

Rol de la diálisis peritoneal en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca congestiva estadio D

Liliana Gadola¹, Gabriela Ormaechea², Juan Dapuzo³, Patricia Larre Borges¹, Pablo Álvarez²

Resumen

Introducción. La insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) y la enfermedad renal crónica (ERC) son enfermedades frecuentes y crónicas, que se agravan mutuamente. Se ha propuesto la ultrafiltración por diálisis peritoneal (DP) como tratamiento de la ICC estadio D, sin respuesta a diuréticos, con ERC en etapa III-IV.

Objetivos. Se desarrolló un programa de DP en pacientes con la situación clínica antes mencionada y se evaluó su impacto en la evolución de los mismos.

Material y métodos. Se realizó un estudio prospectivo, abierto, intervencionista, sin grupo control. Se incluyeron 6 pacientes con ICC estadio D de cualquier etiología y tipo, y ERC etapa III-IV, sin causa de descompensación salvo la progresión, que no tuvieran adecuada respuesta a diuréticos y con limitación para el uso de inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA)/antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARAI) y/o antagonistas de mineralocorticoides. La muestra incluyó 5 hombres y 1 mujer, con edad media de 68 años (rango: 61-77), alto índice de co-morbilidad y tiempo de seguimiento medio en DP de 21±13 meses (rango: 6-41). Se utilizó icodextrina en 3 pacientes y DP automatizada en 2.

Resultados. En el primer semestre luego de iniciar la DP se observó mejoría de la clase funcional según *New York Heart Association* (NYHA), disminución de peso, edemas, presión sistólica de la arteria pulmonar, con buena tolerancia hemodinámica a la ultrafiltración peritoneal lograda, recuperación de diuresis e introducción de IECA/ARAI y antagonistas de mineralocorticoides, sin trastornos hidroelectrolíticos y con buen control metabólico. Todos los pacientes reportaron una mejoría en la calidad de vida y disminución de internaciones vinculadas a falla cardíaca.

Conclusión. La DP logró una adecuada ultrafiltración con buena tolerancia hemodinámica, permitió reiniciar la medicación cardioprotectora (riesgosa en situación de ERC) como IECA/ARAI y/o antagonistas de mineralocorticoides, mejoró la calidad de vida y disminuyó las internaciones por falla cardíaca.

Insuf Card 2014;(Vol. 9) 4: 153-163

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca congestiva - Enfermedad renal crónica - Ultrafiltración - Diálisis peritoneal

¹ Médica nefróloga. Diálisis peritoneal. Centro de Nefrología. Hospital de Clínicas. Facultad de Medicina. Universidad de la República. Montevideo. República Oriental del Uruguay.

² Médico clínico. Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca. Hospital de Clínicas. Facultad de Medicina. Universidad de la República. Montevideo. República Oriental del Uruguay.

³ Médico psiquiatra. Departamento de Psicología Médica. Hospital de Clínicas. Facultad de Medicina. Universidad de la República. Montevideo. República Oriental del Uruguay.

Correspondencia: Dra. Liliana Gadola.

Centro de Nefrología. Hospital de Clínicas. Facultad de Medicina. Universidad de la República (UdelaR). Uruguay.
18 de Julio 2103/802. Montevideo. República Oriental del Uruguay. CP11200.
Email: lilianagad@gmail.com

Recibido: 02/07/2014

Aceptado: 20/09/2014

Summary

Peritoneal dialysis in the treatment of refractory congestive heart failure stage D

Introduction. Congestive heart failure (CHF) and chronic kidney disease (CKD) are frequent chronic diseases that worsen each other. Ultrafiltration by peritoneal dialysis (PD) has been used to treat CHF stage D associated with CKD stage III-IV, non-responsive to diuretics.

Objectives. The aim of the study was to develop PD in this clinical setting in Uruguay and to evaluate its impact on outcome.

Material and methods. A prospective, open study was done at the University Hospital, approved by the Ethical Committee. Six patients (5 men) were included with CHF stage D and CKD stage III-IV, non-responsive to maximum drug treatment or intolerance to ACE/ARAII or mineralocorticoid antagonists. The mean age was 68 (61-77) years old, the comorbidity indexes were high (Charlson index, range 6-11) and mean time on PD was 21 ± 13 months (6-41). Icodextrin was used in 3 patients and automatized PD in 2.

