

Complicaciones de la instalación de catéter de diálisis peritoneal por vía laparoscópica versus mínimamente invasiva

Verónica Lanás-Madrid¹, Ignacio Gacitúa¹, Rubén Torres R¹, Luis Toro¹, Antonella Sanguineti², Cintia Gaete¹, José Matías Robles², Karin Bravo³, Catalina Pumarino³, Manuel Figueroa-Giralt².

Complications of Laparoscopic Versus Minimally Invasive Peritoneal Dialysis Catheter Installation

RESUMEN

En la actualidad, las técnicas de instalación de los catéteres de diálisis peritoneal se dividen en vía laparoscópica avanzada (LAP) o mínimamente invasiva (MMI), que incluyen la vía percutánea y mini-laparotomía. Registros internacionales no se inclinan hacia una u otra técnica de instalación o hacia distintos operadores (cirujano o nefrólogo). **Objetivo:** Comparar las complicaciones precoces y tardías de la instalación de CPD por vía MMI por nefrólogo vs LAP. **Métodos:** Estudio retrospectivo de la base de datos de pacientes del Hospital Clínico de la Universidad de Chile entre enero 2014 y agosto 2022, sometidos a la instalación de CPD. Se evaluaron complicaciones precoces y tardías, siendo el límite 30 días desde el procedimiento. Se empleó el software STATA 13, usando un intervalo de confianza de 95% con un $p < 0.05$ para definir la significancia estadística. **Resultados:** Se identificó un total de 264 pacientes, con una edad media de 53,4 años, 50% fueron mujeres, 26,9% eran diabéticos, en 61,7% de los CPD se instalaron por vía MMI. La tasa global de complicaciones fue 43,9%, siendo complicaciones precoces 27,6% de estas. La complicación precoz más frecuente fue el reposicionamiento (7,6%), un 80% de estos ocurrió en el grupo de la vía MMI. De las tardías, la más frecuente fue peritonitis (44%). No hubo mortalidad asociada al procedimiento. Al comparar los grupos de MMI vs LAP no hubo significancia estadística en ninguna de las complicaciones precoces ni tardías ($p = 0,21$ y $p = 0,11$, respectivamente). Al analizar el subgrupo de reposicionamiento tampoco

¹Departamento de Medicina, Sección Nefrología Hospital Clínico Universidad de Chile. Santiago, Chile.

²Departamento de Cirugía Hospital Clínico Universidad de Chile. Santiago, Chile.

³Facultad de Medicina Universidad de Chile. Santiago, Chile.

*Correspondencia: Verónica Lanás / vero.lanas@gmail.com
Sección de Nefrología Hospital y CRS Padre Hurtado Esperanza 2150, San Ramón. Santiago. Chile.

Financiamiento: El trabajo no recibió financiamiento.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Recibido: 12 de diciembre de 2024.
Aceptado: 14 de mayo de 2025.

se identificó superioridad de alguna de las técnicas (MMI: 9,8% vs LAP 4%; $p= 0.096$). **Conclusiones:** La vía LAP no es superior a la vía MMI realizada por Nefrólogo en términos de complicaciones precoces, tardías ni en mortalidad general. Sin embargo, se observó una tendencia a una menor tasa de reposicionamientos en el grupo LAP. **Palabras clave:** Diálisis Peritoneal; Laparoscopia; Morbilidad.

ABSTRACT

Currently, the techniques for installing peritoneal dialysis catheters are divided into advanced laparoscopic (LAP) or minimally invasive (MMI) methods, which include percutaneous and mini-laparotomy approaches. International registries don't favor one technique or operator (surgeon or nephrologist) over the other. **Aim:** To compare early and late complications of CPD installation via MMI by a nephrologist versus LAP. **Methods:** This is a retrospective study of the patient database from the Hospital Clínico de la Universidad de Chile between January 2014 and August 2022, who underwent CPD installation. Early and late complications were evaluated, with a 30-day limit from the procedure. STATA 14 software was used, employing a $p<0.05$ for statistical significance. **Results:** A total of 264 patients were identified, with a mean age of 53.4 years. 50% were women, and 26.9% were diabetic. In 61.7% of CPDs, the MMI approach was used. The overall complication rate was 43.9%, with early complications accounting for 27.6% of these. The most frequent early complication was repositioning (7.6%), with 80% occurring in the MMI group. For late complications, peritonitis was the most frequent (44%). There was no mortality associated with the procedure. Comparing MMI and LAP groups, no statistically significant differences were found in early or late complications ($p= 0.21$ and $p= 0.11$, respectively). Analysis of the repositioning subgroup also showed no superiority of either technique (MMI: 9.8% vs LAP 4%; $p= 0.096$). **Conclusions:** The LAP approach is not superior to MMI performed by a nephrologist in terms of early or late complications or overall mortality. However, a trend towards a lower repositioning rate was observed in the LAP group. **Keywords:** Laparoscopy; Morbidity; Peritoneal Dialysis.

