



Recomendaciones para diálisis peritoneal en insuficiencia cardíaca congestiva: prescripción y manejo multidisciplinario

José Mauricio Uribe Betancur ¹, Kateir Mariel Contreras Villamizar ^{2,3,4}, Miguel Ángel Dávila Guerra ^{1,5,6}, Jhont Alberth Flechas López ⁷, Diego Andrés González Sánchez ^{8,9,10,11}, Richard Leonel Jacome Guerrero ^{9,12}, Izkay Ronderos ¹³, Paula Andrea Fonseca Zuluaga ¹, Carlos Arias-Barrera ^{14,15,16}, Clara Inés Saldarriaga Giraldo ¹⁷, Liliana Correa-Pérez ^{16,18} y Erica Yama-Mosquera ¹⁹

¹Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. ²Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. ³Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. ⁴Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. ⁵Unidad Renal, CEDIT del Sur, Pasto, Colombia. ⁶Red Medicrón IPS, Pasto, Colombia. ⁷Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud-Hospital San José, Bogotá, Colombia. ⁸Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. ⁹Universidad Libre, Cali, Colombia. ¹⁰Gesencro IPS, Palmira, Colombia. ¹¹Clínica Santa Bárbara, Palmira, Colombia. ¹²Universidad del Valle, Cali, Colombia. ¹³Bienestar IPS, Bogotá, Colombia. ¹⁴Unidad de Insuficiencia Cardíaca, Clínica Universitaria Colombia, Bogotá, Colombia. ¹⁵Clínica Colsanitas, Bogotá, Colombia. ¹⁶Clínica Reina Sofía Pediátrica y Mujer, Bogotá, Colombia. ¹⁷Clínica Cardio VID, Medellín, Colombia. ¹⁸Grupo de investigación Medicina Crítica, Colsanitas, Bogotá, Colombia. ¹⁹Asocolnef, Bogotá, Colombia.

Cómo citar: Uribe Betancur JM, Contreras Villamizar KM, Dávila Guerra MÁ, Flechas López JA, González Sánchez DA, Jacome Guerrero RL, *et al.* Recomendaciones para diálisis peritoneal en insuficiencia cardíaca congestiva: prescripción y manejo multidisciplinario. Rev. Colomb. Nefrol. 2025; 12(2), e947. <https://doi.org/10.22265/acnef.12.2.947>

Recepción:

25/Abr/2025

Aceptación:

12/Mar/2025

Publicación:

08/Jul/2025

Resumen

Contexto: la insuficiencia cardíaca congestiva refractaria (ICCR) constituye no solo una causa de mortalidad en el paciente con enfermedad cardiovascular, sino que la sintomatología congestiva genera morbilidad, deterioro de la calidad de vida, múltiples hospitalizaciones y au-

Palabras clave: insuficiencia cardíaca, síndrome cardiorrenal, diálisis, diálisis peritoneal, soluciones para diálisis, diálisis peritoneal ambulatoria continua (CAPD).

✉ **Correspondencia:** Liliana Correa-Perez, Clínica Reina Sofía, Bogotá, Colombia. Correo-e: lilianapaolacorre@gmail.com



mento de los costos en salud. Las terapias farmacológicas convencionales para manejar la congestión pueden ser retadoras o contraindicadas en pacientes con ICCR y enfermedad renal crónica (ERC), especialmente en condiciones agudas o con síndrome cardiorenal. La diálisis peritoneal, con sus diversas modalidades, ofrece beneficios significativos para los pacientes con congestión refractaria; no obstante, muchos equipos multidisciplinarios desconocen aspectos específicos de las soluciones y prescripciones de diálisis peritoneal.

Objetivo: proporcionar una síntesis narrativa y recomendaciones multidisciplinarias sobre la diálisis peritoneal en pacientes con ICCR.

Métodología: se realizó una revisión no sistemática de la literatura junto con una perspectiva multidisciplinaria para presentar una síntesis de las recomendaciones actuales para la prescripción de diálisis peritoneal personalizada en falla cardíaca congestiva, con un enfoque centrado en el paciente y su familia.

Resultados: la evidencia extraída muestra la diálisis peritoneal como alternativa terapéutica para paciente con insuficiencia cardíaca congestiva refractaria (ICCR) permitiendo el manejo del volumen, el mantenimiento de la tasa de filtración glomerular con respecto a otras terapias, además de reducir la carga ventricular y la congestión, y mejorar clase funcional. Existe variabilidad en las prácticas de prescripción por lo que se hace una propuesta de prescripción de DP con base fisiológica. A través de las necesidades actuales de la enfermedad se propone un manejo personalizado con un modelo multidisciplinario para el manejo del paciente con ICCR, desde un enfoque centrado en el paciente y la familia.

Conclusiones: la DP es una opción terapéutica viable y costo-efectiva en casos de ICCR con opciones limitadas. Su éxito depende de un enfoque multidisciplinario, de la buena comunicación y del seguimiento clínico, por lo que conocer la fisiología de la DP y ajustar la terapia de forma individualizada mejora los resultados.

Recommendations for peritoneal dialysis in congestive heart failure: Prescription and multidisciplinary management

Abstract

Background: Refractory congestive heart failure (RCHF) is not only a cause of mortality in patients with cardiovascular disease, but the congestive symptoms also lead to morbidity, deterioration in quality of life, multiple hospitalizations, and increased healthcare costs. Conventional pharmacological therapies for managing congestion can be challenging or contraindicated in patients with RCHF and chronic kidney disease (CKD), especially in acute conditions or with cardiorenal syndrome. Peritoneal dialysis, with its various modalities, offers significant benefits for patients with refractory congestion; however, many multidisciplinary teams are unaware of specific aspects of peritoneal dialysis solutions and prescriptions.

Purpose: To provide a narrative synthesis and multidisciplinary recommendations on peritoneal dialysis in patients with refractory congestive heart failure (RCHF).

Methodology: A non-systematic literature review was conducted along with a multidisciplinary perspective to present a synthesis of current recommendations for personalized peritoneal dialysis prescription in congestive heart failure, with a patient- and family-centered approach.

Results: The evidence extracted shows peritoneal dialysis as a therapeutic alternative for patients with refractory congestive heart failure (ICCR), allowing volume management, maintaining glomerular



filtration rate compared to other therapies, reducing ventricular load and congestion, and improving functional class. There is variability in prescription practices, so a physiologically based DP prescription proposal is made. Through the current needs of the disease, personalized management is proposed with a multidisciplinary model for the management of the patient with ICCR from a patient and family-centered approach.

Conclusions: Peritoneal dialysis is a viable and cost-effective therapeutic option in cases of RCHF with limited treatment alternatives. Its success depends on a multidisciplinary approach, effective communication, and clinical follow-up; thus, understanding the physiology of peritoneal dialysis and tailoring the therapy individually leads to better outcomes.

Keywords: Heart Failure, Cardio-Renal Syndrome, Dialysis, Peritoneal Dialysis, Dialysis Solutions, Peritoneal Dialysis, Continuous Ambulatory.

Introducción

La enfermedad cardiovascular (ECV), principalmente la enfermedad cardíaca isquémica y el accidente cerebrovascular, es la primera causa de mortalidad a nivel global, en América Latina y en Colombia [1, 2]. La ECV representa un *continuum* de eventos que comienzan con la identificación de patologías precursoras, tales como diabetes *mellitus*, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad, tabaquismo, síndrome metabólico, enfermedad coronaria, entre otros. Estas condiciones avanzan a través de numerosas vías y procesos fisiopatológicos hasta culminar en el desarrollo de insuficiencia cardíaca (IC), como su fase final [3, 4]. La IC es un síndrome clínico con síntomas o signos causados por una anomalía cardíaca estructural o funcional, asociado a la elevación de péptidos natriuréticos o a una evidencia objetiva de congestión pulmonar o sistémica [5].

Las terapias modificadoras de la enfermedad en IC han demostrado evidentes beneficios en desenlaces cardiovasculares, hospitalización, disminución de la mortalidad, con altos niveles de recomendación y evidencia [6, 7], sin embargo, la prescripción y las dosis de la terapia médica dirigida por guías entre pacientes con IC continúa siendo subóptima [8, 9].

Al igual que la ECV, la IC es un proceso continuo que se divide en cuatro etapas: riesgo de IC (etapa A), pre-IC (etapa B), IC sintomática (etapa C) e IC avanzada (etapa D). En algunos pacientes, a pesar de múltiples intervenciones, no se consigue un tratamiento efectivo, lo que lleva a la progresión hacia la etapa D. Esta fase se caracteriza por la persistencia de síntomas a pesar de un tratamiento óptimo. Además, varios factores contribuyen al aumento en la prevalencia, el deterioro y la progresión de la falla cardíaca, la falta de utilización de terapias guiadas por las recomendaciones de las guías clínicas que mejoran la supervivencia, una población con mayor esperanza de vida, la coexistencia de múltiples comorbilidades, la presencia de patologías más graves, además de diagnósticos e intervenciones tardías o tratamientos subóptimos [5].