Results. In the first semester with PD ultrafiltration, the functional class of NYHA improved, and weight loss, less edema, and lower pulmonary artery systolic pressure with hemodynamic stability were observed. Adequate metabolic control and dialysis doses (Kt/V) was achieved in all cases. Simultaneously, treatment with ACE/ARAII and mineralocorticoid antagonists drugs were re-introduced, without side effects. PD was associated with an improvement in quality of life and lower hospitalization rate.

Conclusion. PD in patients with CHF and CKD III-IV achieved ultrafiltration with hemodynamic stability, better NYHA functional class, allowed ACE/ARAII and mineralocorticoid antagonists use, improved quality of life and lowered the hospitalization rate.

Keywords: Congestive heart failure - Chronic kidney disease - Peritoneal dialysis - Ultrafiltration

Resumo

Papel da diálise peritoneal no tratamento da insuficiência cardíaca congestiva estágio D

Introdução. A insuficiência cardíaca congestiva (ICC) e a doença renal crônica (DRC) são enfermidades frequentes e crônicas, que se agravam mutuamente. A ultrafiltração por diálise peritoneal (DP) foi proposta como tratamento da ICC estágio D, resposta a diuréticos, com DRC na fase 3-4.

Objetivos. O objetivo do estudo foi desenvolver em Uruguay sem a DP nesta situação clínica e avaliar seu impacto na evolução.

Material e métodos. Foi realizado um estudo prospectivo, aberto, intervencionista, sem grupo controle. Foram incluídos 6 pacientes com ICC estágio D (de qualquer etiologia e tipo) e DRC fase 3-4, sem causa de descompensação exceto a progressão, sem resposta adequada a diuréticos e com limitação para o uso de IECA/ARAII e/ou antagonistas de receptores mineralocorticóides. Cinco pacientes eram de sexo masculino e 1 de sexo feminino, com idade média 68 anos (entre 61-77), alto índice de comorbidades e tempo de seguimento médio em DP de 21 ± 13 meses (entre 6 e 41 meses).

Resultados. Foi utilizada icodextrina em 3 pacientes e DP automatizada em 2. No primeiro semestre após iniciar DP foi observada uma melhoria da classe funcional de NYHA, redução de peso, de edemas e de pressão sistólica na artéria pulmonar, com boa tolerância hemodinâmica à ultrafiltração peritoneal e recuperação da diurese e introdução de IECA/ARAII e antagonistas dos receptores mineralocorticóides, sem distúrbios eletrolíticos e com bom controle metabólico. Todos os pacientes informaram uma melhoria da qualidade de vida e diminuição do número de internações vinculadas à falha cardíaca.

Conclusão. A DP proporcionou uma ultrafiltração adequada com boa tolerância hemodinâmica, permitiu reiniciar medicação cardioprotetora (com riscos na DRC) como IECA/ARAII e/ou antagonistas dos receptores mineralocorticóides, melhorou a qualidade de vida e diminuiu as internações por falha cardíaca.

Palavras chave: Insuficiência cardíaca congestiva - Doença renal crônica - Ultrafiltração - Diálise peritoneal

Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) y la enfermedad renal crónica (ERC) son patologías crónicas y progresivas, cuyas

incidencias están en aumento a nivel regional y mundial. Ambas enfermedades se presentan simultáneamente en el curso de diversas patologías y se agravan mutuamente¹⁻³ en todos los casos. La IC es una de las principales causas

de internación en la población general, y en el estadio D tiene una alta morbilidad y mortalidad³. Asimismo, su tratamiento implica un costo elevado para los sistemas de salud, a la vez que comprometen la calidad de vida de la población afectada¹.

Los pacientes que presentan síndrome cardio-renal tienen una elevada morbilidad y mortalidad de hasta un 50% anual según algunos reportes, por lo que las medidas que contribuyan a su mejoría pueden tener alto impacto clínico^{4,5}.