La diálisis peritoneal (PD) es una técnica de reemplazo renal ampliamente usada en distintas partes del mundo. En comparación a las técnicas de hemodiálisis, la PD depende principalmente del

correcto posicionamiento y funcionamiento del catéter de peritoneo diálisis (CPD)^{1,2,3}. El acceso a la PD en nuestro país se ha incrementado desde 2010, desde la incorporación de esta técnica de

diálisis en las garantías Explícitas en Salud (GES)⁴, sin embargo, una de las barreras para aumentar el acceso a esta modalidad, es la instalación del acceso peritoneal.

Las técnicas de instalación de CPD pueden ser quirúrgicas, que incluye laparoscopia avanzada (LAP) y abierta, y mínimamente invasiva (MMI), que incluye la vía percutánea y la vía mini-laparotomía. Las técnicas mínimamente invasivas pueden ser realizadas por médicos nefrólogos entrenados y cirujanos, la vía abierta prácticamente no se utiliza.

Pese a múltiples publicaciones, no existe consenso de la superioridad de una técnica por sobre a corto ni a largo plazo, cada técnica tiene sus dificultades. La vía mini-laparotomía es técnicamente menos compleja que las otras técnicas, pero posee tasas de desplazamiento del CPD de hasta 20%⁵. La vía percutánea que se ha hecho más popular en las últimas décadas, mostrando seguridad en múltiples estudios comparativos^{3,6,7,8,9,10}, es selectiva desde el punto de vista técnico ya que requiere apoyo radiológico y un abdomen sin intervenciones previas, lo que limita su uso⁷. Finalmente, la vía LAP, pese que hay evidencia que sugiere superioridad por sobre la técnica abierta clásica^{11,12,13} y que permite evaluar la totalidad de la cavidad abdominal en búsqueda de adherencias¹⁴, requiere del recurso de pabellón, anestesia general y mayores costos asociados al procedimiento, junto con un mayor riesgo de hernia umbilical post operatorio¹⁵. Por último, la funcionalidad del catéter a largo plazo está determinado por migraciones del CPD u obstrucciones endoluminales, estas complicaciones se han reportado hasta en un 17%, siendo mayor para la vía abierta (17.1%) y la vía percutánea (11.2%) y menor para la vía LAP (6%)¹⁶.

Las publicaciones latinoamericanas, incluyendo las nacionales son escasas, no hay información local que objetive si existe superioridad de alguna técnica.

El objetivo de este trabajo es evaluar las complicaciones precoces y tardías tras la instalación de un CPD y por lo tanto su funcionalidad, tras la instalación de CPD por vía MMI vs LAP en un Hospital Clínico Universitario.

Métodos

Este trabajo es un análisis retrospectivo que utilizo la base de datos electrónica del Hospital Clínico de la Universidad de Chile. El período de análisis fue de los catéteres instalados entre enero 2014 y agosto 2022.

