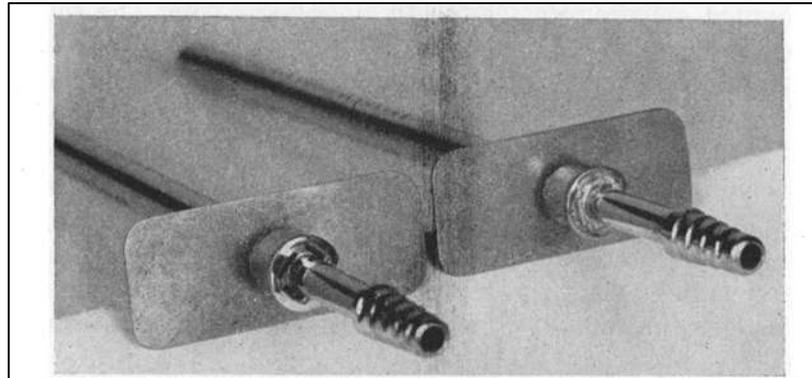


Figura 2. Sistema de diálisis continua de Seligman, Frank y Fine. Tomado de Odel HM, Ferris DO, Power MH. Clinical considerations of problem of extrarenal excretion: Peritoneal lavage. Med Clin North Am 1948; 32: 989-1076 (89).

Fue Rosenak, en colaboración con Oppenheimer en el Hospital Mount Sinai de Nueva York, Nueva York, EE. UU., en un artículo publicado en Surgery en 1948 enumeró las cinco complicaciones más problemáticas de los drenajes peritoneales utilizados (rigidez del tubo con la consiguiente presión sobre

los intestinos, succión constante de aire contaminado hacia la cavidad peritoneal, obstrucción de las pequeñas aberturas, fuga de líquido de lavado y dificultades de correcta fijación del tubo en la pared abdominal) por lo que desarrolló por primera vez un drenaje específico para diálisis peritoneal. Hecho de acero inoxidable, el tubo proporcionaba una porción extraabdominal rígida, pero una porción intraperitoneal flexible hecha de un alambre de resorte de acero inoxidable en espiral con una punta redondeada. En la parte exterior del tubo de acero se atornilló una placa ajustable que sirvió para la fijación a la pared abdominal mediante esparadrapo. Había un espacio de aire entre el tubo interior y el exterior que estaba conectado con el tubo de entrada de aire en ángulo recto conectado además con un embudo de vidrio cubierto con varias capas de gasa estéril. Debido a esta conexión con el aire no se puede desarrollar una presión negativa significativa. Los autores creían que esto evitaría que el epiplón fuera arrastrado hacia los intersticios del resorte (8).



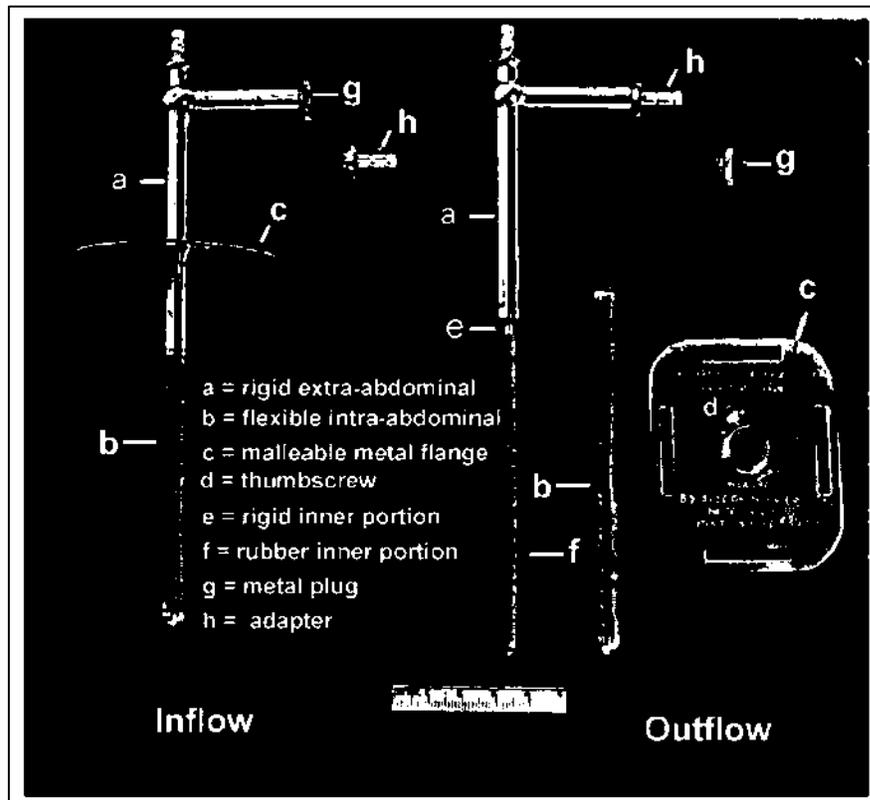


Figura 3. Tubos de Rosenak y Oppenheimer. Tomado de Odel HM, Ferris DO, Power MH. *Clinical considerations of problem of extrarenal excretion: Peritoneal lavage. Med Clin North Am* 1948; 32: 989-1076 (89) y de Twardowski ZJ: *History of peritoneal access development. Int J Artif Organs* 2006; 29: 2-40 (8).

Con autorización de Oppenheimer, Odel, Francis, Ferris y Power de la Clínica Mayo de Rochester, Minnesota, EE. UU. describieron una segunda versión del acceso Rosenak Oppenheimer (8). La versión mejorada tenía dos accesos, uno de entrada y otro de salida. Eran idénticos, excepto que la parte intraabdominal del tubo de entrada era más corta que la del tubo de salida.

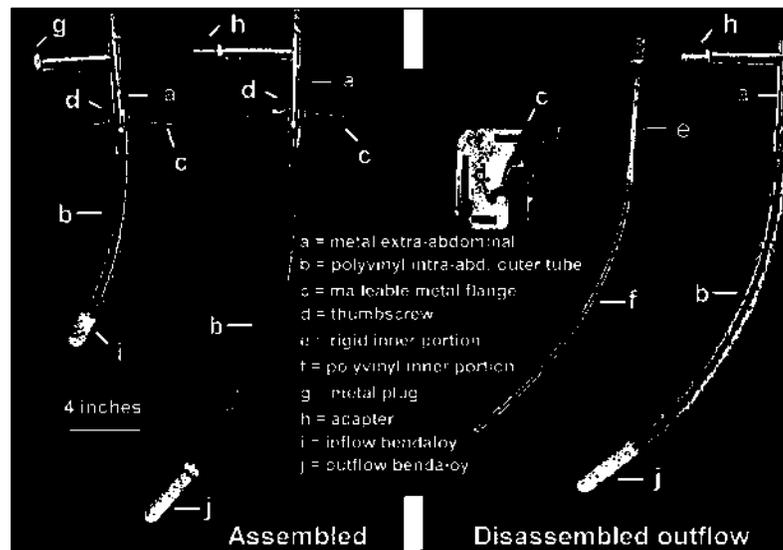


Figura 4. Versión modificada de los tubos de Rosenak y Oppenheimer por Odel y Ferris. Tomado de Twardowski ZJ: *History of peritoneal access development. Int J Artif Organs* 2006; 29: 2–40 (8).

En 1950, Maxwell, Rockney, Kleeman y Twiss, de la Universidad de California en Los Ángeles, California, EE. UU., desarrollaron un catéter de nylon en lugar de polietileno y con varias perforaciones muy pequeñas (80 agujeros de 0,02 pulgadas de diámetro) en lugar de aberturas grandes en las 3 pulgadas distales como en los catéteres previos. Creían que el uso de plástico no irritante impedía que el epiplón y los intestinos se adhirieran al catéter, y que el pequeño diámetro de las perforaciones impedía que las partículas de grasa del epiplón obstruyeran el catéter (8).

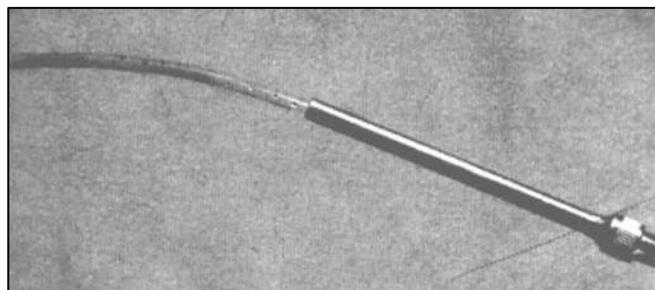


Figura 5. Catéter de Maxwell, Rockney, Kleeman y Twiss. Tomado de Twardowski ZJ: *History of peritoneal access development. Int J Artif Organs* 2006; 29: 2–40 (8).

En 1962, John P. Merrill y sus colegas del Hospital Peter Bent Brigham y la Facultad de Medicina de Harvard, Boston, Massachusetts, EE. UU. investigaron la viabilidad de la diálisis peritoneal. Vieron un obstáculo importante en las paracentesis repetidas, ya que no se dejaba el catéter semirrígido en la cavidad abdominal entre diálisis. De ahí la idea de diseñar un conducto de plástico (fibra de vidrio y

teflón) en la cavidad peritoneal implantado permanentemente en la pared abdominal mediante procedimiento quirúrgico. Un conducto que tuviera dos discos, uno ubicado justo encima de la fascia muscular abdominal externa y el segundo debajo del peritoneo. A través de este conducto se insertaba un catéter para diálisis, pero se cerraba entre diálisis. Después el catéter fue modificado por Boen y cols. reemplazando el teflón por silicona. El catéter se colocaba en línea media infraumbilical y se dejaba un disco debajo del peritoneo y otro debajo del tejido celular subcutáneo. Las complicaciones más frecuentes reportadas eran la fuga de líquido dializante y la infección del tracto del catéter y peritonitis secundaria.

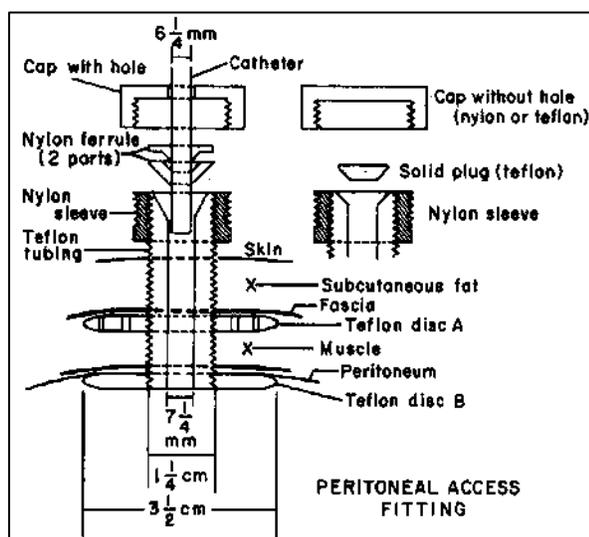


Figura 6. Cánula de Boen. Tomado de Boen ST, Mulinari AS, Dillard DH, Scribner BH. Periodic peritoneal dialysis in the management of chronic uremia. Trans Am Soc Artif Intern Organs 1962; 8: 256-62. (90).

En 1964, Palmer y Quinton desarrollaron el prototipo de los catéteres en espiral utilizados actualmente. Estaba hecho de caucho de silicona, medía 84 cm de largo y tenía un diámetro interno de 2 mm. La parte intraperitoneal del catéter estaba enrollada y presentaba numerosas perforaciones en los 23 cm distales. En el medio el catéter tenía un escalón de tres pestañas para ubicarse en la fascia profunda y el peritoneo. Probaron el catéter con bajas complicaciones en 11 pacientes, sin embargo, los episodios de peritonitis, las fugas del pericatóter y las infecciones del túnel todavía eran comunes (8).

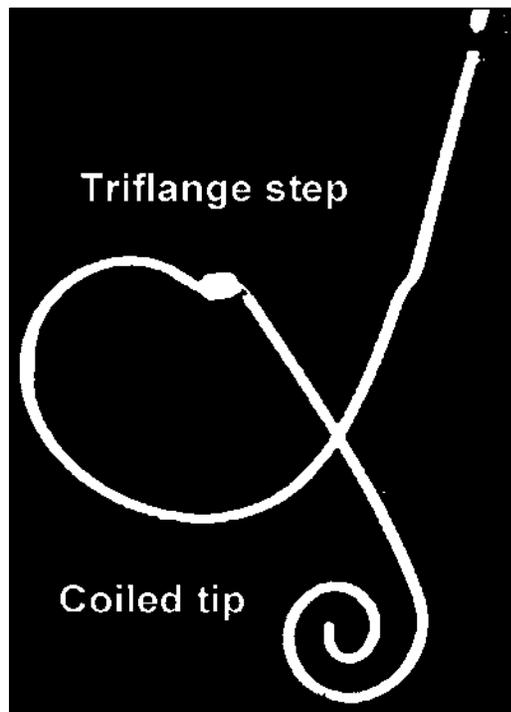


Figura 7. Catéter de Palmer. Tomado de Twardowski ZJ: History of peritoneal access development. Int J Artif Organs 2006; 29: 2–40 (8).

En 1968, Henry Tenckhoff y H. Schechter de la Universidad de Washington, Seattle, Washington, EE.UU., publicaron los resultados de sus estudios sobre un nuevo catéter. Su catéter era una versión mejorada del catéter Palmer (54). La modificación de Tenckhoff fue el cambiar el fijador por un cojinete de Dacrón (Poliéster) interno fijado a peritoneo y otro externo para el trayecto subcutáneo, reduciendo la longitud del trayecto subcutáneo. El catéter original era recto en su punta, sin espiral en cola de cochino, con fenestraciones de 5mm para prevenir aspiración de tejido tal como recomendaba Maxwell 19 años antes. El catéter debía ser colocado a través de la línea media para disminuir el sangrado. Ocho años después el mismo publicó una descripción detallada de su implantación y cuidado. Así el catéter Tenckhoff se volvió el estándar de oro para el acceso peritoneal en la diálisis (8).

En 1975, Hall, Adams y Ghidoni del Southwest Research Institute, San Antonio, Texas, EE.UU., y de la Universidad de Texas en San Antonio, San Antonio, Texas, EE.UU., resumieron su investigación de 10 años sobre el potencial de interfaz de la piel de diversos terciopelos, filtros, espumas y superficies rugosas de algunos polímeros unidos a varillas de Silastic. El propósito de estos materiales era lograr una unión firme con el tejido y restringir la formación de espacios en el tejido. El crecimiento interno

del tejido fue mejor que el nailon y el terciopelo de dacrón (91), este último es el material del que están hechos los cojinetes del catéter de Tenckhoff y que producen una cicatrización fibrosa en el tejido y prevenir la fuga de líquido dializante, tunelitis y peritonitis secundaria.

A pesar de los avances, las complicaciones más comunes de los catéteres Tenckhoff son: infección del sitio de salida o túnel, extrusión del cojinete externo, obstrucción (usualmente consecuencia de migración de la punta fuera de la pelvis con el posterior atrapamiento omental o que la punta se encuentre en adherencias peritoneales), fuga de líquido dializante, peritonitis secundaria y dolor a la infusión. Nos enfocaremos específicamente en la obstrucción de catéter.

Para la obstrucción de catéter se han desarrollado algunas modificaciones. Se idearon al varias modificaciones de catéter original entre las que destacan las siguientes: Una de ellas consiste en que las ventanas del catéter en su punta sean de un diámetro menor a 0.5 mm evitando así que partes de grasa de catéter se introdujeran hacia el interior y lo obstruyeran. En 1975 Oreopoulos y colaboradores del Toronto Western General Hospital, crearon un catéter con tres discos de silicona. Una vez que se introdujo el catéter en la pelvis verdadera, se suponía que estos discos impedirían la translocación y envoltura de la punta del catéter. Los autores encontraron tasas más bajas de migración, pero tasas ligeramente más altas de dolor rectal y abdominal, que pensaron que estaban relacionados con una porción intraperitoneal demasiado larga del catéter. Planearon acortar la porción intraperitoneal de 17,6 cm a 13,2 cm y eliminar un disco: el Toronto Western Hospital Type 1 (TWH-1) y el Toronto Western Hospital Type 2 (TWH-2). Un año después, la comparación de los resultados con los catéteres Tenckhoff y TWH-1 en la tesis doctoral de Grefberg en la Universidad de Uppsala, Uppsala, Suecia, no mostró ninguna diferencia significativa en la supervivencia del catéter ni en las tasas de complicaciones. La única diferencia importante fue una retirada notablemente más difícil del catéter TWH. “En dos ocasiones se encontró que los catéteres de TWH estaban adheridos al intestino o epiplón y eran imposibles de retirar sin una laparotomía, para lo cual los pacientes no estaban adecuadamente preparados”. Debido a esta complicación, se abandonó el uso del catéter TWH (50).

Ash y sus colegas de la Universidad Purdue, West Lafayette, Indiana, y Arnett Clinic, Inc., Lafayette, Indiana, EE. UU., concibieron otra idea para aumentar el flujo de salida para disminuir la obstrucción

del catéter en 1980. Volvieron al concepto de implantar una estructura en forma de hongo justo debajo del peritoneo en el cuadrante abdominal inferior izquierdo. Sin embargo, a diferencia del catéter de goma de Pezzer, la cabeza de su catéter estaba hecha de dos discos paralelos de silicona anclados uno directamente debajo del peritoneo y el otro a la pared abdominal. El catéter fue implantado mediante incisión quirúrgica. En experimentos con perros, este catéter proporcionó un flujo de entrada y salida excelente. El catéter se implantó en un paciente y también se obtuvieron flujos similares. Los autores especularon que las excelentes tasas de drenaje podrían estar relacionadas con la ubicación en la porción dependiente del abdomen, la fijación a la pared abdominal anterior, lejos de los intestinos, y la baja velocidad del líquido en la entrada a la cabeza del catéter. Creían que el catéter de disco de columna funcionaría mejor que el catéter en forma de hongo utilizado en la década de 1940 e incluso mejor que el catéter de Tenckhoff, lamentablemente este no fue el caso. En comparación con el catéter Tenckhoff, la tasa de obstrucción del catéter fue mayor y la supervivencia del catéter fue notablemente menor en el estudio clínico posterior (55). El uso de este catéter fue cesando progresivamente.

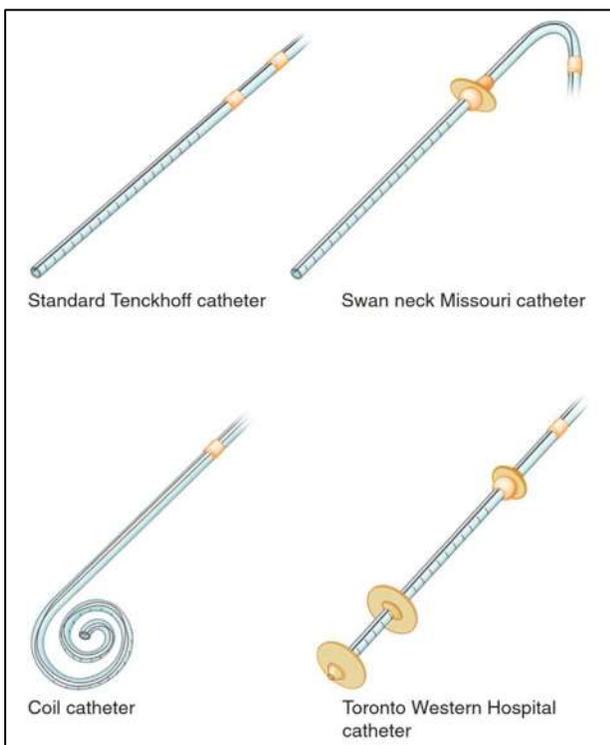
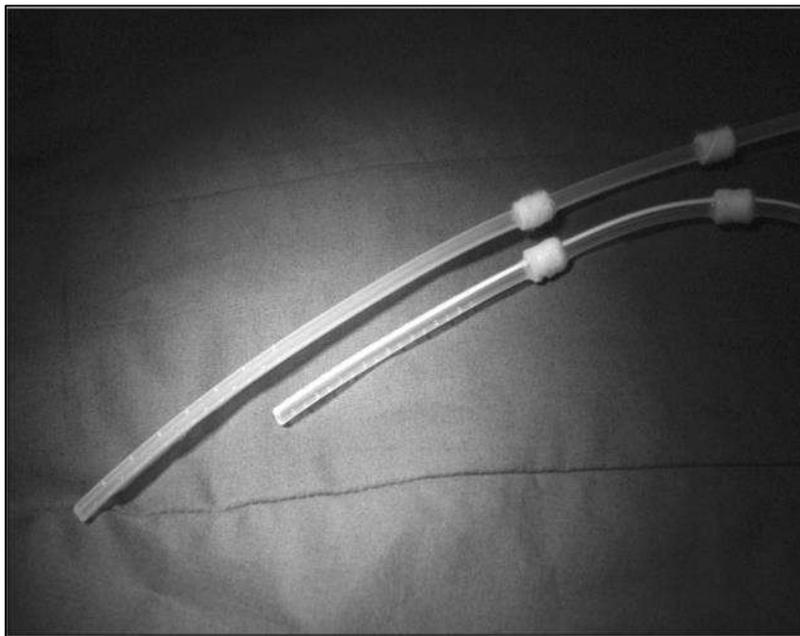


Figura 8. Modificaciones del catéter de Tenckhoff. Tomado de Brenner and Rector's *The Kidney*, 8th ed. Chapter 59. Peritoneal Dialysis (92).

En 1993, Ash de Ash Medical Systems, Inc. y Janle de Bioanalytical Systems, Inc., West Lafayette,

Indiana, EE. UU., cambiaron el segmento intraperitoneal del catéter del disco de la columna a un tubo longitudinal, creando así un catéter en forma de “T”. Se adhería al peritoneo parietal, sin embargo aunque el catéter no podía migrar, se podía obstruir por intestinos, adherencias o epiplón, por lo que tampoco tuvo aceptación (53).

S. Chiamonte y sus colaboradores a mediados de los 1980s consideraron que la mejor posición para el catéter de diálisis peritoneal era el hueco pélvico (84). Así que idearon un catéter que permaneciera en esa posición permanentemente. Decidieron acortar el catéter Tenckhoff tradicional e implantarlo en el hipogastrio, a unos centímetros por encima de la sínfisis del pubis, por tanto, teniendo capacidad muy limitada para migrar u obstruirse por el omento mayor. El punto de inserción estaba en la línea alba o en el punto de McBurney, 3-4 cm sobre el pubis. Según los autores, la experiencia a largo plazo con el catéter de Vicenza fue muy positiva: la tasa de obstrucción del catéter fue de 4% y la tasa de supervivencia a 5 años del 91.5% (85). La comparación de 26 catéteres regulares con 41 cortos mostró 14 migraciones de catéteres regulares y ninguna migración de catéteres cortos.



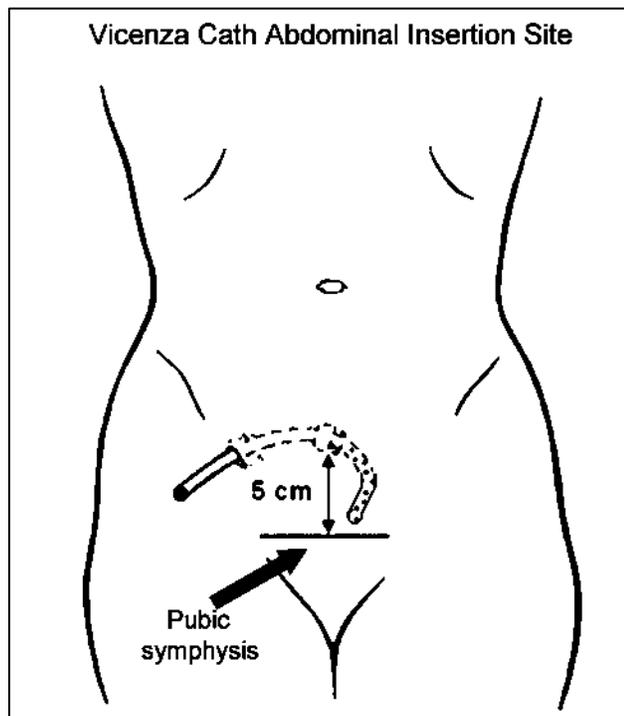


Figura 9. Catéter de Vicenza: Nótese la longitud acortada respecto a un catéter Tenckhoff. Sitio de entrada del catéter. Tomado de Dell'aquila R, Chiaramonte S, Rodighiero MP, Di Loreto P, Spano' E, Nalesso F, Cruz D, Kuang D, Ronco C. The Vicenza "Short" peritoneal catheter: a twenty year experience. *Int J Artif Organs*. 2006 Jan;29(1):123-7. (93).

Di Paolo y colaboradores en 1996 (86) recurrieron a la idea de Ferris y Odel de añadir un contrapeso a la punta del catéter para mantenerlo en la pelvis verdadera. Colocaron una goma de silicona con un peso de 12g de Tungsteno dentro. En la posición de pie, el catéter cae por gravedad al hueco pélvico. En el estudio original, se siguieron 32 catéteres de autoposicionamiento durante 468 meses-paciente y se compararon con 26 catéteres de Tenckhoff seguidos durante 415 meses-paciente. No se observaron migraciones del catéter autoposicionado, mientras que se produjeron nueve migraciones con los catéteres de Tenckhoff. El resto de complicaciones fueron similares con ambos tipos de catéteres. La menor incidencia de migración del catéter autoubicable en comparación con el catéter de Tenckhoff ha sido confirmada por otros grupos. No se observaron perforaciones intestinales o vesicales con catéteres autoposicionados. En 2004, los mismos autores originales reportaron de 16 centros italianos una comparación de resultados a largo plazo con este catéter en 746 pacientes y catéteres de Tenckhoff en 216 pacientes (87). No solo las migraciones, sino también otras complicaciones, como peritonitis, infección del túnel, extrusión del manguito y fugas, fueron estadísticamente menos frecuentes en los

pacientes con catéter autolocalizador de Di Paolo que en los pacientes con catéter de Tenckhoff.

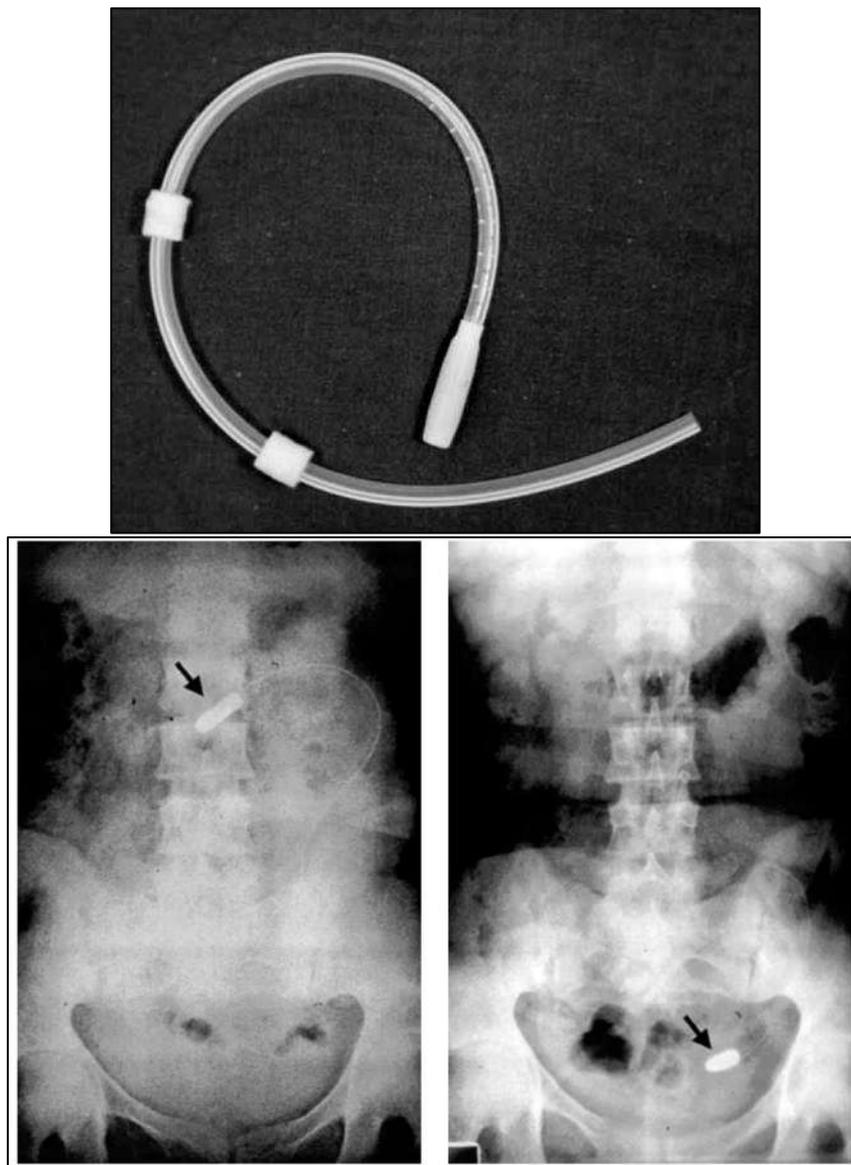


Figura 10. Catéter Autoposicionado: Con contrapeso en su punta. Comparación de radiografías de pie y decúbito: Punta de catéter cae por gravedad a hueco pélvico. Tomado de Di Paolo N, Capotondo L, Sansoni E, Romolini V, Simola M, Gagliotti E, Bercia R, Buon cristiani U, Cantu P, Concetti M, De Vecchi A, Fatuzzo P, Giannattasio M, La Rosa R, Lopez T, Lo Piccolo G, Melandri M, Vezzoli G, Orazi E, Pacitti A, Ramello A, Russo F, Napoli M, Tessarin MC. *The self-locating catheter: Clinical experience and follow-up. Perit Dial Int 2004 (86).*

C. Jiang y colaboradores hicieron una modificación a la técnica quirúrgica abierta convencional para reducir la migración del catéter. Las modificaciones fueron las siguientes:

1. Hacer la incisión a 7 cm de la sínfisis del pubis. Es decir, más inferior, en comparación con la

técnica tradicional que puede ser hasta 11 o más centímetros por encima del pubis.