La afectación cardiovascular es la causa de muerte más frecuente en pacientes con ERC según reportes internacionales⁶ y datos del Programa de Salud Renal del Uruguay (PSR)⁷. El PSR ha incluido desde 2004 de forma voluntaria a personas con ERC, registrando su evolución clínica y tratamiento. En esta cohorte con más de 13.000 pacientes asistidos a Diciembre de 2013, se observó que es mayor el riesgo de muerte principalmente de causa cardiovascular, que el riesgo de ingresar a diálisis crónica (www.fnr.gub.uy/psr). En Uruguay el tratamiento de sustitución renal (TSR) se realiza bajo cobertura financiera universal del Fondo Nacional de Recursos, desde 1980 (diálisis peritoneal desde 1985, en el Hospital de Clínicas) y la población asistida está incluida en su totalidad en el Registro Uruguayo de Diálisis (www.fnr.gub.uy/rud), en el que se observa un lento crecimiento de esta modalidad, que actualmente tiene una prevalencia de 68 pacientes por millón de población, lo que representa casi un 10% de la población en TSR.

La Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca (UMIC) del Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina de la Universidad de la República (Montevideo, Uruguay) asiste a pacientes ambulatorios con IC por disfunción sistólica de cualquier etiología con una cohorte activa a Diciembre 2013 de 419 pacientes^{8,9}. En ese grupo de pacientes estables con fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) <40%, se detectó una prevalencia de ERC etapa III-V (filtrado glomerular estimado por fórmula CKD-EPI (*Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*) menor de 60 ml/min por más de 3 meses) del 36%, en tanto que sólo el 18% tenían función renal normal¹⁰.

Se define IC como una anomalía cardíaca, anatómica o funcional, que determina un aporte de oxígeno tisular insuficiente para sus demandas metabólicas, a pesar de presiones de llenado ventricular adecuadas o a expensas de un aumento de las mismas². Según *American College of Cardiology/American Heart Association* la IC se clasifica en 4 estadios, de gravedad progresiva. El estadio D se asigna cuando presenta importantes síntomas de IC en reposo a pesar del tratamiento médico óptimo.

La ERC se define, según las pautas KDIGO (*Kidney Disease Improving Global Outcomes*)⁶, como la presencia por más de tres meses, de alteraciones morfológicas renales, del sedimento urinario y/o filtrado glomerular menor de 60 ml/min/1,73 m².

Existe una interacción bidireccional entre ambas enfermedades, de forma aguda o crónica, de manera que la

disfunción de un órgano afecta al otro, lo que se conoce como síndrome cardio-renal (SCR), el cual conlleva un aumento de las hospitalizaciones y de la mortalidad^{4,5}. Además, esta situación dificulta optimizar el tratamiento farmacológico con fármacos de probada eficacia para reducir la morbi-mortalidad de la IC, como inhibidores de la enzima convertidora (IECA) o antagonistas del receptor de angiotensina II (ARAI) y antagonistas de mineralocorticoides, los que a su vez tienen mayor riesgo de producir hiperpotasemia en pacientes con filtrado glomerular descendido. Se describen cuatro posibles clases o tipos de SCR⁴:

- Clase I: presenta una brusca agravación de la función cardíaca que determina injuria renal aguda.
- Clase II: dado por cardiopatía crónica que determina daño renal crónico.
- Clase III: con brusca agravación de la función renal que determina falla cardíaca aguda.
- Clase IV: con ERC que causa sobrecarga cardíaca crónica que determina daño cardíaco crónico.

Existen factores de riesgo comunes para ambas patologías como hipertensión arterial, diabetes *mellitus*, dislipemia, tabaquismo; pero además, se agravan mutuamente a través de mecanismos diversos, como la inflamación, la injuria oxidativa, la sobrecarga hidrosalina o el bajo gasto cardíaco^{4,5}. En la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) se produce, como consecuencia de la congestión venosa y de la disminución de la perfusión renal, un descenso del filtrado glomerular y una activación de los sistemas simpático y renina-angiotensina-aldosterona. Así como el efecto de los péptidos natriuréticos, la llegada de sodio al túbulo distal disminuye, lo que explicaría la resistencia a los diuréticos¹¹. La sobrecarga hidrosalina resultante afecta negativamente la función cardíaca y reduce aún más el gasto cardíaco¹². La eliminación de la sobrecarga hidrosalina por tratamiento de sustitución renal con ultrafiltración permite recuperar la respuesta diurética, al tiempo que mejora el gasto cardíaco y reduce la presión de llenado diastólico ventricular izquierdo y derecho¹³, con mejor interacción corazón-riñón.