1. Objetivo: Evaluar y comparar complicaciones precoces y tardías tras la instalación de un CPD por técnica MMI y LAP.
2. Pacientes estudiados: se incluyeron todos los pacientes a quienes se instaló un CPD, ya fuese primer catéter o reinstalación. Solo se excluyeron 2 pacientes por causa de COVID grave. Se contó con la aprobación del Comité Ético Científico o de Investigación del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, según consta en el Certificado N.º 13 del 26 de marzo 2025.
3. Definiciones:
 - Instalación laparoscópica (LAP): Instalación de CPD a través de cirugía con anestesia general, por vía laparoscópica, practicada por equipo de cirugía.
 - Instalación mínimamente invasiva (MMI): Técnica de posicionamiento de CPD por vía percutánea o a través de mini-laparotomía, bajo sedoanalgesia, practicada por equipo de nefrología.
 - Morbilidad precoz: eventos adversos ocurridos hasta los 30 días de la instalación del CPD.
 - Morbilidad tardía: eventos adversos ocurridos a partir de 30 días de la instalación del CPD.
 - Mortalidad quirúrgica: mortalidad hasta 30 días posterior a la instalación del CPD independiente de la vía de posicionamiento.
4. Variables estudiadas: Se registraron variables demográficas, antecedentes quirúrgicos, antecedente hemodiálisis (HD) y tiempo en HD previo al ingreso a PD, diálisis peritoneal previa, técnica de instalación y complicaciones post instalación de CPD, peritonitis, tunelitis, re-posicionamiento, hernia, leak, sangrado.
5. Técnica quirúrgica:
 - a) Mini - Laparotomía:
 - Sedación ev. con Midazolam 2 mg y Fentanilo 25 mcg (SOS).
 - Lidocaína 2% 10 cc (3 ampollas).

- Catéter Tenckhoff 57 cms curl side.
 - Técnica: Incisión paraumbilical (derecha o izquierda). Disección por planos hasta peritoneo. Se pinza peritoneo y se realiza incisión de 1 cm en peritoneo parietal para entrar a cavidad peritoneal. Se confecciona jareta en peritoneo con vicryl 3-0. Se introduce catéter Tenckhoff de 63 cms curl side y se dirige hacia pelvis menor. Se cierra peritoneo. Se comprueba hermeticidad de jareta con prueba de flujo con 300-400 cc de solución salina 0.9%. Cierre por planos con vicryl 2-0. Se tuneliza catéter a fosa iliaca (izquierda o derecha). Nylon 3-0 a piel. Se instala línea de transferencia. Procedimiento realizado por equipo de nefrología (2 operadores).
- b) Técnica percutánea:
- Sedación con midazolam 2 mg y fentanilo 25 mcg.
 - Lidocaína 2% 10 cc (3 ampollas).
 - Catéter Tenckhoff 57 cms curl side.
 - Técnica: Incisión infraumbilical y disección por planos hasta aponeurosis. Con trocar conectado a un matraz de solución salina 0.9%. se realiza punción de aponeurosis hasta cavidad peritoneal. Se avanza guía y se comprueba posición intraperitoneal en pelvis bajo radioscopia. Luego se avanzan dilatadores. Se introduce catéter Tenckhoff 57 cms curl side con conductor. Con radioscopia se confirma posición de catéter en pelvis menor. Se realiza prueba de flujo mediante infusión de 300-400 cc de solución salina 0.9%. Se tuneliza hacia fosa iliaca (izquierda o derecha) y se conecta línea de transferencia. Se realiza cierre de piel con Nylon 3-0. Procedimiento realizado por equipo de nefrología (2 operadores).
- c) Técnica laparoscópica: en pabellón, bajo anestesia general y técnica antisepsia se realiza neumoperitoneo cerrado con aguja de Veres hasta 15 mmHg. se posicionan 2 trócares de 12 mm y uno de 5 mm. Se realiza incisión cutánea en región anatómica se avanza catéter de peritoneo diálisis de manera biselada bajo visión laparoscópica, dirigiéndolo hacia pelvis menor. Se fija situación de este con punto extracorpóreo hacia peritoneo parietal con

material reabsorbible. se fija CPD con (material de sutura), extracción de neumoperitoneo y cierre de pared abdominal por planos. Procedimiento realizado por equipo de cirugía (2 operadores).

6. Análisis estadístico: Las variables categóricas se han descrito en porcentajes, las paramétricas según test de Shapiro-Wilk se expresaron en promedio y desviación estándar (DS). Para el contraste de hipótesis se utilizó la prueba de Chi cuadrado para variables categóricas y prueba t de Student de datos no pareados para variables continuas. Para el análisis estadístico se empleó el software STATA(R) 14, un valor $p < 0,05$ fue considerado como estadísticamente significativo.
7. Seguimiento: El 100% de los pacientes fueron seguidos hasta los 30 días.