2. Dejar paralelos los cojinetes interno y externo en sentido longitudinal, tunelizando el catéter a 6 cm por encima de la incisión. A diferencia de exteriorizarlo de manera curva a la izquierda o derecha de la primera incisión como en la técnica abierta estándar.

Se analizó a un grupo de 216 pacientes a los que se les colocó catéter de diálisis peritoneal durante 1997 a 2009 en la que 56 pacientes se les realizó la técnica modificada. En donde el 76.8% de los pacientes con técnica modificada tenían catéter funcional a 2 años, en comparación con el 47.2% de los que se les colocó con técnica tradicional. A su vez el 3.5% de los pacientes con técnica modificada tuvo otras complicaciones relacionadas al catéter, en comparación con el 20.8% colocados de manera tradicional (88).

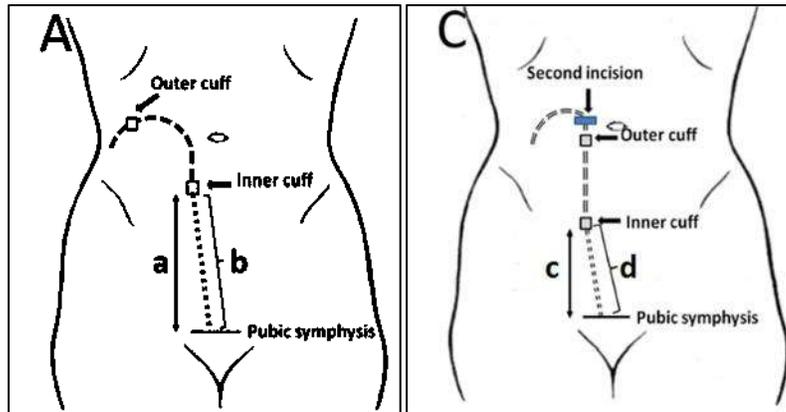


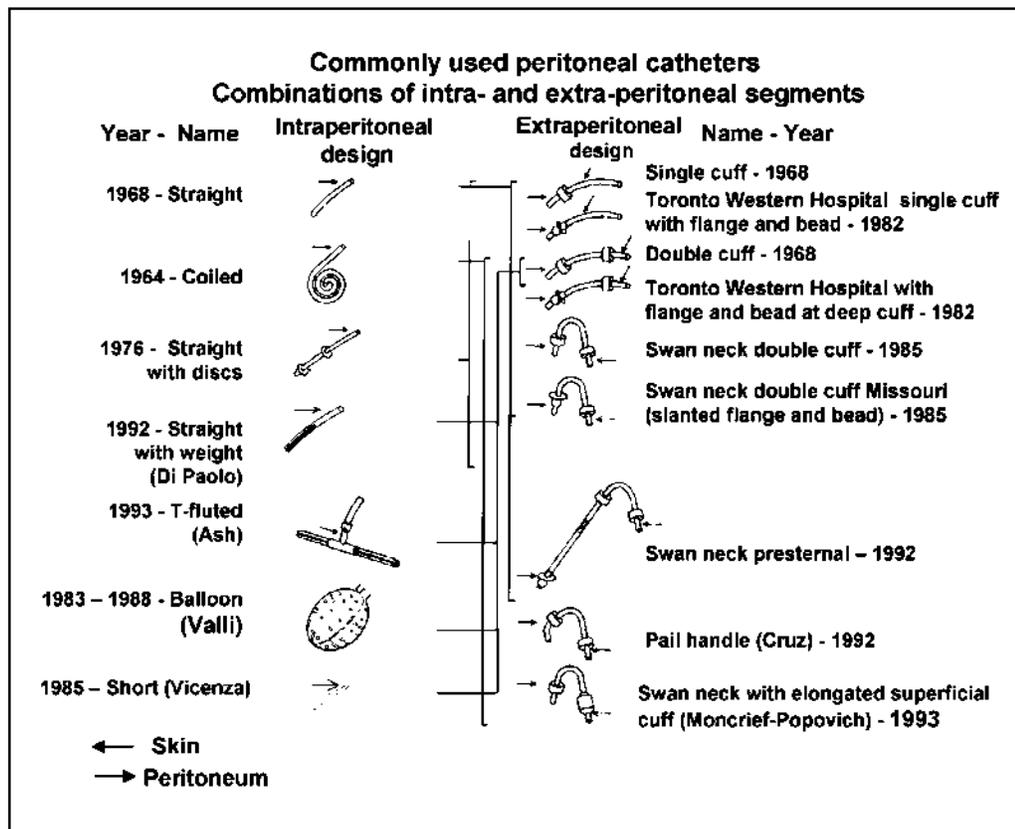
Figura 11. Modificación de C. Jiang: B: La incisión se hace a 7 cm del pubis y se dejan ambos cojinetes paralelos uno de otro en sentido cefalocaudal, sin torcer el catéter hacia un lado u otro y evitar la migración. Tomado de Jiang C, Xu L, Chen Y, Yan X, Sun C, Zhang M. A modified open surgery technique for peritoneal dialysis catheter placement decreases catheter malfunction. *Perit Dial Int.* 2014 Jun;34(4):358-67. (88).

En las siguientes tablas se resume la historia, características y modificaciones de los catéteres y sus autores.

Catheter type	Material	Cuffs	Shape of intra-abdominal segment	Inter-cuff shape	Characteristics
Tenkhoff catheters	Silicone	1-2	Straight/coiled	Straight/ Swan-Neck	
Toronto Western Hospital (TWH) or Oreopoulos-Zellerman catheter	Silicone	2	Straight	Straight	Dacron disc plus a silicone rubber bead (intra-peritoneal segment)
Swan-Neck Missouri catheters	Silicone	1-2	Straight/ coiled ^a	Swan-Neck (bend 180° arc angle)	Bead and flange (intra-peritoneal segment)
Pail-Handle (Cruz) catheter	Polyurethane	2	Coiled	Two bends (90° arc angle)	
Presternal Swan-Neck peritoneal catheter	Silicone	1-2	Straight/coiled	Arcuate inter-cuff shape	Titanium connector (between proximal and distal-end)
Moncrief-Papovich catheter	Silicone	2	Coiled	Arcuate inter-cuff shape	Larger external cuff (2.5 cm)
Ash (Advantage) catheter	Silicone	2	Straight		T-shaped

^aBecause in several patients infusion pain occurred due to a "jet effect" and/or tip pressure on the peritoneum, the intra-peritoneal segment of the catheters, was modified replacing a straight segment with a coiled one

Figura 12. Características de los principales catéteres. Tomado de Haggerty, Stephen. Surgical Aspects of Peritoneal Dialysis. 2017 (48).



1 st Author	Year	Ref.	Fig.	Main new feature(s)	Prior similar concept(s) (ref.)
Balázs	1934	25		Bulbous distention of the tip	Sprinkling can rose-like tip of glass cannula (Rosenak and Siwon) (19)
Seligman	1946	30		Rubber catheter inserted through a trocar	Rubber catheters used in surgery, urology, and gynecology
Rosenak	1948	62	2	Sump drain with flexible (spiral spring wire) intra-abdominal part	Sump drain used in surgery
Ferris	1948	64	3	Polyvinyl intra-abdominal part; weight to keep the tip in true pelvis	Modification of Rosenak and Oppenheimer (62)
Frank	1948	65	4, 5	Flexible rubber tube in a long subcutaneous tunnel	Long tunnel was a new concept for a modified sump drain
Dérot	1949	66		Polyvinyl catheter inserted through a trocar	Trocar (Seligman et al) (30); polyvinyl tube (Ferris and Odel) (64)
Grollman	1951	68		Polyethylene tube inserted through a trocar	Polyethylene for a catheter is a new concept
Maxwell	1959	72	6	Polyamide catheter inserted through a trocar; very tiny lateral perforations, closed tip	Polyamide for a catheter and very tiny perforations were new ideas. Sump drains had a closed tip.
Weston	1965	90	7	Pointed stylet inside polyamide catheter	Modification of Maxwell et al (72) catheter
Gutch	1964	96, 97		Silicone rubber for catheter tube	Silicone rubber used for hemodialysis shunts and abdominal surgery
Palmer	1964	104	8	Silicone rubber, long tunnel, triflange step, coiled tip	Silicone rubber (see above) Long tunnel (Frank et al) (65). Triflange step and coiled tip were new concepts
Tenckhoff	1968	107	9, 10	Polyester cuffs attached to silicone rubber catheter	Silicone rubber (Palmer et al (104), Gutch et al (96, 97)), cuff was a new concept for peritoneal dialysis catheter
Oreopoulos	1976	127	13, 14	Intraperitoneal silicone discs	Protection from omental wrap and tip translocation by distensible balloon (Goldberg and Hill) (126)
Ponce	1982	128	13, 14	Flange and bead at deep cuff Insertion through the rectus muscle	These were new concepts
Valli	1983, 1988	129, 130	13	Silicone balloon tip with multiple perforations	Bulbous distention of glass cannula (Rosenak and Siwon (19), Balázs and Rosenak (25))
Chiaromonte	1985, 1992	131, 132	13	Short intraperitoneal segment, catheter implanted close to the symphysis pubis	Modified Tenckhoff catheter. Implantation of catheter just above the Poupart's ligament (Weiss and Mills) (33)
Twardowski	1985	149	13, 14	Permanent bend of intercuff segment	Permanent bend was a new idea
Twardowski	1992	169	13, 15	Exit on the chest, long tunnel, three cuffs	Exit on the chest and three cuffs were new ideas. Frank et al (65) and Palmer et al (104) designed long tunnels
Di Paolo	1996	138	13	Tungsten weight at the catheter tip	Bendaloy weight at the tip (Ferris and Odel) (64)

Figura 13. Historia y modificaciones del catéter de diálisis peritoneal. Tomado de Twardowski ZJ: History of peritoneal access development. Int J Artif Organs 2006; 29: 2–40. (8).

INDICACIONES DE LA DIÁLISIS

Históricamente, se recomendaba el inicio temprano del tratamiento de diálisis, porque el inicio temprano acortaba el período durante el cual los pacientes experimentan circunstancias urémicas. Se consideró que este inicio temprano de la diálisis mejoraba la supervivencia o la calidad de vida al prevenir las complicaciones urémicas (9). Sin embargo, muchas evidencias, contra la iniciación temprana se han publicado desde finales de los noventa (10). Por lo que actualmente la última guía de la KDIGO 2012 y de la KDOQI 2015 recomiendan el inicio de la diálisis con los siguientes parámetros:

Guía	Indicaciones de primera vez	Tasa de filtrado glomerular para la	Función renal para el inicio de la diálisis sin síntomas
------	-----------------------------	-------------------------------------	--

		que está indicada la diálisis	urémicos
KDOQI 2015	<ul style="list-style-type: none"> - Signos y / o síntomas asociados con uremia. - Evidencias de pérdida de energía proteica. - Incapacidad para manejar con seguridad anomalías del metabolismo y / o sobrecarga de volumen con terapia médica 	No especificada	No especificada
KDIGO 2012	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas o signos atribuibles a insuficiencia renal (serositis, anomalías ácido-base o electrolíticas, prurito) - Incapacidad para controlar el estado del volumen o la presión arterial - Deterioro progresivo del estado nutricional refractario a la intervención dietética - Deterioro cognitivo 	No se especifica, pero las condiciones que requieren el inicio de la diálisis a menudo, pero no invariablemente, ocurren en el rango de TFG entre 5 y 10 ml / min / 1,73 m ²	No especificada

Tabla 1. Indicaciones de diálisis en la enfermedad renal crónica. Tomado de Kim, Yong-Lim & Kawanishi, Hideki. *The Essentials of Clinical Dialysis*. 2018. (11).

ELECCIÓN DE LA MODALIDAD DE DIÁLISIS

Existen dos modalidades de diálisis: La hemodiálisis (HD) y la diálisis peritoneal (DP) y ambas tienen diferentes perfiles de ventajas o desventajas. La HD depende de máquinas para eliminar las toxinas urémicas y el líquido y tiene un perfil de eficiencia más alto que el de la DP. Dado que la creación de un acceso vascular es esencial para la HD, esta modalidad puede no ser útil para pacientes con aterosclerosis grave o afección vascular múltiple. Además, se necesita terapia de anticoagulación durante la circulación extracorpórea en diálisis, y los pacientes pueden experimentar sangrado. Para la HD es más fácil controlar la adherencia al tratamiento, sin embargo, los horarios suelen ser inflexibles y, en ocasiones, viajar al lugar de la diálisis es difícil. Algunos pacientes que reciben HD en el centro sufren de fatiga y agotamiento posdiálisis y sienten dificultades para trabajar los días de HD. Además, el aturdimiento miocárdico se produce durante la diálisis con ultrafiltración agresiva (12).

Por el contrario, el acceso vascular o la terapia de anticoagulación no son necesarios con la DP. La DP tiene una mejor estabilidad hemodinámica. La DP suele conservar mejor la función renal residual más que HD, y se puede utilizar como un puente para trasplante (13, 14). Además, la DP se puede realizar en el hogar y ofrece horarios y más independencia. Sin embargo, la eficacia de la DP para eliminar la urémica de toxinas y líquidos es menor que la de la HD, especialmente en pacientes con gran tamaño corporal o características de transporte de la membrana peritoneal más bajas. Además, no es posible predecir con precisión el volumen de ultrafiltración peritoneal en la DP. Además, los desafíos clínicos de la DP incluyen complicaciones como peritonitis, complicaciones mecánicas relacionadas con el

catéter y complicaciones metabólicas como aumento de peso, hiperglucemia, hiperinsulinemia e hipertrigliceridemia. Por último, los pacientes en DP deben realizarse la diálisis diario, lo que puede resultar agotador tanto para los pacientes como para los miembros de la familia.

Tipo	Hemodiálisis			Diálisis peritoneal	
Subtipo	Hemodiálisis convencional (CHD)	Hemodiálisis diaria corta (SDHD)	Hemodiálisis nocturna (NHD)	Diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPCA)	Diálisis peritoneal automatizada (APD)
Lugar	Hospital o unidad de HD	Hospital o unidad de HD	Hospital o unidad de HD	Hogar o trabajo, pero cualquier lugar limpio posible	Hogar o trabajo, pero cualquier lugar limpio posible
Sesiones por semana	3	5-7	5-7	Diario	Diario
Sesiones por día	1	1	1	4-5	1
Duración de la sesión (hrs)	4	1.5-3	6-8	4-6	8-10
Personal operativo	Hospitalario	Hospitalario o familiar entrenado	Hospitalario o familiar entrenado	Paciente o familiar de paciente entrenado	Paciente o familiar de paciente entrenado
Requisitos	Una máquina de diálisis tradicional y líquido dializante	Una máquina de diálisis tradicional y líquido dializante o máquina de diálisis portátil	Una máquina de diálisis tradicional y líquido dializante o máquina de diálisis portátil	Solución dializante	Máquina de diálisis y solución dializante
Vía	Acceso vascular de diálisis o fistula arteriovenosa	Acceso vascular de diálisis o fistula arteriovenosa	Acceso vascular de diálisis o fistula arteriovenosa	Catéter de diálisis peritoneal	Catéter de diálisis peritoneal

Tabla 2. Comparación entre diálisis peritoneal y hemodiálisis. Tomado de Kim, Yong-Lim & Kawanishi, Hideki. *The Essentials of Clinical Dialysis*. 2018. (11).

En general, a pesar de la ventaja de supervivencia inicial de la DP sobre la HD, la tasa de supervivencia a largo plazo es similar entre estas modalidades. Por tanto, la tasa de supervivencia no puede utilizarse como parámetro en la toma de decisiones sobre la selección de la modalidad de diálisis. La enfermedad cardiovascular (CVD) es la causa más común de muerte en pacientes en diálisis y representa aproximadamente el 40% de las muertes en pacientes en diálisis en los países occidentales. Los cambios hemodinámicos abruptos y la rápida pérdida de la función renal residual en la HD pueden estar asociados con un mayor riesgo cardiovascular en la HD (15). Por otro lado, la exposición repetida a la glucosa y la absorción sistémica y los trastornos metabólicos subsiguientes, incluida la resistencia a la insulina, la hipertrigliceridemia y el síndrome metabólico en la DP, también aumentan el riesgo de enfermedad cardiovascular, aunque las fluctuaciones más bajas en la concentración de líquidos y electrolitos

corporales reducen potencialmente (16).

La infección es la segunda causa principal de muerte en pacientes en diálisis. Las tasas generales de infección son similares entre la DP y la HD, pero los estudios han demostrado que los casos de infección grave del torrente sanguíneo son más bajos en la DP que en la HD (17). Sin embargo, el análisis de los datos del registro ANZDATA mostró que la DP tiene un mayor riesgo de muerte relacionada con la infección que la HD, y esto se relacionó principalmente con un mayor riesgo de muerte por peritonitis secundaria bacteriana y micótica (18).

La selección de la modalidad de diálisis se ve afectada por muchos factores diferentes: los factores médicos incluyen comorbilidades, cirugía abdominal previa y la tolerabilidad del paciente a cambios de volumen, mientras que los factores no médicos incluyen la preferencia del paciente, su situación en el hogar, como el apoyo familiar o la carga autopercebida sobre el paciente. Su familia, factores socioeconómicos como la accesibilidad del centro de diálisis, factores económicos como el método de reembolso y factores culturales (19). Además podemos agregar el costo para la institución, siendo la DP la más viable por costo-beneficio y si la diálisis se requiere en un contexto de urgencia o no, siendo de preferencia la hemodiálisis en muchos casos. La HD está contraindicada en casos en los que es difícil crear un acceso vascular y está relativamente contraindicada en pacientes que no pueden tolerar los cambios de volumen, mientras que la DP está contraindicada en casos de adherencia peritoneal, resección mesentérica grande, hernia abdominal grande, defectos peritoneales como las comunicaciones peritoneo-pleurales y trastornos obstructivos crónicos graves de las vías respiratorias. Como ya se comentó, entre las dos modalidades de diálisis, la DP suele ser menos costosa y más rentable que la HD, en la mayoría de los países (20). La mayoría de los pacientes no tienen contraindicaciones para una modalidad de diálisis sobre la otra. Varios estudios han demostrado que la mayoría de los pacientes son médicamente elegibles para la DP (21).

Sin embargo, en subgrupos especiales de pacientes, los médicos se centran en las características de los pacientes y consideran los beneficios o riesgos específicos de la HD o la DP. En pacientes de edad avanzada, la DP es beneficiosa debido a su estabilidad cardiovascular y porque los pacientes no necesitan desplazarse. Además, la DP no requiere punciones vasculares repetidas: las venas de algunos pacientes

ancianos suelen ser inadecuadas para la punción repetida requerida en HD. Sin embargo, la DP es riesgosa para algunas personas mayores especialmente aquellos con problemas de visión y actividad mental disminuida, porque estos perjudican la autoeficacia del procedimiento de diálisis (22). Además, los pacientes de edad avanzada tienen una destreza manual disminuida, tienen dificultad para caminar, no pueden realizar intercambios por sí mismos y pueden carecer de apoyo social, por lo que la DP suele ser una opción más difícil para ellos. Los dispositivos de asistencia de conexión o cicladores son una solución alternativa en tal caso, y la DP asistida es otra opción (23). Por otro lado, entre los ancianos, la tasa de supervivencia de los pacientes en DP es generalmente menor que la de los pacientes en HD. Se han obtenido resultados consistentes tanto de estudios comparativos directos en poblaciones de ancianos como del análisis de subgrupos del subgrupo de ancianos de un estudio más amplio. Existen otras preocupaciones con respecto al uso de la DP en los ancianos. El mayor riesgo de desnutrición e infección conduce a una mayor mortalidad en los ancianos.

DIÁLISIS PERITONEAL

Anatomía y fisiología

El peritoneo se define como la membrana serosa que recubre la cavidad peritoneal, semipermeable y cubierta por una capa de células mesoteliales. La función principal del peritoneo es fijar y proteger los órganos intraabdominales y minimizar la fricción entre los órganos intraabdominales, incluida la pared abdominal, causada por la peristalsis intestinal o el movimiento respiratorio. En el estado fisiológico, la cavidad peritoneal retiene 50 a 100 ml de líquido peritoneal. El líquido peritoneal, que el peritoneo produce constantemente, contiene varios lubricantes, incluido el hialuronato (24). El líquido peritoneal circula constantemente a una velocidad de 30 a 35 ml/h. Es imposible identificar el peritoneo normal mediante procedimientos de imagen, porque el grosor de la capa mesotelial, que cubre la superficie del peritoneo, es de aproximadamente 10 μm , que es mucho más delgado que la resolución espacial de la TC y la RM (25).

Las células mesoteliales comentadas anteriormente tienen microvellosidades que tienen carga aniónica y están implicadas en la transferencia de pequeñas moléculas. Siendo así la superficie de peritoneo entre 1.6 a 2m², pero con las microvellosidades se amplía a 40m² (26). Estas microvellosidades se van perdiendo conforme la diálisis induce cambios en el peritoneo. Los microcapilares y mesotelio del peritoneo tienen poros que van desde los 150Å a 2Å. La presión intraabdominal tiene un rol importante

en el movimiento de líquido de la cavidad al intersticio. Una presión positiva durante la diálisis peritoneal entre 4 a 10 cm H²O mueve el líquido y los solutos al intersticio y la pérdida de líquido es proporcional a la presión intraabdominal (27).

Para la colocación de un catéter de diálisis peritoneal, se debe dejar la punta en la zona por debajo del ombligo al menos, idealmente en la pelvis verdadera, ya que el epiplón mayor está presente por encima del ombligo y un poco más abajo. Por lo tanto se debe dejar, la punta de un catéter en la bolsa rectovesical/rectouterina (de Douglas), que es el área más baja de la cavidad peritoneal en posición vertical. La cavidad peritoneal está completamente cerrada en el hombre, mientras que está conectada al exterior a través de las trompas uterinas en la mujer. Por lo tanto, ocasionalmente se observa líquido efluente sanguinolento en pacientes femeninas con diálisis peritoneal durante la menstruación. También se debe considerar que la cavidad abdominal puede estar comunicada con el escroto y la diálisis puede evidenciar un hidrocele comunicante.

La membrana basal submesotelial es más gruesa en el peritoneo parietal que en el peritoneo visceral (29). Como resultado de tales condiciones, el 80% del líquido intraperitoneal abdominal se adsorbe en el peritoneo visceral en el estado fisiológico (30). Sin embargo, independientemente de su menor proporción de área de superficie, el peritoneo parietal desempeña un papel importante en el transporte de solutos durante el tratamiento de diálisis peritoneal. Alon y cols. informaron de un caso de tratamiento de diálisis peritoneal exitoso después de una resección intestinal casi total (31).

Durante la diálisis peritoneal, la difusión tiene lugar por un gradiente de concentración a través de una membrana semipermeable. La primera ley de Fick (la tasa de transferencia de un soluto está determinada por la permeabilidad de difusión de la membrana a ese soluto, el área de superficie disponible para el transporte y la concentración) rige la difusión a través de la membrana peritoneal. Un factor importante que influye en el transporte a través de la membrana peritoneal es el área de superficie efectiva disponible para que ocurra este proceso, el cual está fuertemente determinado por el número de capilares y la proporción de la membrana peritoneal en contacto con el líquido dializante. El agua a través del peritoneo se transporta en su mayor parte por el gradiente osmótico de los aditivos al líquido dializante, como la glucosa o icodextrina. Cuando se infunde el líquido dializante la presión osmótica es máxima, conforme

se va absorbiendo la glucosa este gradiente va disminuyendo (casi dos tercios del contenido de glucosa de una solución se absorbe durante un período de 4 horas) (32).

Tipos de diálisis peritoneal

Manual (Diálisis peritoneal ambulatoria continua, DPCA)

La DP manual, que intercambia la solución de DP manualmente por los pacientes, se suele prescribir como diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPCA). La DPCA, descrita completa por primera vez por Popovich et al. en 1976 (33), es una técnica de DP continua realizada manualmente que instila solución de diálisis en el abdomen. Está libre de máquina de diálisis y requiere un costo relativamente bajo. Se ha señalado que la DPCA es históricamente la modalidad de DP crónica más popular. La solución de diálisis se cambia típicamente cuatro veces durante un período de 24 h, con un rango de tres o cinco veces, según los requisitos del paciente, cada una de las cuales toma entre 30 y 40 minutos. La solución de DP permanece en total en la cavidad peritoneal durante el tiempo de permanencia entre 4 a 6 h durante el día y de 8 a 9 h durante la noche. El volumen de llenado estándar es de 2,0 L, pero también se utilizan ampliamente volúmenes menores o mayores de hasta 2,5 L dependiendo del tamaño del paciente. Por lo general, se prescriben grandes volúmenes para aumentar el aclaramiento de solutos, pero existen limitaciones ya que un gran volumen instilado aumenta la presión intraabdominal y produce dolor, distensión abdominal, hernias, fugas de líquido dializante, disnea etc. La glucosa es el agente osmótico comúnmente utilizado en la solución de diálisis DPCA. Por lo general, la mayoría de los intercambios usarán una solución de DP que contiene glucosa al 1,5% y 2,5% (como glucosa monohidratada, peso molecular 198), y se utilizará una solución de DP que contiene glucosa al 4,25% cuando se requiera una extracción de líquido adicional (11).

Automática

La diálisis peritoneal automatizada (DPA) se conoce como todas las formas de DP que utilizan un dispositivo automático para realizar la instilación y el drenaje de la solución de diálisis. La automatización puede manejar algunas de las limitaciones de la DP manual, incluida la falla de la ultrafiltración, la fatiga del tratamiento del paciente, las complicaciones del aumento de la presión intraabdominal y la imposibilidad de lograr los objetivos de eliminación del tratamiento.

Contraindicaciones de diálisis peritoneal

Existen contraindicaciones quirúrgicas para la DP, como infección intraabdominal activa, hernia irreparable o con pérdida de dominio, adherencias abdominales densas que no son susceptibles de lisis, pérdida de integridad de la pared abdominal, disminución de la capacidad de la cavidad peritoneal, enfermedad poliquística renal (relativa), presencia de estomas o vías de alimentación enterales y cirugía abdominal previa compleja con alto riesgo de formación de adherencias (relativa). También existen contraindicaciones médicas, como desnutrición proteica severa o proteinuria >10g/día. Otras son procesos inflamatorios abdominales como enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa, la infección activa por *Clostridioides difficile* y la enfermedad hepática terminal con ascitis. La mayoría de las contraindicaciones médicas de la DP son en realidad barreras que podrían superarse con un esfuerzo cuidadoso y la institución de sistemas de apoyo adecuados (34).

Disminución de la capacidad de la cavidad peritoneal

La cavidad peritoneal debe permitir que permanezcan hasta 2000 ml de líquido en cualquier momento para que la diálisis peritoneal sea eficaz. En pacientes pediátricos, se recomienda un volumen de intercambio de 1,000-1,100 ml/m² de superficie corporal, aunque en bebés y niños pequeños menores de 2 años, esto puede reducirse a 800 ml/m² de superficie corporal, por poner un ejemplo. Las mujeres que comienzan el tercer trimestre del embarazo o con adherencias abdominales extensas que no son susceptibles de corrección quirúrgica no tienen la capacidad adecuada de la cavidad peritoneal para el líquido dializante. Sin embargo, es difícil predecir el grado de adherencias antes de la cirugía. Las adherencias por una cirugía abdominal entre el epiplón y la pared abdominal ocurren en más del 80% de los pacientes e involucran el intestino delgado hasta el 20% de las veces. En una muestra de 436 pacientes a los que se les colocó un catéter de DP, Crabtree et al. informó la necesidad de adherenciólisis en el 32% de los que se sometieron a cirugía abdominal previa, pero solo el 3,3% en aquellos sin cirugía abdominal previa (35). Además reportan que la adherenciólisis era más necesaria en función del número de operaciones previas, que van desde el 22,7% después de una operación hasta el 52% si el paciente tenía antecedentes de cuatro o más operaciones. Se han colocado catéteres en una ubicación suprahepática en pacientes con una pelvis hostil que preceden la colocación baja de un catéter y en lactantes sometidos a cirugía a corazón abierto con diálisis satisfactoria (36). Sin embargo estos son casos excepcionales, por lo que no deberían guiar el criterio para definir una cavidad no útil. Al final

sólo se puede saber si hay cavidad útil mediante la minilaparotomía o laparoscopia.

Hernias y defectos de la pared abdominal

Los defectos mecánicos no corregidos que impiden una DP eficaz, tales como una hernia, onfalocele, gastrosquisis, ventana pericárdica hacia la cavidad abdominal y extrofia vesical también contraindican la DP. Aunque se han descrito raras excepciones a esta regla (37). El volumen de dializado debe residir en el abdomen, donde el peritoneo está bien vascularizado. Por lo tanto, estas condiciones impiden una diálisis peritoneal adecuada y pueden provocar una fuga de líquido hacia otras cavidades. Las hernias ocurren en más del 10% de los pacientes de diálisis peritoneal y están relacionadas con el aumento de la presión intraperitoneal. Muchas hernias, particularmente en la región inguinal o periumbilical, están presentes antes del inicio de la DP y se vuelven más evidentes con la instilación intraperitoneal de dializado. Un proceso vaginal permeable preexistente pero previamente no detectado puede volverse aparente repentinamente después del inicio de la DP como un hidrocele. Una hernia inguinal o ventral puede repararse y después iniciarse la DP al menos 3 días después con volúmenes bajos (1-1.5 lt) sin complicaciones y posteriormente mantener el volumen de diálisis normal a las 4 semanas (38). Todas las hernias deben repararse previamente al inicio de la diálisis peritoneal, en caso de no poder repararse no se podrá iniciar la diálisis peritoneal (39).