La diálisis peritoneal (DP) se ha planteado para tratar la sobrecarga hidrosalina, a través de lograr ultrafiltración en las etapas finales de la ICC estadio D, cuando no hay respuesta al tratamiento diurético. Este objetivo también puede lograrse con la ultrafiltración a través de un sistema de circuito sanguíneo extracorpóreo de hemodiálisis o ultrafiltración aislada y diversos autores han discutido las ventajas y desventajas de ambos métodos¹⁴⁻²⁸. La DP ofrece mayor estabilidad hemodinámica al actuar más lentamente, con menor tasa de ultrafiltración por unidad de tiempo. Así mismo, logra una excelente depuración de potasio, lo que permite la reintroducción de fármacos que en el curso de una ERC implican alto riesgo de complicaciones por hiperpotasemia, por ejemplo, los inhibidores de la enzima de conversión (IECA), antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARAI) o la espironolactona, todos de suma importancia para enlentecer la progresión de la ICC y de la ERC.

Objetivos del estudio

1. Desarrollar en Uruguay la DP como opción terapéutica de elección en los pacientes con ICC estadio D con ERC estadio III-IV.
2. Evaluar el impacto de esta modalidad terapéutica sobre la clase funcional (CF) según *New York Heart Association* (NYHA), el requerimiento farmacológico cardiovascular, la calidad de vida y la morbilidad de la población estudiada.

Material y métodos

Se diseñó un estudio abierto prospectivo, longitudinal, analítico e intervencionista, sin grupo control. En el período 01/06/2010 a 31/05/2014, se incluyeron pacientes mayores de 18 años, procedentes de servicios de emergencia, cardiología, medicina interna y medicina intensiva, que cumplieran los criterios de inclusión: presentar ICC estadio D, con síntomas en reposo, con falla cardíaca diastólica o sistólica, de variadas etiologías y cuya causa de descompensación fuera la progresión de la enfermedad miocárdica refractaria a tratamiento farmacológico óptimo, portadores de ERC estadio III-IV según pautas KDIGO con filtrado glomerular estimado por fórmula (CKD-EPI)⁶ <60 ml/min, al inicio del tratamiento. Fueron criterios de exclusión presentar contraindicaciones para la DP, complicaciones intercurrentes no vinculadas a bajo gasto cardíaco transitorio o enfermedad oncológica con sobrevida estimada <1 año.

Para el procedimiento dialítico se usó en todos los casos catéter peritoneal tipo *coil*, doble *cuff*, colocado por cirujano en sala de operaciones, con estricta asepsia pre, intra y postoperatoria. Se administró cefazolina 1 gramo intravenoso preoperatorio, según protocolo y permanecieron en reposo por 24 hs en el postoperatorio. Para la inserción, cuidados postoperatorios y entrenamiento de los pacientes para el autotratamiento posterior se siguieron las Pautas Nacionales (Uruguay)²⁹ basadas en las recomendaciones de la *International Society of Peritoneal Dialysis* (ISPD)³⁰.

Se analizó la evolución en los 6 meses previos al inicio del tratamiento de DP en base a datos de la historia clínica y en forma prospectiva hasta el final de período de seguimiento.

Se registraron variables sociodemográficas y clínicas: edad al inicio de DP, sexo, antecedentes patológicos, causa de cardiomiopatía, talla, y en forma seriada, peso, índice de masa corporal (IMC), presión arterial (PA), situación clínica (estado general, disnea (definida según CF -NYHA-), edemas (definido grado de compromiso: pared abdominal (++++), muslo (+++), rodilla (++) , perimaleolares (+), auscultación cardiovascular y pleuropulmonar), filtrado glomerular estimado por fórmula CKD-EPI⁶ o medido por semisuma de aclaramiento (*clearance*) de urea y creatinina, azoemia, creatininemia, ionograma, bicarbonatemia venosa, hemograma, ecocar-