Resultados

Se identificó un total de 264 pacientes, con una edad media de 53,4 años (18-93), 50% fueron mujeres, 26,9% eran diabéticos, en 61,7% de los CPD se instalaron por vía MMI. La tabla 1 resume los datos demográficos de los pacientes.

Con relación al número de procedimientos por año según vía de abordaje, se detalla en la figura 1.

La tasa global de complicaciones fue 44.3%, siendo complicaciones precoces 27,3% de estas. La complicación precoz más frecuente fue el reposicionamiento (62.5%), un 80% de estos ocurrió en el grupo de la vía MMI. De las tardías, la más frecuente fue peritonitis, representando un 44% de dicho subgrupo. La tabla 2 resume las complicaciones posteriores a la instalación de CPD. Nuestra serie no presentó mortalidad asociada al procedimiento.

En el análisis de complicaciones por subgrupo, no hubo diferencias estadísticamente significativas: género (hombre vs. mujeres= 56% vs. 43%, $p = 0.08$), edad mayor a 65 años (menor de 65 años vs. mayor de 65 años = 44.3% vs. 42.9%, $p = 0.83$), ser el primer CPD en instalarse ($p = 0.16$), antecedentes de diabetes ($p = 0.61$), cirugías previas ($p = 0.77$), ni el tiempo en hemodiálisis antes de ingresar a diálisis peritoneal ($p = 0.17$).

Tabla 1. Variables demográficas.

Variable	n (%)	LAP(%)	MMI	p-value
Hombre	132 (50.0%)	50 (49.5%)	82 (50.3%)	0.89
Edad*	53.4 (18-93)	53.0 (18-89)	53.7 (18-93)	0.91
DM	71 (26.9%)	21 (20.7%)	50 (30.6%)	0.08
Qx	143 (54.2%)	69 (68.3%)	74 (45.4%)	<0.01
1er CPD	217 (82.2%)	74 (73.2%)	143 (87.7%)	<0.01

*: Rango de edad de la población estudiada, DM: Diabetes Mellitus, Qx: Antecedentes de cirugías previas, 1er CPD: Primer catéter de diálisis peritoneal.

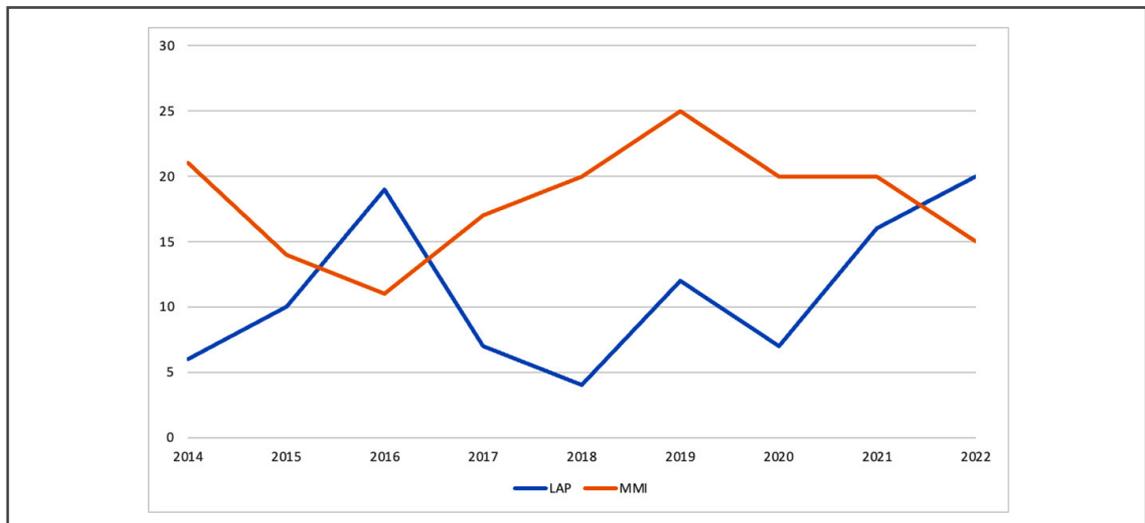


Figura 1: Número de intervenciones por año según vía de abordaje. LAP: Vía de abordaje laparoscópico, MMI: Vía de abordaje mínimamente invasivo.