En IC, uno de los mayores desafíos es el manejo del paciente con algún grado de enfermedad renal crónica (ERC), comorbilidad muy frecuente en estos casos [10]. El tratamiento que reciben a menudo es incompleto y con dosis subóptimas, debido a las limitaciones impuestas por el deterioro de la función renal y la hipercalemia, lo cual empeora el pronóstico; incluso, cada vez más se documenta el reto terapéutico de los casos refractarios [11, 12].

La congestión, definida como la retención de líquido en los compartimentos intra y extravascular, como resultado del aumento de las presiones de llenado, es uno de los factores críticos a modificar para mejorar la sobrevida y la calidad de vida, evitando además la progresión de la enfermedad. Para muchos de los pacientes con congestión severa y enfermedad renal, el manejo puede ser limitado y esto es indicativo de una condición de falla cardíaca avanzada, por lo que el uso de diuréticos, pilar clásico del tratamiento, se hace retador, acompañado de la resistencia a ellos [4–7].

Es así como, en particular por la alta frecuencia y los diferentes factores que conducen hacia la resistencia a los diuréticos, condición definida como IC congestiva refractaria (ICCR), las alternativas de manejo se reducen hacia el uso de inotrópicos, el inodilatador intermitente, la ultrafiltración o las terapias muy avanzadas, como el trasplante cardíaco y la incorporación de soportes circulatorios mecánicos. Para otros, el tratamiento paliativo se convierte en su única opción, donde el manejo de la congestión se convierte en la mayor necesidad de los pacientes con ICCR [4–7, 13–16].

Ante la necesidad de sintetizar la evidencia disponible frente al uso de diálisis peritoneal en los pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva, se realizó una búsqueda no sistemática de la literatura frente las recomendaciones actuales para la prescripción de la diálisis peritoneal y el manejo multidisciplinario del paciente con ICCR.

Materiales y métodos

Esta revisión no sistemática de la literatura fue realizada con el objetivo de proporcionar una síntesis narrativa y recomendaciones multidisciplinarias sobre la diálisis peritoneal en pacientes con ICCR. Se realizó una búsqueda en las siguientes bases de datos: PubMed, OVID, Elsevier, Scielo, Google Scholar y Cochrane. La estrategia de búsqueda incluyó los términos MeSH: “Heart Failure”, “Cardio-Renal Syndrome”, “Dialysis, Peritoneal”, “Dialysis”, “Dialysis solutions” y “Peritoneal Dialysis, Continuous Ambulatory”, y los términos DeCS: “Insuficiencia Cardíaca”, “Síndrome Cardiorrenal”, “Diálisis”, “Diálisis Peritoneal”, “Soluciones para Diálisis”, “Diálisis Peritoneal Ambulatoria Continua, CAPD” y combinaciones de estos

términos utilizando operadores booleanos como “AND” y “OR”, para refinar la búsqueda de artículos científicos relevantes publicados entre los años 2000 y 2024.

Adicionalmente, se revisaron las listas de referencias de los artículos clave identificados para incluir estudios adicionales que pudieran ser relevantes y se excluyeron los que no estuvieran disponibles en inglés/español/francés/alemán, publicaciones duplicadas y estudios cuya calidad metodológica fuera evidentemente baja, según el criterio de los revisores. La selección inicial de estudios fue realizada por los especialistas en Nefrología, autores principales del documento que ejercieron como revisores de forma independiente. Cada revisor evaluó los títulos y resúmenes recuperados, y se incluyeron 74 artículos, referenciados en las referencias de este artículo.

Análisis de la información

Los estudios incluidos fueron analizados de manera cualitativa, organizando la información de acuerdo con los subtemas principales emergentes. Se prestó especial atención a las áreas de consenso y se sintetizaron las recomendaciones en la discusión que, como grupo multidisciplinario, hacían énfasis en la propuesta de prescripción de diálisis y la utilidad reportada en la literatura para el manejo de los pacientes con ICCR.

Terapias extracorpóreas en pacientes con ICCR

Hemodiálisis convencional

Para los pacientes con ICCR, la ultrafiltración a través de terapias extracorpóreas como son la hemodiálisis convencional, la hemodiálisis lenta continua y la ultrafiltración continua lenta (SCUF) han sido alternativas terapéuticas para el manejo de la congestión, sin embargo, estas requieren de un acceso vascular central, anticoagulación sistémica o local y un cuidado extremo en la estabilidad hemodinámica, en particular las que no son de modalidades lentas continuas, ya que requieren de un manejo en un centro hospitalario o en una unidad de diálisis y, aunque hay técnicas de ultrafiltración con acceso periférico, estas solo se realizarán en los domicilios en casos excepcionales, dado que implican un mayor costo social y económico, además de que los desenlaces en los estudios han sido controversiales.

En un estudio en 200 pacientes (*UNLOAD*), diseñado para comparar la seguridad y eficacia de la ultrafiltración venovenosa y la terapia diurética intravenosa estándar para pacientes con IC hipervolémica, se concluyó que “en la IC descompensada, la ultrafiltración produce, de forma segura, una mayor pérdida de peso y líquidos que los diuréticos intravenosos, reduce la

utilización de recursos a 90 días para la IC y es una terapia alternativa eficaz” [17]; sin embargo, en el estudio de Bart *et al.*, en 188 pacientes, el uso de un algoritmo de terapia farmacológica escalonada fue superior al de una estrategia de ultrafiltración para la preservación de la función renal a las 96 horas, con una pérdida de peso similar en los dos enfoques y donde la ultrafiltración se asoció con una mayor tasa de eventos adversos [18].

Diálisis peritoneal en el paciente con ICCR

La diálisis peritoneal (DP) puede ser una alternativa para la ultrafiltración en el paciente congestivo. En una publicación del año 1949, Schneierson presenta por primera vez la irrigación peritoneal continua, en el tratamiento del edema intratable de origen cardíaco [19], lo cual mostró una mejoría en el estado funcional del paciente, una reducción de los edemas, el incremento en el gasto cardíaco, una mejora en la respuesta a los diuréticos y la estabilización de la natremia y la función renal, mientras que se mantiene una buena tolerancia hemodinámica y se reduce la tasa de hospitalización y el reingreso hospitalario por IC [20,21].

En los pacientes con ERC estadio 5 (ERC E5 D), con requerimiento de terapia de sustitución renal (TSR), la DP ha demostrado iguales o mejores desenlaces frente a la hemodiálisis (HD) en términos de supervivencia [22–24], dado que permite la preservación de la función renal residual (FRR) [25–27], el trasplante [28–30], la reducción en los riesgos de morbilidad relacionados con el acceso vascular [31,32], unos menores costos [33,34] y una mejor calidad en el estilo de vida [35,36], a pesar de esto, ha sido una terapia subutilizada en la mayor parte del mundo. Además, la DP tiene ventajas adicionales, como el hecho de ser una terapia lenta continua, permitiendo mantener una mejor estabilidad hemodinámica, tener la posibilidad de ofrecerla en lugares remotos, que sea más asequible que la HD y poder brindarla en la casa del paciente [37–42]. Así, la DP se posiciona como una excelente alternativa para el manejo en el paciente con ICCR, sin embargo, se requieren más estudios sobre cuál es la mejor opción de tratamiento para estos pacientes [4].

Diálisis peritoneal incremental

La DP incremental (DPInc) es un enfoque en el que la frecuencia y la duración de las sesiones de diálisis se ajustan progresivamente, según el nivel de función renal residual del paciente [43]. La DPInc se basa en la prescripción de una dosis más baja de diálisis, para aquellos pacientes que mantienen un FRR donde la eliminación de toxinas y el manejo de volumen se logran por la combinación de la depuración renal y peritoneal [43]. Sus ventajas radican en que preserva la función renal residual y asegura la adecuación e individualización

del tratamiento. Además, se destaca que esta estrategia puede ofrecer beneficios en la preservación de la función renal residual y mejorar la calidad de vida del paciente, ya que reduce la carga de tratamiento en las primeras etapas de la terapia renal sustitutiva [44]; a pesar de que el tema de la DPInc ha sido controversial y de difícil presentación debido a que dispone de muy pocos estudios, con pequeñas muestras y sin grupos de control, cada vez más nefrólogos la han adoptado como estrategia para el paciente incidente con FRR y esta es, sin duda, una opción viable para el paciente con ICCR.