diograma Doppler, monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA), determinación de péptido natriurético plasmático: NT pro-BNP (*kit Roche Diagnostica*). A partir del mes de Mayo de 2011 se dispuso de *kit* de NT pro-BNP (*Cobas h232*) que permite cuantificar valores mayores de 3000 pg/ml (valor máximo 9000 pg/ml). Se evaluaron los cambios en la percepción de salud mediante el cuestionario *Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey* (SF-36). Se trata del instrumento de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) más utilizado en la población con ERC. Es breve y fácil de administrar³¹. Los resultados de CVRS del SF-36 pueden ser evaluados mediante los puntajes de ocho subescalas, del resumen del componente físico (*Physical Component Summary-PCS*) y del resumen del componente mental (*Mental Component Summary-MCS*)³². Sólo los puntajes de PCS y MCS fueron incluidos en el análisis, los que se calculan mediante una combinación de puntajes de cada dimensión que son estandarizados para las normas poblacionales de manera que 50 puntos corresponden a la media y 10 al desvío estándar de la población. Varios estudios han evaluado las propiedades psicométricas del SF-36 en español, los que evidenciaron buena confiabilidad y validez de las mediciones³³⁻³⁵. Se incluyó además el *Score Global de Cambio*³¹, método que evalúa la percepción de cambios en 5 niveles de “mucho mejor”, “mejor”, “sin cambios”, “peor” a “mucho peor” (+2 a -2). Se registraron las internaciones y complicaciones intercurrentes, modalidad y plan de DP (DPNI: diálisis peritoneal nocturna intermitente o DPCA: diálisis peritoneal continua ambulatoria) y la evolución al final del estudio, 30/05/2014 (continúa en tratamiento, transferencia a hemodiálisis o fallecimiento).

El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital de Clínicas (Facultad de Medicina. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay). Todos los pacientes incluidos fueron informados del estudio y dieron su consentimiento.

De acuerdo a la normativa vigente en Uruguay (Ley de *Habeas Data*) y lo propuesto en el Proyecto se preservó el anonimato de todos los datos registrados mediante una doble base y sólo los médicos tratantes podían correlacionar los datos con la ficha patronímica de cada caso.

Resultados

Se analizaron 6 casos, asistidos entre 01/06/2010 y 30/05/2014, 5 hombres y 1 mujer, con edad media 68 años (rango entre 61 y 77 años), 4 en control en UMIC y 2 procedentes de otros servicios, 4 con cardiomiopatía isquémica, en un caso probablemente asociada a cardiomiopatía alcohólica, y en dos asociada a valvulopatía, con reemplazo valvular en posición mitral y aórtica, normofuncionantes. En 5 pacientes la falla cardíaca era de tipo sistólica y en 1 diastólica. Todos los pacientes habían ingresado en situación de urgencia con falla cardíaca con importante retención hidrosalina, con diag-

nóstico de ICC estadio D, limitación en el uso de drogas para la disfunción cardíaca y sin respuesta diurética. En un caso se realizó hemodiálisis con ultrafiltración en los días previos al ingreso a DP, durante internación en cuidados intensivos.

En la Tabla 1 se incluyen los datos patronímicos, etiología y factores de riesgo de la cardiopatía y nefropatía. En la situación clínica inicial, la población en estudio presentaba múltiples factores de riesgo vascular: todos eran hipertensos (6/6), 5/6 presentaban dislipemia, 5/6 eran fumadores o ex fumadores, 5/6 eran sedentarios, uno era diabético tipo 2 y otro paciente era alcohólico, 4 de 6 tenían un IMC entre 20-25 pero en 2 casos estaba entre 30-35. El índice de comorbilidad de Charlson fue elevado en todos los casos (entre 6 y 11).

A- Cardiopatía. La etiología de la ICC etapa D era isquémica en 3 casos, isquémica-valvular asociada en 2 casos y un caso era exclusivamente valvular. Cuatro pacientes presentaban fibrilación auricular y 2 tenían marcapasos definitivo (MCD), uno de ellos con cardio-desfibrilador. La CF al ingreso era III en 3 casos y IV en los otros 3. El ecocardiograma Doppler inicial mostraba una FEVI 15-20% en 3 casos, entre 30-40% en 2 casos y de 70% en una paciente con prótesis valvular aórtica y mitral e ICC de causa valvular. Todos presentaban insuficiencia tricuspídea que permitía detectar severa hipertensión pulmonar (PSAP: 51 ± 12 mm Hg). En los 4 casos que se disponía de medida de NT pro BNP inicial presentaban niveles superiores a 3000 pg/ml.