Tabla 2. Complicaciones posteriores a instalación de CPD.

Complicaciones	n (%)	LAP	MMI	p-value
Presencia de complicación	117 (44.3%)	47 (46.5%)	70 (42.9%)	0.56
Precoz	32 (12.1%)	9 (8.9%)	23 (14.1%)	0.24
Hernia	1 (3.1%)	0 (0.0%)	1 (4.5%)	
Peritonitis	8 (25.0%)	4 (44.4%)	4 (17.4%)	
Reposicionamiento	20 (53.1%)	4 (44.4%)	16 (69.5%)	
Tunelitis	3 (9.3%)	1 (11.1%)	2 (8.7%)	
Tardío	84 (31.8%)	38 (37.6%)	46 (28.2%)	0.13

Al comparar los grupos según vía de abordaje, no hubo diferencias significativas entre MMI vs. LAP ($p=0,21$ y $p=0,11$, respectivamente). Al analizar el subgrupo de reposicionamiento tampoco se identificó diferencia estadística a favor de alguna de las técnicas (MMI: 9,8% vs. LAP 4%; $p=0,096$).

Discusión

El presente estudio no muestra diferencia en complicaciones post operatorias según vía de abordaje y operador.

Dentro de las variables estudiadas, no existe alguna que logre predecir una mayor tasa de complicaciones posteriores a la instalación de CPD.

Las tasas de complicaciones posteriores al posicionamiento de un CPD son un elemento clave para determinar superioridad de una técnica. La experiencia de nuestro centro posee tasas similares de complicaciones en comparación a otras publicaciones internacionales^{1,16}.

En la búsqueda de la mejor técnica de posicionamiento del CPD, el análisis comparativo de los abordajes ha tenido cambios significativos en las últimas décadas según el advenimiento de mejoras en las técnicas, el expertise de los operadores y los parámetros clínicos y/o económicos estudiados.

Respecto a los resultados a corto plazo, nuestro estudio posee una tasa de complicaciones precoces del 12% comparable al ensayo clínico randomizado CAPD¹⁷, el cual reclutó 95 pacientes entre 2010 y 2016, con un seguimiento precoz de hasta 4 semanas, pero comparó LAP v/s cirugía abierta. Pese a que el grupo de cirugía laparoscópica presentó mayor tasa de laparotomías medias previas (35% vs. 14%; $p=0,027$), este estudio concluyó que no existe diferencia en tiempo operatorio (36 ± 24 vs. 38 ± 15 ; $p=0,15$), estadía hospitalaria ($2,1\pm 2,7$ vs. $3,1\pm 7,3$ días; $p=0,39$), morbilidad intrahospitalaria (7% vs. 7%; $p=1$), ni tasa de funcionamiento en el período de estudio (77% vs. 70%. $p=0,48$). A diferencia de nuestra experiencia, este ECR presentó mortalidad quirúrgica en el grupo de cirugía abierta con una tasa de 2%, mientras que el grupo LAP no tuvo mortalidad, sin embargo, esta diferencia no fue significativa ($p=0,49$). El ensayo concluye que

ambas técnicas son comparables y que técnicas laparoscópicas como la fijación del catéter o la omentopexia podrían mejorar los resultados del grupo LAP.

Cuando se analiza las complicaciones tardías asociadas al catéter, descritas como "sobrevida tardía" del CPD, en el análisis durante el seguimiento no se encontró diferencia significativa ($p=0,068$). Existe evidencia contrapuesta en este tema. En un ECR asiático, Jwo, et al.¹⁸ compararon la evolución de 77 pacientes seguidos por un periodo de 16 meses, identificando que el abordaje LAP posee un mayor tiempo quirúrgico (68.32 vs. 46.68 min; $P<0,001$), mayor costo (USD \$11269 VS 8577; $P<0,001$) y una tendencia a menor migración (2.7% vs. 15%; $p=0,11$) y mayor sangrado pericatóter (21.6% vs. 7.5%; $p=0,07$) sin diferencias en morbilidad global, precoz ni tardía, asociada al procedimiento (62.5% vs. 70.3%; $p=0,7$). Un elemento considerable por analizar es que los procedimientos se realizaron entre 2002 y 2006, cuando la cirugía laparoscópica no poseía la experiencia ni costos que tiene hoy en día.