Otros criterios de elegibilidad

La enfermedad psiquiátrica que impide el autocuidado seguro e higiénico puede ser una contraindicación relativa que predispone a complicaciones infecciosas de la diálisis peritoneal. Son pacientes que tienen una falta constante de cumplimiento médico y seguimiento. Los pacientes que tienen una enfermedad pulmonar significativa con mala distensibilidad pulmonar a menudo no pueden tolerar la DP secundaria a la restricción de la ventilación de los volúmenes de llenado de dializado. Por último, los pacientes con enfermedad neurológica grave, trastorno del movimiento o artritis grave que les impide el autocuidado y que no tienen cuidadores no pueden realizar la DP. La obesidad a menudo se considera una contraindicación relativa para la DP. Existen razones mecánicas y técnicas por las que la obesidad puede plantear problemas en la realización de la DP. Estos incluyen mayores riesgos de fuga del catéter, infecciones en el sitio de salida y peritonitis. La colocación temprana del catéter y la posición adecuada del catéter de DP por parte del cirujano utilizando un sitio de salida abdominal superior o preesternal pueden ayudar a reducir la incidencia de complicaciones.

Los pacientes con enfermedad renal poliquística (PKD) son un último grupo de población de pacientes que a menudo no se considera para la DP. A menudo se considera que el riesgo de complicaciones y fracaso de la técnica debido al espacio intraabdominal limitado es mayor en pacientes con PKD. Hay consideraciones claras que deben tomarse como población de pacientes. Existe una probabilidad teórica mayor de desarrollar hernia, ruptura del quiste y aumento del dolor cuando se agrega líquido de DP a un abdomen con riñones agrandados. Sin embargo, en varios estudios retrospectivos y observacionales, la supervivencia técnica, la calidad de la diálisis, la duración de la terapia y las tasas de complicaciones en la DP son comparables en pacientes con enfermedad renal quística y sin enfermedad (37). Por lo tanto, cada caso debe individualizarse.

Se deben interrogar siempre los antecedentes personales patológicos y quirúrgicos del paciente, planear el sitio de inserción y salida del catéter previo a la cirugía. Se realiza una revisión por aparatos y sistemas. Síntomas de disnea y ortopnea sugieren sobrecarga hídrica, palpitaciones y arritmias pueden sugerir alteraciones hidroelectrolíticas. Si el paciente se encuentra somnoliento o presenta ronquidos puede indicar también alteración hidroelectrolítica, sepsis o síndrome de apnea obstructiva del sueño (40). Antecedentes quirúrgicos como el trasplante renal es importante para saber si el paciente utiliza inmunosupresores. La presencia de una válvula ventrículo-peritoneal no es una contraindicación para la diálisis peritoneal, puede realizarse de manera segura (41). La diálisis peritoneal en una funduplicatura reciente puede producir una hernia diafragmática (42). La presencia de implantes mamarios es una contraindicación relativa para una colocación preesternal de catéter de diálisis peritoneal porque se puede lesionar el implante durante la tunelización e infección del mismo (43). Una historia de peritonitis previa, perforación visceral, cirugía intraabdominal o pélvica plantea preocupaciones sobre la adherencia intraperitoneal. Se informan adherencias peritoneales en hasta el 90% de los pacientes con antecedentes de cirugía abdominal mayor, por lo que hay que indagar la presencia de peritonitis activa previo y durante la cirugía.

Otros antecedentes personales como la presencia de mascotas, incrementa el riesgo de infección de catéter y se recomienda apartarlos del entorno del paciente (44). Debe suspenderse el tabaquismo 6 a 8 semanas antes de la cirugía y para el alcohol y para otras drogas debe hacerse el escrutinio y referencia adecuada. Debe inspeccionarse la piel y los tejidos blandos del paciente en busca de infecciones

superficiales o profundas en cualquier sitio, ya que se ha observado que infecciones en extremidades o sitios alejados pueden infectar el catéter (45). Debe revisarse el abdomen en busca de pliegues, cicatrices, estomas, drenajes, sondas y hernias. En caso de colocar el catéter en un paciente con estoma o sondas, este debe tener salida lo más lejos de estos. Se deben prevenir las infecciones asociadas a diálisis peritoneal con mupirocina nasal contra *Staphylococcus aureus* por 3 días previos a la cirugía. La estrecha correlación entre endonasal *S. aureus* colonización e infección del sitio de salida ha conocido desde hace más de 20 años (46). Se debe dar entrenamiento preoperatorio a los pacientes antes de la inserción del catéter ya que se ha visto que eso mejora la tasa de infección (47).

Técnicas de colocación

Los catéteres de diálisis peritoneal pueden colocarse por vía quirúrgica percutánea, laparoscópica o abierta. Las técnicas quirúrgicas abiertas y laparoscópicas son las más realizadas en todo el mundo.

Técnica percutánea

La colocación percutánea de catéteres de diálisis peritoneal, bajo anestesia local, utiliza una guía y una vaina desprendible aplicando la técnica de Seldinger, fue descrita por primera vez en 1968 por Tenckhoff y Schechter (54). Los autores informaron una alta incidencia de migración del catéter, lo que resultó en tasas de falla de hasta 65% a los 2 años y riesgo de lesión intestinal o vascular. Varios otros informes han mostrado resultados adecuados, con tasas de disfunción y fugas por debajo del 7% y un riesgo de perforación intestinal del 1-2%.

Se hace una pequeña incisión por encima del sitio de entrada, más comúnmente en la línea media. Se coloca una aguja 18G en la cavidad peritoneal, que luego se llena con aire o 500 ml de solución salina. La ausencia de resistencia o dolor durante esta maniobra sugiere un posicionamiento adecuado. A continuación, se avanza una aguja guía (generalmente de 0,035 pulgadas) hacia el abdomen, este paso se puede realizar bajo guía por fluoroscopia y se retira la aguja. Se avanza un dilatador y una vaina desprendible sobre la guía hacia la cavidad abdominal. Luego se retiran el dilatador y el alambre, y el catéter de diálisis peritoneal se coloca en la cavidad peritoneal y se hace avanzar a través de la vaina con un estilete hasta que el cojinete proximal llegue a preperitoneo. A continuación, se retiran la vaina desprendible y el estilete, y se confirma la posición correcta del catéter con fluoroscopia y se cierran los

planos. Como ventajas tiene poco invasivo, incisión pequeña (bajo riesgo de hernia incisional/fuga de líquido), tiempo quirúrgico corto, bajo costo, sin embargo hay desventajas como las ya comentadas previamente.

Técnica peritoneoscópica

Descrita por primera vez en 1981 por Ash (55), es una técnica de inserción de catéteres de DP bajo anestesia local. Esta inserción requiere un equipo especializado (el peritoneoscopio de aguja, needlescope - Y-TEC, Medigroup, Inc. North Aurora, IL). Se utilizaba un sistema óptico para visualizar la cavidad peritoneal. Esta técnica ya está en desuso y no se recomienda por falta de estudios comparativos prospectivos y porque tenía el defecto de que el peritoneoscopio debía ser retirado previo a la colocación del catéter por lo que es muy similar a la colocación percutánea a ciegas y con estas medidas no se eliminaba la posibilidad de migración o lesión a órganos intraabdominales y riesgo de disfunción ofreciendo pocas ventajas con su uso.

Técnica quirúrgica abierta

Descrita por primera vez en 1972 por Brewer (56), la colocación de catéter de diálisis peritoneal quirúrgica abierta ha sido hasta los últimos años la más utilizada en la población adulta y pediátrica. Dado que existe una visualización directa del peritoneo antes de la inserción, el riesgo de lesión intestinal y sangrado es bajo. Sin embargo, su principal limitación es el mal funcionamiento del catéter; la incidencia comunicada en algunas series es de hasta un 38% según el año de publicación. Dos factores principales que pueden estar involucrados en la disfunción del catéter son la colocación inadecuada de la punta del catéter en la pelvis, que permite que el catéter migre y quede atrapado dentro del epiplón, y la presencia de adherencias intraabdominales, que interfieren con la colocación correcta del catéter. Con la minilaparotomía, es difícil visualizar toda la cavidad peritoneal y realizar adherenciólisis si fuera necesario; por lo tanto, se esperan resultados potencialmente peores en pacientes que han tenido una cirugía abdominal previa (48). Otras ventajas son la posibilidad de usar anestesia regional o general y poder colocar catéter de distintas longitudes para pacientes especiales (obesos).

La colocación se realiza bajo anestesia regional o general, se realiza mediante una minilaparotomía: La incisión se hace en la línea media infraumbilical o paramediana. A continuación, se disecciona la capa subcutánea hasta la vaina del músculo recto. Se abre la vaina anterior del músculo recto y se parten las

fibras musculares (si es paramediana). Se hace una incisión en la vaina posterior y se abre la cavidad abdominal. Se incide y abre preperitoneo si es el caso y el peritoneo y se visualiza la cavidad abdominal y el aspecto del líquido y si hay adherencias intrabdominales. Se usa una pinza de anillos para colocar el catéter en la cavidad pélvica. La omentectomía es opcional y se realiza comúnmente en la población pediátrica (58). Algunos cirujanos realizan la fijación de la porción del catéter intraperitoneal a la vejiga, el peritoneo parietal, el útero o la pared lateral pélvica para minimizar la migración del catéter. El cojinete se queda entre peritoneo y la aponeurosis de los rectos. Algunos no fijan el cojinete y lo dejan libre en cavidad, otros lo suturan a peritoneo con catgut crómico o ácido poliglicólico con una bolsa de tabaco o puntos separados o continuos con el fin de evitar fuga de líquido de diálisis. Luego se cierra la aponeurosis (por encima del peritoneo) con cuidado para evitar pexiar el catéter (lo cual puede producir fuga de líquido dializante). Se hace un túnel subcutáneo y se exterioriza catéter por contraabertura y el cojinete distal se deja a 2 a 4 cm del orificio de salida en piel. Algunos exteriorizan el catéter de forma infraaponeurotica, por contraabertura por medio de una pinza hemostática o Kelly, dejando el cojinete externo en cavidad. Se cierra el resto de los planos y se coloca la línea de transferencia del catéter. Luego se pasan 2 lts de solución dializante, para verificar un buen flujo de entrada y salida al final del procedimiento y detectar fugas.

Técnica laparoscópica

Desde su primera descripción a principios de la década de 1990, la inserción laparoscópica de catéteres de DP se ha utilizado cada vez más, y en los Estados Unidos es la técnica más utilizada. Su seguridad y viabilidad tanto en adultos como en niños se han documentado en series de casos, revisiones retrospectivas y estudios comparativos. La colocación de diálisis peritoneal laparoscópica se puede realizar bajo anestesia general o regional. En los estudios presentes en la literatura se han utilizado laparoscopios estándar de treinta grados cero grados, puertos de 3, 5, 8 y 10 mm. Se han descrito técnicas de uno, dos y tres puertos. Deben estar disponibles pinzas y tijeras, así como instrumentos de disección ultrasónicos, ya que a veces es necesaria la adherenciólisis. Los instrumentos minilaparoscópicos también se han utilizado con igual éxito.

El acceso a la cavidad peritoneal se realiza mediante la técnica abierta de Hasson o cerrada con una aguja de Veress, que puede ser subcostal o umbilical. Después de la inducción de neumoperitoneo, se realiza una laparoscopia diagnóstica. Se coloca un trócar adicional bajo visión directa en el lugar de la posición

planificada de salida del catéter de diálisis peritoneal. Se puede colocar otro puerto para una pinza para ayudar a colocar el catéter. Luego, se coloca el catéter de diálisis peritoneal a través del puerto umbilical o el puerto accesorio, hacia el hueco pélvico, con ayuda o no de un estilete. El cojinete interno se deja en preperitoneo o entre los músculos rectos. Se retiran los trócares cuidadosamente. Se hace un túnel subcutáneo y se exterioriza el catéter. Se prueba el catéter y se desinfla el abdomen. Se retira el trócar y se cierra la fascia del recto y piel. (59) y se pasan 2lt de solución dializante para verificar la adecuada entrada y salida de la misma y ausencia de fugas.

Inicio de la diálisis peritoneal después de la colocación del catéter

Tradicionalmente, se recomendaba esperar 2 semanas para que el catéter de DP cicatrizara antes de iniciar el tratamiento debido al riesgo de fugas con el uso temprano del catéter. Se ha informado que el 90% de las fugas tempranas ocurrieron entre pacientes cuyos catéteres se insertaron menos de 10 días antes de su uso, y se ha demostrado en niños un mayor riesgo similar de fugas tempranas con el uso temprano del catéter (112). El uso temprano de un catéter también puede ser un factor de riesgo de otras complicaciones mecánicas, incluida la obstrucción del flujo, la peritonitis y la necesidad de intervención quirúrgica por un mal funcionamiento del catéter (113). Sin embargo, recientemente ha resurgido el interés por el uso temprano (menos de 2 semanas) de catéteres de DP entre pacientes que requieren inicio urgente de diálisis (114, 115). No todos los catéteres de DP son adecuados para el uso temprano y dos estudios controlados aleatorios Los ensayos de catéteres percutáneos versus catéteres insertados quirúrgicamente han demostrado un mayor riesgo de fuga con catéteres quirúrgicos. Muchos de los centros que han informado resultados alentadores con el inicio urgente de la DP utilizan catéteres percutáneos, pero algunos centros han informado resultados excelentes con el uso temprano de catéteres insertados quirúrgicamente cuando se utiliza una sutura en bolsa de tabaco alrededor del manguito profundo para crear un sello hermético y generalmente es considerado que se pueden utilizar catéteres tanto quirúrgicos como percutáneos para el inicio urgente de la DP (116). Algunos centros pediátricos han informado un riesgo muy bajo de fugas tempranas entre pacientes con catéteres quirúrgicos de inicio urgente si se utiliza pegamento de fibrina en el manguito profundo (117). Se han propuesto varios protocolos para la DP de inicio urgente, estos protocolos implican el inicio de la DP automatizada en decúbito supino el primer día posoperatorio o poco después. Se inician pequeños volúmenes de permanencia (0,5 a 1,2 L) e intercambios frecuentes durante un período de 8 a 10 h en posición supina y

el volumen de permanencia aumenta progresivamente y la frecuencia del ciclo disminuye durante un período de 2 semanas. Los pacientes pueden recibir DP intermitente en decúbito supino tres veces por semana en un centro de diálisis mientras el catéter sana y, después de 2 semanas, comenzar con el entrenamiento de DP.

Complicaciones postquirúrgicas

Las complicaciones más comunes de los catéteres de DP son infección de sitio de salida y de túnel, flujo disminuido, extrusión del cojinete externo, fuga de líquido dializante y dolor a la infusión, hemorragia, migración y obstrucción. La infección del sitio de salida es secundaria a colonización del tracto de salida por lo que es muy importante permitir que haya una cicatrización en un ambiente estéril. Una forma de lograr lo anterior es manteniendo el apósito de la cirugía en su lugar por 5 a 7 días después de la colocación y sólo quitarlo en caso de sangrado o fuga. Personal entrenado debe ser el primero en descubrir el catéter y deben usar técnica estéril. Usar yodo o alcohol no está recomendado ya que pueden afectar la cicatrización normal. El flujo de líquido de diálisis disminuido se puede ver durante el drenaje, el flujo de entrada o ambos. El drenaje deficiente del catéter a menudo se asocia con el estreñimiento, cuando las asas intestinales llenas de heces obstruyen los orificios laterales del catéter o provocan acumulaciones de líquido loculadas que no son fácilmente accesibles para el drenaje. Un régimen laxante exitoso, impuesto en el transcurso de 1 día, a menudo logra restaurar el drenaje adecuado del catéter. Las radiografías abdominales pueden confirmar el estreñimiento cuando el cuadro clínico no está claro. Las radiografías abdominales también son útiles para detectar la migración de la punta del catéter de DP, que es otra causa del drenaje deficiente del dializado. El reposicionamiento del catéter se puede intentar de forma no invasiva con el uso de la manipulación de la guía bajo guía fluoroscópica; si no tiene éxito, el reposicionamiento del catéter laparoscópico generalmente logra mejorar la función del catéter cuando lo realiza un cirujano experimentado. El atrapamiento del catéter por el epiplón puede causar una obstrucción del flujo de salida. La “captura” omental como evento tardío es rara. Los laxantes o la adición de heparina, 500U por litro de solución de diálisis, o ambos, pueden tener éxito en restaurar un buen flujo de dializado (11).

Relacionadas a la minilaparotomía o al inicio de la diálisis

Hernia

Son la complicación no infecciosa más frecuente. La prevalencia de hernias en pacientes con DP varía

del 7 al 37% y hasta el 40% en la población pediátrica. El tipo más común es el umbilical (61,5%), seguido de las hernias inguinales, tanto directas como indirectas (27%), e incisionales (7%). Las hernias que se encuentran con menos frecuencia incluyen epigástrica, de Spiegel, paraesofágicas y Morgagni (5%) y también cistocele o rectocele. Los factores predisponentes tradicionales para el desarrollo de hernias en pacientes con DP (edad, sexo, tabaquismo, obesidad, uso de esteroides, enfermedad renal poliquística, actividad física o laboral) no se informan universalmente en la literatura, lo que sugiere que existen defectos anatómicos intrínsecos en la estructura de la pared abdominal que predisponen al desarrollo de tales complicaciones. La hernia incisional, una complicación conocida de una cirugía previa, tiene diferentes definiciones; el más aceptado es cualquier defecto de la pared abdominal, con o sin abultamiento, identificado en el examen clínico o por imágenes un año después de la operación. La incidencia de esta complicación en la literatura oscila entre el 0% y 44%, reflejando la heterogeneidad de definiciones, pacientes, operaciones y seguimiento y depende de la ubicación y el tamaño de la incisión. Según un metanálisis reciente sobre la población quirúrgica general, las incisiones en la línea media tienen un riesgo significativamente mayor de hernia incisional en comparación con las incisiones transversales (riesgo relativo [RR] 1,77; IC del 95%, 1,09-2,87) y paramedias (RR 3,41, 95). % IC 1.02-11.45, respectivamente) (61). Los sitios de los puertos laparoscópicos también pueden desarrollar una hernia incisional, con una incidencia notificada entre el 0 y el 5%. El mayor riesgo son los puertos de 10 mm o más grandes y por debajo del ombligo. Estos hallazgos en la población quirúrgica general, que muestran la importancia de la técnica quirúrgica como determinante de la aparición de hernias incisionales, pueden aplicarse a la población con DP. Se cree que en la población con DP, donde lamentablemente faltan estudios comparativos y la incidencia de todo tipo de hernias es muy alta, la técnica de inserción laparoscópica debe ser considerada el estándar de oro ya que disminuye el riesgo de hernia incisional (11).

Hemorragia

La hemorragia secundaria a la inserción de un catéter peritoneal se puede clasificar en intraperitoneal y extraperitoneal. El sangrado intraperitoneal puede ser secundario a un traumatismo de los vasos omentales o mesentéricos durante la manipulación de la punta del catéter en la pelvis, adherenciólisis u omentectomía. Durante una inserción percutánea, esto generalmente se reconoce por el tinte hemático del líquido dializante. Esta complicación puede ocurrir o reconocerse solo en el postoperatorio. Si el

sangrado es mínimo y el paciente está hemodinámicamente estable, está indicado un tratamiento conservador. En caso de hemorragia severa y/o inestabilidad hemodinámica, el paciente debe ser explorado quirúrgicamente. Durante la inserción abierta y/o laparoscópica es más fácil reconocer y tratar esta complicación. Puede producirse hemorragia extraperitoneal de los vasos epigástricos inferiores, vasos subcutáneos o bordes de la piel. Si el sangrado es difícil de controlar, los vasos epigástricos se pueden ligar. El sangrado de los vasos subcutáneos y los bordes de la piel es en la gran mayoría de los casos autolimitado o se detiene con un tratamiento presión directa. los hematomas grandes pueden requerir drenaje en caso de producir dolor o infectarse (62).

Perforación visceral

Es más común durante la inserción percutánea. Los órganos lesionados con mayor frecuencia son el intestino y la vejiga. La perforación de las vísceras por erosión del catéter peritoneal es extremadamente rara. Esta complicación se ve facilitada por episodios de peritonitis, cavidad peritoneal vacía, uso de esteroides o vasculitis. Las lesiones vesicales ocurren con mayor frecuencia en pacientes con obstrucción crónica del flujo urinario, algunos autores abogan por el uso de catéter urinario para limitar su aparición. La orina en la cavidad peritoneal puede dar lugar a signos de peritonitis. Una pequeña laceración puede cerrarse espontáneamente drenando la vejiga con un catéter uretral. Una laceración grande puede requerir una reparación quirúrgica seguida de un cateterismo uretral. El riesgo de perforación intestinal es mayor en pacientes con adherencias intraabdominales por cirugías previas o peritonitis. El mecanismo de lesión más común es el avance del catéter contra la resistencia hacia un asa intestinal, fijada en la cavidad peritoneal por adherencias. Este mecanismo es característico de la colocación percutánea. Durante la inserción laparoscópica o abierta, la inserción bajo visión directa hace que esta complicación sea muy rara. Después de la inserción del catéter, la perforación puede presentarse de diversas formas. El paciente que no presenta signos de irritación peritoneal o dolor puede pasar grandes volúmenes de dializado por el recto si el catéter se coloca en la luz del intestino. El líquido de dializado puede ser turbio y tener cultivos positivos. En caso de irritación peritoneal, peritonitis o cuando falla el manejo conservador, es obligatoria una laparoscopia/laparotomía diagnóstica (11).

Relacionada con el catéter

Fuga de líquido dializante

Es la aparición de líquido de dializado a través de la herida o el sitio de salida del catéter. Se puede dividir en etapas tempranas y tardías, según su apariencia poco después de la inserción o en una etapa posterior. La amplia variedad de su incidencia (del 0% al 27%) presente en la literatura depende principalmente de la técnica de implantación y la definición de fuga (temprana vs tardía). La gran mayoría está representada por filtraciones tempranas. La patogenia se debe a un defecto en el cierre peritoneal alrededor del catéter u otros defectos peritoneales creados durante la inserción. Las medidas preventivas informadas en la literatura son esperar 2 semanas a iniciar la diálisis peritoneal para una adecuada cicatrización de la herida quirúrgica (63) y dejar un sello adecuado entre el catéter y el peritoneo. En caso de no poder esperar 2 semanas por diálisis de urgencia se recomienda reducir el volumen de dializado (500-1.000 ml en adultos) durante el período inicial. También hay evidencia de que la inserción laparoscópica y la aplicación de técnicas avanzadas como la tunelización de la vaina del recto podrían reducir aún más la incidencia de esta complicación.

Obstrucción del catéter

La obstrucción del catéter es una de las complicaciones más frecuentes de los catéteres peritoneales. Suele ocurrir en el postoperatorio temprano y se presenta en forma de obstrucción unidireccional (flujo de salida) o total (flujo de entrada/salida). Su incidencia varía mucho según el tipo de catéter y la técnica aplicada. La causa más común de obstrucción y mal funcionamiento del catéter es la migración de la punta del catéter lejos de la pelvis (64). Como se ha descrito anteriormente, se han aplicado técnicas quirúrgicas preventivas para reducir su incidencia, como la fijación con sutura de la punta del catéter y el tunelizado de la vaina del recto (65). Otras causas potenciales de obstrucción son envoltura omental, presencia de adherencias, recto o vejiga llenos, obstrucción de la luz con coágulos o fibrina. El tratamiento de la obstrucción del catéter depende de la causa. La historia clínica y el examen físico son importantes para identificar la naturaleza del problema (repentino o gradual) y descartar el estreñimiento. Una radiografía simple de abdomen proporcionará más información sobre el estreñimiento y mostrará la posición de la punta del catéter. Si es negativo, están indicados más estudios como una tomografía seguidos de laparoscopia/laparotomía diagnóstica. Los tratamientos no quirúrgicos de los catéteres de DP que funcionan mal incluyen laxantes o enemas, enjuague del catéter, heparina intraluminal o agentes fibrinolíticos. Se han descrito varios procedimientos bajo guía fluoroscópica para reposicionar catéteres desplazados. La manipulación de catéteres con instrumentos intraluminales puede predisponer al daño

visceral, contaminación bacteriana y es ineficaz en caso de adherencias o envoltura omental, de lo contrario se debe realizar una laparoscopia/laparotomía para redirigir o recolocar el catéter.

Otros

Quiloperitoneo

El quiloperitoneo es una complicación rara pero descrita en pacientes en diálisis peritoneal. Una serie de casos informó una incidencia del 0,5%. Se ha descrito tras la colocación de catéter de DP laparoscópico y percutáneo. Su patogenia no está clara, pero se ha planteado la hipótesis de que podría ser secundaria a una lesión de los vasos linfáticos finos. La complicación suele reconocerse en el posoperatorio cuando el dializado tiene un aspecto turbio, blanco lechoso y contiene niveles de triglicéridos que superan los del plasma (66). La mayoría de los casos se resuelven espontáneamente en unas semanas, pero pueden requerir el cese temporal de la DP. En el quiloperitoneo persistente, el tratamiento conservador consiste en una dieta baja en grasas para reducir la turbidez del flujo linfático rico en triglicéridos; suplementos con triglicéridos de cadena media, que se absorben directamente en el sistema portal en lugar de los linfáticos intestinales. Algunos autores lograron buenos resultados con Orlistat, un inhibidor reversible de las lipasas pancreáticas y gástricas, y octreótido, un análogo de la somatostatina, pero la experiencia clínica general con estos agentes es limitada para esta indicación. La cirugía puede estar indicada y algunos autores han abogado por un abordaje laparoscópico.

Hidrocele

En cuanto al edema genital, escrotal o labial suele ser secundario a dos causas principales: un proceso vaginal permeable o una fuga de dializado en el tejido subcutáneo. La causa patogénica más común es una túnica vaginal permeable, que generalmente permite el flujo de dializado en el área genital y es demasiado pequeño para la formación de una verdadera hernia. Los pacientes con fugas subcutáneas a menudo tendrán signos de fuga en tejido subcutáneo de la parte inferior del abdomen con evidencia de que estos cambios continúan en el área genital, como un grosor palpable del tejido o una piel de naranja visible en la piel circundante. Para diferenciar estas presentaciones y confirmar el diagnóstico, puede ser útil un peritoneograma por tomografía. En la peritoneografía por tomografía, se pueden agregar 150 ml de contraste a la bolsa de dializado de 2L que se infunde en el paciente. Se pide a la paciente que permanezca en movimiento durante 30 a 60 min y luego se somete a una tomografía computarizada del

abdomen y el proceso vaginal. De manera similar, el Tc-99m se puede infundir con el dializado y después de un período similar el paciente se somete a una gammagrafía peritoneal. En pacientes diagnosticados con un proceso vaginal persistente, generalmente se requiere corrección quirúrgica para resolverlo. La fuga peritoneo-vaginal se desarrolla cuando las trompas de Falopio actúan como conductos para el paso anterógrado del dializado en la cavidad uterina. La fuga puede detenerse mediante ligadura de trompas bilateral. Si las mujeres desean mantener la fertilidad y se planea un trasplante, se puede considerar la conversión temporal a hemodiálisis (11).

Infecciones

La infección sigue siendo el problema número uno en morbilidad y mortalidad en pacientes en DP. Sigue siendo la principal causa de fracaso de la técnica y transferencia a hemodiálisis. Algunos estudios estiman que la peritonitis representa 20 a 25% de los fracasos de modalidad. Además, las infecciones del túnel y el sitio de salida ocurren en aproximadamente 1 de cada 24 meses de pacientes mientras están en DP y muchas veces conducen a una interrupción en la diálisis. Históricamente, la presentación clásica de la peritonitis entre los pacientes con DP suele incluir un líquido de dializado turbio y un aumento del dolor abdominal. El paciente puede tener o no fiebre acompañante u otros síntomas de infección sistémica como escalofríos e hipotensión. Con frecuencia se piensa que la peritonitis es el resultado de una ruptura en la técnica estéril o contaminación por contacto. Esto comúnmente conduce a la contaminación del dializado por organismos cutáneos gram positivos. La contaminación por contacto es solo una de las diversas formas en que se puede sembrar el líquido peritoneal. La siembra secundaria del dializado a través de la translocación de bacterias a través de la mucosa intestinal también puede ocurrir como una complicación de procedimientos invasivos gastrointestinales electivos y a través de problemas relacionados con el intestino que incluyen gastroenteritis, diarrea o estreñimiento o isquemia intestinal (67). En estos casos, los cultivos de líquido peritoneal son típicamente polimicrobianos o microorganismos gramnegativos en crecimiento. La siembra secundaria también se ha descrito mediante procedimientos ginecológicos. Aunque es mucho más raro, la diseminación hematógena también es una preocupación, a través de procedimientos dentales u otras infecciones sistémicas.