La FRR es un factor pronóstico de mortalidad, morbilidad y calidad de vida para los pacientes en TSR [44–46]. Los efectos hemodinámicos de la hemodiálisis han impactado en la mayor y más rápida pérdida de la FRR en pacientes en esta terapia, por lo que uno de los beneficios al considerar la DP está en que no solo preserva por más tiempo la FRR, sino que retarda la evolución natural de la ERC, cuando se compara con la velocidad de progresión que se presenta en el periodo predialítico vs. en el periodo de diálisis [47, 48].

Diferentes estudios con DPinc muestran este mismo beneficio, Viglino *et al.* presentan una diferencia entre los dos periodos de $-4,1 \pm 3,9$ (predialítico) vs. $-1,8 \pm 3,2$ ml/min/año ($p < 0,05$) (terapia con DPinc) [49]. Por otra parte, Borrás-Sans *et al.* reportaron una pérdida de FRR predialítica de $-7,06$ ml/min/año vs. en DPinc de $-1,58$ ml/min/año ($p = 0,0001$) [50]. De tal forma, se explora el impacto de la DPinc en pacientes con ERC.

El mantenimiento de la tasa de filtración glomerular (TFG) podría ser un beneficio mayor para considerar el inicio de DP en el paciente con ICCR, donde además, la estrategia terapéutica misma mejora la función miocárdica y, por tanto, optimiza la perfusión renal y reduce la congestión venosa, mejorando la hemodinamia y perfusión sistémica [51, 52].

Desde hace muchos años y hasta en publicaciones recientes, hay referencias a los beneficios adicionales de la DP, debido a sus efectos sobre la depuración de toxinas depresoras miocárdicas como la IL-1, IL-6, TNF Alpha [52, 53], lo cual brinda una razón más para considerarla.

La revisión sistemática y el metaanálisis de Timóteo y Mano [4], frente a la eficacia del tratamiento en insuficiencia cardíaca congestiva refractaria, analizó:

1. Tiempo de hospitalización.
2. Fracción de eyección del ventrículo izquierdo como marcador de función cardíaca (FEVI).
3. Clasificación funcional de la New York Heart Association (NYHA).
4. Determinación de la función renal por tasa de filtración glomerular estimada (TFGe).

Dichos autores también analizaron los efectos clínicos adversos, la tasa de peritonitis informada como número de episodios por paciente/año y la tasa de mortalidad por todas las causas, todo ello se evaluó durante un año de seguimiento. Los demás resultados se estudiaron como la diferencia antes y después del tratamiento con DP. Según el análisis cualitativo y cuantitativo, 20 de 1178 reportes entre los años 1995 y 2017 fueron revisados, sin embargo, el 60,0 % de los estudios incluidos en esta revisión sistemática tuvieron riesgo de sesgo grave o crítico, al no ser no hubo ensayos clínicos controlados aleatorios, además, solo 12 fueron estudios prospectivos, y todos los estudios tenían un diseño previo y posterior a la intervención, además que se compararon con otras estrategias de tratamiento.

Desde los análisis combinados, este estudio concluye que la UF con DP en pacientes con ICCR mejora la clase funcional, según la clasificación de la NYHA (New York Heart Association), mostrando mejoría en la sintomatología congestiva, la reducción significativa en el tiempo de hospitalización en 35 días/paciente/año y por la mejora de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) entre el 1 % y el 19,0 %, sin mostrar un impacto en la TFG, lo que sugiere que detiene o difiere el deterioro de la función renal. En la revisión de Timóteo y Mano se demostró que al eliminar los estudios con sesgos críticos la DP reduce o retarda el deterioro de la función renal [4].

Las tasas reportadas de peritonitis cumplieron con la recomendación actual de la Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal de 0,4 episodios/paciente/año, indicando que es una terapia segura, con tasas similares de las de los paciente en DP crónica por ERC, sin embargo, hay que considerar que, en grupos con un escaso número de pacientes, cada episodio de peritonitis tiene un gran impacto en la tasa y esta podría no ser una realidad de la situación frente a las complicaciones infecciosas en este grupo de pacientes [54]. La media de mortalidad a un año fue del 37,6 %, sugiriendo que tal vez la terapia no tiene un impacto significativo en la mortalidad, al compararla con la mortalidad reportada por la misma enfermedad [54].

Propuesta de prescripción de DP en pacientes con ICCR

Aspectos fisiológicos de la DP

Una vez que se considera la utilización de la DP en el manejo del paciente con ICCR, el siguiente paso dependerá, en primera instancia, de conocer la fisiología de la DP, el transporte peritoneal y el desempeño de los sistemas de DP [55–59], mientras que la personalización de la terapia nace de cuál será el objetivo de la terapia en cada paciente, esto es, definir si el paciente requiere de un manejo de volumen o de volumen y solutos; así, el tipo de soluciones

para diálisis y la prescripción individualizada se da desde un manejo multidisciplinario [60] que incluye la evaluación de las características de la membrana peritoneal [61].

En esta guía no se incluye una revisión de la DP en lesión renal aguda ni en ERC5 con requerimiento de diálisis, sino que se enfoca en la prescripción de DP en pacientes con ICCR y con finalidad terapéutica o paliativa de la congestión severa.

Basados en un modelo clínico matemático, del perfil de ultrafiltración publicado por Mujais y Vonesh [62, 63], y de acuerdo con la literatura revisada, se proponen las estrategias según la necesidad de cada paciente: para la mayoría de los casos de personas con requerimiento de manejo de volumen (congestivos), se trata de pacientes que mantienen la función renal, por lo que se propone que se incorporen en un programa de DPinc. Además, los parámetros de prescripción se basan en el número de recambios, los tiempos de permanencia, el tipo de solución y los volúmenes de infusión [62–69].

El éxito de la terapia comienza con la implantación de un catéter funcional y duradero. Diferentes catéteres se han desarrollado, sin embargo, ninguno ha demostrado superioridad sobre los otros y el catéter de Tenckhoff, incluido a mediados de los años 60, continúa manteniendo su vigencia [69]. Además, ninguna técnica quirúrgica es superior y depende más de la experticia del operador, que puede ser un cirujano, un nefrólogo, un enfermero, un radiólogo intervencionista o cualquier profesional que tenga experiencia en la técnica [70, 71].

La DP en el paciente con ICCR es una estrategia, tanto para el paciente agudo como para el paciente crónico, y una opción a considerar en el síndrome cardiorrenal (SCR), aunque la evidencia en SCR es aún más limitada. Cuando este se encuentra en una fase congestiva aguda, claramente requerirá de una prescripción más agresiva hasta lograr la euvolemia y alcanzar un balance neutro, dejando de entrada muy claro que la neutralidad no forma parte de los ingresos más los egresos cuantificados, sino que hay que considerar siempre las pérdidas insensibles para minimizar el riesgo de hipovolemia y, por tanto, de inducir la lesión renal aguda o de empeorar una condición de ERC, a riesgo de la función renal futura del paciente, además del círculo vicioso de disregulación de los sistemas neuroendocrinos.

Modelo multidisciplinario para el manejo del paciente con ICCR

Enfoque centrado en el paciente y la familia

Se propone un manejo personalizado donde se incluyan características clínicas, disponibilidad, preferencias de pacientes, cuidadores, determinantes sociales de salud y acceso,

individualizando necesidades, recursos y posibilidades terapéuticas, en particular, en escenarios de recursos limitados o áreas geográficas dispersas.

El modelo multidisciplinario para el manejo de paciente con insuficiencia cardiaca congestiva refractaria debe realizarse desde un enfoque holístico, centrado en el paciente y la familia, donde se consideren características médicas, sociales y familiares. Los aspectos sociales y los determinantes estructurales e intermedios de la salud no pueden apartarse de la toma de decisiones, así como los aspectos emocionales y sociales, los cuales deben incluirse en el plan de cuidados, ya que impactan en la adherencia y la respuesta a la terapia.

El grupo multidisciplinario debe estar constituido por: nefrología, cardiología, psicología, trabajo social, enfermería, terapia (física e idealmente también ocupacional), unidades renales, además que se resalta la necesidad de la creación de unidades cardiorrenales y, en caso de eventos críticos, incluir la participación de cuidados intensivos (figura 1). Es reconocido que el trabajo multidisciplinario en enfermedades crónicas mejora los indicadores y la adherencia. Además, la DP en ICCR permite un manejo ambulatorio, mejorando la calidad de vida de pacientes y cuidadores, y reduciendo los costos de atención en salud [72–74].

Recomendaciones de modelo de enfoque personalizado en prescripción de DP en pacientes con ICCR

Los parámetros se ajustan a través del tiempo: el estado clínico del paciente, los volúmenes de UF alcanzados, el tipo de transporte peritoneal y, por supuesto, las variaciones en la TFG y el gasto urinario, desde un enfoque personalizado a la necesidad de cada paciente.

Al considerar a un paciente que mantiene función renal, las estrategias de DP: diálisis peritoneal ambulatoria continua (*CAPD*, según sus siglas en inglés), la DP manual o la diálisis peritoneal automatizada (DPA), pueden ser alternativas para el manejo con opción de modelo incremental (figuras 2 y 3).