Con relación a la migración del CPD y necesidad de reposicionamiento de este, fenómeno descrito entre un 9 y 40% de los casos^{1,16}, nuestro estudio mostró una tendencia hacia una superioridad de la vía LAP, la cual no alcanzó la significancia estadística posiblemente por el tamaño muestral. El trabajo de Sun, et al.¹¹ estudió morbilidad precoz y tardía sin identificar diferencias significativas en las variables estudiadas (adherencias omentales, hernias, filtraciones, obstrucciones intestinales, perforaciones, peritonitis ni infección del túnel), excepto en migración del CPD (OR: 0.42, 95% CI: 0.19 - 0.90, $P=0,03$) y retiro de CPD (OR: 0.41, 95% CI: 0.21 - 0.79, $P=0,008$), donde el grupo LAP presentó superioridad. Sin embargo, este mismo grupo también tuvo mayor tasa de sangrado (OR: 3.25, 95% CI: 1.18-8.97, $p=0,02$).

Por su parte el estudio de Chen, et al.¹³ objetivó que el abordaje LAP redujo el riesgo de migración (RR= 0.31; 95% CI, 0.18-0.53) y reintervención (RR=0.32; 95% CI, 0.15-0.69), mientras que aumentó la supervivencia del CPD a 1 y 2 años (RR= 1.36; 95% CI, 1.16-1.60). Estos hallazgos son similares al metaanálisis de Qiao, et al.¹² quien

paralelamente encontró además un mayor riesgo de sangrado en el grupo LAP (OR 2.13, 95% IC 95% 1.07– 4.23, $p=0.03$).

Al evaluar los metaanálisis recientes que comparan la vía abierta vs. LAP, existen estudios que sugieren una superioridad de la vía laparoscópica^{11,12,13}. Sin embargo, estos estudios también recalcan que la calidad de evidencia es moderada y que se requieren estudios de mayor calidad metodológica.

Uno de los argumentos en contra de la técnica laparoscópica es su mayor costo inicial debido a recursos físicos y humanos propios de una cirugía con anestesia general en pabellón. Sin embargo, Davis, et al.¹⁹ analizó los costos asociados a la instalación de CPD vía abierta vs. LAP a un año de su instalación sin encontrar diferencias significativas (US \$69.491 LAP VS \$69.960 abierto). El análisis de este hallazgo se centra en la mayor tasa de morbilidad del grupo abierto, puntualmente infecciones (15-40% abierto vs. 3-40% LAP) y disfunciones de CPD (10-35% abierto vs 1-25% LAP), tasas que se contraponen a lo reportado por nuestro equipo.

Con relación a qué tipo de operador debiese realizar el procedimiento, si un especialista en Nefrología, Cirugía o Radiología, existen distintos artículos que objetivan similitud de resultados globales, morbilidad y sobrevida del catéter. Sin embargo, la gran mayoría de estos trabajos son series de casos, estudios retrospectivos o prospectivos, con pocos ECR¹⁶. Nuestro trabajo no logró demostrar una superioridad en un grupo de operadores específico, hallazgos similares a otras experiencias.

Una variable poco mencionada en la literatura es el nivel de expertise del operador, el cual se ha estimado que al menos debe tener 20 a 40 procedimientos para mejorar los resultados²⁰. Nuestro grupo de trabajo presenta una casuística cercana a 20 casos anuales en el grupo MMI, mientras que la vía LAP, si bien es cierto tuvo un aumento considerable entre 2014 y 2017, presentó un retroceso relevante principalmente durante la pandemia por COVID-19, dado las restricciones propias de la normativa sanitaria vigente para procedimientos con aerolización.

Nuestro Hospital es un centro de alto volumen de instalación de CPD, esto se define como un centro de PD con más 20 pacientes/año e instalación de más 10 catéteres/año. Esto entrega mayor validez a nuestros resultados ya que es un factor que impacta directamente en la tasa de complicaciones, el funcionamiento del CPD y por lo tanto la durabilidad de la PD.