B- Función renal. Todos los pacientes presentaban ERC según definición de KDIGO⁶ en etapa IV (filtrado glomerular estimado entre 15 y 30 ml/min), por nefropatía vascular en 5/6 y nefropatía túbulo-intersticial en 1 caso, agravados por la cardiopatía coexistente (síndrome cardiorrenal tipo II). Ingresaron por falta de respuesta a diuréticos, con requerimiento inotrópico en las semanas previas al ingreso en 5/6. El filtrado glomerular inicial era $24,1 \pm 4,6$ ml/min (entre 18 y 30). La ecografía renal descartó factores obstructivos en todos los casos. En ningún caso

se realizó biopsia renal.

En todos los casos al ingreso se habían suspendido inhibidores de enzima de conversión, antagonistas de receptor de angiotensina y antagonistas mineralocorticoides por ascenso de creatinina y/o hiperpotasemia. Todos recibían diuréticos de asa (furosemida) y 4/6 betabloqueantes.

C- Evolución. En todos los casos se observó una franca mejoría funcional en el primer semestre de iniciada la DP, con mejoría de los parámetros clínicos y humorales, dado por mejoría de la CF NYHA (I en 3 casos y II en 3 casos), franca mejoría de los elementos de retención hidrosalina: disminución de edemas, de peso, de la hipertensión pulmonar así como de los niveles plasmáticos de NT-proBNP y en 3/6 leve aumento de la FEVI. La presión sistólica de arteria pulmonar (PSAP), evaluada por ecocardiograma Doppler con insuficiencia tricuspídea, mostraba un descenso significativo comparando dato previo y en DP (51 ± 12 mm Hg vs 32 ± 2 mm Hg) (*test* de "t" variables dependientes, $p < 0,05$). La presión arterial sistólica y la diastólica promedio en semestre previo vs primer semestre en DP mostraron un leve aumento, en rango de normotensión, como evidencia de la excelente tolerancia hemodinámica

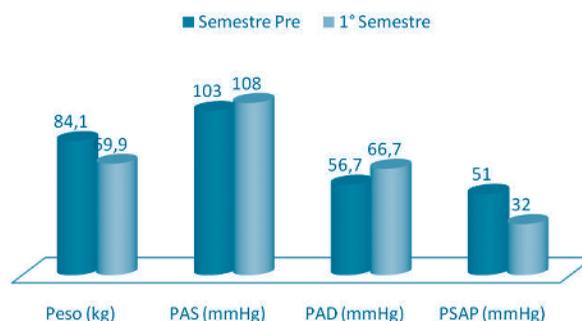


Figura 1. Evolución de media de semestre previo y primer semestre en diálisis peritoneal (DP) de peso (kg), presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD) y presión sistólica de arteria pulmonar (PSAP) evaluada por ecocardiograma Doppler en insuficiencia tricuspídea (mm Hg). N=6 (excepto peso previo que no fue evaluado en 2 pacientes por la grave situación clínica y no disponer de cama-balanza). Test de "t" para muestras dependientes, * $p < 0,05$.

Tabla 1. Datos patronímicos y comorbilidades

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
Sexo	M	M	F	M	M	M
Edad al inicio DP	63	70	77	64	76	61
Cardiopatía	Isquémica	Isq-valvular	Valvular	Isquémica	Isq-valvular	Isquémica
Nefropatía	Vascular	Vasc+NTIC	Vascular	Vascular	Vascular	Vascular
IMC pre/1° semestre	34/34,6	21,7/23,9	20/20,6	22/25	30,5/32,4	22,7/23
Ritmo cardíaco	FA	FA	MCD	FA	FA	MCD-CDI
Diabetes	no	no	no	no	no	2
HTA	si	si	si	si	si	si
Dislipemia	si	si	no	si	si	si
Tabaquismo	si	si	no	si	si	si
Sedentarismo	si	si	si	no	si	si
Alcohol/Drogas de abuso	no	no	no	no	no	si
Índice Charlson inicio DP	9	8	6	11	8	8

IMC: índice de masa corporal. Vasc: vascular. NTIC: nefropatía túbulo-intersticial crónica. FA: fibrilación auricular. MCD: marcapasos definitivo. HTA: hipertensión arterial. DP: diálisis peritoneal. CDI: cardiodesfibrilador implantable.