La visualización por parte del paciente de una bolsa de dializado turbia, acompañada de dolor abdominal, es una presentación estándar de la peritonitis. El examen físico clásico puede mostrar fiebre y dolor de

rebote abdominal. El análisis inicial típicamente incluye CBC con diferencial, recuento y cultivo de células efluentes de DP. La medición del recuento de células de dializado mostrará típicamente leucocitos superiores a 100,000 células/mm³, el 50% de los cuales son neutrófilos. Sin embargo, el efluente turbio también puede ser el resultado de etiologías no infecciosas. El diferencial para el efluente turbio puede incluir peritonitis química, peritonitis alérgica y hemoperitoneo, pero tanto la presentación clínica como el diferencial del recuento de células de dializado ayudan a diferenciar la presencia de una etiología infecciosa. Cuando predomina el porcentaje de eosinófilos, esto puede sugerir más etiologías o problemas de tipo más alérgico. Cuando los linfocitos son la célula predominante en el recuento celular, se debe considerar la infección por hongos o micobacterias. Sin embargo, el diferencial de recuento celular en sí mismo no predice con precisión el tipo de infección presente. Es importante reconocer a la peritonitis secundaria como una causa de disfunción de catéter y fallo de cavidad, debido a la producción de pus y fibrina que obstruye el mismo y a las adherencias posteriores que produce (68).

Disfunción de catéter

El mal funcionamiento del catéter, definido como falla mecánica en la entrada o salida del dializado, es frecuente en pacientes en DP. La falla del flujo de salida ocurre en 4 a 34,5% de los pacientes con DP (69).

Obstrucción del flujo

Las causas más comunes de mal funcionamiento del catéter son la envoltura omental y la migración de la punta del catéter. La obstrucción del catéter debido a fibrina o coágulos de sangre dentro del lumen del catéter, torcedura del catéter, envoltura del intestino delgado, oclusión por fimbrias y adherencias intraperitoneales son otros problemas oclusivos del catéter en pacientes en DP. Desde que la técnica laparoscópica fue introducida y utilizada para la colocación de catéteres y también procedimientos de rescate para catéteres DP que funcionaban mal a principios de los noventa del siglo pasado, se ha demostrado ser superior a la técnica quirúrgica abierta en muchos centros médicos. Las ventajas de la laparoscopia sobre cualquier otra técnica son los procedimientos adyuvantes que permite este método, principalmente tunelización de la vaina del recto, omentopexia, adherenciólisis, omentectomía, salpigectomía y colopexia. Cuando estas técnicas se aplican de manera eficaz, el abordaje laparoscópico puede prevenir y resolver la mayoría de los problemas mecánicos comunes que complican la inserción

de catéteres de DP. La cirugía de rescate abierta puede conducir a la formación de nuevas adherencias y, por lo tanto, restricciones en la distribución de líquidos en la cavidad peritoneal, así como el desarrollo de complicaciones relacionadas con la incisión y el estrés adicional de la cirugía para los pacientes. En muchos casos, el diagnóstico de falla del flujo de salida puede ser difícil debido a la falta de métodos invasivos. Como ya se comentó, el cambio en la posición corporal, la infusión a chorro de solución salina, los catárticos, los enemas, fibrinolíticos y la manipulación fluoroscópica son medidas conservadoras que se utilizan a menudo para intentar restaurar el drenaje en pacientes con catéteres que funcionan mal (70). Debido a la necesidad de una terapia de reemplazo renal continua, los procedimientos de rescate no deben demorarse más de unos días después de notar la disfunción si los tratamientos conservadores son ineficaces.

Envoltura omental

La obstrucción del catéter de diálisis peritoneal se debe con frecuencia a que el epiplón bloquea los orificios laterales del tubo del catéter. El envoltorio epiplón generalmente se desarrolla tempranamente después de la colocación del catéter. La incidencia de envoltura omental de los catéteres CAPD se ha informado de 4,5% a 15%. Cuando se diagnostica envoltura omental en la laparoscopia, generalmente solo se realiza la extracción. Este procedimiento se puede realizar fácilmente sin necesidad de instrumentos laparoscópicos complicados o experiencia quirúrgica laparoscópica avanzada. Las series publicadas muestran que esta simple extracción laparoscópica del epiplón del catéter suele resolver una obstrucción del catéter por envoltura del epiplón con una alta tasa de éxito (71). Algunos autores abogan por la fijación del epiplón después del procedimiento de extracción para evitar una mayor envoltura del epiplón (72). En algunas observaciones, el epiplón era más probable que causara la obstrucción del catéter en pacientes demacrados, lo que puede estar relacionado con que el epiplón es muy delgado en estos individuos en contraste con los pacientes obesos (48).

Migración de la punta del catéter

La migración de la punta del catéter sigue representando un número sustancial de fallos del catéter en catéteres DP. Generalmente se cree que un segmento intraabdominal enrollado reduce la migración de la punta del catéter, sin embargo, los resultados de estudios prospectivos aleatorizados previos que comparan catéteres rectos y en espiral han sido controvertidos (73). La migración de la punta del catéter

se determina fácilmente con una radiografía abdominal. Se han descrito varias técnicas de manejo no invasivas, ya comentadas previamente, sin embargo, la tasa de éxito es solo del 25%. Si estas técnicas no invasivas fallan, antes de la revisión quirúrgica, se pueden utilizar manipulaciones guiadas por fluoroscopia con una cánula rígida, una varilla de metal rígida, una guía para desviar la punta, una guía de Lunderquist o un método de guía doble para reposicionar el catéter. Se han informado diferentes tasas de éxito de la manipulación de cables guiada por fluoroscopia, que van del 27 al 67% (74). La revisión quirúrgica es obligatoria en el tratamiento del mal funcionamiento del catéter peritoneal debido a la migración de la punta del catéter cuando fallan los métodos convencionales. En esos casos se requiere a veces un medio secundario de diálisis, es decir, la hemodiálisis, que conlleva un mayor costo, inconvenientes y riesgos asociados a los pacientes. En 1995, Julian et al. recomendó el paso adicional de sutura laparoscópica del catéter a la pared abdominal anterior para evitar una mayor malposición del catéter (75). En los últimos años, el reposicionamiento laparoscópico y la fijación del catéter en el peritoneo parietal se ha convertido en un método cada vez más popular para restaurar el catéter de DP debido a la migración de la punta del catéter. Para evitar la migración de la punta del catéter, la tunelización de la vaina del recto mantiene eficazmente el catéter orientado hacia la pelvis durante la colocación del catéter de DP.

Taponamiento con fibrina o coágulos

Cuando el catéter está bloqueado con fibrina/coágulos, generalmente no hay flujo de entrada ni de salida. El lavado forzado del catéter con solución salina heparinizada, el uso clásico de fibrinolíticos, como la uroquinasa, o intervenciones mecánicas pueden resolver la obstrucción. El cepillo de limpieza de canales y la guía de fluoroscopia se pueden usar para restaurar la permeabilidad con riesgos potenciales. Se requiere cirugía de rescate cuando falla el tratamiento primario no invasivo. Sin embargo, la mayoría de estos métodos no son efectivos a largo plazo. La extracción del catéter es el resultado habitual (76).

Medidas para prevenir la disfunción del catéter

Adherenciolisis

Aunque ningún estudio comparó específicamente la colocación del catéter de DP y la adherenciolisis con la colocación de un catéter de DP solo, se puede realizar para optimizar la función primaria del catéter de DP. En este contexto, el abordaje laparoscópico es particularmente beneficioso, ya que permite

la identificación y lisis de las adherencias (77). La adherenciólisis se puede realizar utilizando tijeras ultrasónicas o tijeras laparoscópicas regulares y se ha empleado en varias series de casos grandes y algunos autores describieron tasas de función del catéter similares en pacientes con adherencias que en aquellos con abdomen virgen (48).

Fijación de catéter

Varios autores han informado de la fijación mediante sutura de la punta del catéter a la vejiga, el útero o la pared lateral pélvica en un intento de prevenir la migración de la punta del catéter en un abordaje abierto o laparoscópico (78). Los daños potenciales de la fijación con suturas no son la fácil extracción del catéter y las hernias internas o adherencias (79). La falta de estudios comparativos sobre la inserción de catéter peritoneal con y sin la fijación del catéter deja la decisión sobre la fijación de la sutura al cirujano según su experiencia.

Tunelización miofascial

Muchos autores han utilizado la tunelización de la vaina del recto, también descrita como tunelización extraperitoneal o preperitoneal, como una forma de prevenir la migración del catéter y disminuir la incidencia de fuga de líquido (80). La técnica, aplicada durante la inserción laparoscópica, consiste en visualizar el dispositivo con el que se inserta el catéter (trócar o pinza) a medida que atraviesa el músculo recto pero antes de que ingrese a la cavidad peritoneal y cuando se ve justo por encima de la vaina de los rectos, se tuneliza 4-6 cm hacia la línea media de la pelvis antes de penetrar y entrar en la cavidad peritoneal. Además, esta técnica tiene la ventaja sobre la fijación por sutura de no requerir trócares adicionales para suturar. Varios estudios que utilizaron la inserción laparoscópica y el túnel de la vaina del recto mostraron tasas de disfunción entre 4% y 8,6% y tasas de fugas de 0% a 12,5% (81). Frost y Bagul comentan que la tunelización de la vaina del recto y la colocación del cojinete profundo en la vaina del recto son mucho más importantes que la fijación con sutura para reducir la migración de la punta del catéter (82). Sin embargo, no se han realizado ensayos aleatorizados que comparen la fijación con suturas con la tunelización de la vaina del recto.

Omentopexia y Omentectomía

El epiplón es una fuente conocida de obstrucción del catéter. La omentectomía se ha descrito en adultos

y niños como una forma de reducir esta complicación. Con la técnica abierta, el epiplón se eleva a través de la incisión y se extirpa. McIntosh describió una técnica alternativa, la omentopexia, que consiste en suturar el epiplón a la pared abdominal. Aunque la omentectomía es factible durante la inserción laparoscópica del catéter de DP consume más tiempo y tiene un mayor riesgo de sangrado por lo tanto, la omentopexia laparoscópica parece favorecerse. Las técnicas de Omentopexia se pueden lograr con una aguja de sutura transabdominal o con sutura intracorpórea. Una técnica alternativa descrita por Goh consiste en el plegado omental para acortarlo (83).

REVISIÓN COMPLEMENTARIA DE LA LITERATURA

Se realiza una revisión simple de la literatura, usando los parámetros de las guías PRISMA 2020 para revisión sistemática pero que pueden aplicarse en este caso para la búsqueda bibliográfica de una revisión simple. Se usa la base de datos MEDLINE usando las palabras clave (Peritoneal) AND (dialysis) AND (catheter) AND (dysfunction) en el periodo entre 1980-2023. Se obtienen 392 resultados y se revisan 124 artículos incluyendo libros y documentos, ensayo clínico, metaanálisis, ensayo controlado aleatorio, revisión y revisión sistemática en la búsqueda. Se excluyeron aquellas publicaciones no relacionados con disfunción por técnica abierta de colocación, las que reportaran hallazgos repetidos o similares, las que no estuvieran en inglés o español y se seleccionaron las más relevantes:

En un ensayo clínico aleatorizado, los pacientes con enfermedad renal terminal durante 3 meses se dividieron en dos grupos de implantes de catéter de diálisis peritoneal con y sin omentopexia y posteriormente se evaluaron las características postoperatorias. Se evaluaron un total de 43 pacientes, incluidos 22 sometidos a omentopexias profilácticas. No hubo diferencias significativas entre las características iniciales de los pacientes. Tampoco hubo diferencias significativas con respecto a las características posoperatorias, incluida la peritonitis, la fuga, la reoperación, la necesidad de retirar el catéter y la mortalidad. La omentopexia profiláctica no causó diferencias significativas en las complicaciones. Además, no hubo ningún beneficio en la disminución de la obstrucción posoperatoria del flujo de salida debido a la envoltura del epiplón después de la inserción del catéter de diálisis peritoneal (94).

En un metaanálisis de 17 estudios se evaluaron cuatro técnicas de colocación de catéter: incluida la

inserción laparoscópica, quirúrgica abierta, percutánea y peritoneoscópica. Los resultados primarios de interés fueron la función del catéter de DP y la supervivencia de la técnica. En evidencia de certeza baja, la inserción del catéter de DP laparoscópico puede lograr poca o ninguna diferencia en el riesgo de peritonitis (cuatro estudios, 288 participantes: RR 0,97; IC del 95%: 0,63 a 1,48; $I^2 = 7\%$), extracción del catéter de DP (cuatro estudios, 257 participantes: RR 1,15; IC del 95%: 0,80 a 1,64; $I^2 = 0\%$) y fuga de dializado (cuatro estudios, 330 participantes: RR 1,40; IC del 95%: 0,49 a 4,02; $I^2 = 0\%$), pero puede reducir el riesgo de hemorragia (dos estudios, 167 participantes: RR 1,68; IC del 95%: 0,28 a 10,31; $I^2 = 33\%$) y migración de la punta del catéter (cuatro estudios, 333 participantes: RR 0,43; IC del 95%: 0,20 a 0,92; $I^2 = 12\%$), hubo una muerte con la técnica laparoscópica. En cuanto a la técnica abierta no se informó el fracaso de la técnica ni muertes. Los estudios disponibles muestran que falta la evidencia necesaria para guiar a los médicos en el desarrollo de su servicio de inserción de catéteres de DP. Ninguna técnica de inserción del catéter de DP tuvo tasas más bajas de disfunción del catéter de DP. Se necesitan con urgencia datos de alta calidad basados en evidencia, utilizando ECA multicéntricos o estudios de cohortes grandes, para proporcionar una guía definitiva en relación con la modalidad de inserción del catéter de DP (95).

Un estudio de casos y controles evaluó la efectividad de la omentopexia para reducir la envoltura del catéter por omento mayor. La omentopexia se realizó fijando el borde inferior del epiplón al ligamento redondo del hígado mediante clips de titanio. Los pacientes fueron categorizados en los grupos de omentopexia ($n = 81$) y no omentopexia ($n = 388$). Los pacientes del grupo sin omentopexia tuvieron una mayor incidencia de obstrucción, mientras que ningún paciente del grupo de omentopexia experimentó esta complicación (5,2% vs. 0,0%, $p = 0,033$). Un paciente tuvo un hematoma intraabdominal después de omentopexia y requirió cirugía de rescate para restaurar la función del catéter. Los autores concluyeron que la omentopexia sin sutura durante la inserción del catéter de DP laparoscópica es una técnica segura y confiable que no requiere incisiones ni suturas adicionales. La realización rutinaria de omentopexia proporciona beneficios clínicos al reducir el riesgo de disfunción del catéter debido a OW (96).

En un estudio retrospectivo se evaluó la realización de un túnel musculofascial para reducir la incidencia de migración del catéter. Los grupos sin túnel y con túnel incluyeron 115 y 107 pacientes,

respectivamente. En comparación con el grupo sin túnel, el grupo con túnel mostró una menor desviación del ángulo del catéter hacia la pelvis ($15,51 \pm 11,30$ frente a $25,00 \pm 23,08$, $P = 0,0002$) inmediatamente después de la operación, y un rango de migración más pequeño dentro de los 2 años posteriores a la operación ($13,48 \pm 10,71$ frente a $44,34 \pm 41,29$, $P < 0,0001$). Se observaron cuatro eventos de disfunción del catéter debido a la migración en el grupo sin túnel y ninguno ocurrió en el grupo con túnel. El túnel musculofascial ayuda a mantener la posición del catéter en la pelvis y reduce la migración, previniendo así la disfunción del catéter.

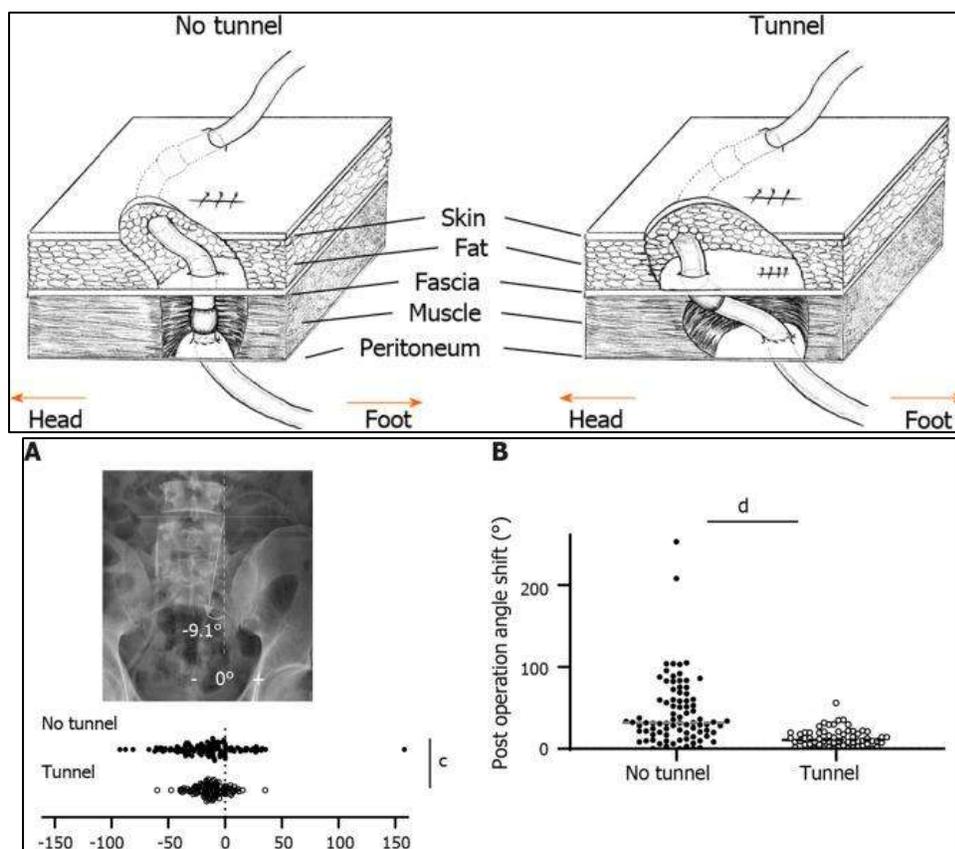


Figura 14. Túnel miofascial en la colocación de catéter. Tomado de Lee CY, Tsai MK, Chen YT, Zhan YJ, Wang ML, Chen CC. Importance of the creation of a short musculofascial tunnel in peritoneal dialysis catheter placement. World J Clin Cases. 2022 (97).

Un estudio prospectivo evaluó la utilidad de la ecografía abdominal para evaluar la disfunción de catéter posteriormente corroborada por videolaparoscopia. Se realizaron exploraciones ecográficas del segmento subcutáneo e intraperitoneal del catéter antes de una intervención VLS en 40 pacientes adultos que presentaban un mal funcionamiento persistente del catéter dentro de un estudio multicéntrico

prospectivo. La prescripción de laxantes y el cepillado de la luz del catéter se realizaron antes de la ecografía. En EE.UU., las causas de mal funcionamiento persistente fueron la luxación del catéter combinada con envoltura omental en 21 casos, envoltura omental sin luxación en 11 casos, luxación solo en 4 casos, adherencias a estructuras no omentales en 3 casos y atrapamiento en la fosa inguinal lateral en 1 caso. El diagnóstico ecográfico correspondió al respectivo en VLS en 36 de 40 casos, resultando un coeficiente kappa de 0,89 (IC 95%: 0,78-1,00). Las discrepancias se debieron a una visualización inadecuada del catéter entre el epiplón y las asas intestinales, lo que dio lugar a un diagnóstico ecográfico erróneo de envoltura omental. Este estudio sugiere que la ecografía podría tener un papel fundamental en el enfoque diagnóstico de la disfunción del catéter peritoneal (98).

Una revisión sistemática comparó las técnicas de colocación de catéter: el cateterismo laparoscópico (LC), el cateterismo con cirugía abierta (OSC) y el cateterismo percutáneo (CP). La NMA en los ECA mostró que las OSC tenían la mayor incidencia de disfunción mecánica del catéter, la PC y la LC fueron muy similares, pero este resultado no tuvo diferencias estadísticas. La NMA en estudios observacionales mostró que LC tuvo la mayor supervivencia del catéter a 1 año, pero sin diferencia estadística (LC versus OSC: odds ratio (OR) 1,75. Las complicaciones de fuga, peritonitis e infección de salida/túnel no fueron concluyentes debido a los resultados inconsistentes entre los ECA y los estudios observacionales. Nuestra NMA reveló que la LC puede tener la mejor supervivencia con catéter a 1 año. PC y LC podrían ser eficaces para reducir la disfunción mecánica. Se necesitan más ECA a mayor escala y mayor calidad para obtener evidencia más creíble (99).

Un metaanálisis comparó las complicaciones de la colocación de catéteres de diálisis peritoneal (DP) de sitio bajo y la cirugía abierta tradicional en la inserción de catéteres de diálisis peritoneal. Se incluyeron siete estudios en el metanálisis. Se incluyó a un total de 504 pacientes en el grupo de colocación de catéter de DP de sitio bajo y a 325 pacientes en el grupo de cirugía abierta tradicional. En comparación con la cirugía abierta tradicional, la colocación de un catéter de DP en un sitio bajo tuvo una menor tasa de incidencia de desplazamiento del catéter (odds ratio [OR] 0,11; IC del 95 %: 0,05 a 0,22; $p < 0,01$) y disfunción sin desplazamiento del catéter (OR 0,11; IC del 95 %: IC 0,04-0,31, $p < 0,01$). Sin embargo, no hubo diferencias entre los 2 métodos de inserción del catéter con respecto al sangrado (OR 0,53; IC del 95 %: 0,23 a 1,22; $P = 0,13$); fuga de líquido de DP (OR 0,40; IC del 95 %: 0,15 a 1,10; $P = 0,07$). ,

hipogastralgia (OR 0,95; IC del 95 %: 0,32 a 2,80; p = 0,93), peritonitis (OR 0,70; IC del 95 %: 0,32 a 1,54; p = 0,38) o infecciones del sitio de salida y del túnel (OR 0,39; IC del 95 %: 0,32 a 2,80; p = 0,93). IC 0,14-1,03; p = 0,06). Se necesitan ensayos controlados aleatorios multicéntricos de gran tamaño para confirmar estas conclusiones (100).

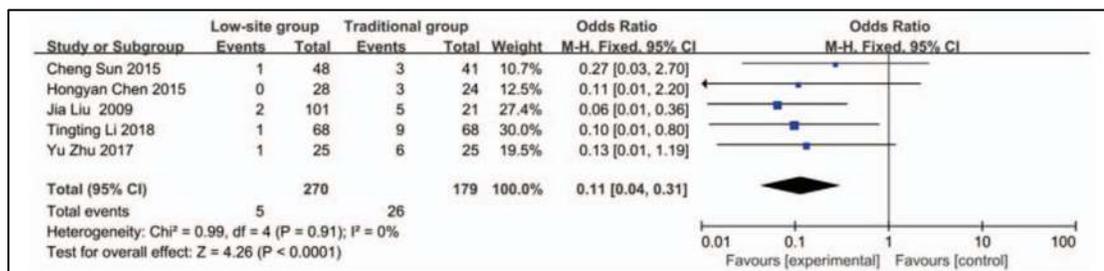


Figura 15. Disfunciones por migración inserción baja versus inserción tradicional. Tomado de 100. Gong L, Xu W, Tang W, Lu J, Li Y, Jiang H, Li H. Low-site versus traditional peritoneal dialysis catheterization: A meta-analysis. Medicine (Baltimore). 2020 (100).

Se hizo un estudio controlado aleatorizado para comparar catéteres de diálisis peritoneal rectos versus enrollados. 153 pacientes fueron asignados aleatoriamente a catéteres rectos; y 155, a catéteres enrollados. Entre los pacientes asignados al azar que se sometieron a diálisis peritoneal, durante un seguimiento promedio de 21 meses, el resultado primario de disfunción del catéter o falla del drenaje ocurrió en 9 (5,8%) pacientes que recibieron un catéter enrollado y en 1 (0,7%) paciente que recibió un catéter recto. Los catéteres rectos tuvieron un riesgo 5,1% menor de disfunción del catéter (IC del 95%, 1,2%-9,1%; P = 0,02). El HR del resultado primario para catéteres enrollados versus catéteres rectos fue 8,69 (IC del 95 %, 1,10-68,6; P = 0,04). El uso de catéteres Tenckhoff rectos en comparación con catéteres enrollados redujo la tasa de disfunción del catéter que requirió intervención quirúrgica (101).

Un estudio revisó si la posición de la punta del catéter en la pelvis es equivalente a correcto funcionamiento del mismo. Se revisaron 900 imágenes de rayos X abdominales de pacientes con EP de un período de 7 años en dos unidades de DP que utilizan diferentes tipos de catéteres (recto y curvo con cuello de cisne). En el 52% de las imágenes la punta del catéter de diálisis se ubicó en la posición ideal en la pelvis pequeña y en el 48% en otros sitios. La función del catéter peritoneal era normal en el momento de la obtención de imágenes en el 87% de aquellos con una posición ideal de la punta del catéter y en el 74% de aquellos con una posición distinta a la ideal. La punta se localizó en la pelvis pequeña en el 35% de las imágenes realizadas durante la disfunción del catéter y en el 56% de las realizadas durante la

función normal del catéter. No hubo diferencias entre dos tipos de catéter. El valor predictivo positivo de las imágenes de rayos X abdominales para predecir la función del catéter fue del 26% y el valor predictivo negativo del 87%. También encontramos una correlación positiva significativa entre la poliquistosis renal y la función normal del catéter. Por el contrario, los pacientes obesos tenían más probabilidades de sufrir un mal funcionamiento del catéter. La cirugía abdominal previa no se asoció con disfunción del catéter. Nuestros datos mostraron una mayor probabilidad de función normal de los catéteres peritoneales cuyas puntas estaban ubicadas en la pelvis pequeña. Sin embargo, también los catéteres mal posicionados funcionaron generalmente bien, y la mala posición del catéter de DP no explica por sí sola su mal funcionamiento (102).

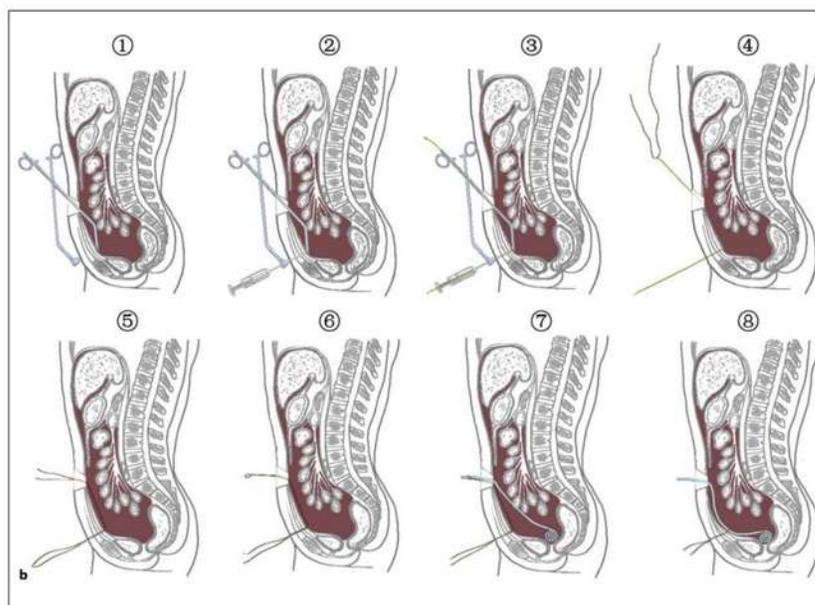
Un estudio retrospectivo comparó la colocación baja (suprapúbico 7 cm) versus muy baja del catéter (suprapúbico 4 cm). Se estudió a 76 pacientes. Se encontró que la tasa de supervivencia del catéter inicialmente insertado fue del 75,68% entre el grupo de sitio muy bajo. Esta tasa de supervivencia fue significativamente mejor que la observada entre el grupo de sitio bajo (48,72%; $p = 0,029$). No se observaron complicaciones, como la migración de la punta del catéter, en el grupo de sitio muy bajo, mientras que la migración de la punta ocurrió en el 15,38% de los pacientes en el grupo de sitio bajo (grupo de sitio muy bajo versus grupo de sitio bajo: $p = 0,039$). (103).

Se evaluaron las complicaciones de la colocación de catéter de DP en una revisión retrospectiva de 182 pacientes en Túnez. La edad media de los pacientes incidentes fue de $43,93 \pm 16,95$ años. Diecinueve (10,4%) tenían >65 años y el 59,3% eran hombres. La incidencia global de peritonitis durante el período de estudio de 10 años fue de 1 por 27,25 meses-paciente. Se observaron complicaciones mecánicas en el 31,2% de los casos. Treinta y dos (17,6%) pacientes tuvieron desplazamiento del catéter. Sólo se registraron 26 casos de hemoperitoneo (14,3%). La principal causa de fracaso de la técnica fue la peritonitis (61,4%) (104).

Para reducir la tasa de aparición de disfunción del catéter de diálisis peritoneal (DP) causada por el desplazamiento o la obstrucción del catéter, un estudio examinó a todos los pacientes con cateterismo de diálisis peritoneal entre 2002 y 2015. Hubo 256 pacientes antes de la mejora continua de la calidad (CQI) (de 2002 a 2007) y 813 pacientes después de la CQI (de 2008 a 2015). La tasa de aparición de disfunción

del catéter fue del 5,9 % en el grupo preCQI. A través de los cuatro pasos del CQI PDCA (planificar-hacer-verificar-actuar), se adoptaron las siguientes medidas: (1) Preoperatorio: tratar las complicaciones, enema y cateterismo urinario (2) Intraoperatorio: fortalecer la analgesia, bajar la posición de inserción del catéter a 7,5 ~ 8,5 cm por encima de la sínfisis púbica, extendiendo la distancia recta del catéter en el recto abdominal y disminuyendo los tiempos de implantación del catéter de diálisis peritoneal. (3) Postoperatorio: fortalecer la formación de enfermeras, pacientes y sus familias. (4) fortalecer la terapia anticoagulante durante el tratamiento de la peritonitis. (5) utilizar tecnología laparoscópica para pacientes refractarios, etc. La aparición de disfunción del catéter fue del 1,5% en el grupo post CQI ($p < 0,05$). Las medidas que se adoptaron en CQI reducen la tasa de ocurrencia de desplazamiento o taponamiento del catéter en diálisis peritoneal (105).