Respecto al tiempo de seguimiento de los pacientes estudiados, existe una falencia metodológica en la mayoría de las publicaciones. Si lo que se pretende es estudiar la sobrevida a largo plazo de un CPD, el seguimiento debiese ser considerable, lamentablemente la mayoría de la evidencia publicada posee seguimientos menores de 24 meses^{11,16}.

Desde el punto de vista nacional, solo existe la experiencia de Dubournais, et al.¹⁴ quien reporta la seguridad y costo efectividad del abordaje LAP en el grupo de 81 pacientes reclutados. Si bien posee el mérito del trabajo científico novel en el país y levantar su evidencia desde regiones, lamentablemente no se trata de un estudio comparativo.

Las fortalezas de este trabajo radican en ser el primer reporte nacional de un estudio comparativo entre los distintos tipos de instalación de CPD, sumado al registro electrónico fidedigno de las variables estudiadas y la estandarización de la técnica quirúrgica de cada abordaje, la cual se desempeña por un grupo reducido de operadores con baja morbilidad y vasta experiencia.

Las debilidades del trabajo se atribuyen principalmente a su metodología retrospectiva y los sesgos derivadas de ella, así como la inclusión de pacientes de urgencia, los cuales pudieron haber impactado en los resultados finales. Otro punto por mencionar es que hay una selección por el operador de MMI para evaluar a los candidatos, excluyendo de la técnica MMI pacientes con antecedentes de cirugías abdominales complejas y obesos mórbidos.

Por otra parte, pacientes con necesidad de resolución quirúrgica de otras patologías, tales como colecistectomía o hernias, se prefiere instalación del CPD en un mismo tiempo quirúrgico, excluyéndose de MMI. Pese a eso, consideramos

que es relevante exponer la realidad clínica que enfrentan los pacientes en dicho contexto.

Conclusión

La vía LAP no es superior a la vía MMI realizada por nefrólogo en términos de complicaciones precoces, tardías ni en mortalidad general. Sin embargo, se observó una tendencia a una menor tasa de reposicionamientos en el grupo LAP. Se requieren estudios prospectivos y con mayor casuística para valorar si esta tendencia alcanza significancia estadística.