Pautas de prescripción

Un paciente en una fase congestiva crítica, con síndrome cardiorrenal e incluso en unidad de cuidados intensivos (UCI), sin indicación de otro tipo de TSR, podría comenzar su terapia en DP manual, con dos, tres o cuatro recambios de glucosa al 2,5 %, en un periodo variable, puede ser de algunas horas o todo el día, con una solución del 4,2 % o con icodextrina en la permanencia larga, hasta lograr la estabilización o en DPA con dos, tres, cuatro o

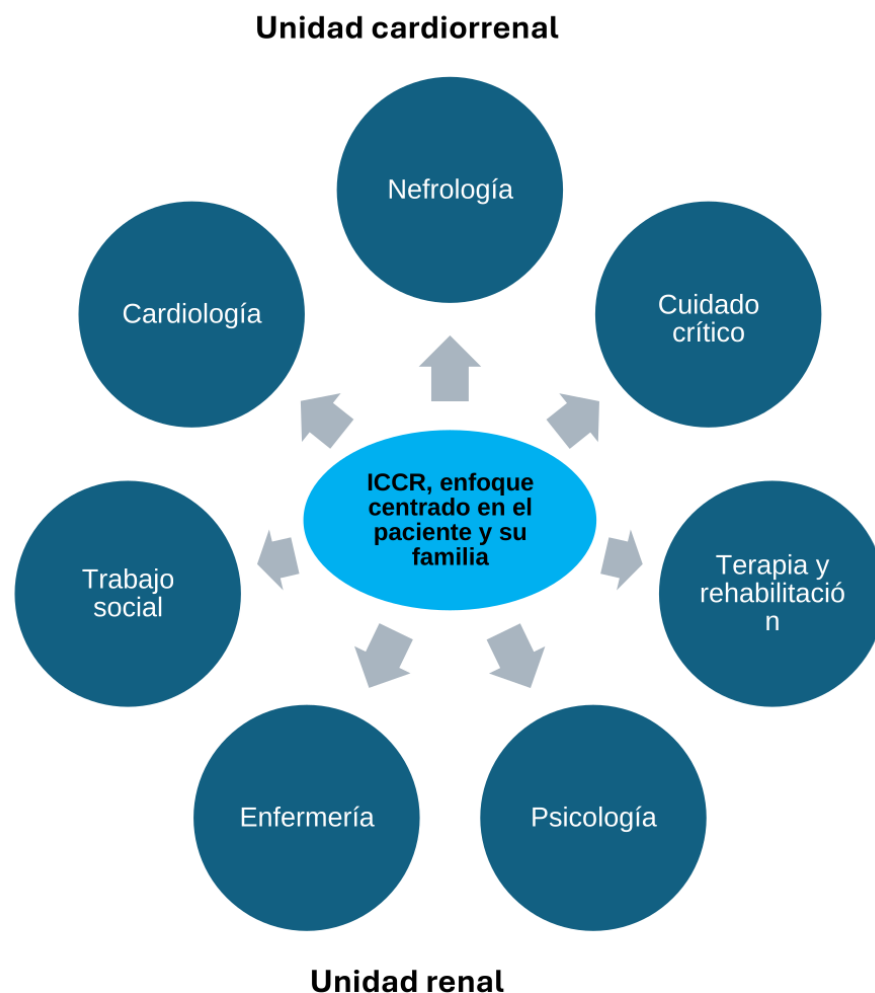


Figura 1. Modelo multidisciplinario para el manejo del paciente con ICCR, enfoque centrado en el paciente y su familia

Fuente: elaboración propia.

cinco recambios del 2,5 %, en un periodo promedio de nueve horas, pero igualmente podría programarse más tiempo y a una permanencia larga, por ejemplo, durante el día con una solución de 4,25 % o icodextrina.

La DPA es tal vez la opción más práctica, considerando la condición clínica del paciente, que además se encuentra en un ambiente hospitalario o de UCI. Si el paciente está en condición de edema agudo de pulmón, la terapia inicial con soluciones del 4,25 % estarán indicadas. Además, un estricto registro del balance de líquidos debe ser la norma, tanto a nivel hospitalario, como en el cuidado crítico y en el escenario ambulatorio [71–74].

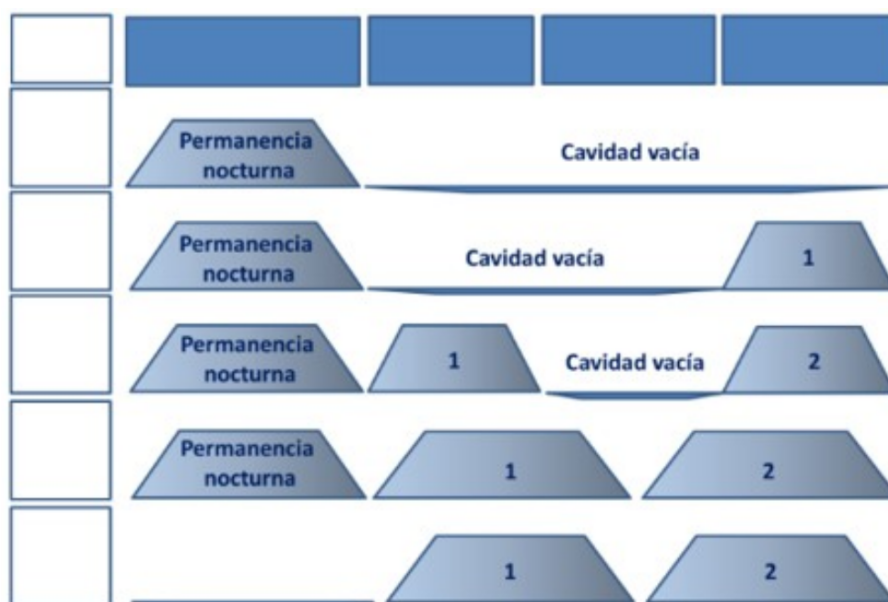


Figura 2. Modelo incremental en CAPD

Fuente: elaboración propia.

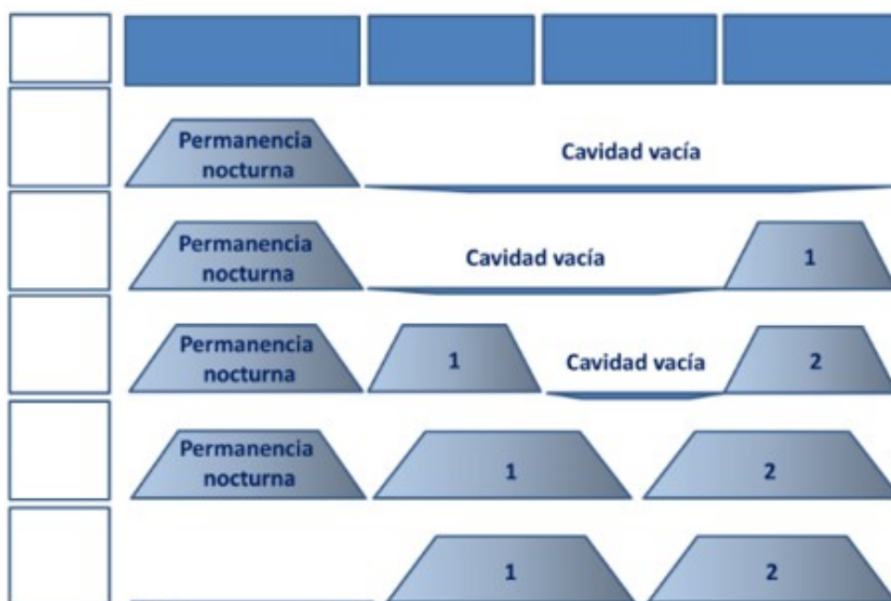


Figura 3. Modelo incremental en DPA

Fuente: elaboración propia.

Una vez estabilizado, el paciente puede continuar con uno o dos recambios, con tiempos de permanencia y concentraciones de soluciones que serán definidos por el comportamiento de la membrana que se tenga identificado (lento, promedio o rápido). En esta primera fase del tratamiento, el comportamiento de la UF permitirá identificar el tipo de transporte, el

cual será diferente entre pacientes y en el tiempo, aún en un mismo paciente. En general, el 70,0 % de los pacientes son transportadores promedio, el 15,0 % son transportadores rápidos y el 15,0 % transportadores lentos [62, 63, 69]. El paciente transportador rápido se identifica como aquel que solo alcanza UF óptima con permanencias cortas o con soluciones de altas concentraciones en permanencias más largas, por el contrario, al transportador lento es el que, aún con permanencias largas y soluciones de baja concentración, obtiene óptimos volúmenes de UF. Por ejemplo, el transportador rápido, luego de una permanencia de 180 minutos con una solución del 1,5 %, tiene UF negativas, mientras el transportador lento, las puede mantener aún después de cinco horas [62, 63, 69].