Se realizó un estudio retrospectivo para comparar la fijación a la pared abdominal del catéter y ver su impacto en la migración y disfunción. Se incluyeron 93 pacientes; entre ellos, 52 pacientes se sometieron al método tradicional de cirugía para la inserción del catéter y 41 pacientes recibieron fijación adicional del catéter. La fijación del catéter costó más tiempo que el procedimiento quirúrgico convencional ($94,2 \pm 14,6$ min vs. $83 \pm 13,3$ min, $p = 0,043$). Las complicaciones de infección, fuga y dolor por infusión que ocurrieron en los grupos fijos y no fijos son comparables. La fijación del catéter redujo las complicaciones de desplazamiento u obstrucción del catéter a 0 episodios en el grupo fijo, mientras que esas complicaciones las encontraron 7 pacientes en el grupo no fijado (0/41 vs. 7/52, $p = 0,022$). Todos estos 7 pacientes recibieron reexploración y reemplazo del catéter con fijación adicional del catéter. En el tiempo siguiente hasta ahora (que oscila entre 3 y 16 meses), no se observó disfunción del catéter (106).



	Fixed	Not fixed	p
Infection	1/41 (2.44%)	2/52 (3.85%)	0.712
Leak	none	none	
Infusion pain	3/41 (7.32%)	5/52 (9.62%)	0.718
Malfunctions	none	7/52 (13.46%)	0.022
Malposition	none	6/52	
Omentum wrap	none	1/52	

Figura 16. Se fija el catéter con una técnica de Seldinger modificada: se pasa a través de la incisión una pinza que está a la medida y llega al punto de fijación y está canulada en su rama intraperitoneal, se inserta una aguja en sitio de fijación y se pasa una guía a través de la pinza, se saca la guía por la herida y se le amarra una seda a la que se le hace un nudo alrededor del catéter, se inserta el catéter y se jala la seda dejándolo fijo a la pared abdominal. Al comparar los grupos, el grupo con fijación no tuvo disfunción, malposición o envolvimiento por omento. Tomado de Wang H, Jia H, Lv X, Ding G. Peritoneal catheter fixation to the abdominal wall in surgical catheter implantation to prevent malfunction. *Blood Purif.* 2014 (106).

Se hizo un estudio retrospectivo para ver los factores asociados al reemplazo temprano de catéteres de diálisis peritoneal. Se analizaron 235 catéteres colocados mediante cirugía abierta mediante una incisión en la línea media infraumbilical. Los posibles factores de riesgo incluyeron los siguientes: edad, sexo, índice de masa corporal, superficie corporal, diabetes, poliquistosis renal, cirugía previa, momento del procedimiento quirúrgico, omentectomía, omentopexia, infección de la herida y hernia incisional posoperatoria. Durante el primer año, 47 pacientes (20%) requirieron reemplazo del catéter por mala función. Las complicaciones más frecuentes fueron la migración del catéter y la peritonitis (4,3% en ambos casos), seguidas de la obstrucción por envoltura omental (3,7%). El inicio de la disfunción del catéter tuvo una media de $6,8 \pm 22,6$ días (0-120, rango). La causa más común de disfunción del catéter

fue la migración de éste (4,3%, n = 10) y la peritonitis (4,3%, n = 10), seguidos por obstrucción del catéter por el omento en 9 pacientes (3,7%). En 8 pacientes (3,4%) hubo infección de la herida y todos ellos, con el tiempo, necesitaron el cambio de catéter. Otras causas de cambio de catéter fue el sangrado (hemoperitoneo) (2,1%, n = 5) y la presencia de un coágulo de fibrina en el catéter en 5 pacientes (2,1%). Los 8 pacientes (3,4%) que cursaron con infección de la herida presentaron, además, fuga de líquido de diálisis. Cuatro pacientes (1,7%) tuvieron solamente fuga de líquido de diálisis y no fue necesario el cambio de catéter de DP. Otras complicaciones que no requirieron cambio de catéter fueron granuloma en el sitio de salida con tunelitis en el 1,7% de los pacientes (n = 4). Diez pacientes desarrollaron una hernia posincisional durante el primer año siguiente a la colocación del catéter. (107).

		Sin disfunción	Con disfunción	Valor de p
Sexo	Hombre	88 (75,2%)	29 (24,8%)	0,068*
	Mujer	100 (84,7%)	18 (15,3%)	
Edad (años)		52,9 ± 16,5	45,3 ± 20,5	0,021*
Índice de masa corporal		25,6 ± 4,02 kg/m ²	25,05 ± 4,8 kg/m ²	0,023*
Área de superficie corporal		1,7 ± 0,19 m ²	1,66 ± 0,19 m ²	0,006*
Diabetes	Si	83 (82,2%)	18 (17,8%)	0,469*
	No	105 (78,4%)	29 (21,6%)	
Enfermedad poliquística renal	Si	5 (7,4%)	2 (28,6%)	0,629
	No	183 (80,3%)	45 (19,7%)	
Cirugía abdominal previa	Si	35 (76,1%)	11 (23,9%)	0,459*
	No	153 (81%)	36 (19%)	
Tiempo quirúrgico	Cirugía < 45 minutos	77 (78,6%)	21 (21,4%)	0,643*
	Cirugía > 45 minutos	111 (81%)	26 (19%)	
Omentectomía	Si	79 (88,8%)	10 (11,2%)	0,009*
	No	109 (74,7%)	37 (25,3%)	
Omentopexia	Si	8 (80%)	2 (20%)	0,679
	No	180 (80%)	45 (20%)	
Infección de herida	Si	0 (0%)	8 (100%)	0,0001*
	No	188 (82,8%)	39 (17,2%)	
Hernia posincisional	Si	5 (50%)	5 (50%)	0,03*
	No	183 (81,3%)	42 (18,7%)	

Variable	Razón de momios	Intervalo de confianza (95%)	Valor de p
Edad	0,968	0,966-1,011	0,30
Índice de masa corporal	0,978	0,862-1,108	0,724
Área de superficie corporal	0,279	0,022-3,584	0,327
Omentectomía	0,275	0,101-0,751	0,012
Infección de la herida	0,000	0,000	0,999
Hernia posincisional	1,006	0,107-9,504	0,996

Figura 17. Factores predictores de disfunción de catéter de diálisis peritoneal. Tomado de Martínez-Mier G, Luna-Castillo M, Ortiz-Enríquez JJ, Avila-Pardo SF, Fernández V, Méndez-López MT, Budar-Fernández L, González-Velázquez F. Factors associated with early peritoneal dialysis catheter replacement in Veracruz, Mexico. *Nefrologia*. 2012 (107).

Se hizo un estudio retrospectivo para evaluar los factores de riesgo asociados con la supervivencia del catéter. Se hizo un estudio retrospectivo en 315 pacientes a quienes se les colocó su primer catéter de DP entre enero de 2001 y septiembre de 2009 en la Clínica de Diálisis Peritoneal UT Southwestern/DaVita

en Dallas, Texas. La edad media de los pacientes fue $49,7 \pm 29$ años. La población del estudio incluyó 54,6% mujeres, 42,5% afroamericanos, 27,9% caucásicos y 22,9% hispanos. La diabetes fue la etiología primaria de la enfermedad renal terminal en el 43,2% de los pacientes. Más del 90% de los pacientes tenía una o más comorbilidades y el 57,5% había tenido cirugía abdominal previa. El IMC medio para el grupo fue de $28,6 \pm 13,8$ kg/m². Menos de una cuarta parte de los pacientes (24,1%) tenían problemas no infecciosos/mecánicos con el catéter. Las tasas generales de supervivencia del catéter de DP a los 12, 24 y 36 meses fueron del 92,9%, 91,9% y 91,1%, respectivamente. El problema no infeccioso relacionado con el catéter de DP fue la única variable independiente que se asoció significativamente con la supervivencia del catéter (hazard ratio 22,467; IC 95% 6,665-75,732). No se observó una asociación significativa entre la supervivencia del catéter de DP y otros factores de riesgo, incluida la edad, el índice de masa corporal (IMC), el estado diabético, las comorbilidades, las cirugías o infecciones abdominales previas (108).

	Nº de episodios (N=87)	Nº de pacientes (N=76)	Motivo de la retirada del catéter de DP por complicaciones no infecciosas (N=21) [‡]
Mal posicionamiento/migración de puntas	28	25	8
Obstrucción	11	11	6
Fuga del catéter	8	7	1
extrusión de cáter	7	7	1
Agujero en la parte exterior	15	14	0
Hematoma alrededor del sitio de salida.	6	6	0
Trauma	3	3	0
Dolor abdominal crónico	2	2	1
Mal funcionamiento por motivos no documentados.	7	7	4

[‡] Se retiraron 2 catéteres adicionales debido a ESI/TI persistente (complicaciones infecciosas relacionadas con el catéter).

Figura 18. Complicaciones no infecciosas relacionadas con el catéter de DP. Tomado de Singh N, Davidson I, Minhajuddin A, Gieser S, Nurenberg M, Saxena R. Risk factors associated with peritoneal dialysis catheter survival: a 9-year single-center study in 315 patients. J Vasc Access. 2010 Oct. (108).

Se hizo un estudio prospectivo para ver los efectos de operaciones abdominales previas y adherencias intraperitoneales en el resultado de los catéteres de diálisis peritoneal. En 217 implantes de catéteres exitosos, hubo antecedentes de cirugía abdominal previa en el 42,9% de los procedimientos; sólo el 26,9% de ellos presentaron adherencias intraperitoneales; El 2,8% de los pacientes sin antecedentes de cirugía abdominal previa presentaron adherencias intraperitoneales. No hubo diferencias significativas

entre los 2 grupos en cuanto a las tasas de supervivencia general y sin revisión del catéter a 1 y 2 años, disfunción mecánica, complicaciones infecciosas o tasas de revisión quirúrgica. Los antecedentes de cirugía abdominal previa no deben utilizarse para juzgar la elegibilidad de los pacientes para diálisis peritoneal (109).

Un estudio de cohortes evaluó el abordaje paramediano versus línea media en la inserción de un catéter Tenckhoff. Se reclutó a un total de 44 pacientes y se dividieron aleatoriamente en dos grupos: al grupo A, con 23 pacientes, se le insertó el catéter a través de la línea media debajo del ombligo, mientras que al grupo B, con 21 pacientes, se le insertó el catéter a través de un abordaje paramediano. Luego de un seguimiento de 30 días, el grupo de pacientes con catéter insertado a través de una incisión en la línea media, es decir, el Grupo A, presentó disfunción en el 43,5% de los casos. En el grupo con catéter insertado a través de una incisión paramediana, es decir, el Grupo B, la disfunción se presentó en el 38% de los casos sin que se produjera ninguna otra diferencia estadística significativa. La principal causa de disfunción que ocurrió en el Grupo A fue la migración del catéter, mientras que en el Grupo B la causa principal fue la fuga del líquido de diálisis. Sin embargo, este estudio concluyó que no hubo diferencias significativas entre las dos técnicas quirúrgicas empleadas para la inserción del catéter Tenckhoff con respecto a la incidencia de migración del catéter, fuga de solución de diálisis, obstrucción del catéter debido a adherencias o hernias posincisionales durante el período post-incisional inmediato. Periodo quirúrgico (30 días). Además, no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos con respecto a otro tipo de complicaciones como peritonitis, infección a lo largo del trayecto del catéter subcutáneo u obstrucción del catéter debido a coágulos sanguíneos (110).

Un estudio comparó la omentectopexia versus no hacerla durante la colocación de catéter de diálisis peritoneal laparoscópico. La fijación se hizo a la pared abdominal en el punto de Palmer. El grupo con omentopexia resultó en sólo una tasa de obstrucción del 0,7% en 153 pacientes consecutivos en comparación con una tasa del 12,8% en un grupo anterior de 78 pacientes consecutivos. La omentectomía profiláctica durante la implantación del catéter todavía se realiza con una incidencia de obstrucción del flujo de hasta el 10% (111).

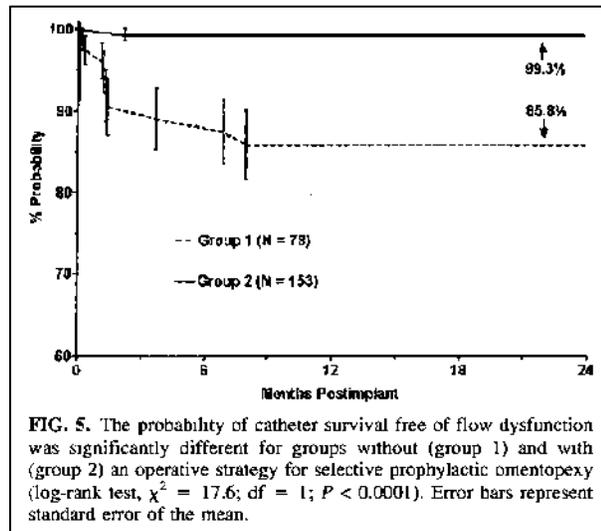


Figura 19. Omentopexia versus no omentopexia. Tomado de Crabtree JH, Fishman A. Selective performance of prophylactic omentopexy during laparoscopic implantation of peritoneal dialysis catheters. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2003 (108).

JUSTIFICACIÓN

La diálisis peritoneal (DP) es una terapia de reemplazo renal vital que ofrece a los pacientes con enfermedad renal una alternativa más flexible y rentable a la hemodiálisis. Sin embargo, la disfunción del catéter es un desafío recurrente que no solo afecta la calidad de vida sino la supervivencia de los pacientes. Este problema requiere reintervenciones quirúrgicas para retirar y reposicionar el catéter, lo que a menudo conduce a una hospitalización prolongada y a un aumento de los costos de atención médica. Este trabajo tiene como objetivo cerrar la brecha de conocimiento existente al respecto investigando la incidencia de la disfunción del catéter en la población del Instituto Mexicano del Seguro Social de Michoacán relacionada con a la técnica quirúrgica y sus factores asociados. Al hacerlo, esperamos contribuir a reducir las hospitalizaciones, limitar el número de reintervenciones, extender la duración efectiva de la diálisis peritoneal y contribuir al perfeccionamiento de la técnica quirúrgica de colocación de catéter.

Se reitera que la disfunción del catéter de diálisis peritoneal es un problema clínico importante. El mal funcionamiento de estos catéteres expone al paciente a un riesgo evitable de intervenciones médicas y quirúrgicas, diálisis inadecuada, infecciones y otras complicaciones derivadas. En la revisión de la literatura disponible hay escasos estudios en población mexicana que aborden este problema, por lo que se busca abordarlo con la población del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Los hallazgos de este estudio tendrán implicaciones significativas para las instituciones, nefrólogos, cirujanos y proveedores de atención médica. Al identificar la relación entre la incidencia y las variables identificadas con la disfunción del catéter los médicos podrán desarrollar modificaciones en las intervenciones y pautas personalizadas. Estas medidas pueden reducir la disfunción del catéter y conducir a mejores resultados para los pacientes, menores costos de atención médica y un uso más eficiente de la diálisis como terapia de reemplazo renal y de los recursos sanitarios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diálisis peritoneal (DP) es un método de terapia de reemplazo renal que salva vidas y que permite a los pacientes con enfermedad renal terminal controlar su afección y mantener su calidad de vida. Un aspecto crítico del éxito de la DP es el funcionamiento adecuado del catéter de diálisis peritoneal. La disfunción de estos catéteres puede provocar complicaciones, siendo necesario realizar consultas frecuentes con el servicio de Nefrología y el servicio de Cirugía General para su retirada o reposición. Se observó que el tiempo que duraba un catéter funcional colocado por técnica abierta en muchas ocasiones era de unos días o semanas, cuando el catéter está diseñado para una estancia permanente dentro de la cavidad peritoneal. Estas observaciones llevaron a las preguntas de investigación siguientes:

1. ¿Cuál es la tasa de disfunción y cuántas veces fallan los catéteres de diálisis peritoneal colocados con técnica abierta? Esta pregunta busca determinar con qué frecuencia fallan estos catéteres y si dicha falla ocurre con frecuencia.
2. ¿Cuál es la causa más frecuente de disfunción? Para mejorar nuestra comprensión de la disfunción del catéter de DP, es crucial identificar las causas más comunes de disfunción. Esta información proporcionará información valiosa sobre posibles áreas de mejora.
3. ¿Cuál es el perfil epidemiológico del paciente que presenta una disfunción de catéter de diálisis peritoneal? El perfil epidemiológico de los pacientes que presentan disfunción del catéter de diálisis peritoneal es otro aspecto a explorar. ¿Existen características específicas del paciente que se correlacionen con tasas más altas de disfunción?
4. ¿Qué técnica quirúrgica se utiliza para la colocación de catéter de diálisis peritoneal y qué relación tiene con la disfunción por migración u obstrucción del catéter de diálisis peritoneal?
5. ¿Se pueden encontrar factores asociados a la disfunción de catéter de diálisis peritoneal? Esto es crucial para predecir y potencialmente prevenir futuros problemas con el catéter.
6. ¿Se pueden modificar dichos factores de riesgo en caso de ser encontrados para reducir la disfunción de catéter de diálisis peritoneal? Esto es vital para mejorar la longevidad y la eficacia de la diálisis peritoneal.

Para abordar estas preguntas de investigación, se llevará a cabo un estudio integral. El estudio implicará un análisis exhaustivo de los registros de los pacientes, las técnicas quirúrgicas y las complicaciones

relacionadas con la colocación del catéter de diálisis peritoneal. Además, se tendrán en cuenta la demografía del paciente y las condiciones médicas preexistentes. El análisis estadístico y el modelado de datos ayudarán a identificar correlaciones y patrones significativos.

OBJETIVO GENERAL

Describir y reportar la estadística de la disfunción de catéter de diálisis peritoneal colocados con técnica abierta y el perfil epidemiológico de los pacientes que presentan esta complicación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. **Identificar la incidencia de la disfunción secundaria a migración**, obstrucción por epiplón o fibrina del catéter de diálisis peritoneal colocado con técnica abierta.
2. **Identificar el tiempo de supervivencia del catéter** que presenta disfunción.
3. **Identificar la técnica quirúrgica abierta empleada** en el catéter de diálisis peritoneal que presenta disfunción.
4. **Describir las características epidemiológicas de los pacientes** con disfunción de catéter de diálisis peritoneal.

HIPÓTESIS

1. Que la incidencia de disfunción de catéter de diálisis peritoneal es la misma que la reportada en la bibliografía.
2. Que las variables estudiadas para disfunción de catéter no son estadísticamente significativas entre los grupos y la técnica quirúrgica es la variable responsable de la disfunción por migración u obstrucción del catéter.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio retrospectivo, cuantitativo, longitudinal, descriptivo. Retrospectivo porque se recabaron datos de una fecha específica hacia el pasado. Cuantitativo porque se recopilaron datos numéricos que permitieron detectar frecuencias, patrones, promedios y correlaciones, entender relaciones de causa y efecto, hacer generalizaciones y probar o confirmar teorías, hipótesis o suposiciones mediante un análisis

estadístico, expresado en números y/o gráficos. Longitudinal porque se analizaron los expedientes a través del tiempo. Descriptivo porque se especificaron las propiedades importantes de las personas y grupos y seleccionar una serie de cuestiones y medirlas independientemente para así describir lo que se investigó.

UNIVERSO DE TRABAJO Y LUGAR

Todos los pacientes con diagnóstico CIE 10 de N185 Enfermedad Renal Crónica Etapa 5 adscritos al Hospital General Regional No 1 Charo del Instituto Mexicano del Seguro Social Delegación Michoacán.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes que hayan sido sometidos a colocación abierta de catéter de diálisis peritoneal (Tenckhoff) en la unidad.

TEMPORALIDAD

Periodo que abarca del 01 de marzo de 2020 al 28 de febrero de 2023.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se revisaron 367 expedientes con diagnóstico de CIE 10 de N185 Enfermedad Renal Crónica Etapa 5.

MUESTREO

Intencional no probabilístico. Se identificaron 367 expedientes de pacientes con el diagnóstico de CIE 10 de N185 Enfermedad Renal Crónica Etapa 5 entre el 01 de marzo de 2020 al 28 de febrero de 2023, de los cuales: 161 recibieron tratamiento con hemodiálisis o tuvieron una colocación de catéter de diálisis peritoneal fuera de la unidad médica, 9 tenían un expediente incompleto y 2 fueron catéteres colocados de manera percutánea por lo que fueron excluidos. El resto de pacientes cumplía con los criterios de inclusión y se identificó que se colocaron 254 catéteres de diálisis peritoneal unitarios con técnica abierta, de los cuales 137 catéteres no tuvieron ninguna disfunción, 57 catéteres presentaron disfunción, de estos se recolocaron 46 y a su vez disfuncionaron 10 y de esos el total se retiró sin ninguna recolocación. Es importante recordar que sólo se incluyeron los catéteres que tuvieron una disfunción por migración corroborada por radiografía, se excluyeron todas las disfunciones debidas a peritonitis secundaria.

De los catéteres colocados se contabilizaron 31 en 2020, 35 en 2021, 95 en 2022 y 52 en lo que va de 2023. De los catéteres recolocados se contabilizaron 6 en 2020, 7 en 2021, 21 en 2022 y 15 en lo que va de 2023.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. **Ser derechohabiente adscrito al Hospital General Regional No 1 Charo** del Instituto Mexicano del Seguro Social Delegación Michoacán.
2. **Tener diagnóstico** CIE 10 de N185 Enfermedad Renal Crónica Etapa 5.
3. **Haber sido sometido a colocación abierta de catéter** de diálisis peritoneal en la unidad.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Haber sido sometido a colocación abierta de catéter de diálisis peritoneal **en otra unidad**.
2. Haber sido sometido a **colocación percutánea** de catéter de diálisis peritoneal.
3. Presentar **disfunción de catéter debido a peritonitis**.
4. Estar en **tratamiento con hemodiálisis**.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. **Incapacidad de recabar el expediente** o sus datos completos.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	CODIFICACIÓN	ANÁLISIS ESTADÍSTICO
Presencia de disfunción de catéter de diálisis peritoneal	La misma	La misma	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)	
VARIABLES DEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	CODIFICACIÓN	ANÁLISIS ESTADÍSTICO
Sexo	Característica que define a un individuo para la reproducción.	La misma	Cualitativa dicotómica	Hombre (1) Mujer (2)	X ²
Edad	Tiempo de vida desde el nacimiento	Años de vida	Cuantitativa continua	Número entero expresado en años	Kolmogorov-Smirnov con corrección Lilliefors y Kruskall-Wallis

Escolaridad	Tiempo de escolarización	Nivel educacional de acuerdo al grado alcanzado	Cualitativa ordinal	Analfabeta (1) Primaria completa (2), incompleta (3) Secundaria completa (4), incompleta (5) Preparatoria (completa(6)/incompleta(7)) Licenciatura (completa(8)/incompleta(9)) Posgrado (10)	Kruskal-Wallis
Estado civil	Condición de una persona según el registro civil en función de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a ello	La misma	Cualitativa ordinal	Soltero(a) (1) Casado(a) (2) Unión Libre (3) Viudo/Divorciado/Separado (4)	Kruskal-Wallis
Ocupación	Actividad predominante del día	La misma	Cualitativa nominal y luego ordinal de acuerdo a los datos	La actividad misma Empleado (1) Ama de Casa (2) Pensionado/Jubilado (3) Estudiante (4) Inactivo (5)	Kruskal-Wallis
Índice de masa corporal (IMC)	Relación matemática entre peso y talla	Peso en kilogramos dividido por la estatura en centímetros elevado al cuadrado (IMC = peso [kg]/ estatura en cm [m ²])	Cuantitativa continua y cualitativa ordinal	Número entero y clasificación: <15: Peso extremadamente bajo (1) 15-15.9: Peso muy bajo (2) 16-18.4: Peso bajo (3) 18.5-24.9: Peso adecuado (4) 25-29.9: Sobrepeso (5) 30-34.9: Obesidad (6) 35-39.9: Obesidad severa (7) >40: Obesidad muy severa (mórbida) (8)	Kolmogorov-Smirnov con corrección Lilliefors y Kruskal-Wallis
Comorbilidades	Enfermedades concomitantes al padecimiento actual o principal	La misma	Cualitativa nominal	La comorbilidad misma Hipertensión arterial sistémica (1) Diabetes Mellitus tipo II (2) Cardiopatía (3) Hiperplasia prostática benigna (4) Enfermedad vascular cerebral (5) Infección por VIH (6) Enfermedad diverticular (7) Ceguera (8) Hipotiroidismo (9) Epilepsia (10) Hepatitis C (11) Gota (12)	Kruskal-Wallis
Cirugías abdominales previas a la colocación del catéter	Antecedente de cirugías abdominales previas	La misma	Cualitativa nominal	La cirugía previa misma: Ninguna (0) Craniectomía descompresiva (1) Osteosíntesis (2) Amputación de extremidad (3) Revascularización miocárdica (4) Facemulsificación (5)	Kruskal-Wallis

				Enucleación ocular (6) Otra (7)	
Cirugías abdominales previas a la colocación del catéter	Antecedente de cirugías abdominales previas	La misma	Cualitativa nominal	La cirugía previa misma: Ninguna (0) Apendicectomía (1) Colecistectomía (2) Cesárea (3) Plastia umbilical (4) Oclusión tubárica bilateral (5) Histerectomía (6) Trasplante renal (7) Laparotomía (8)	Kruskal-Wallis
Peritonitis secundaria	Peritonitis secundaria posterior a colocación de catéter	La misma	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)	X ²
Tipo de técnica de colocación	Tipo de cirugía abierta para colocar catéter	La misma	Cualitativa dicotómica	Estándar (1) Otra (fijación a pared abdominal anterior, túnel miofascial, inserción suprapúbica, ambos cojinetes infraaponeuróticos) (2)	X ²
Causa de la disfunción excluyendo peritonitis	Presencia de migración de punta de catéter corroborada por radiografía, envoltura por epiplón o taponamiento de fibrina bajo visión directa durante la cirugía	La misma	Cualitativa nominal	Migración (1) Envoltura por epiplón (2) Fibrina (3)	
OTRAS VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	CODIFICACIÓN	ANÁLISIS ESTADÍSTICO
Tiempo que tardó en disfuncionar el primer catéter	La misma	Días transcurridos desde la colocación hasta la disfunción del primer catéter	Cuantitativa continua	Número entero expresado en días	
Tiempo que tardó en disfuncionar el segundo catéter (si es el caso)	La misma	Días transcurridos desde la colocación hasta la disfunción del segundo catéter (calculado restando fecha de colocación de fecha de disfunción)	Cuantitativa continua	Número entero expresado en días	

DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

Fase 1

Se decidió el tema del protocolo y se hizo una revisión bibliográfica para iniciar el marco teórico. Posteriormente se estableció el diseño, la muestra, el material y los métodos, las variables y el instrumento.

Fase 2

Se autorizó el protocolo por parte del SIRELCIS y el Servicio de Cirugía de la unidad médica.

Fase 3

Se reconoció la inviabilidad del protocolo prospectivo inicial y se cambió a retrospectivo descriptivo.

Fase 4

Se recolectaron datos de los pacientes, obtenidos de la plataforma de expediente clínico electrónico Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS).

Fase 5

Se fue creando la base de datos.

Fase 6

Se hizo análisis estadístico e interpretación de resultados.

Fase 7

Se presentan y publican hallazgos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO APLICADO

El análisis de la información obtenida se realizó con el programa estadístico **STATA** Versión 14 y **SPSS** 25. Se obtuvieron **tres grupos de pacientes**: pacientes sin disfunción de catéter, con primera disfunción y con segunda disfunción. Se usó la prueba de **Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov con Corrección Lilliefors** para determinar si la frecuencia de los datos presentaba una distribución normal. Todas las variables tenían distribución libre por lo que se usó la prueba de **Chi cuadrada (X^2)** para variables cualitativas nominales dicotómicas y **Kruskal-Wallis** para las variables cualitativas continuas y ordinales y **ANOVA** para las variables cuantitativas con distribución normal y así obtener el valor de p y en caso de ser menor a 0.05 rechazar la hipótesis nula.