Referencias

1. Ma Y, Liu S, Yang M, Zou Y, Xue D, Liu Y, Wang Y, Xie X, Chen H. Association between different peritoneal dialysis catheter placement methods and short-term postoperative complications. *BMC Nephrol.* 2021; 22(1): 151. doi: 10.1186/s12882-021-02340-y.
2. Peng Y, Zhang D, Zheng T, Liu H, Su J, Xu Y, Hu X, Wu J, Chen G, Hou H, et al. A half - percutaneous technique for peritoneal dialysis catheter implantation using a modified trocar: a report of 84 cases. *Int Urol Nephrol.* 2019; 51(8): 1451-1457. doi: <https://doi.org/10.1007/s11255-019-02159-5>.
3. Park YS, Min SI, Kim DK, Oh KH, Min SK, Kim SM, Ha J. The outcomes of percutaneous versus open placement of peritoneal dialysis catheters. *World J Surg.* 2014; 38(5): 1058-1064. doi: 10.1007/s00268-013-2346-5.
4. Ministerio de Salud. Guía Clínica Diálisis Peritoneal. Santiago: Minsal, 2010.
5. Medani S, Shantier M, Hussein W, Wall C, Mellotte G. A comparative analysis of percutaneous and open surgical techniques for peritoneal catheter placement. *Perit Dial Int.* 2012; 32(6): 628-635. doi: <https://doi.org/10.3747/pdi.2011.00187>.
6. Medani S, Hussein W, Shantier M, Flynn R, Wall C, Mellotte G. Comparison of Percutaneous and Open Surgical Techniques for First-Time Peritoneal Dialysis Catheter Placement in the Unbreached Peritoneum. *Perit Dial Int.* 2015; 35(5): 576-585. doi: 10.3747/pdi.2013.00003.
7. Medani S, Shantier M, Hussein W, Wall C, Mellotte G. A comparative analysis of percutaneous and open surgical techniques for peritoneal catheter placement. *Perit Dial Int.* 2012; 32(6): 628-635. doi: 10.3747/pdi.2011.00187.
8. Boujelbane L, Fu N, Chapla K, Melnick D, Redfield RR, Waheed S, Yevzlin AS, Shin JI, Astor BC, Chan MR. Percutaneous versus surgical insertion of PD catheters in dialysis patients: A meta-analysis. *J Vasc Access.* 2015; 16(6): 498-505. doi: 10.5301/jva.5000439.
9. Tullavardhana T, Akranurakkul P, Ungkitphaiboon W, Songtish D. Surgical versus percutaneous techniques for peritoneal dialysis catheter placement: A meta-analysis of the outcomes. *Ann Med Surg (Lond).* 2016; 10: 11-18. doi: 10.1016/j.amsu.2016.07.007.
10. Perakis KE, Stylianou KG, Kyriazis JP, Mavroeiidi VN, Katsipi IG, Vardaki EA, Petrakis IG, Stratigis S, Kroustalakis NG, Alegakis AK, Daphnis EK. Long-term complication rates and survival of peritoneal dialysis catheters: the role of percutaneous versus surgical placement. *Semin Dial.* 2009; 22(5): 569-575. doi: 10.1111/j.1525-139X.2009.00621.x
11. Sun ML, Zhang Y, Wang B, Ma TA, Jiang H, Hu SL, Zhang P, Tuo YH. Randomized controlled trials for comparison of laparoscopic versus conventional open catheter placement in peritoneal dialysis patients: A meta-analysis. *BMC Nephrol.* 2020; 21(1): 60. doi:10.1186/s12882-020-01724-w.
12. Qiao Q, Zhou L, Hu K, Xu D, Li L, Lu G. Laparoscopic versus traditional peritoneal dialysis catheter insertion: A meta-analysis. *Ren Fail.* 2016; 38(5): 838-848. doi: 10.3109/0886022X.2015.1077313.
13. Chen Y, Shao Y, Xu J. The Survival and Complication Rates of Laparoscopic Versus Open Catheter Placement in Peritoneal Dialysis Patients: A Meta-Analysis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2015; 25(5): 440-443. doi: 10.1097/SLE.0000000000000188.
14. Dubourmais F, Rojas C, Muñoz N, García N, Bustamante I. Inserción laparoscópica de catéter de diálisis peritoneal: experiencia de 3 años. *Revista Chilena de Cirugía.* 2013; 65(6): 530-533. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262013000600010>
15. Chen B, Sun C, Zhou J, Li L, Han L. The study of comparing three different cannula operations for peritoneal dialysis. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2021; 33(9): 1084-1087. Chinese. doi:10.3760/cma.j.cn121430-20210425-00608.
16. Bagul A, Thyagarajan UM, Mamode N. Laparoscopic peritoneal dialysis catheter (PDC) insertion: Does it really make a difference? *J Nephrol.* 2014; 27(2): 127-134. doi: 10.1007/s40620-013-0031-2.
17. van Laanen JHH, Cornelis T, Mees BM, Litjens EJ, van Loon MM, Tordoi JHM, Peppelenbosch AG. Randomized Controlled Trial Comparing Open Versus Laparoscopic Placement of a Peritoneal Dialysis Catheter and Outcomes: The CAPD I Trial. *Perit Dial Int.* 2018; 38(2): 104-112. doi: 10.3747/pdi.2017.00023.
18. Jwo SC, Chen KS, Lee CC, Chen HY. Prospective randomized study for comparison of open surgery with laparoscopic-assisted placement of Tenckhoff peritoneal dialysis catheter a single center experience and literature review. *J Surg Res.* 2010; 159(1): 489-496. doi: 10.1016/j.jss.2008.09.008.
19. Davis WT, Dageforde LA, Moore DE. Laparoscopic versus open peritoneal dialysis catheter insertion cost analysis. *J Surg Res.* 2014; 187(1): 182-188. doi: 10.1016/j.jss.2013.09.041
20. Crabtree JH. Who should place peritoneal dialysis catheters? *Perit Dial Int.* 2010; 30(2): 142-150. doi: 10.3747/pdi.2009.00066.
21. Mujais S, Story K. Peritoneal dialysis in the US: Evaluation of outcomes in contemporary cohorts. *Kidney Int Suppl.* 2006; (103): S21-S26. doi: 10.1038/sj.ki.5001912.