Además del comportamiento clínico, la prueba de volumen de equilibrio peritoneal permite identificar de manera gruesa el tipo de transporte. La prueba consiste en la infusión de 2000 ml de una solución de glucosa al 2,5 %, con una permanencia de cuatro horas y evaluar el volumen final de drenaje. Los volúmenes totales de 1580 a 2084 ml, UF negativa o mínima, identifican al transportador rápido, mientras que los volúmenes altos de UF entre 2561 y 3326 corresponden al transportador lento, y entre los dos se encuentran el transportador promedio rápido y el promedio lento.

El tradicional test de equilibrio peritoneal de Twardowski [75] está diseñado para realizarse después de cuatro semanas del inicio de DP, y es el estándar para definir el tipo de transporte y así poder guiar el manejo personalizado de la DP, ajustando el tratamiento a las características de la membrana peritoneal del paciente (tabla 1) [75].

Tabla 1. Tipos de transporte peritoneal, basados en el tradicional test de equilibrio peritoneal de Twardowski

Transportador rápido	Transfiere solutos rápidamente entre el dializado y el plasma, pero puede tener problemas para mantener la ultrafiltración a largo plazo.
Transportador intermedio alto	Transporte más rápido que el promedio, pero no tan rápido como el de los transportadores rápidos.
Transportador intermedio bajo	Velocidad promedio de transporte.
Transportador lento	Los solutos son transferidos lentamente y estos pacientes tienden a mantener mejor la ultrafiltración, pero la depuración de solutos es más lenta.

Fuente: [75].

Tipos de soluciones para infundir

Con respecto a las soluciones a infundir, la mejor opción sería el uso de icodextrina, que por su alto coeficiente de reflexión (S cercano a 1,0) permite una permanencia larga, independientemente del tipo de membrana, al mantener el poder de UF en el tiempo y pudiéndose extender de 12 a 16 horas, al no transferirse de manera significativa hacia el capilar, como sí sucede con las soluciones con glucosa [69].

Por otro lado, sobre las soluciones basadas en glucosa de 1,5 %, 2,5 % y 4,2 % (varían dependiendo del proveedor), conociendo y entendiendo sus diferentes dinámicas en cada uno de los tipos de transporte, esto significa que las de más baja concentración (1,5 %) perderán rápidamente su capacidad de UF en el tiempo, por lo que para alcanzar una UF neta, se requieren permanencias muy cortas, mientras con las de 4,25 % se pueden ofrecer permanencias más largas y estas mantendrán su capacidad de UF. Para tiempos de permanencia prolongados, los transportadores lentos alcanzarán volúmenes superiores al compararlos con los rápidos [70,75].

En el manejo de sostenimiento, como ya se mencionó, la icodextrina sería la mejor alternativa para los pacientes, independiente del tipo de transporte, donde en una importante proporción de ellos, con un solo recambio de permeancia larga se obtendrían entre 600 y 800 ml. Adicionalmente, si se considera que el 20,0-40,0 % de las personas con IC padecen de diabetes *mellitus*, ello permite minimizar las complicaciones metabólicas de las soluciones glucosadas [69].

Además, de acuerdo con los requerimientos totales de UF para cada paciente, se podría adicionar un recambio adicional en permanencia corta (cuatro horas), con una solución del 1,5 % para el transportador lento y el promedio lento para alcanzar una UF adicional aproximada de 350 y 250 ml, respectivamente, y con una solución del 2,5 % para el promedio rápido y el rápido, con una UF adicional aproximada de 400 y 300 ml, respectivamente. Por último, la solución del 4,2 %, no se perfila como una alternativa para este grupo de pacientes, debido al riesgo que implican, desde el punto de vista hemodinámico, los altos volúmenes de UF que se alcanzan con estas soluciones en un paciente estabilizado.

Al no disponer de manera regular de la icodextrina en todos los centros, las soluciones glucosadas continúan siendo las más utilizadas en el manejo del paciente.

Prescripción de acuerdo con el tipo de transportador

La metodología de categorización peritoneal clásica ha cambiado y los criterios actuales atienden más a la capacidad de ultrafiltración como faceta principal de categorización, reconociendo el papel de los pequeños solutos y la importancia de proteínas como las acuaporinas. En los pacientes con ICCR, la solución puede estar “fuera del corazón” [74, 75]. El peritoneo es una membrana de funcionamiento individual y multifactorial, y se reconoce que cada paciente tiene un comportamiento diferente en dicha membrana, dado que esta se caracteriza, desde el punto de vista clínico, por la cuantificación del volumen de ultrafiltración en el tiempo y por la medición de la tasa de transferencia de solutos peritoneales, determinado en el test de equilibrio peritoneal, como lenta/baja, promedio o rápida/alta, dados estos resultados por la concentración de creatinina en el dializado a las dos y cuatro horas (D/P) y las de glucosa igualmente a los dos y cuatro horas y al inicio del test (D2/D0 y D4/D0, respectivamente). Para efectos prácticos, se pueden clasificar de acuerdo con el D/P de creatinina en: rápido/alto (D/P creatinina $>0,81$), promedio rápido (D/P creatinina $>0,65$ y $<0,81$), promedio lento (D/P creatinina $<0,65$ y $>0,5$) y lento/bajo (D/P creatinina $<0,5$), dividiendo los transportadores promedio en rápidos y lentos, considerando que arriba del promedio tienen un comportamiento más hacia el tipo rápido y viceversa [76]. Además, en la DP para UF en pacientes con ICCR, el objetivo primordial es la ultrafiltración más que el manejo de pequeños solutos [74, 75].

Para la presente guía se eligió el modelo *CAPD* más clásicamente aceptado para pacientes transportadores lentos y promedio lentos, conociendo la dinámica de las soluciones y en busca de un menor número de recambios, donde la solución de 2,5 % se posicionó como la mejor alternativa en una permanencia larga (ocho horas) y donde, con un solo recambio, se pudo obtener un volumen de UF aproximado de 700 y 500 ml para el transportador lento y promedio lento, respectivamente, UF que se duplicaría con dos recambios de permanencia corta (cuatro horas), 1400 y 1000, respectivamente, para este mismo tipo de pacientes, sin embargo, los volúmenes de UF en este caso podrían ser excesivos, con riesgo de hipovolemia e hipotensión, por lo que un recambio de corta permanencia y de 1,5 % podría ser la alternativa, con una UF adicional esperada de 350 y 250 ml, respectivamente. Por los altos volúmenes de UF, las soluciones de 4,25 % no serían las indicadas en un paciente estabilizado.

Los transportadores y los de promedio lentos pueden también ser prescritos en *CAPD*, con soluciones del 1,5 %, obteniendo UF de 350 y 250 ml en recambios de cuatro horas de permanencia o de 700 a 500 ml con la solución del 2,5 %, en el mismo tiempo, posiblemente esta última sea poco práctica, porque con una permanencia mayor de la solución, se puede obtener una UF similar, sin los requerimientos de la *CAPD*.

En el modelo de *CAPD* para pacientes transportadores rápidos y promedio rápidos, por las permanencias cortas indicadas, los recambios del 1,5 % son una alternativa, con UF esperadas de 200 ml en permanencias de 1,5 a 2 horas; con cuatro o cinco recambios se puede esperar una UF de 600 a 1000 ml; mientras que con cambios del 2,5 %, se esperaría que fueran de 300 a 400 ml por recambio, con los de tipo rápidos y los promedio rápidos, respectivamente; volúmenes que podrían llegar a ser excesivos, por lo que también la combinación de soluciones del 1,5 % y el 2,5 % puede ser una alternativa.

Como no se dispone de icodextrina en todas las unidades de sistemas de *CAPD*, estas estrategias se tienen que implementar en los casos de los transportadores rápidos. Por otra parte, para los recambios de permanencia corta del 2,5 % y que alcanzan entre 300 y 400 ml para el transportador y el promedio rápidos, dos recambios pudieran ser una alternativa, para estos casos, la solución del 4,25 % en una permanencia larga (8 horas) de 550 y 750 ml, se podrían combinar con una permanencia corta del 1,5 %, para unos 200 ml adicionales, aproximadamente.

El volumen de infusión dependerá de la superficie corporal del paciente, de 1500 ml para los más pequeños y de 2500 ml para los más grandes, sin embargo, hay que tener en cuenta la tolerancia; en la práctica clínica, se encuentran pacientes de baja superficie tolerando altos volúmenes, mientras los opuestos no lo hacen, en promedio, los volúmenes de 2000 ml son los más frecuentes. Adicionalmente, hay que considerar que los mayores volúmenes tienen más importancia en la depuración que en la UF y, si bien, con las soluciones glucosadas, un mayor volumen implica mayor glucosa y, por tanto, una mayor UF, estos pueden incrementar la presión intraperitoneal, anticipar el pico de UF y reducir la misma; por lo que una alternativa sería basarse en la presión intraabdominal, evitando presiones superiores a 18 mmH₂O.