ASPECTOS ÉTICOS

El estudio se realizó de acuerdo a los lineamientos de la **Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud vigente y a la Declaración de Helsinki de 1975** y sus enmiendas, así como los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica, considerando que es un estudio que no lleva ningún riesgo mayor que el mínimo. Se respetaron los contenidos en el **Código de Nuremberg y el informe de Belmont y el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos** en materia de igualdad, beneficio e inocuidad. Esta investigación se realizará de acuerdo a los principios de bioética a nivel internacional y nacional: de acuerdo con el **Acuerdo de Helsinki 2013** promulgado por la Asociación Médica Mundial, esta investigación se apegará según lo descrito en los artículos 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12 respecto al apartado de principios bioéticos básicos en una investigación en salud; esta investigación se apegará, respecto a la misma declaración citada a los artículos 13, 14 y 15 respecto a la investigación biomédica no terapéutica que implique a personas; esta investigación se apegará, respecto a la misma declaración citada a los artículos 16, 17 y 18 respecto al apartado de riesgos, costos y beneficios; al artículo 22 respecto al apartado de requisitos científicos y protocolos de investigación; al artículo 23 respecto a comités de investigación; al artículo 24 del apartado de confidencialidad y privacidad; a los artículos 35 y 36 del apartado de inscripción y publicación de la investigación y publicación de resultados. Se contemplan los 5 principios básicos de la bioética: 1) autonomía: mediante el consentimiento informado el paciente tendrá libre decisión de participación en el protocolo otorgado por el investigador asociado en el momento previo a la aplicación de la encuesta, en las fechas estipuladas en el cronograma para la recolección de la muestra, 2) no maleficencia: actualización constante e intervenciones diagnosticas mínimas y que están estandarizadas a la atención medica continua habitual en cada unidad de atención, 3) beneficencia: resultados en beneficio para la población con STEMI como oportunidad de detección temprana y permitir iniciar un protocolo diagnostico terapéutico en su respectiva unidad de medicina familiar, no causando mayor riesgo, 4) justicia: trato digno con equidad de circunstancias a cada paciente, 5) confidencialidad: la información obtenida solo será accesible para el investigador y solo servirá para los fines últimos del cumplimiento de los objetivos de esta investigación, los cuestionarios se almacenarán en cajas de material biodegradable y selladas por medios físicos (material adhesivo) para asegurar su confidencialidad y evitar el mal manejo de la información.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

1. Recursos humanos: el propio investigador, asesor y coasesor.
2. Recursos físicos y materiales: los equipos de cómputo en donde se buscaron los expedientes electrónicos a través de la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS).
3. Financiamiento: Ninguno.
4. Factibilidad: Estudio 100% factible para la institución.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	FECHA
Reuniones mensuales	2020
Planeación de tema	
Elaboración de protocolo	
Revisión bibliográfica	
Registro en SIRELCIS	
Selección de expedientes	2021-2023
Análisis de expedientes	2023
Construcción de la base de datos y revisión bibliográfica complementaria	
Análisis de resultados	
Redacción de informe técnico final	
Entrega, presentación y publicación	

RESULTADOS

Introducción

Se incluyen los 57 pacientes con disfunción de catéter de diálisis peritoneal y se seleccionan aleatoriamente 57 pacientes del grupo sin disfunción de catéter de diálisis peritoneal con la herramienta TextFixer siendo en total 114 pacientes.

Caracterización demográfica total

Sexo

Del total de pacientes de ambos grupos los hombres representan el 58.1% y las mujeres el 39.3%, tal como se representa en la Figura 20:

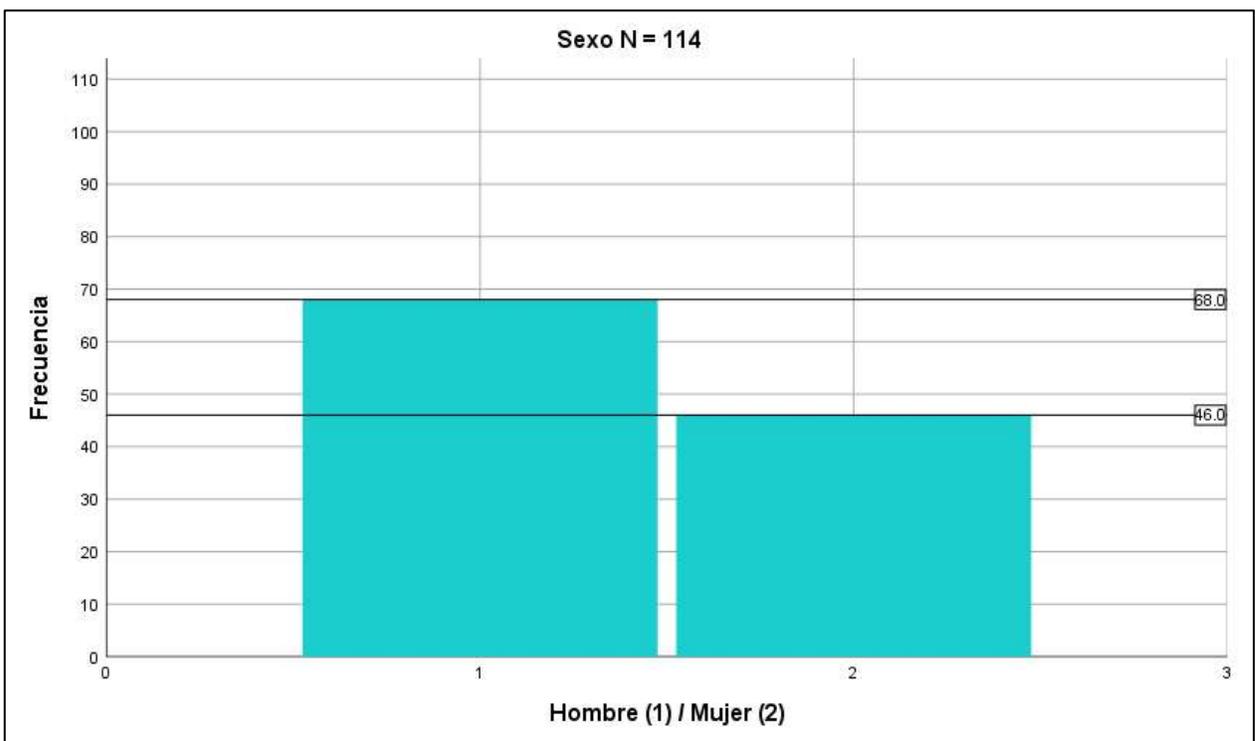


Figura 20. Histograma de sexo: Total de pacientes.

Edad

La edad tiene una media de 51.5 años, una mediana de 53.5 años, una moda de 29 años siendo así la edad más frecuente con el 6% de la muestra y un valor mínimo y máximo de 18 y 86 años respectivamente y tiene una distribución normal corroborado por Kolmogorov-Smirnov con Corrección Lilliefors de 0.014, tal como se representa en la Figura 21 y sus percentiles en la Figura 22:

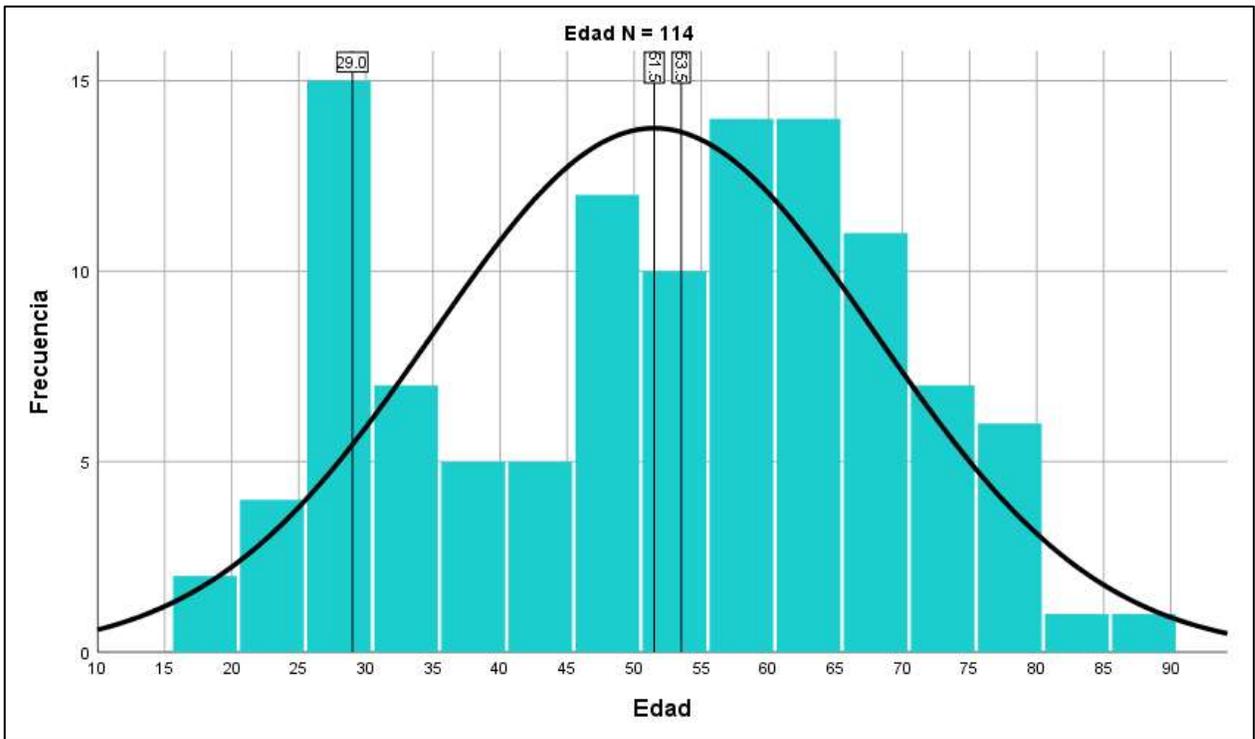


Figura 21. Histograma de edad Total de pacientes.

edad				
	Percentiles	Smallest		
1%	20	18		
5%	25	20		
10%	29	21	Obs	114
25%	36	23	Sum of Wgt.	114
50%	53.5		Mean	51.5
		Largest	Std. Dev.	16.53061
75%	64	77		
90%	72	78	Variance	273.2611
95%	76	81	Skewness	-.2042457
99%	81	86	Kurtosis	1.99926

Figura 22. Edad en percentiles: Total de pacientes.

Escolaridad

La escolaridad tiene su mediana en secundaria completa, la moda y grado más frecuente de primaria completa con un 20%, con un grado de estudios mínimo de analfabeta y máximo de licenciatura completa

y tiene una distribución libre, tal como se representa en la Figura 23 y sus porcentajes en la Figura 24:

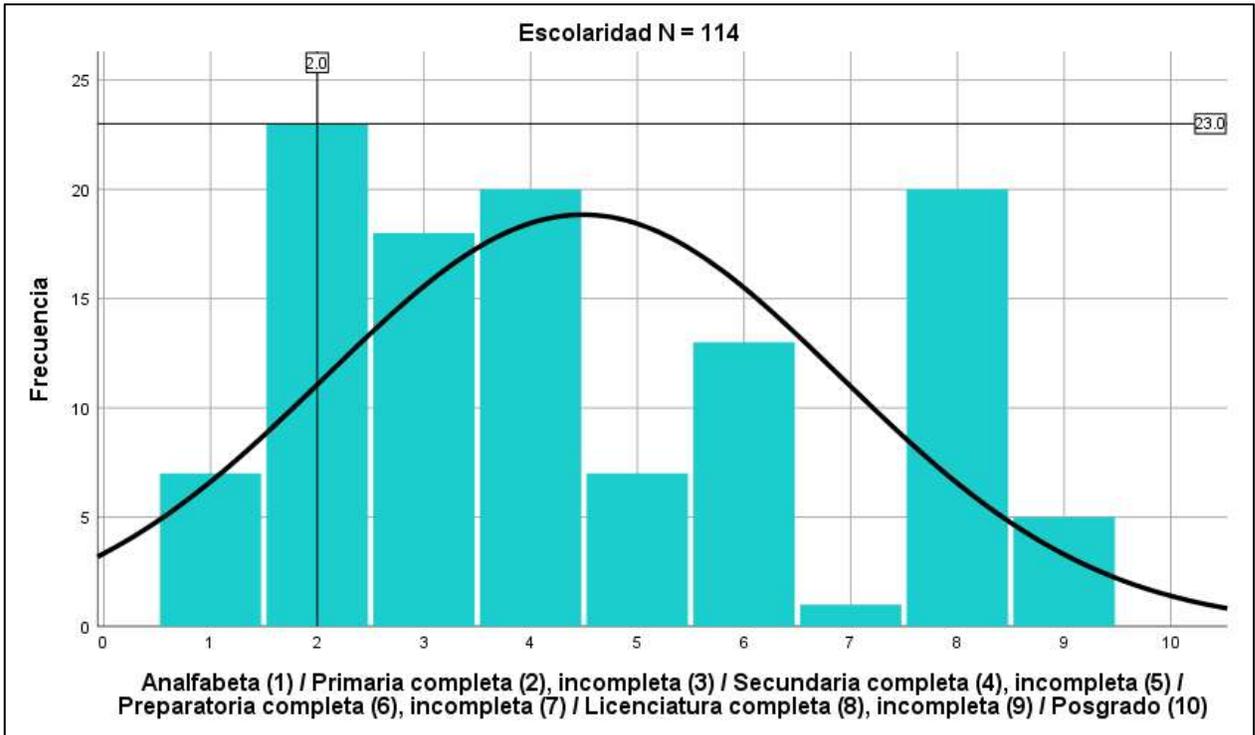


Figura 23. Histograma de escolaridad: Total de pacientes.

. tab escolaridad			
escolaridad	Freq.	Percent	Cum.
1	7	6.14	6.14
2	23	20.18	26.32
3	18	15.79	42.11
4	20	17.54	59.65
5	7	6.14	65.79
6	13	11.40	77.19
7	1	0.88	78.07
8	20	17.54	95.61
9	5	4.39	100.00
Total	114	100.00	

Figura 24. Porcentajes de escolaridad: Total de pacientes.

Estado Civil

En cuanto al estado civil el 57.8% son solteros, seguido de un 21% casados, 15% Viudos/separados/divorciados y 6% unión libre tal como se muestra en la Figura 25 y sus porcentajes Figura 26:

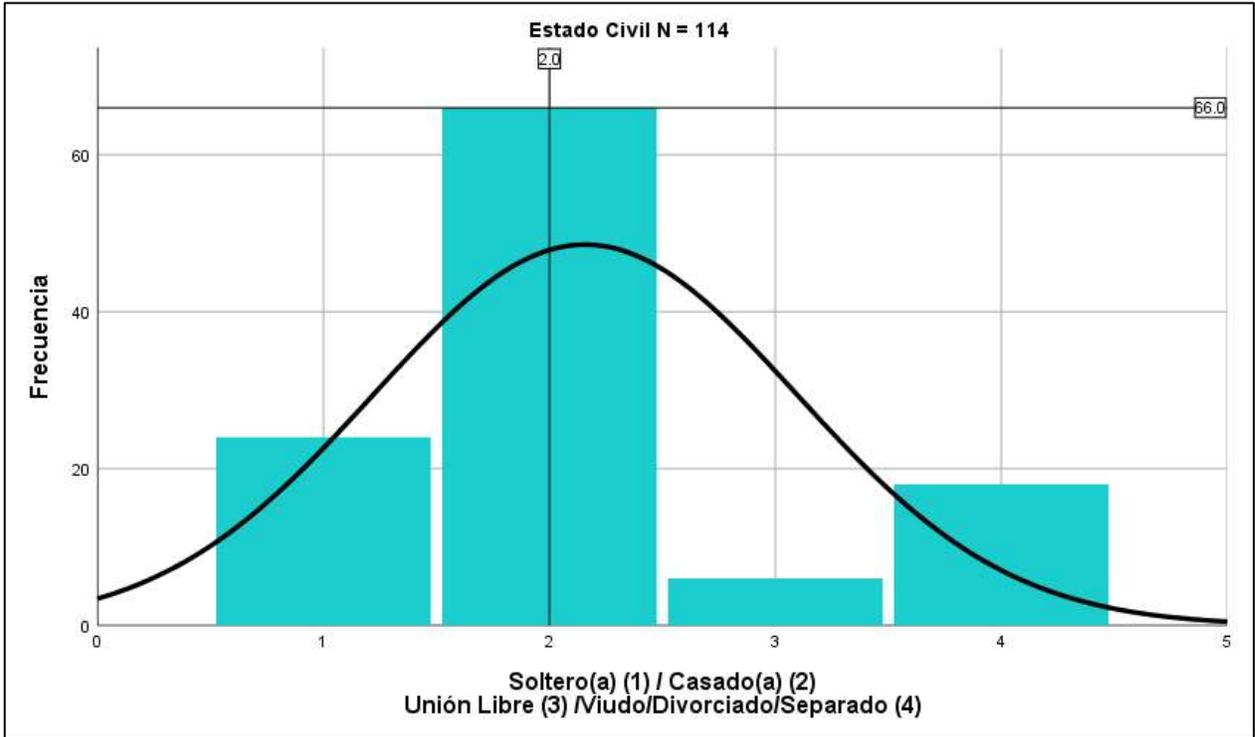


Figura 25. Histograma de Estado Civil: Total de pacientes.

`. tab est_civil`

est_civil	Freq.	Percent	Cum.
1	24	21.05	21.05
2	66	57.89	78.95
3	6	5.26	84.21
4	18	15.79	100.00
Total	114	100.00	

Figura 26. Porcentajes de estado civil: Total de pacientes.

Ocupación

El 50.8% eran empleados, seguido por el 36% de amas de casa, 7.8% pensionado/jubilado y 7% inactivo,

tal como se muestra en las Figuras 27 y 28:

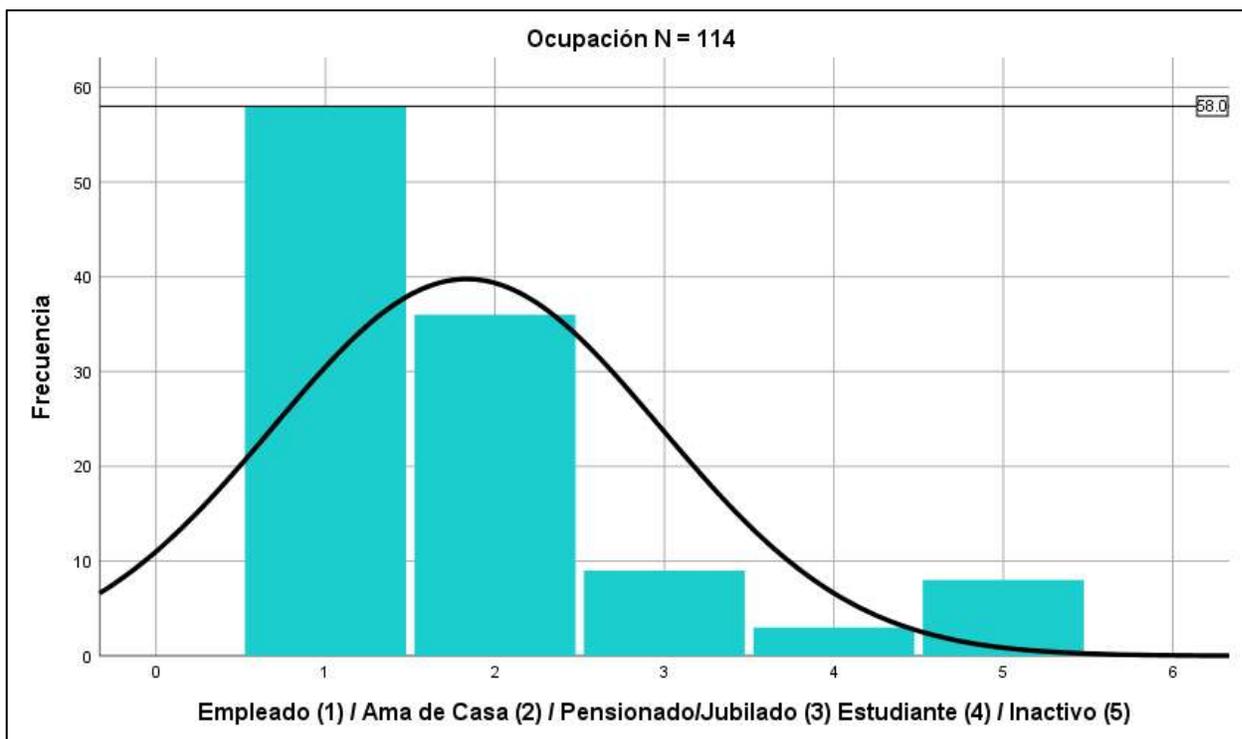


Figura 27. Histograma de Ocupación: Total de pacientes.

. tab ocupacion

ocupacion	Freq.	Percent	Cum.
1	58	50.88	50.88
2	36	31.58	82.46
3	9	7.89	90.35
4	3	2.63	92.98
5	8	7.02	100.00
Total	114	100.00	

Figura 28. Porcentajes de Ocupación: Total de pacientes.

Índice de Masa Corporal (IMC)

En cuanto al IMC, presenta una distribución normal corroborado por Kolmogorov-Smirnov con Corrección Lilliefors de 0.001. Con una media de 25.2 y un mínimo de 16.4 y máximo de 35.4, tal como se ve en la siguiente Figura 29:

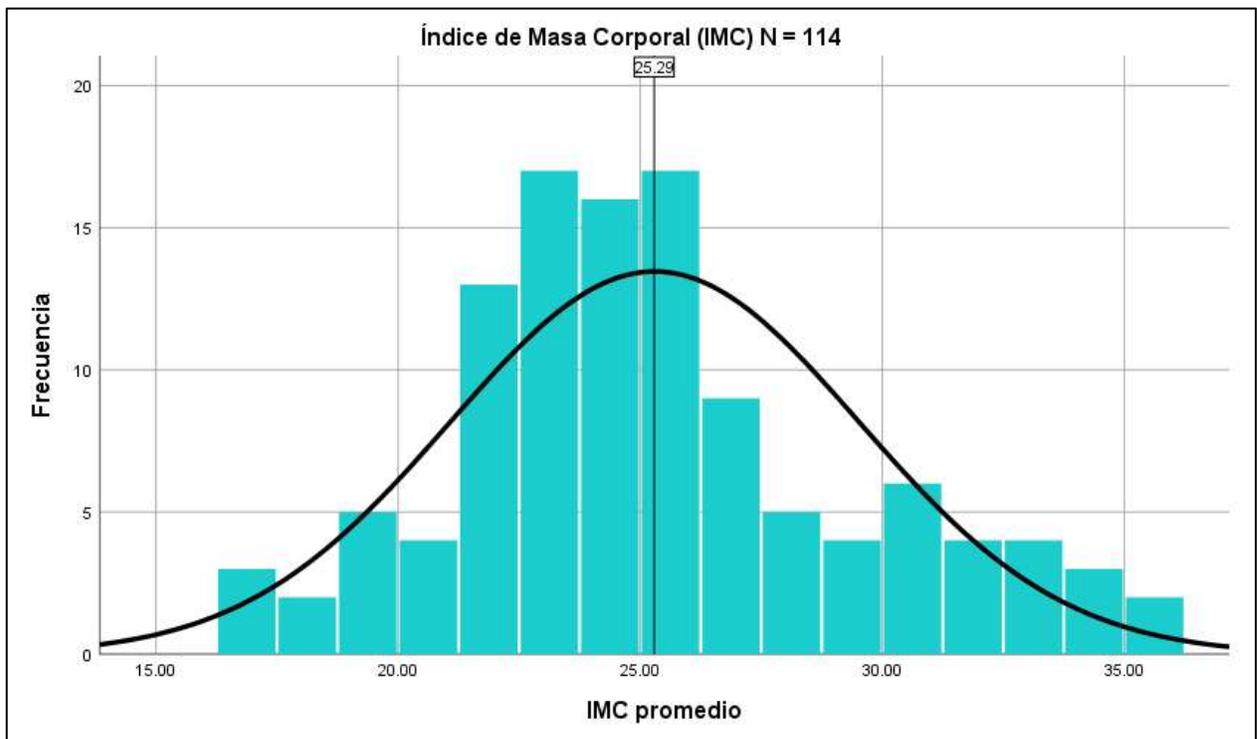


Figura 29. Histograma de IMC: Total de pacientes.

Supervivencia del catéter

Como ya se comentó previamente, **57 pacientes de 137 tuvieron disfunción** de catéter por primera vez, lo que representa el **29.3%** de los 194 catéteres colocados. Con un promedio de **186.9 días de supervivencia**, un mínimo de 2 días y un máximo de 1443 días, una moda de 2 días (3 catéteres) y una mediana de 39 días.

De esos 57 pacientes que disfuncionó el catéter por primera vez se les recolocó un nuevo catéter a 46 de ellos y de esos 46 disfuncionaron 10, es decir, el **21.7%**. Con un promedio de **263.6 días de supervivencia**, un mínimo de 2 días y un máximo de 1323 días, al ser sólo 10 casos y no repetirse ningún valor no es posible determinar una moda y una mediana de 55 días.

No se determinó la supervivencia de los catéteres que no disfuncionaron ya que sólo hay dos posibilidades: que hayan sido retirados por alguna causa distinta a disfunción por migración o que al momento sigan funcionales por lo que esos datos **fueron excluidos al no ser el objetivo de este estudio**.

En la siguientes figuras se representan las curvas de supervivencia para ambos grupos:

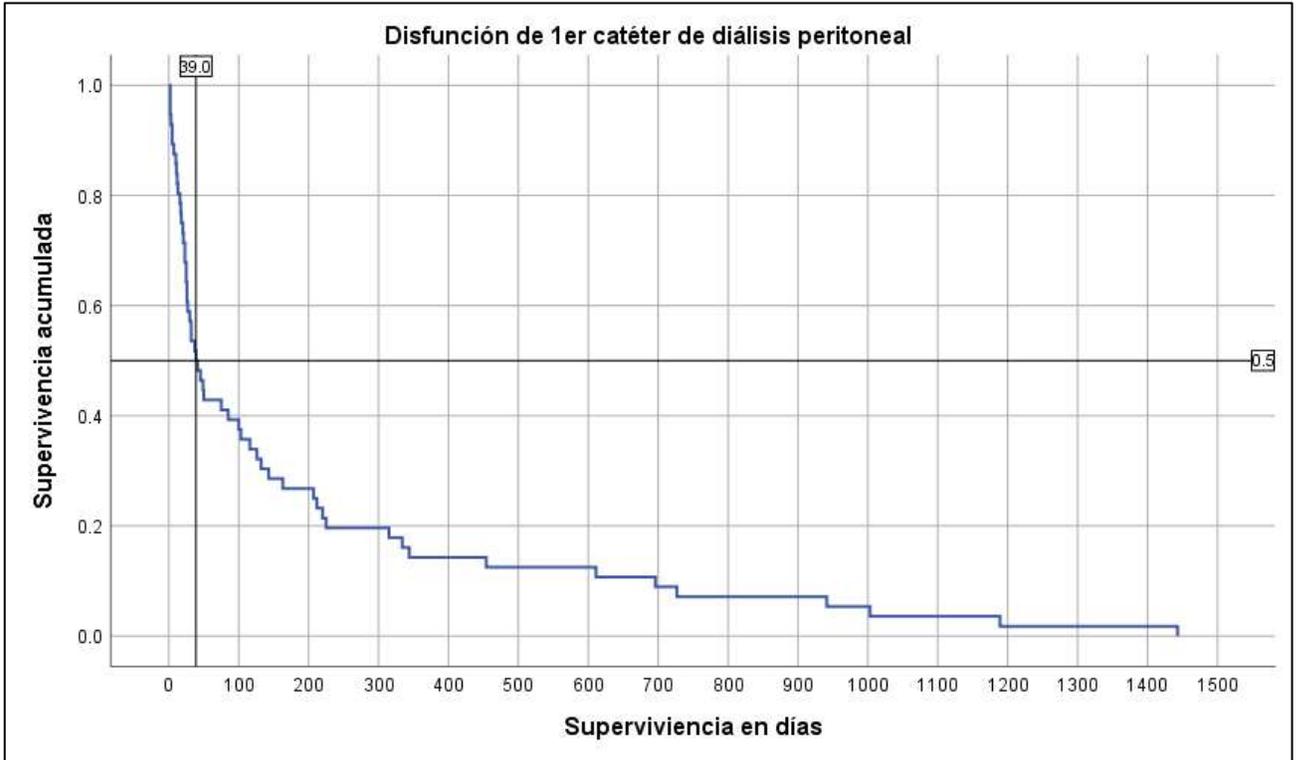


Figura 30. Curva de supervivencia para los catéteres colocados por primera vez: El 50% de los catéteres que disfuncionaron por primera vez lo hace antes de los 39 días.

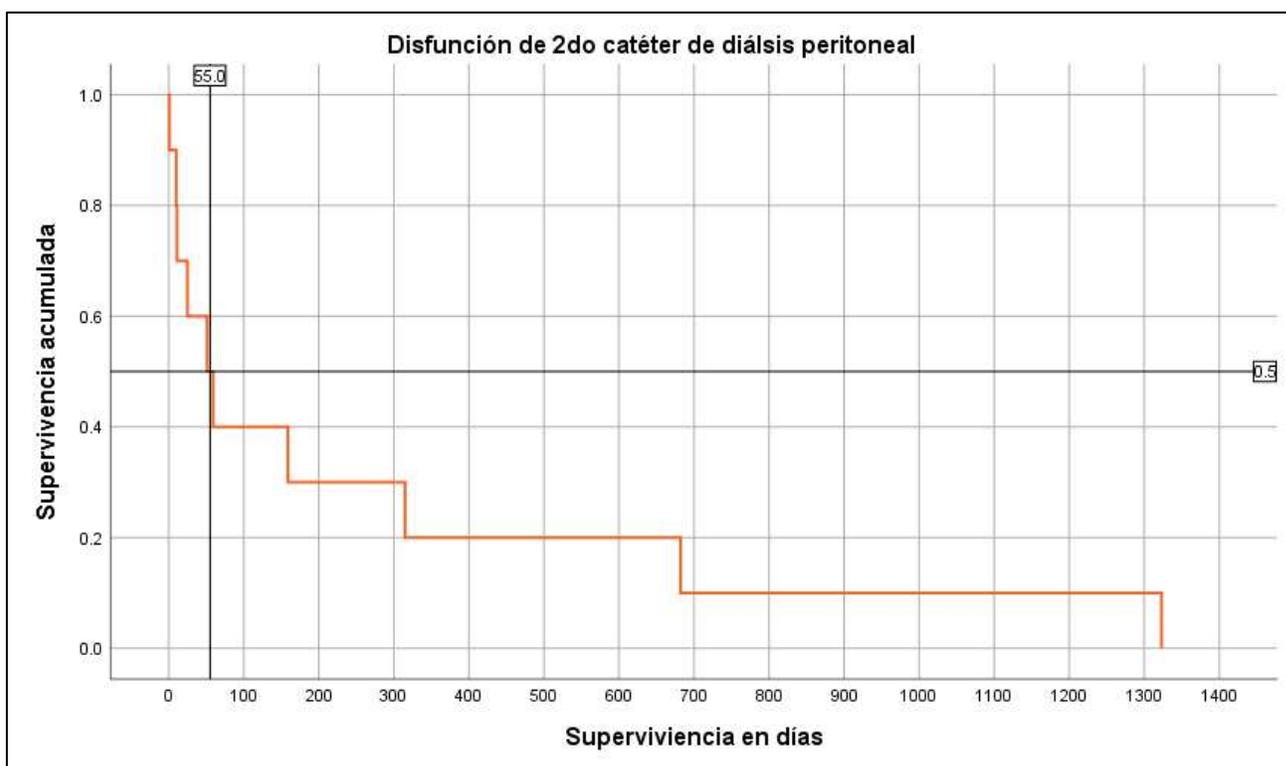


Figura 31. Curva de supervivencia para los catéteres colocados por segunda vez: El 50% de los catéteres que disfuncionaron por segunda vez lo hace antes de los 55 días.