Discusión

A pesar de la gran cantidad de publicaciones disponibles sobre tratamientos para los pacientes con IC aguda y crónica, y la inclusión reciente de guías mundiales para el manejo del SCR, la ICCR con sintomatología congestiva continúa siendo un desafío. Este reto se amplifica cuando las terapias están limitadas por el deterioro de la función renal, donde el manejo de la hipervolemia y los solutos se torna más complejo.

En el año 2020, la Sociedad Europea de Cardiología propuso la *CAPD* como una estrategia integral para normalizar los niveles de sodio y manejar la hipervolemia en pacientes con ICCR [74], sin embargo, es fundamental estandarizar y proponer manejos específicos y

personalizados, basados en las diferentes soluciones y modalidades de DP y las características individuales de la membrana peritoneal. Debido a la escasez de información específica sintetizada al respecto, ello resulta una de las fortalezas de esta guía, donde la variabilidad frente a la disponibilidad de recursos y soluciones dializantes hace que las consideraciones hechas en el documento tengan validez en escenarios de recursos limitados. Personalizar el cuidado, promover los manejos ambulatorios, fomentar los egresos hospitalarios y mejorar la calidad de vida de pacientes y cuidadores con ICCR lleva a proponer un modelo centrado en la persona que promueve estas estrategias terapéuticas en pacientes con síntomas congestivos refractarios o limitaciones para terapias farmacológicas convencionales. En enfermedades crónicas no transmisibles y en pacientes crónicos complejos se ha demostrado que un modelo multidisciplinario para el manejo del paciente con ICCR, desde un enfoque centrado en el paciente y su familia (figura 1), mejora la adherencia y los resultados, en este sentido deben ir las unidades de insuficiencia cardíaca, las unidades renales y la constitución de unidades cardiorrenales [72, 74].

Conclusiones

La enfermedad cardiovascular es la principal causa de muerte a nivel mundial, con la IC como la base terminal de múltiples condiciones isquémicas, crónicas y agudas. Las formas avanzadas, como la IC en estadio D, son frecuentes y presentan altas tasas de morbilidad, deterioro de la calidad de vida, hospitalizaciones recurrentes y costos para los sistemas de salud. Cuando las opciones de manejo son limitadas, la DP se presenta como una alternativa eficaz para el paciente con ICCR, demostrando ser una terapia rentable, con resultados prometedores en recuperación de función ventricular, reducción de reingresos hospitalarios y preservación de la TFG. Además, ofrece opciones de manejo en el hogar, mejorando la calidad de vida de los pacientes y cuidadores, y reduciendo los costos de atención en salud [74].

Esta guía y su propuesta de prescripción permite a los equipos multidisciplinarios personalizar el cuidado de pacientes con ICCR, optimizar el proceso de DP, mejorar el estado funcional y reducir la sintomatología congestiva (tabla 2). La comunicación entre los diferentes participantes del cuidado del paciente es clave para lograr estos resultados. Como lo ha referido la Sociedad Europea de Cardiología: “la solución a veces se encuentra fuera del corazón” [74].

El entendimiento de la fisiología de la DP, el conocimiento de la dinámica de los líquidos y las soluciones de diálisis utilizadas y el seguimiento clínico al paciente, permiten individualizar y personalizar la terapia desde un enfoque multidisciplinario, favoreciendo mejores prácticas y apoyando al personal clínico en las prescripciones y ajustes de la terapia.

Tabla 2. Propuesta de algoritmo para la prescripción de DP en ICCR

Paso 1: selección de pacientes	La DP es una opción viable para pacientes con ICCR, especialmente en aquellos muy congestivos o paliativos, en entornos con recursos limitados, refractariedad a diuréticos o en pacientes que no tengan indicación de otras modalidades de terapia de reemplazo renal, que no están disponibles o que sean inapropiadas.
Paso 2: técnica y prescripción	Se enfatiza la importancia de una técnica aséptica rigurosa durante la inserción del catéter peritoneal y la realización de intercambios de soluciones. Se proporcionan recomendaciones sobre los tipos de soluciones, la personalización de la terapia de acuerdo con el perfil del paciente, la frecuencia de los intercambios y las soluciones dialíticas adecuadas.
Paso 3: monitoreo y complicaciones	Al igual que en la DP de pacientes con ERC o LRA con DP, se resaltan las estrategias para el monitoreo de la eficacia de la DP y la detección temprana de complicaciones, como peritonitis, fugas de dializado o problemas del catéter.
Paso 4: educación y capacitación	Existe la necesidad de tener una capacitación adecuada para el personal de salud y educación del paciente y su familia (cuidador), para garantizar una implementación segura y efectiva de la DP. Esta información debe tener un enfoque diferencial, ser en lenguaje plano y contar con retroalimentación inversa de lo aprendido.
Paso 5: modelo multidisciplinario y enfoque personalizado	Se propone un modelo integral multidisciplinario que incluya a nefrología, cardiología, enfermería, psicología, trabajo social, terapias, cuidado crítico en casos agudos con atención centrada en pacientes y sus familias, el cual reconozca sus determinantes individuales y, en lo posible, en el marco de una unidad cardiorrenal.

Fuente: elaboración propia.

Referencias

- [1] Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, Fukutaki K, Fullman N, McGaughey M, *et al.* Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016-40 for 195 countries and territories. *Lancet*. 2018;392(10159):2052-90. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31694-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31694-5) ↑Ver página 3
- [2] Organización Panamericana de la Salud. Enfermedades del corazón siguen siendo la principal causa de muerte en las Américas [internet]. OPS; 2021. [citado 2021 sept 29]. <https://www.paho.org/es/noticias/29-9-2021-enfermedades-corazon-siguen-siendo-principal-causa-muerte-americas> ↑Ver página 3
- [3] Dzau VJ, Antman EM, Black HR, Hayes DL, Manson JE, Plutzky J, *et al.* The cardiovascular disease continuum validated: clinical evidence of improved patient outcomes: part I: Pathophysiology and clinical trial evidence (risk factors through stable coronary artery disease). *Circulation*. 2006;114(25):2850-70. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.655688> ↑Ver página 3
- [4] Timóteo AT, Mano TB. Efficacy of peritoneal dialysis in patients with refractory congestive heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Heart Fail Rev*. 2023;28(5):1053-63. <https://doi.org/10.1007/s10741-023-10297-3> ↑Ver página 3, 4, 6, 7, 8
- [5] Bozkurt B, Coats AJS, Tsutsui H, Abdelhamid CM, Adamopoulos S, Albert N, *et al.* Universal definition and classification of heart failure: a report of the Heart Failure Society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure: Endorsed by the Canadian Heart Failure Society, Heart Failure Association of India, Cardiac Society of Australia and New Zealand, and Chinese Heart Failure Association. *Eur J Heart Fail*. 2021;23(3):352-80. <https://doi.org/10.1002/ejhf.2115> ↑Ver página 3, 4
- [6] Vaduganathan M, Claggett BL, Jhund PS, Cunningham JW, Ferreira JP, Zannad F, *et al.* Estimating lifetime benefits of comprehensive disease-modifying pharmacological therapies in patients with heart failure with reduced ejection fraction: a comparative analysis of three randomised controlled trials. *Lancet*. 2020;396(10244):121-8. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30748-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30748-0) ↑Ver página 3, 4

- [7] McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, *et al.* 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2021;42(36):3599-726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368> ↑Ver página 3, 4
- [8] Greene SJ, Butler J, Albert NM, DeVore AD, Sharma PP, Duffy CI, *et al.* Medical therapy for heart failure with reduced ejection fraction: the CHAMP-HF registry. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(4):351-66. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.04.070> ↑Ver página 3
- [9] Patel RB, Fonarow GC, Greene SJ, Zhang S, Alhanti B, DeVore AD, *et al.* Kidney function and outcomes in patients hospitalized with heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2021;78(4):330-43. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.05.002> ↑Ver página 3
- [10] Streng KW, Nauta JF, Hillege HL, Anker SD, Cleland JG, Dickstein K, *et al.* Non-cardiac comorbidities in heart failure with reduced, mid-range and preserved ejection fraction. *Int J Cardiol.* 2018;271:132-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.04.001> ↑Ver página 4
- [11] Beldhuis IE, Lam CSP, Testani JM, Voors AA, Van Spall HGC, ter Maaten JM, *et al.* Evidence-based medical therapy in patients with heart failure with reduced ejection fraction and chronic kidney disease. *Circulation.* 2022;145(7):693-712. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.121.052792> ↑Ver página 4
- [12] Mullens W, Damman K, Testani JM, Martens P, Mueller C, Lassus J, *et al.* Evaluation of kidney function throughout the heart failure trajectory - a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail.* 2020;22(4):584-603. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1697> ↑Ver página 4
- [13] Miller WL. Fluid volume overload and congestion in heart failure: time to reconsider pathophysiology and how volume is assessed. *Circ Heart Fail.* 2016;9(8):e002922. <https://doi.org/10.1161/circheartfailure.115.002922> ↑Ver página 4
- [14] Dupont M, Mullens W, Tang WH. Impact of systemic venous congestion in heart failure. *Curr Heart Fail Rep.* 2011;8(4):233-41. <https://doi.org/10.1007/s11897-011-0071-7> ↑Ver página 4
- [15] Gupta R, Testani J, Collins S. Diuretic resistance in heart failure. *Curr Heart Fail Rep.* 2019;16(2):57-66. <https://doi.org/10.1007/s11897-019-0424-1> ↑Ver página 4
- [16] Shams E, Bonnice S, Mayrovitz HN. Diuretic resistance associated with heart failure. *Cureus.* 2022;14(1):e21369. <https://doi.org/10.7759/cureus.21369> ↑Ver página 4