Caracterización demográfica por grupos

Se estudiaron las siguientes variables: sexo, edad, escolaridad, estado civil, ocupación, peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC), comorbilidades, cirugías no abdominales previas a la colocación del catéter, cirugías abdominales previas a la colocación del catéter, peritonitis secundaria, tipo de técnica de colocación, causa de la disfunción excluyendo peritonitis. Todos los pacientes sin disfunción, con primera disfunción y segunda disfunción excepto dos se colocaron con técnica estándar, es decir, una incisión abdominal con acceso al peritoneo, colocación de catéter en el hueco pélvico, una jareta con peritoneo alrededor del cojinete interno para sellar la cavidad, cierre de aponeurosis y exteriorización por contraabertura a través del tejido celular subcutáneo hacia la izquierda o derecha. A los dos catéteres no colocados de esta forma se les hizo exteriorización del catéter por contraabertura pero a través de la aponeurosis y dejando así ambos cojinetes interno y externo en la cavidad abdominal, sin jareta alrededor del cojinete interno aunque sí cerrando herméticamente el peritoneo.

El análisis de la información obtenida se realizó con el programa estadístico **STATA** Versión 14 y **SPSS** 25. Se obtuvieron **tres grupos de pacientes**: pacientes sin disfunción de catéter, con primera disfunción y con segunda disfunción. Se usó la prueba de **Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov con corrección Lilliefors** en cada variable para determinar si la frecuencia de los datos presentaba una distribución normal. Todas las variables tenían distribución libre excepto la edad y el IMC por lo que se usó la prueba de **Chi cuadrada (X²)** para variables cualitativas nominales dicotómicas y **Kruskal-Wallis** para las variables cualitativas continuas y ordinales y **ANOVA** para las variables cuantitativas con distribución normal y así obtener el valor de *p* y en caso de ser menor a 0.05 rechazar la hipótesis nula.

De las variables demográficas estudiadas ninguna fue estadísticamente significativa (*p* <0.05) entre los tres grupos para disfunción de catéter. Sin embargo, en la variable de peritonitis se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que tuvo una disfunción y el que tuvo dos disfunciones con una *p*=0.047. Así mismo, se presentaron diferencias significativas entre tener hipertensión arterial sistémica (HAS) en el análisis de una cola con una *p*=0.022 y en los grupos de catéter con una disfunción y no tuvo disfunción de disfunción con una *p*=0.004 y los grupos de catéter con una disfunción y catéter con dos disfunciones con una *p*= 0.045. Se realizó adicionalmente la prueba de Chi2 para tener disfunción y padecer HAS obteniendo una diferencia estadísticamente significativa con una *p*=0.028. Por otro lado, la enfermedad diabetes mellitus tuvo una prueba significativa en el análisis de una cola con una *p*=0.023, presentando diferencias estadísticamente significativas en los grupos: tener una disfunción de catéter (*p*=0.015) y tener dos disfunciones de catetes, así como en tener una disfunción de catéter y no tener disfunción de catéter (*p*=0.011). En pacientes con Hiperplasia prostática benigna se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre presentar una distinción de catéter y no presentar disfunción (*p*=0.027). También en el IMC promedio para grupos 1 y 2 *p*=0.000, 2 y 3 *p*= 0.0005 y 1 y 3 *p*= 0.000.

En la siguiente Tabla 3 se resumen las características demográficas por grupo:

Total de catéteres colocados N = 240
Catéteres colocados por 1ra vez N = 194
Catéteres colocados sin disfunción N = 137 (70.62%)
Catéteres colocados con disfunción N = 57 (29.3%)
Catéteres recolocados N = 46 (23.7%)

Variables	(a) Catéteres colocados sin disfunción N = 57	(b) Catéteres colocados con 1ra disfunción N = 57	(c) Catéteres colocados con 2da disfunción N = 10 (21.7%)	p
Sexo				
Mujer	24 (42.1%)	22 (38.6%)	3 (30%)	0.772*
Hombre	33 (57.8%)	35 (61.4%)	7 (70%)	
Edad				
	54.1 (26-86)	48.8 (18-78)	55.7 (30-76)	0.086***
Escolaridad				
Analfabeta	2 (3.5%)	5 (8.7%)	2 (20%)	0.787***
Primaria (completa:incompleta)	22 (11:11) (38.6%)	19 (12:7) (33.3%)	2 (20%)	
Secundaria (completa:incompleta)	18 (13:5) (31.5%)	9 (7:2) (15.7%)	2 (20%)	
Preparatoria (completa:incompleta)	3 (5.2%)	11 (10:1) (19.3%)	2 (20%)	
Licenciatura (completa:incompleta)	12 (11:1) (21%)	13 (9:4) (22.8%)	2 (20%)	
Posgrado	0	0	0	
Estado civil				
Soltero	9 (15.7%)	15 (26.3%)	2 (20%)	0.345***
Casado	35 (61.4%)	31 (54.3%)	5 (50%)	
Unión libre	3 (5.2%)	3 (5.2%)	1 (10%)	
Viudo/Divorciado/Separado	10 (17.5%)	8 (14%)	2 (20%)	
Ocupación				
Empleado	30 (52.6%)	29 (50.8%)	5 (50%)	0.942***
Ama de casa	18 (31.5%)	17 (29.8%)	2 (20%)	
Pensionado/Jubilado	3 (5.2%)	6 (10.5%)	2 (20%)	
Estudiante	0	3 (5.2%)	1 (10%)	
Inactivo	6 (10.5%)	2 (3.5%)	0	
IMC (kg/m2)				
	25.5 (16.5-35.4)	25 (16.4-35.1)	27.9 (21.5-35.1)	0.001**
<15: Peso extremadamente bajo	0	0	0	0.001***
15-15.9: Peso muy bajo	0	0	0	
16-18.4: Peso bajo	2 (3.5%)	2 (3.5%)	0	
18.5-24.9: Peso adecuado	26 (45.6%)	30 (52.6%)	5 (50%)	
25-29.9: Sobrepeso	17 (29.8%)	16 (28%)	2 (20%)	
30-34.9: Obesidad	9 (15.7%)	8 (14%)	2 (20%)	
35-39.9: Obesidad severa	1 (1.7%)	1 (1.7%)	1 (10%)	
>40: Obesidad muy severa	0	0	0	
Comorbilidades				
Hipertensión arterial sistémica	56 (98.2%)	50 (87.7%)	10 (100%)	0.004***

Diabetes mellitus tipo II	37 (64.9%)	28 (49.1%)	8 (80%)	0.022***	
Cardiopatía	1 (1.7%)	3 (5.2%)	1 (10%)	0.565***	
Hiperplasia prostática benigna	5 (8.7%)	0	0	0.027***	
Enfermedad vascular cerebral	0	1 (1.7%)	0	0.565***	
Infección por VIH	0	1 (1.7%)	0		
Enfermedad diverticular	1 (1.7%)	0	0		
Ceguera	2 (3.5%)	0	0		
Hipotiroidismo	1 (1.7%)	0	0		
Epilepsia	0	1 (1.7%)	1 (10%)		
Hepatitis C	1 (1.7%)	0	0		
Gota	1 (1.7%)	0	0		
*X ² (Chi-cuadrada)					
**Kolmogorov-Smirnov con corrección Lilliefors					
***Kruskall-Wallis					

Tabla 3. Características demográficas de los pacientes con diálisis peritoneal y sus grupos.

En la siguiente Tabla 2 se resumen las características clínicas de la población de estudio:

Total de catéteres colocados N = 240				
Catéteres colocados por 1ra vez N = 194				
Catéteres colocados sin disfunción N = 137 (70.62%)				
Catéteres colocados con disfunción N = 57 (29.3%)				
Catéteres recolocados N = 46 (23.7%)				
Variables	(a) Catéteres colocados sin disfunción N = 57	(b) Catéteres colocados con 1ra disfunción N = 57	(c) Catéteres colocados con 2da disfunción N = 10 (21.7%)	p
Cirugía(s) previa(s)				
	13 (22.8%)	14 (24.5%)	3 (30%)	0.841***
Craniectomía descompresiva	0	1 (1.7%)	0	
Osteosíntesis	9 (15.7%)	1 (1.7%)	0	
Amputación de extremidad	0	6 (10.5%)	3 (30%)	
Revascularización miocárdica	0	1 (1.7%)	0	
Facoemulsificación	1 (1.7%)	0	0	
Enucleación ocular	0	1 (1.7%)	0	
Otra	3 (5.2%)	4 (7%)	0	
Cirugía(s) previa(s) abdominal(es)				
	32 (56.14%)	21 (36.84%)	4 (40%)	0.470***
Apendicectomía	4 (7%)	4 (7%)	0	
Colecistectomía	5 (8.7%)	2 (3.5%)	1 (10%)	
Cesárea	6 (10.5%)	1 (1.7%)	0	

Plastia umbilical	6 (10.5%)	4 (7%)	2 (20%)	
Oclusión tubárica bilateral	3 (5.2%)	2 (3.5%)	1 (10%)	
Histectomía	2 (3.5%)	2 (3.5%)	0	
Trasplante renal	1 (1.7%)	5 (8.7%)	0	
Laparotomía	5 (8.7%)	1 (1.7%)	0	
Peritonitis secundaria				
Si	17 (29.8%)	16 (28%)	5 (50%)	0.047*
No	40 (70.1%)	39 (68.4%)	5 (50%)	
Técnica de colocación				
Estándar	57 (100%)	55 (96.4%)	9 (90%)	0.101*
Otra (fijación a pared abdominal anterior, túnel miofascial, inserción suprapúbica, ambos cojinetes infraaponeuróticos)	0	2 (3.5%)	1 (10%)	
Causa de la disfunción				
Migración	-	55 (96.4%)	9 (90%)	
Envoltura por epiplón	-	0	0	
Fibrina	-	2 (3.5%)	1 (10%)	
Supervivencia del catéter (días)				
		186.9 (2-1443)	263.6 (2-1323)	
Mediana		39	55	
Moda		2	-	
*X ² (Chi-cuadrada)				
**Kolmogorov-Smirnov con corrección Lilliefors				
***Kruskall-Wallis				

Tabla 4. Características clínicas de los pacientes con diálisis peritoneal y sus grupos.

DISCUSIÓN

A través de este análisis retrospectivo encontramos los factores demográficos ya comentados de sexo, edad, escolaridad, estado civil, ocupación, peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC), comorbilidades, cirugías no abdominales previas a la colocación del catéter, cirugías abdominales previas a la colocación del catéter, peritonitis secundaria, tipo de técnica de colocación, causa de la disfunción excluyendo peritonitis **en la población con disfunción de catéter** de diálisis peritoneal colocado de forma abierta secundario a migración. Comparamos pacientes con y sin disfunción del catéter, buscando factores asociados a este fenómeno. Se realizó una comparación exhaustiva entre los pacientes con disfunción catastral y los que no la tenían, buscando identificar los factores relacionados con este fenómeno. **Sorprendentemente, no encontramos diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a variables demográficas e historia clínica.** Esto es consistente con los hallazgos de Martínez-Mier G (107), un estudio realizado en la población mexicana, aunque hubo algunas variaciones

demográficas entre su estudio y el nuestro. En donde en su centro se colocaron entre 2004 y 2010 235 catéteres (misma cantidad que en nuestro centro en 3 años) y se evaluaron las siguientes variables: sexo no es comparable porque su muestra tiene el mismo número de hombres que de mujeres aunque en cuanto a disfunción reportan que el 84.7% son mujeres cuando en nuestro caso 61.4% son hombres, edad que en ellos fue de 54.4 (13-96) años que es un poco más amplio a nuestra muestra de 51.5 (18-86) años, Índice de Masa Corporal (IMC) 26.3 (14.4-40) que es muy parecido al nuestro de 26.1 (16.5-31.1) si tomamos en cuenta el promedio de los tres grupos, diabetes mellitus que la prevalencia en ellos es de 82% en los que no disfuncionaron y 17.8% en los que sí en comparación con el 98.2% de los que no disfuncionaron y el 87.7% de los que sí disfuncionaron tenían diabetes y por último cirugía abdominal previa en el que ellos reportan un 76.1% para los que no disfuncionaron y un 23.9% para los que sí disfuncionaron en contraste con nuestra muestra que reportamos 56.14% para los que no disfuncionaron y 36.84% para los que sí. Ellos concluyen que hay diferencias estadísticamente significativas para la edad e IMC, sin embargo nosotros no encontramos esas diferencias. El resto de variables como tiempo quirúrgico, omentectomía, omentopexia, infección de herida y hernia incisional no fueron evaluadas en este trabajo pero Martínez-Mier G y cols indican diferencias estadísticamente significativas entre omentectomía, infección de herida y hernia incisional. Coincidimos en que la mayoría de los pacientes son del sexo masculino tal como reporta Lasfar LB (104).

Respecto a la incidencia de disfunción de catéter encontramos que está dentro del rango reportado en la literatura de entre 20 a 38% como indica Gong LF (103) y Valdivia-Gómez GG (110) y que en su mayor parte es debida a migración de la punta del catéter u obstrucción por el epilón.

No encontramos estudios que reporten la supervivencia de catéter de diálisis peritoneal colocado de forma abierta ni sus medidas de tendencia central en la bibliografía salvo nuevamente el estudio de Martínez-Mier G (107) que reporta una incidencia de disfunción del 20% en comparación a nosotros de 29.3%, con una supervivencia promedio de 22.6 días en contraste con nosotros de 186.9 días sin embargo si elegimos la mediana para comparar de 39 días podemos ver que es similar, su causa de disfunción fue la migración también, seguida de peritonitis (que excluimos en este estudio) y obstrucción de catéter por omento. En nuestro caso nos resulta **interesante observar cómo la mayoría de los catéteres (50%) disfunciona en menos de 39 y 55 días**, lo cual es muy poco tiempo para lo que fue

diseñado el catéter, especialmente para aquellos en donde la disfunción se presentó a los pocos días siguientes **lo que consideramos altamente sugestivo de una falla en la técnica quirúrgica.**

Hay diversos estudios que comparan la técnica estándar con las técnicas modificadas para colocación de catéter, en nuestro caso, nos enfocamos en identificar si había un factor que pudiera estar produciendo disfunción de catéter además de la técnica estándar ya que prácticamente toda nuestra muestra tiene una misma técnica para la colocación del catéter y no encontramos diferencias entre los grupos, lo que refuerza nuestra hipótesis de una falla en la técnica quirúrgica como causa de disfunción por migración. Por lo que tomando en cuenta el resto de evidencia publicada, **podríamos considerar seguro y necesario aplicar alguna de las modificaciones a la técnica quirúrgica** para colocación de catéter de diálisis peritoneal. **Sin embargo, somos conscientes de que algunas de estas modificaciones no se pueden realizar en nuestro contexto hospitalario actual.** Por ejemplo, no contamos con catéteres cortos (como el tipo Vicenza) en la institución y cortar el catéter Tenckhoff actualmente disponible para reducir su longitud dejaría su punta con un agujero muy grande por el cual una succión lo suficientemente fuerte podría producir una perforación de víscera por lo que no sería recomendable sin un cierre manual de la punta y requiere estudios prospectivos para evaluar su seguridad.

En cuanto a las **debilidades**, si bien este análisis retrospectivo ofrece información valiosa sobre la disfunción del catéter en pacientes de diálisis peritoneal, no está exento de debilidades y limitaciones. La naturaleza retrospectiva del estudio abre la posibilidad de errores en las historias clínicas, incluyendo información incompleta o inexacta. Además, hubo pocos detalles sobre la técnica quirúrgica o las modificaciones empleadas, lo que puede haber contribuido a algunos casos de disfunción, particularmente aquellos que ocurrieron en un corto período de tiempo. Una limitación que debe tenerse en cuenta es el tamaño del grupo de control en el estudio de casos y controles. Idealmente, el grupo de control debe ser tres veces más grande que el grupo de casos para obtener resultados más confiables. Sin embargo, debido a las características específicas de nuestra muestra, incluida la rareza de los casos de disfunción catastral, no creíamos que el aumento del tamaño del grupo control arrojaría diferencias significativas. Sin embargo, reconocemos esto como una limitación del estudio.

CONCLUSIONES

Podemos evaluar cada pregunta de investigación para así determinar si se cumplieron los objetivos de investigación, las cuales fueron:

1. ¿Cuál es la tasa de disfunción y cuántas veces fallan los catéteres de diálisis peritoneal colocados con técnica abierta? La tasa de disfunción de los catéteres de diálisis peritoneal colocados con la técnica abierta es del 29,3%, y casi un tercio de los 194 catéteres experimentan un mal funcionamiento inicial. Para los pacientes que se sometieron a catéteres de reemplazo, hubo una tasa de fracaso del 21,7%. Si bien los catéteres de reemplazo tuvieron una duración promedio de supervivencia más larga, los datos subrayan la importancia de abordar la disfunción del catéter y mejorar la tasa de éxito, dadas las posibles complicaciones y la necesidad de más intervenciones.
2. ¿Cuál es la causa más frecuente de disfunción? De acuerdo con nuestros hallazgos, la causa más común de disfunción en los catéteres de diálisis peritoneal, como lo indican los datos proporcionados, es la migración. En el primer grupo de disfunción, la migración representa el 96,4% de los casos, mientras que en el segundo grupo de disfunción sigue siendo la causa predominante, responsable del 90% de los casos. La envoltura con epiplón, por otro lado, parece ser una causa poco frecuente de disfunción, y no se han reportado casos ni en el primer ni en el segundo grupo de disfunción. La obstrucción por fibrina es otra causa que contribuye a la disfunción, pero es menos común que la migración. En el primer grupo de disfunción representa el 3,5% de los casos, y en el segundo grupo de disfunción se observa en el 10% de los casos.
3. ¿Cuál es el perfil epidemiológico del paciente que presenta una disfunción de catéter de diálisis peritoneal? ¿Existen características específicas del paciente que se correlacionen con tasas más altas de disfunción? Podemos concluir que el perfil promedio del paciente con diálisis peritoneal y disfunción de catéter es el siguiente: es hombre, de 51 años de edad, empleado, con Índice de Masa Corporal (IMC) de 25, con primaria completa y casado.
4. ¿Qué técnica quirúrgica se utiliza para la colocación de catéter de diálisis peritoneal y qué relación tiene con la disfunción por migración u obstrucción del catéter de diálisis peritoneal? El 95.4% de las veces se usó la misma técnica quirúrgica estándar entre los tres grupos evaluados y al parecer es la única diferencia entre grupos y requiere de más estudios para evaluar esta diferencia.

5. ¿Se pueden encontrar factores asociados a la disfunción de catéter de diálisis peritoneal? En nuestro hallazgos no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.
6. ¿Se pueden modificar dichos factores de riesgo en caso de ser encontrados para reducir la disfunción de catéter de diálisis peritoneal? Si la técnica quirúrgica es el único factor diferente entre los grupos, una modificación o mejora de su técnica sí sería algo a modificar para reducir la disfunción.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere **realizar más estudios preferentemente prospectivos y con poblaciones grandes**, que comparen la técnica estándar con las técnicas modificadas **en población mexicana**.
2. Se sugiere **considerar, conocer, aplicar y adoptar alguna de las modificaciones a la técnica quirúrgica** estándar que se realizan actualmente para colocación de catéter de diálisis peritoneal y con esto reducir la incidencia de disfunción por migración.
3. Se sugiere **utilizar la modificación de C. Jiang** para los catéteres largos de diálisis peritoneal como el de Tenckhoff y reducir la incidencia de disfunción por migración.
4. Se sugiere una **vigilancia activa y una realización sistemática de la cirugía** de colocación de catéter por técnica abierta para evitar errores y por tanto su disfunción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amato, D., Alvarez-Aguilar, C., Castañeda-Limones, R., Rodríguez, E., Ávila-Díaz, M., Arreola, F., Gómez, A., Ballesteros, H., Becerril, R., & Paniagua, R. (2005). Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. *Kidney International, Supplement*, 68(97). <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.09702.x>
2. Franco-Marina F, Tirado-Gómez LL, Estrada AV, Moreno-López JA, Pacheco-Domínguez RL, Durán-Arenas L, López-Cervantes M. An indirect estimation of current and future inequalities in the frequency of end stage renal disease in Mexico. *Salud Publica Mex* 2011;53:506-515.
3. Milik, A., & Hryniewicz, E. (2013). KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements. Journal of the International Society of Nephrology*, 3(1). <https://doi.org/10.3182/20140824-6-za-1003.01333>
4. Zhao L, Yang J, Bai M, Dong F, Sun S, Xu G. Risk Factors and Management of Catheter

Malfunction During Urgent-Start Peritoneal Dialysis. *Front Med (Lausanne)*. 2021 Nov 1;8:741312. doi: 10.3389/fmed.2021.741312. PMID: 34790676; PMCID: PMC8591039.

5. Babb AL, Johansen PJ, Strand MJ, Tenckhoff H, Scribner BH: Bi-directional permeability of the human peritoneum to middle molecules. *Proc Eur Dial Transplant Assoc* 1973; 10: 247–262.
6. Rippe B, Stelin G, Haraldsson B: Computer simulations of peritoneal fluid transport in CAPD. *Kidney Int* 1991; 40: 315–325.
7. Teschner M, Heidland A, Klassen A, Sebekova K, Bahner U: Georg Ganter – a pioneer of peritoneal dialysis and his tragic academic demise at the hand of the Nazi regime. *J Nephrol* 2004; 17: 457–460.
8. Twardowski ZJ: History of peritoneal access development. *Int J Artif Organs* 2006; 29: 2–40.
9. Bonomini V, Feletti C, Scolari MP, Stefoni S. Benefits of early initiation of dialysis. *Kidney Int Suppl*. 1985;17:S57–9.
10. Slinin Y, Greer N, Ishani A, MacDonald R, Olson C, Rutks I, et al. Timing of dialysis initiation, duration and frequency of hemodialysis sessions, and membrane flux: a systematic review for a KDOQI clinical practice guideline. *Am J Kidney Dis*. 2015;66(5):823–36.
11. Kim, Yong-Lim & Kawanishi, Hideki. *The Essentials of Clinical Dialysis*. 2018. 10.1007/978-981-10-1100-9.
12. Nie Y, Zhang Z, Zou J, Liang Y, Cao X, Liu Z, et al. Hemodialysis-induced regional left ventricular systolic dysfunction. *Hemodial Int*. 2016;20(4):564–72.
13. Moist LM, Port FK, Orzol SM, Young EW, Ostbye T, Wolfe RA, et al. Predictors of loss of residual renal function among new dialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2000;11(3):556–64.
14. Sezer S, Karakan S, Ozdemir Acar FN, Haberal M. Dialysis as a bridge therapy to renal transplantation: comparison of graft outcomes according to mode of dialysis treatment. *Transplant Proc*. 2011;43(2):485–7.
15. Moist LM, Port FK, Orzol SM, Young EW, Ostbye T, Wolfe RA, et al. Predictors of loss of residual renal function among new dialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2000;11(3):556–64.
16. Johnson DW, Armstrong K, Campbell SB, Mudge DW, Hawley CM, Coombes JS, et al. Metabolic syndrome in severe chronic kidney disease: prevalence, predictors, prognostic significance and effects of risk factor modification. *Nephrology (Carlton)*. 2007;12(4):391–8.
17. Saran R, Li Y, Robinson B, Abbott KC, Agodoa LY, Ayanian J, et al. US Renal Data System 2015 annual data report: epidemiology of kidney disease in the United States. *Am J Kidney Dis*. 2016;67(3 Suppl 1): S1–305.

18. Johnson DW, Dent H, Hawley CM, McDonald SP, Rosman JB, Brown FG, et al. Associations of dialysis modality and infectious mortality in incident dialysis patients in Australia and New Zealand. *Am J Kidney Dis.* 2009b;53(2):290–7.
19. Wauters JP, UHDLinger D. Non-medical factors influencing peritoneal dialysis utilization: the Swiss experience. *Nephrol Dial Transplant.* 2004;19(6):1363–7.
20. Chang YT, Hwang JS, Hung SY, Tsai MS, Wu JL, Sung JM, et al. Cost-effectiveness of hemodialysis and peritoneal dialysis: a national cohort study with 14 years follow-up and matched for comorbidities and propensity score. *Sci Rep.* 2016; 6:30266.
21. Jager KJ, Korevaar JC, Dekker FW, Krediet RT, Boeschoten EW. Netherlands cooperative study on the adequacy of dialysis study G. The effect of contraindications and patient preference on dialysis modality selection in ESRD patients in The Netherlands. *Am J Kidney Dis.* 2004;43(5):891–9.
22. Dimkovic N, Oreopoulos DG. Chronic peritoneal dialysis in the elderly: a review. *Perit Dial Int.* 2000;20(3):276–83.
23. Segall L, Nistor I, Van Biesen W, Brown EA, Heaf JG, Lindley E, et al. Dialysis modality choice in elderly patients with end-stage renal disease: a narrative review of the available evidence. *Nephrol Dial Transplant.* 2017;32(1):41–9.
24. Yung S, Chan TM. Pathophysiology of the peritoneal membrane during peritoneal dialysis: the role of hyaluronan. *J Biomed Biotechnol.* 2011; <https://doi.org/10.1155/2011/180594>.
25. Hayashida Y. Clinical anatomy of peritoneum mesenteries, ligaments and fasciae. *Rinsyo Hoshasen.* 2016;61:865–75.
26. Gotloib L: Anatomy of the peritoneal membrane. In La Greca G, Biasioli G, Ronco G, editors: *Peritoneal dialysis*, Milan, 1982, Wichtig Editore, pp 17–30.
27. Flessner MF, Schwab A: Pressure threshold for fluid loss from the peritoneal cavity. *Am J Physiol* 270:F377–F390, 1996.
28. Esperanca MJ, Collins DL. Peritoneal dialysis efficiency in relation to body weight. *J Pediatr Surg.* 1966;1:162–9.
29. Jaquet P, Sugarbaker P. In: Sugarbaker P, editor. *Peritoneal-plasma barrier. Peritoneal carcinomatosis: principles of management*: Kluwer Academic; 1996. p. 53–63.
30. Torres IJ, Litterst CL, Guarino AM. Transport of model compounds across the peritoneal membrane in the rat. *Pharmacology.* 1978;17:330–40.

31. Alon U, Bar-Maor JA, Bar-Joseph G. Effective peritoneal dialysis in an infant with extensive resection of the small intestine. *Am J Nephrol*. 1988;8:65–7.
32. Pannekeet MM, Imholz AL, Struijk DG, et al: The standard peritoneal permeability analysis: a tool for the assessment of peritoneal permeability characteristics in CAPD patients. *Kidney Int* 48:866–875, 1995.
33. Popovich RP, et al. Continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Ann Intern Med*. 1978;88(4):449–56.
34. Al-Natour, M., & Thompson, D. (2016). Peritoneal Dialysis. *Seminars in interventional radiology*, 33(1), 3–5. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1571804>
35. Crabtree JH, Burchette RJ. Effect of prior abdominal surgery, peritonitis, and adhesions on catheter function and long-term outcome on peritoneal dialysis. *Am Surg*. 2009;75:140–7.
36. Murala JS, Singappuli K, Provenzano Jr SC, Nunn G. Techniques of inserting peritoneal dialysis catheters in neonates and infants undergoing open heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 139:503–5.
37. Yildiz N, Memisoglu A, Benzer M, Altuntas U, Alpay H. Can peritoneal dialysis be used in preterm infants with congenital diaphragmatic hernia? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2013;26:943–5.
38. Chi, Q., Shi, Z., Zhang, Z. et al. Inguinal hernias in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: is tension-free mesh repair feasible? *BMC Surg* 20, 310 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12893-020-00979-2>
39. Haggerty S, Roth S, Walsh D, Stefanidis D, Price R, Fanelli RD, Penner T, Richardson W. Guidelines for laparoscopic peritoneal dialysis access surgery. *Surg Endosc*. 2014;28(11):3016–45
40. Buffington M, Abreo K. Preoperative evaluation of a patient for peritoneal dialysis catheter. *Intervent Nephrol*. 2013:281–91.
41. Ram Prabahar M, Sivakumar M, Chandrasekaran V, Indhumathi E, Soundararajan P. Peritoneal dialysis in a patient with neurogenic bladder and chronic kidney disease with ventriculoperitoneal shunt. *Blood Purif*. 2008;26:274–8.
42. Clarke D, Hall C, Shaw D. Transdiaphragmatic herniation of peritoneal dialysis fluid post Nissen’s operation: an unusual cause for a mass on the chest radiograph. *Pediatr Radiol*. 1997;27:813–4.
43. Crabtree JH, Burchette RJ. Comparative analysis of two-piece extended peritoneal dialysis catheters with remote exit-site locations and conventional abdominal catheters. *Perit Dial Int*.