- [17] Costanzo MR, Guglin ME, Saltzberg MT, Jessup ML, Bart BA, Teerlink JR, *et al.* Ultrafiltration versus intravenous diuretics for patients hospitalized for acute decompensated heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49(6):675-83. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.07.073> ↑Ver página 6
- [18] Bart BA, Goldsmith SR, Lee KL, Givert MM, O'Connor CM, Bull DA, *et al.* Ultrafiltration in decompensated heart failure with cardiorenal syndrome. *N Engl J Med.* 2012;367(24):2296-304. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1210357> ↑Ver página 6
- [19] Schneierson SJ. Continuous peritoneal irrigation in the treatment of intractable edema of cardiac origin. *Am J Med Sci.* 1949;218(1):76-9. <https://doi.org/10.1097/00000441-194907000-00011> ↑Ver página 6
- [20] Montejo JD, Bajo Rubio MA, del Peso G, Selgas R. Papel de la diálisis peritoneal en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca refractaria. *Nefrología.* 2010;30(1):21-7. <http://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2010.Jan.10204> ↑Ver página 6
- [21] Gadola L, Ormaechea G, Dapuerto J, Larre Borges P, Álvarez P. Rol de la diálisis peritoneal en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca congestiva estadio D. *Insuficiencia Cardíaca.* 2014;9(4):153-63. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321932658002> ↑Ver página 6
- [22] Yeates K, Zhu N, Vonesh E, Trpeski L, Blake P, Fenton S. Hemodialysis and peritoneal dialysis are associated with similar outcomes for end-stage renal disease treatment in Canada. *Nephrol Dial Transplant.* 2012;27(9):3568-75. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfr674> ↑Ver página 6
- [23] Mehrotra R, Chiu YW, Kalantar-Zadeh K, Bargman J, Vonesh E. Similar outcomes with hemodialysis and peritoneal dialysis in patients with end-stage renal disease. *Arch Intern Med.* 2011;171(2):110-8. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.352> ↑Ver página 6
- [24] Kramer A, Stel V, Zoccali C, Heaf J, Ansell D, Grönhagen-Riska C, *et al.* An update on renal replacement therapy in Europe: ERA-EDTA Registry data from 1997 to 2006. *Nephrol Dial Transplant.* 2009;24(12):3557-66. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfp519> ↑Ver página 6
- [25] He L, Liu X, Li Z, Abreu Z, Malavade T, Lok CE, *et al.* Rate of decline of residual kidney function before and after the start of peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2016;36(3):334-9. <https://doi.org/10.3747/pdi.2016.00024> ↑Ver página 6

- [26] Marrón B, Remón C, Pérez-Fontán M, Quirós P, Ortiz A. Benefits of preserving residual renal function in peritoneal dialysis. *Kidney Int Suppl.* 2008;(108):S42-51. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5002600> ↑Ver página 6
- [27] Jansen MA, Hart AA, Korevaar JC, Dekker FW, Boeschoten EW, Krediet RT, *et al.* Predictors of the rate of decline of residual renal function in incident dialysis patients. *Kidney Int.* 2002;62(3):1046-53. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2002.00505.x> ↑Ver página 6
- [28] Joachim E, Gardezi AI, Chan MR, Shin JI, Astor BC, Waheed S. Association of pre-transplant dialysis modality and post-transplant outcomes: a meta-analysis. *Perit Dial Int.* 2017;37(2):259-65. <https://doi.org/10.3747/pdi.2016.00011> ↑Ver página 6
- [29] Miklos Z, Mehrotra R, Duong U, Bunnapradist S, Lukowsky LR, Krishnan M, *et al.* Dialysis modality and outcomes in kidney transplant recipients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7(2):332-41. <https://doi.org/10.2215/cjn.07110711> ↑Ver página 6
- [30] Schwenger V, Döhler B, Morath C, Zeier M, Opelz G. The role of pretransplant dialysis modality on renal allograft outcome. *Nephrol Dial Transplant.* 2011;26(12):3761-6. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfr132> ↑Ver página 6
- [31] Perl J, Wald R, McFarlane P, Bargman JM, Vonesh E, Na Y, *et al.* Hemodialysis vascular access modifies the association between dialysis modality and survival. *J Am Soc Nephrol.* 2011;22(6):1113-21. <https://doi.org/10.1681/asn.2010111155> ↑Ver página 6
- [32] Foley RN, Guo H, Snyder JJ, Gilbertson DT, Collins AJ. Septicemia in the United States dialysis population, 1991 to 1999. *J Am Soc Nephrol.* 2004;15(4):1038-45. <https://doi.org/10.1097/01.asn.0000119144.95922.c4> ↑Ver página 6
- [33] Pacheco A, Saffie A, Torres R, Tortella C, Llanos C, Vargas D, *et al.* Cost/utility study of peritoneal dialysis and hemodialysis in Chile. *Perit Dial Int.* 2007;27(3):359-63. ↑Ver página 6
- [34] Rubin HR, Fink NE, Plantinga LC, Sadler JH, Klinger AS, Powe NR. Patient ratings of dialysis care with peritoneal dialysis vs hemodialysis. *JAMA.* 2004;291(6):697-703. <https://doi.org/10.1001/jama.291.6.697> ↑Ver página 6
- [35] Merkus MP, Jager KJ, Dekker FW, Boeschoten EW, Stevens P, Krediet RT. Quality of life in patients on chronic dialysis: self-assessment 3 months after the start of treatment. The Necosad Study Group. *Am J Kidney Dis.* 1997;29(4):584-92. [https://doi.org/10.1016/s0272-6386\(97\)90342-5](https://doi.org/10.1016/s0272-6386(97)90342-5) ↑Ver página 6

- [36] Julius M, Kneisley JD, Carpentier-Alting P, Hawthorne VM, Wolfe RA, Port FK. A comparison of employment rates of patients treated with continuous ambulatory peritoneal dialysis vs in-center hemodialysis (Michigan End-Stage Renal Disease Study). *Arch Intern Med.* 1989;149(4):839-42. ↑Ver página 6
- [37] United States Renal Data System. *USRDS 2022 Annual Report: End-Stage Renal Disease. Chapter 11: International Comparisons* [internet]. Estados Unidos: USRDS; 2022. <https://usrds-adr.niddk.nih.gov/2022/end-stage-renal-disease> ↑Ver página 6
- [38] Karopadi AN, Mason G, Rettore E, Ronco C. Cost of peritoneal dialysis and hemodialysis across the world. *Nephrol Dial Transplant.* 2013;28(9):2553-9. <https://doi.org/10.1093/ndt/gft214> ↑Ver página 6
- [39] Sanabria M, Devia M, Hernández G, Astudillo K, Trillos C, Uribe M, *et al.* Outcomes of a peritoneal dialysis program in remote communities within Colombia. *Perit Dial Int.* 2015;35(1):52-61. <https://doi.org/10.3747/pdi.2012.00301> ↑Ver página 6
- [40] Chui BK, Manns B, Pannu N, Dong J, Wiebe N, Jindal K, *et al.* Health care costs of peritoneal dialysis technique failure and dialysis modality switching. *Am J Kidney Dis.* 2013;61(1):104-11. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2012.07.010> ↑Ver página 6
- [41] Koukou MG, Smyrniotis VE, Arkadopoulos NF, Graspá EI. PD vs HD in post-economic crisis Greece—differences in patient characteristics and estimation of therapy cost. *Perit Dial Int.* 2017;37(5):568-73. <https://doi.org/10.3747/pdi.2016.00292> ↑Ver página 6
- [42] Karopadi AN. Analysis of costs in renal replacement therapy. *Perit Dial Int.* 2017;37(5):497-9. <https://doi.org/10.3747/pdi.2017.00066> ↑Ver página 6
- [43] Fernandes A, Matias P, Branco P. Incremental peritoneal dialysis-definition, prescription, and clinical outcomes. *Kidney360.* 2023;4(2):272-77. <https://doi.org/10.34067/kid.0006902022> ↑Ver página 6
- [44] Shafi T, Jaar BG, Plantinga LC, Fink NE, Sadler JH, Parekh RS, *et al.* Association of residual urine output with mortality, quality of life, and inflammation in incident hemodialysis patients: the Choices for Healthy Outcomes in Caring for End-Stage Renal Disease (CHOICE) Study. *Am J Kidney Dis.* 2010;56(2):348-58. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2010.03.020> ↑Ver página 7
- [45] van der Wal WM, Noordzij M, Dekker FW, Boeschoten EW, Krediet RT, Korevaar JC, *et al.* Full loss of residual renal function causes higher mortality in dialysis patients; findings from