2010;30(1):46–55

44. Piraino B, Bernardini J, Brown E, Figueiredo A, Johnson DW, Lye W-C, Price V, Ramalakshmi S, Szeto C-C. ISPD position statement on reducing the risks of peritoneal dialysis-related infections. *Perit Dial Int.* 2011;31(6):614–30
45. Santarelli S, Amici G, Bernacconi T, Bonforte G, Ceraudo E, Zeiler M. Best practice: the peritoneal dialysis catheter. *J Nephrol.* 2013;26(21):S4–S75.
46. Santarelli S, Amici G, Bernacconi T, Bonforte G, Ceraudo E, Zeiler M. Best practice: the peritoneal dialysis catheter. *J Nephrol.* 2013;26(21):S4–S75.
47. Hall G. New directions in peritoneal dialysis patient training. *Nephrol Nurs J.* 2004;31:149.
48. Haggerty, Stephen. *Surgical Aspects of Peritoneal Dialysis.* 2017.
49. Tenckhoff J, Schechter H. A bacteriologically safe peritoneal access device. *Trans Am Soc Artif Intern Organs.* 1968;14:181–7.
50. Oreopoulos DG, Izatt S, Zellerman G, et al. A prospective study of the effectiveness of three permanent peritoneal catheters. *Proc Clin Dial Transplant Forum.* 1976;6:96–100.
51. Twardowski ZJ, Prowant BF, Nichols WK, et al. Six-year experience with swan-neck catheter. *Perit Dial Int.* 1992;12:384–9
52. Moncrief JW, Popovich RP, Broadrick LJ. New peritoneal access technique for CAPD (Abstract). *Perit Dial Int.* 1991;11(Suppl 1):A180.
53. Ash SR. Experience with a new catheter design. Twenty-first conference on dialysis proceedings. New Orleans. LA, 19–21 Feb 2001, p. 303–5
54. Tenckhoff J, Schechter H. A bacteriologically safe peritoneal access device. *Trans Am Soc Artif Intern Organs.* 1968;14:181–7
55. Ash S, Wolf GC, Bloch R. Placement of the Tenckhoff peritoneal dialysis catheter under peritoneoscopic visualization. *Dial Transplant.* 1981;10:383–5.
56. Brewer TE, Caldwell FT, Patterson RM, Flanigan WJ. Indwelling peritoneal (Tenckhoff) dialysis catheter. Experience with 24 patients. *JAMA.* 1972;219:1011–5.
57. Stegmayr BG. Lateral catheter insertion together with three purse-string sutures reduces the risk for leakage during peritoneal dialysis. *Artif Organs.* 1994;18:309–13.
58. Washburn KK, Currier H, Salter KJ, Brandt ML. Surgical technique for peritoneal dialysis

catheter placement in the pediatric patient: a North American survey. *Adv Perit Dial.* 2004;20:218–21.

59. Crabtree JH. The use of the laparoscope for dialysis catheter implantation: valuable carry-on or excess baggage? *Perit Dial Int.* 2009;29:394–406
60. Gokal R, Alexander S, Ash S, Chen TW, Danielson A, Holmes C, Joffe P, Moncrief J, Nichols K, Piraino B, Prowant B, Slingeneyer A, Stegmayr B, Twardowski Z, Vas S. Peritoneal catheters and exit-site practices toward optimum peritoneal access: 1998 update. (Official report from the International Society for Peritoneal Dialysis). *Perit Dial Int.* 1998;18:11–33.
61. Bickenbach, K. A., Karanicolas, P. J., Ammori, J. B., Jayaraman, S., Winter, J. M., Fields, R. C., Govindarajan, A., Nir, I., Rocha, F. G., & Brennan, M. F. (2013). Up and down or side to side? A systematic review and meta-analysis examining the impact of incision on outcomes after abdominal surgery. In *American Journal of Surgery* (Vol. 206, Issue 3, pp. 400–409). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.11.008>
62. Twardowski ZJ, Nichols WK. Peritoneal dialysis access and exit site including surgical aspects. In: Gokal R, Khanna R, Krediet R, Nolph K, editors. *Textbook of peritoneal dialysis*. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic; 2000. p. 307–61
63. Crabtree JH, Fishman A. A laparoscopic method for optimal peritoneal dialysis access. *Am Surg.* 2005;71(2):135–43.
64. Cronen PW, Moss JP, Simpson T, Rao M, Cowles L. Tenckhoff catheter placement: surgical aspects. *Am Surg.* 1985;51:627–9.
65. Numanoglu A, Rasche L, Roth MA, McCulloch MI, Rode H. Laparoscopic insertion with tip suturing, omentectomy, and ovariopexy improves lifespan of peritoneal dialysis catheters in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2008;18:302–5.
66. Aalami O, Allen D, Organ C. Chylous ascites: a collective review. *Surgery.* 2000;128:761–78.
67. Yip T, et al. Risks and outcomes of peritonitis after flexible colonoscopy in CAPD patients. *Perit Dial Int.* 2007;27(5):560–4.
68. Bernardini J, et al. Randomized, double-blind trial of antibiotic exit site cream for prevention of exit site infection in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol.* 2005;16(2):539–45.
69. Yamada A, Hiraiva T, Tsuji Y, Ueda N. Single-port laparoscopy for salvaging outflow failure from omental wrapping. *Perit Dial Int.* 2012;32(6):669–71.
70. Cumvenda MJ, Wright FK. The use of channel- cleaning brush for malfunctioning Tenckhoff catheters. *Nephrol Dial Transplant.* 1999;14:1254–7.

71. Fukui M, Maeda K, Sakamoto K, Hamada C, Tomino Y. Laparoscopic manipulation for outflow failure of peritoneal dialysis catheter. *Nephron*. 1999;83:369
72. Ogunc G. Malfunctioning peritoneal dialysis catheter and accompanying surgical pathology repaired by laparoscopic surgery. *Perit Dial Int*. 2002;22:454–62
73. Ouyang CJ, Huang FX, Yang QQ, Jiang ZP, Chen V, et al. Comparing the incidence of catheter-related complications with straight and coiled Tenckhoff catheters in peritoneal dialysis patients—a single-center prospective randomized trial. *Perit Dial Int*. 2015;35:443–9.
74. Kim HJ, Lee TW, Ihm CG, Kim MJ. Use of fluoroscopy-guided wire manipulation and/or laparoscopic surgery in the repair of malfunctioning peritoneal dialysis catheters. *Am J Nephrol*. 2002;22:532–8.
75. Julian TB, Ribeiro U, Bruns F, Fraley D. Malfunctioning peritoneal dialysis catheter repaired by laparoscopic surgery. *Perit Dial Int*. 1995;15:363–6
76. Leung LC, Yiu MK, Man CW, Chan WH, Lee KW, et al. Laparoscopic management of Tenckhoff catheters in continuous ambulatory peritoneal dialysis. A one-port technique. *Surg Endosc*. 1998;12:891–3
77. Wang JY, Chen FM, Huang TJ, Hou MF, Huang CJ, Chan HM, Cheng KI, Cheng HC, HsiHD JS. Laparoscopic assisted placement of peritoneal dialysis catheters for selected patients with previous abdominal operation. *J Invest Surg*. 2005;18:59–62.
78. Harissis HV, Katsios CS, Koliouisi EL, Ikonomou MG, Siamopoulos KC, Fatouros M, Kappas AM. A new simplified one port laparoscopic technique of peritoneal dialysis catheter placement with intra-abdominal fixation. *Am J Surg*. 2006;192:125–9.
79. Draganic B, James A, Booth M, Gani JS. Comparative experience of a simple technique for laparoscopic chronic ambulatory peritoneal dialysis catheter placement. *Aust N Z J Surg*. 1998;68:735–9
80. Crabtree JH, Fishman A. A laparoscopic method for optimal peritoneal dialysis access. *Am Surg*. 2005;71(2):135–43.
81. Leung LC, Yiu MK, Man CW, Chan WH, Lee KW, Lau KW. Laparoscopic management of Tenckhoff catheters in continuous ambulatory peritoneal dialysis. A one port technique. *Surg Endosc*. 1998;12:891–3.
82. Frost JH, Bagul A. A brief recap of tips and surgical manoeuvres to enhance optimal outcome of surgically placed peritoneal dialysis catheters. *Int J Nephrol*. 2012;25:1584
83. Goh YH. Omental folding: a novel laparoscopic technique for salvaging peritoneal dialysis catheters. *Perit Dial Int*. 2008;28:626–31

84. Chiaramonte S, Feriani M, Biasoli S, Bragantini L, Brendolan A, Dell'Aquila R, Fabris A, Ronco C, La Greca G. Clinical experience with short peritoneal dialysis catheters. *Proc Eur Dial Transplant Assoc Eur Ren Assoc* 1985; 22:426-30.
85. Chiaramonte S, Bragantini L, Brendolan A, Conz P, Crepaldi C, Dell'Aquila R, Feriani M, Milan M, Ronco C, La Greca G. Long-term experience with the Vicenza catheter. In: Ota K, Maher J, Winchester J, Hirszel P, Ito, K, Suzuki T, eds. *Current concepts in peritoneal dialysis: Proceedings of the Fifth Congress of the International Society for Peritoneal Dialysis*, Kyoto, July 21-24, 1990. Excerpta Medica, Amsterdam-London-New York-Tokyo: Elsevier Science Publishers; 1992. p 160-3.
86. Di Paolo N, Petrini G, Garosi G, Buoncristiani U, Brardi S, Monaci G. A new self-locating catheter. *Perit Dial Int* 1996;16: 623-7.
87. Di Paolo N, Capotondo L, Sansoni E, Romolini V, Simola M, Gaggiotti E, Bercia R, Buoncristiani U, Cantu P, Concetti M, De Vecchi A, Fatuzzo P, Giannattasio M, La Rosa R, Lopez T, Lo Piccolo G, Melandri M, Vezzoli G, Orazi E, Pacitti A, Ramello A, Russo F, Napoli M, Tessarin MC. The self-locating catheter: Clinical experience and follow-up. *Perit Dial Int* 2004; 25: 359-64.
88. Jiang C, Xu L, Chen Y, Yan X, Sun C, Zhang M. A modified open surgery technique for peritoneal dialysis catheter placement decreases catheter malfunction. *Perit Dial Int*. 2014 Jun;34(4):358-67. doi: 10.3747/pdi.2011.00298. PMID: 24991051; PMCID: PMC4079481.
89. Odel HM, Ferris DO, Power MH. Clinical considerations of problem of extrarenal excretion: Peritoneal lavage. *Med Clin North Am* 1948; 32: 989-1076.
90. Boen ST, Mulinari AS, Dillard DH, Scribner BH. Periodic peritoneal dialysis in the management of chronic uremia. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1962; 8: 256-62.
91. Hall CW, Adams LM, Ghidoni JJ. Development of skin interfacing cannula. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1975; 21: 575-84.
92. Brenner and Rector's *The Kidney*, 8th ed. Chapter 59. Peritoneal Dialysis.
93. Dell'aquila R, Chiaramonte S, Rodighiero MP, Di Loreto P, Spano' E, Nalesso F, Cruz D, Kuang D, Ronco C. The Vicenza "Short" peritoneal catheter: a twenty year experience. *Int J Artif Organs*. 2006 Jan;29(1):123-7. doi: 10.1177/039139880602900112. PMID: 16485247.
94. Keshvari A, Meshkati Yazd SM, Keramati MR, Kamran H, Shahriarirad R, Mivefroshan A, Kiani F. Evaluation of the effectiveness of prophylactic omentopexy during laparoscopic insertion of peritoneal dialysis catheter: a case-control clinical trial. *Int Urol Nephrol*. 2023 Aug;55(8):2083-2089. doi: 10.1007/s11255-023-03522-3. Epub 2023 Feb 24. PMID: 36828921.

95. Briggs VR, Jacques RM, Fotheringham J, Maheswaran R, Campbell M, Wilkie ME. Catheter insertion techniques for improving catheter function and clinical outcomes in peritoneal dialysis patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023 Feb 22;2(2):CD012478. doi: 10.1002/14651858.CD012478.pub2. PMID: 36810986; PMCID: PMC9946371.
96. Kou HW, Yeh CN, Tsai CY, Lee CW, Hsu JT, Wang SY, Yu MC, Chen WH, Chiu CC, Hwang TL. A novel technique of sutureless omentopexy during dual-incision laparoscopic peritoneal dialysis catheter insertion to prevent catheter dysfunction due to omental wrapping. *Surg Endosc.* 2023 Jan;37(1):148-155. doi: 10.1007/s00464-022-09449-7. Epub 2022 Jul 25. PMID: 35879570.
97. Lee CY, Tsai MK, Chen YT, Zhan YJ, Wang ML, Chen CC. Importance of the creation of a short musculofascial tunnel in peritoneal dialysis catheter placement. *World J Clin Cases.* 2022 Feb 6;10(4):1182-1189. doi: 10.12998/wjcc.v10.i4.1182. PMID: 35211551; PMCID: PMC8855178.
98. Zeiler M, Federico A, Lentini P, Dell'Aquila R, Santarelli S, Granata A; Project Group 'Integrated Imaging and Interventional Nephrology' of the Italian Society of Nephrology. Diagnostic capability of ultrasound in peritoneal catheter malfunction compared to videolaparoscopy. *Perit Dial Int.* 2021 Nov;41(6):564-568. doi: 10.1177/0896860821993946. Epub 2021 Feb 16. PMID: 33588664.
99. Zang Z, Qiu X, Yang L, Wang X, Li Z. Different techniques for peritoneal dialysis catheter implantation: A systematic review and network meta-analysis. *Perit Dial Int.* 2021 Nov;41(6):522-532. doi: 10.1177/0896860820953720. Epub 2020 Sep 11. PMID: 32914705.
100. Gong L, Xu W, Tang W, Lu J, Li Y, Jiang H, Li H. Low-site versus traditional peritoneal dialysis catheterization: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020 Nov 25;99(48):e23311. doi: 10.1097/MD.00000000000023311. PMID: 33235089; PMCID: PMC7710258.
101. Chow KM, Wong SSM, Ng JKC, Cheng YL, Leung CB, Pang WF, Fung WWS, Szeto CC, Li PKT. Straight Versus Coiled Peritoneal Dialysis Catheters: A Randomized Controlled Trial. *Am J Kidney Dis.* 2020 Jan;75(1):39-44. doi: 10.1053/j.ajkd.2019.05.024. Epub 2019 Aug 21. PMID: 31445925.
102. Tanasiychuk T, Selgas R, Kushnir D, Abd Elhalim M, Antebi A, Del Peso G, Bajo MA, Frajewicki V. The ideal position of the peritoneal dialysis catheter is not always ideal. *Int Urol Nephrol.* 2019 Oct;51(10):1867-1872. doi: 10.1007/s11255-019-02177-3. Epub 2019 Jul 1. PMID: 31264086.
103. Gong LF, Lu JK, Tang WG, Xu W, Xu M, Ma GX. Peritoneal dialysis catheter insertion using a very-low-site approach: a 5-year experience. *Int Urol Nephrol.* 2019 Jun;51(6):1053-

1058. doi: 10.1007/s11255-019-02164-8. Epub 2019 May 14. PMID: 31089944.

104. Lasfar LB, Guedri Y, Zellama D, El Meknassi I, Azzebi A, Mrabet S, Fradi A, Toumi S, Sabri F, Amor SB, Sahtout W, Achour A. Long-term clinical outcomes of peritoneal dialysis patients: 10-year experience of a single unit from Tunisia. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2019 Mar-Apr;30(2):451-461. doi: 10.4103/1319-2442.256852. PMID: 31031381.
105. Hu J, Liu Z, Liu J, Zhang H. Reducing the occurrence rate of catheter dysfunction in peritoneal dialysis: a single-center experience about CQI. *Ren Fail.* 2018 Nov;40(1):628-633. doi: 10.1080/0886022X.2018.1515084. PMID: 30396302; PMCID: PMC6225513.
106. Wang H, Jia H, Lv X, Ding G. Peritoneal catheter fixation to the abdominal wall in surgical catheter implantation to prevent malfunction. *Blood Purif.* 2014;38(2):109-14. doi: 10.1159/000368214. Epub 2014 Nov 20. PMID: 25412646.
107. Martínez-Mier G, Luna-Castillo M, Ortiz-Enríquez JJ, Avila-Pardo SF, Fernández V, Méndez-López MT, Budar-Fernández L, González-Velázquez F. Factors associated with early peritoneal dialysis catheter replacement in Veracruz, Mexico. *Nefrologia.* 2012 May 14;32(3):353-8. English, Spanish. doi: 10.3265/Nefrologia.pre2012.Jan.11295. PMID: 22592421.
108. Singh N, Davidson I, Minhajuddin A, Gieser S, Nurenberg M, Saxena R. Risk factors associated with peritoneal dialysis catheter survival: a 9-year single-center study in 315 patients. *J Vasc Access.* 2010 Oct-Dec;11(4):316-22. doi: 10.5301/jva.2010.5774. PMID: 20890875; PMCID: PMC3207262.
109. Keshvari A, Fazeli MS, Meysamie A, Seifi S, Taromloo MK. The effects of previous abdominal operations and intraperitoneal adhesions on the outcome of peritoneal dialysis catheters. *Perit Dial Int.* 2010 Jan-Feb;30(1):41-5. doi: 10.3747/pdi.2008.00121. PMID: 20056978.
110. Valdivia-Gómez GG, Jaramillo-de la Torre E. Abordaje por línea media o paramedia en la colocación de catéter de Tenckhoff en pacientes con diálisis peritoneal continua ambulatoria. Estudio comparativo [Para-median or midline approach in the insertion of a Tenckhoff catheter in patients with ambulatory continuous peritoneal dialysis. Comparative study]. *Cir Cir.* 2004 May-Jun;72(3):193-201. Spanish. PMID: 15310445.
111. Crabtree JH, Fishman A. Selective performance of prophylactic omentopexy during laparoscopic implantation of peritoneal dialysis catheters. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2003 Jun;13(3):180-4. doi: 10.1097/00129689-200306000-00008. PMID: 12819502.
112. Tzamaloukas AH, Gibel LJ, Eisenberg B, et al. Early and late peritoneal dialysate leaks in patients on CAPD. *Adv Perit Dial.* 1990;6:64-71.

113. Liu Y, Zhang L, Lin A, Ni Z, Qian J, Fang W. Impact of break-in period on the short-term outcomes of patients started on peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2014;34(1):49–56.
114. Ghaffari A. Urgent-start peritoneal dialysis: a quality improvement report. *Am J Kidney Dis.* 2012;59(3):400–8.
115. Casaretto A, Rosario R, Kotzker WR, Pagan-Rosario Y, Groenhoff C, Guest S. Urgent-start peritoneal dialysis: report from a US private nephrology practice. *Adv Perit Dial.* 2011;28:102–5. Conference on Peritoneal Dialysis.
116. Sharma AP, Mandhani A, Daniel SP, Filler G. Shorter break-in period is a viable option with tighter PD catheter securing during the insertion. *Nephrology.* 2008;13(8):672–6.
117. Sojo ET, Grosman MD, Monteverde ML, Bailez MM, Delgado N. Fibrin glue is useful in preventing early dialysate leakage in children on chronic peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2004;24(2):186–90.

ANEXOS

DICTAMEN



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **1602**.
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 16 022 019**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 16 CEI 002 2017033**

FECHA **Lunes, 17 de mayo de 2021**

Mtra. Lilian Erendira Pacheco Magaña

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **COMPARACIÓN ENTRE ANCLAJE DE CATÉTER DE DIÁLISIS PERITONEAL VERSUS NO ANCLAJE: MIGRACIÓN Y DISFUNCIÓN DE CATÉTER** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2021-1602-003

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. jose guadalupe rodriguez vargas
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1602

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

CONSENTIMIENTO INFORMADO (NO APLICÓ)



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN MICHOACÁN
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**



Morelia, Michoacán, a _____ de _____ del 202_

Usted ha sido invitado a participar en el estudio de investigación titulado: **COMPARACIÓN ENTRE ANCLAJE DE CATÉTER DE DIÁLISIS PERITONEAL VERSUS NO ANCLAJE: DISFUNCIÓN DE CATÉTER “DISFUNCIÓN DE CATÉTER DE DIÁLISIS PERITONEAL DE ACUERDO A LA TÉCNICA DE COLOCACIÓN”**. Registrado ante la Comisión Nacional de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con el número: R-2021-1602-003.

El siguiente documento le proporciona información detallada sobre el mismo. Por favor léalo atentamente.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO

La enfermedad renal es muy común en nuestro medio. Muchas personas que padecen de esta enfermedad por mucho tiempo requieren la colocación de un catéter que les ayude a eliminar toxinas de su cuerpo. Sin embargo, la falla del catéter es común por varias razones, entre ellas puede ser la forma en la que se coloca. Este estudio pretende detectar el número de complicaciones y porcentaje de falla en los catéteres que se colocan en este hospital. Las conclusiones de este estudio podrían ayudar a los cirujanos a mejorar la técnica y haya menos complicaciones para muchos pacientes.

PROCEDIMIENTO

Su participación consistirá en contestar preguntas de un cuestionario y aceptar la revisión de su expediente clínico. La será tratada confidencialmente y no se compartirá con terceros. Como parte de su cirugía el equipo médico y quirúrgico que lo atiende le explicará en qué consisten todos los procedimientos. Se recabará información sobre su cirugía y se le dará seguimiento por vía telefónica, mensajería o correo electrónico y en sus revaloraciones después de su cirugía para documentar si sufrió alguna complicación derivada de dicha cirugía. En sentido estricto, este estudio de investigación sólo involucra una variación en la técnica habitual de colocación del catéter de diálisis peritoneal, la cual implica la fijación del mismo a la pared abdominal. Para mejorar la calidad del estudio y evitar alteraciones en los resultados, usted no sabrá qué tipo de técnica se le realizó.

RIESGOS

Los posibles riesgos y molestias derivados de su participación en el estudio son las mismas complicaciones que la colocación habitual de catéter de diálisis peritoneal y de cualquier cirugía incluyendo: reacción alérgica a medicamentos, perforación intestinal, sangrado, infección de herida quirúrgica y cavidad abdominal, disfunción de catéter, dolor postoperatorio, hernia incisional y de sitio de inserción de catéter, choque y la muerte, el participar en el estudio no cambia los resultados de la cirugía de hecho se pretende prevenir investigar cómo prevenir complicaciones.

BENEFICIOS

Obtendrá un seguimiento cercano del posoperatorio de su cirugía y atención especial ante alguna complicación. Al término del estudio usted podrá solicitar un informe médico de su atención y de los resultados de la investigación.

INFORMACIÓN DE RESULTADOS Y ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO

El(los) investigador(es) responsable(s) se compromete(n) a darle información oportuna sobre cualquier resultado o procedimiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que pudiera tener acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo: los riesgos, los beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento en cualquier momento.

PARTICIPACIÓN O RETIRO

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Es decir que si usted no desea participar en el estudio, su decisión no afectará su relación con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) ni su derecho a obtener servicios de salud u otros servicios que ya recibe. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento. El abandonar el estudio en el momento que quiera no modificará de ninguna manera los beneficios que usted tiene como derechohabiente del IMSS. Para los fines de esta investigación, sólo utilizaremos la

información que usted nos ha brindado desde el momento en que aceptó participar hasta el momento en el cual nos haga saber que ya no desea participar.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

La información que proporcione y que pudiera ser utilizada para identificarlo (como su nombre, teléfono y dirección) y del estudio será guardada de manera confidencial y por separado al igual que sus respuestas a los cuestionarios y los resultados de sus pruebas clínicas, para garantizar la privacidad y anonimato suya y de su expediente, apegándonos a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico. Nadie más tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante el estudio, al menos que usted así lo desee. No se dará su información confidencial a terceros, que pudiera revelar su identidad.

En caso de alguna duda contactar al o a los investigador(es) responsables: **Dr. Leonel Dalain Hernández Arteaga al tel. 442 o Dra. Lilian Eréndira Pacheco Magaña al tel. 453** .

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse con:

- Dra. Anel Gómez García, presidenta del Comité de ética en investigación en Salud 16028, con sede en el Hospital General Regional No 1, ubicado en Av. Bosque de los Olivos 101, La Goleta, Michoacán, CP 61301, al teléfono: (443) 3222600 Ext.15, correo electrónico: anel.gomez@imss.gob.mx
- Comité Nacional de Investigación Científica del IMSS (CNIC): al teléfono 5556276900 ext. 21230 correo comisión.etica@imss.gob.mx ubicada en Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas, todas mis preguntas han sido contestadas a satisfacción y se me ha dado una copia de este formato. Al firmar este documento estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

Nombre y firma del participante

Testigo 1
Nombre, relación y firma.

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2
Nombre, relación y firma.

CARTAS DE NO INCONVENIENTE Y EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO



GOBIERNO DE
MÉXICO



MORELIA MICHOACAN, 05 DE JUNIO DE 2023

OFICIO:
CARTA DE NO INCONVENIENTE

Dra. Lilian Erendira Pacheco Maga
Investigadora clínica

Por medio del presente documento en respuesta a su petición por oficio le hago de su conocimiento que el Dr. Leonel Dalain Hernández Arteaga, médico residente de Cirugía General, quien está participando en el trabajo de tesis titulado "COMPARACIÓN ENTRE ANCLAJE DE CATÉTER DE DIÁLISIS PERITONEAL VERSUS NO ANCLAJE: DISFUNCIÓN DE CATÉTER", tiene autorización para llevar a cabo la realización de su protocolo de tesis en esta unidad médica.

Debo recordar que se debe respetar la confidencialidad de los datos de los pacientes.


Dr. Surid Virgen Díaz
MAT. 99377297
COORDINADORA DE AUXILIAR
DIAGNÓSTICO
IMSS HI

Dra María Itzel Olmedo Calderón
Director del H.G.R. N





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN MICHOACÁN
CARTA DE NO INCONVENIENTE

Morelia, Michoacán, a 18 de enero de 2023



Estimado Comité de Ética e Investigación en Salud
Hospital General Regional I Charo Michoacán
Instituto Mexicano del Seguro Social

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud por medio del presente hago del conocimiento del H. Comité de Ética en Investigación del Hospital General Regional I Charo Michoacán del Instituto Mexicano del Seguro Social la excepción de la Carta de Consentimiento Informado debido a que el Protocolo de Investigación con título original "Comparación entre anclaje de catéter de diálisis peritoneal versus no anclaje: disfunción de catéter" y con título modificado a "Perfil epidemiológico de la disfunción de catéter de diálisis peritoneal colocado con técnica abierta" es una investigación descriptiva de tipo retrospectivo sin riesgo. La cual implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- Nombre
- Número de seguridad social
- Antecedentes personales no patológicos y patológicos
- Procedimientos quirúrgicos previos

Por lo que, en manifiesto de confidencialidad y protección de datos personales y en apego a las disposiciones legales correspondientes, me comprometo a recopilar exclusivamente la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla y mantener la confidencialidad de la misma y no hacer mal uso o compartirla con terceros o personas ajenas a este protocolo. La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización de este estudio cuyo propósito es la realización de tesis de posgrado. Con conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Declaro al este Comité que este protocolo de investigación del cual soy responsable tampoco tiene implicaciones de bioseguridad ya que no se utilizará material biológico infecto-contagioso, sustancias tóxicas, peligrosas o explosivas o cualquier otro material que ponga en riesgo la salud o la integridad física del personal o los derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Atentamente

Leonel Dalain Hernández Arteaga
Médico Residente 4to año Cirugía General y Postulante

Dra. Lilian Eréndira Pacheco Magaña
Médico Especialista en Epidemiología

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Folio	Número de paciente
Diagnóstico CIE 10	N185 - Enfermedad renal crónica, etapa 5
Nombre	El mismo
Edad	Número entero expresado en años
NSS	El mismo
Escolaridad	Analfabeta, Primaria (completa/incompleta) Secundaria (completa/incompleta) Preparatoria (completa/incompleta) Licenciatura (completa/incompleta) Posgrado
Estado civil	Soltero(a) Casado(a) Unión Libre Viudo(a) Divorciado(a)
Ocupación	La misma
Peso	El mismo
Talla	El mismo
Índice de masa corporal (IMC)	Número real y clasificación: <15: Peso extremadamente bajo 15-15.9: Peso muy bajo 16-18.4: Peso bajo 18.5-24.9: Peso adecuado 25-29.9: Sobrepeso 30-34.9: Obesidad 35-39.9: Obesidad severa >40: Obesidad muy severa (mórbida)
Comorbilidades	Las mismas
Cirugías abdominales previas a la colocación del catéter	Si/No y Cuáles
Fecha de colocación y recolocaciones de CT	Las mismas
Fecha 1ra disfunción	La misma
Tiempo que tardó en disfuncionar en días	Días transcurridos desde la colocación hasta la disfunción del primer catéter (calculado restando fecha de colocación de fecha de disfunción)
Fecha 2da disfunción	La misma
Tiempo que tardó en disfuncionar en días 2da disfunción)	Días transcurridos desde la colocación hasta la disfunción del segundo catéter (calculado restando fecha de colocación de fecha de disfunción)
Total de veces que se coloca CT	El mismo
Peritonitis secundaria	Si / No
Tipo de técnica de colocación	Estándar / Otra (fijación a pared abdominal anterior, túnel miofascial, inserción suprapúbica, ambos cojinetes infraaponeuróticos)
Motivo de la disfunción	Presencia de migración corroborada por radiografía o visión directa, envoltura por epiplón o taponamiento de fibrina o cualquier otra causa bajo visión directa