- a marginal structural model. *Nephrol Dial Transplant.* 2011;26(9):2978-83. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq856> ↑Ver página 7
- [46] Perl J, Bargman JM. The importance of residual kidney function for patients on dialysis: a critical review. *Am J Kidney Dis.* 2009;53(6):1068-81. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.02.012> ↑Ver página 7
- [47] Van Biesen W, Dequidt C, Vanholder R, Lameire N. The impact of healthy start peritoneal dialysis on the evolution of residual renal function and nutrition parameters. *Adv Perit Dial.* 2002;18:44-8. ↑Ver página 7
- [48] Berlanga JR, Marrón B, Reyero A, Caramelo C, Ortiz A. Peritoneal dialysis retardation of progression of advanced renal failure. *Perit Dial Int.* 2002;22(2):239-42. ↑Ver página 7
- [49] Viglino G, Neri L, Barbieri S. Incremental peritoneal dialysis: effects on the choice of dialysis modality, residual renal function and adequacy. *Kidney Int Suppl.* 2008; (108):S52-5. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5002601> ↑Ver página 7
- [50] Borràs Sans M, Chacón Camacho A, Cerdá Vilaplana C, Usón Nuño A, Fernández E. Diálisis peritoneal incremental: resultados clínicos y preservación de la función renal residual. *Nefrología.* 2016;36(3):217-332. <http://doi.org/10.1016/j.nefro.2016.01.006> ↑Ver página 7
- [51] Lu R, Muciño-Bermejo MJ, Ribeiro LC, Tonini E, Estremadoyro C, Samoni S, *et al.* Peritoneal dialysis in patients with refractory congestive heart failure: a systematic review. *Cardiorenal Med.* 2015;5(2):145-56. <https://doi.org/10.1159/000380915> ↑Ver página 7
- [52] Hedau S, Chakravarthi R, Reddy V. Ultrafiltration by peritoneal route in refractory chronic congestive cardiac failure. *Indian J Nephrol.* 2018;28(4):298-302. https://doi.org/10.4103/ijn.ijn_12_17 ↑Ver página 7
- [53] Zemel D, Imholz AL, de Waart DR, Dinkla C, Struijk DG, Krediet RT. Appearance of tumor necrosis factor-alpha and soluble TNF-receptors I and II in peritoneal effluent of CAPD. *Kidney Int.* 1994;46(5):1422-30. <https://doi.org/10.1038/ki.1994.414> ↑Ver página 7
- [54] Li PKT, Chow KM, Cho Y, Fan S, Figueiredo AE, Harris T, *et al.* ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment. *Perit Dial Int.* 2022;42(2):110-53. <https://doi.org/10.1177/08968608221080586> ↑Ver página 8
- [55] Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS. Physiology of Peritoneal Dialysis. En: Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS, editores. *Handbook of Dialysis.* 2. a ed. Barcelona: Masson, S.A.; 2001. p. 321-336. ↑Ver página 8

- [56] Twardowski ZJ. Pathophysiology of peritoneal transport. *Contrib Nephrol.* 2006;150:13-9. <https://doi.org/10.1159/000093443> ↑Ver página 8
- [57] Ronco C, Brendolan A, La Greca G. The peritoneal dialysis system. *Nephrol Dial Transplant.* 1998;13(supl. 6):94-9. <https://doi.org/10.1093/ndt/13.suppl.6.94> ↑Ver página 8
- [58] Flessner MF. Peritoneal transport physiology: insights from basic research. *J Am Soc Nephrol.* 1991;2(2):122-35. <https://doi.org/10.1681/asn.v22122> ↑Ver página 8
- [59] Flessner MF. Distributed model of peritoneal transport: implications of the endothelial glycocalyx. *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23(7):2142-6. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn055> ↑Ver página 8
- [60] Devuyst O, Goffin E. Water and solute transport in peritoneal dialysis: models and clinical applications. *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23(7):2120-3. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn298> ↑Ver página 9
- [61] van Biesen W, Heimbürger O, Krediet R, Rippe B, La Milia V, Covic A, *et al.* Evaluation of peritoneal membrane characteristics: clinical advice for prescription management by the ERBP working group. *Nephrol Dial Transplant.* 2010;25(7):2052-62. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq100> ↑Ver página 9
- [62] Abu-Alfa AK, Burkart J, Piraino B, Pulliam J, Mujais S. Approach to fluid management in peritoneal dialysis: a practical algorithm. *Kidney Int Suppl.* 2002;(81):S8-16. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.62.s81.3.x> ↑Ver página 9, 13
- [63] Mujais S, Vonesh E. Profiling of peritoneal ultrafiltration. *Kidney Int Suppl.* 2002;81:S17-22. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.62.s81.4.x> ↑Ver página 9, 13
- [64] Heimbürger O, Waniewski J, Werynski A, Lindholm B. A quantitative description of solute and fluid transport during peritoneal dialysis. *Kidney Int.* 1992;41(5):1320-32. <https://doi.org/10.1038/ki.1992.196> ↑Ver página 9
- [65] Cueto-Manzano AM. Rapid solute transport in the peritoneum: physiologic and clinical consequences. *Perit Dial Int.* 2009;29(supl. 2):S90-5. ↑Ver página 9
- [66] Krediet RT, Boeschoten EW, Struijk DG, Arisz L. Differences in the peritoneal transport of water, solutes and proteins between dialysis with two- and with three-litre exchanges. *Nephrol Dial Transplant.* 1988;3(2):198-204. ↑Ver página 9

- [67] Leyboldt JK. Solute transport across the peritoneal membrane. *J Am Soc Nephrol.* 2002;13(supl. 1):S84-91. ↑Ver página 9
- [68] Rippe B. Free water transport, small pore transport and the osmotic pressure gradient: three-pore model of peritoneal transport. *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23(7):2147-53. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn049> ↑Ver página 9
- [69] Wolfson M, Ogrinc F, Mujais S. Review of clinical trial experience with icodextrin. *Kidney Int Suppl.* 2002;62(supl. 81):S46-52. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.62.s81.7.x> ↑Ver página 9, 13, 14
- [70] Twardowski ZJ. Pathophysiology of peritoneal transport. *Contrib Nephrol.* 2006;150:13-9. <https://doi.org/10.1159/000093443> ↑Ver página 9, 14
- [71] Ronco C, Brendolan A, La Greca G. The peritoneal dialysis system. *Nephrol Dial Transplant.* 1998;13(supl. 6):94-9. <https://doi.org/10.1093/ndt/13.suppl.6.94> ↑Ver página 9, 11
- [72] Ajibowo AO, Okobi OE, Emore E, Soladoye E, Sike CG, Odoma VA, *et al.* Cardiorenal syndrome: a literature review. *Cureus.* 2023;15(7):e41252. <https://doi.org/10.7759/cureus.41252> ↑Ver página 10, 11, 17
- [73] McCallum W, Testani JM. Updates in cardiorenal syndrome. *Med Clin North Am.* 2023;107(4):763-80. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2023.03.011> ↑Ver página 10, 11
- [74] Pernias V, González M, Miñana G, Górriz JL, Juan I, Chorro FJ, *et al.* Refractory congestive heart failure: when the solution is outside the heart. *ESC Heart Fail.* 2020;7(1):311-4. <https://doi.org/10.1002/ehf2.12554> ↑Ver página 10, 11, 15, 16, 17
- [75] Twardowski ZJ. Clinical value of standardized equilibration tests in CAPD patients. *Blood Purif.* 1989;7(2-3):95-108. <https://doi.org/10.1159/000169582> ↑Ver página 13, 14, 15
- [76] Saxena R. PET Testing has utility in the prescription of peritoneal dialysis: commentary. *Kidney360.* 2024;5(12):1797-8. <https://doi.org/10.34067/KID.0000000000000409> ↑Ver página 15