Tabla 2. Evolución de clase funcional (NYHA), edemas, peso, presión arterial, NT pro-BNP, ecocardiograma Doppler y calidad de vida

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
ICC CF (NYHA)						
- Pre	IV	III	IV	III	III	IV
- Post	II	I	I	II	I	II
- Último semestre	II	II-III	nc	I	I	I
Edemas						
- Pre	4+	2+	4+	2+	1+	2++
- Post	1+	0	0	0	0	0
- Último semestre	1+	0	nc	0	0	0
Peso (Kg)						
- Pre	107	63	sd	83	84	62,5
- Post	97	67,5*	47,5	73	73	61,6
- Último semestre	101	71	nc	82,6	86	65,5
Presión arterial (mm Hg)						
- Pre	100/60	90/40	90/60	120/60	110/60	110/60
- Post	100/70	90/60	110/ 60	120/80	118/63	112/67
- Último semestre	90/60	75/50	nc	116/71	120/65	100/60
NT pro-BNP (pg/ml)						
- Pre	> 3000	5839	sd	4535	>3000	sd
- Post	> 3000	4662	2564	2230	1557	sd
- Último semestre	sd	9000	nc	1556	1880	2797
Ecocardiograma Doppler						
- FEVI (%)						
- Pre	20	15	70	37	40	17
- Post	22	15	60	45	45	35
- Último semestre	20	20	nc	45	60	
HTP/PSAP (mm Hg)						
- Pre	si/53	si/58	si/70		si/42	
- Post	no	si/31	si/31	si/34	si/34	si/32
- Último semestre	si/30	si/44	Nc	si/45	no	
- Válvulas	IM	EA	VP	IT	VP EA IM	IM
Calidad de vida (SF-36)						
Componente físico						
- Pre	20,5	26	Sd	sd	23	sd
- Post	29,7	42	30	31	31	sd
Componente psíquico						
- Pre	38	59	sd	sd	52	sd
- Post	34	62	50	36	36	sd
Score global de cambio						
Calidad de vida	40% mejor	80% mejor	80% mejor	50% mejor	60% mejor	40% mejor

ICC: insuficiencia cardíaca crónica. CF: clase funcional. NYHA: New York Heart Association. HTP: hipertensión pulmonar. PSAP: presión sistólica de la arteria pulmonar. SF-36: cuestionario Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey. NT pro-BNP: péptidos natriuréticos. FEVI: fracción eyección ventrículo izquierdo. IM: insuficiencia mitral. EA: estenosis aórtica. IT: insuficiencia tricuspídea. VP: válvula protésica. nc: no corresponde. sd: sin datos.

de la ultrafiltración diaria lograda. (Figura 1 y Tabla 2). Se realizó MAPA en 5/6 casos, que confirmó la estabilidad hemodinámica lograda durante el tratamiento con DP y en un caso evidenció la ausencia de *dip* nocturno (Figura 2). La presión arterial se mantuvo estable, al tiempo que se lograba una ultrafiltración superior a los 500 cc/d en todos los casos y se recuperaba la diuresis con apoyo de diuréticos de asa y espironolactona, sin episodios de hiperpotasemia, con potasemias en rango normal (Figura 1 y Tabla 2). Se asociaron IECA/ARA II en 4/6 casos. El filtrado glomerular al ingreso era <30 ml/min, promedio 24,2 ± 4,6 ml/min (entre 18 y 22), con un leve descenso en los meses siguientes al inicio DP (Tabla 2).

Se logró en todos los casos un adecuado control de metabolismo nitrogenado, natremia, calcemia, fosforemia, glicemia, bicarbonatemia y albuminemia (Tabla 3) con una dosis de diálisis adecuada (Kt/V superior a 1,8 en 6/6). El tipo de peritoneo, evaluado en el primer semestre por el D/P de creatinina, fue medio alto o alto en 5/6 pacientes. D- Los planes de DP fueron ajustados a las características clínicas y personales de los pacientes y modificados en la evolución según necesidad. Al inicio se realizó DP intensiva hasta lograr una ultrafiltración adecuada, con los pacientes internados. Al alta se realizaron controles clínicos-paraclínicos semanales, luego quincenales y una vez estabilizados, mensuales. Se inició DP incremental,

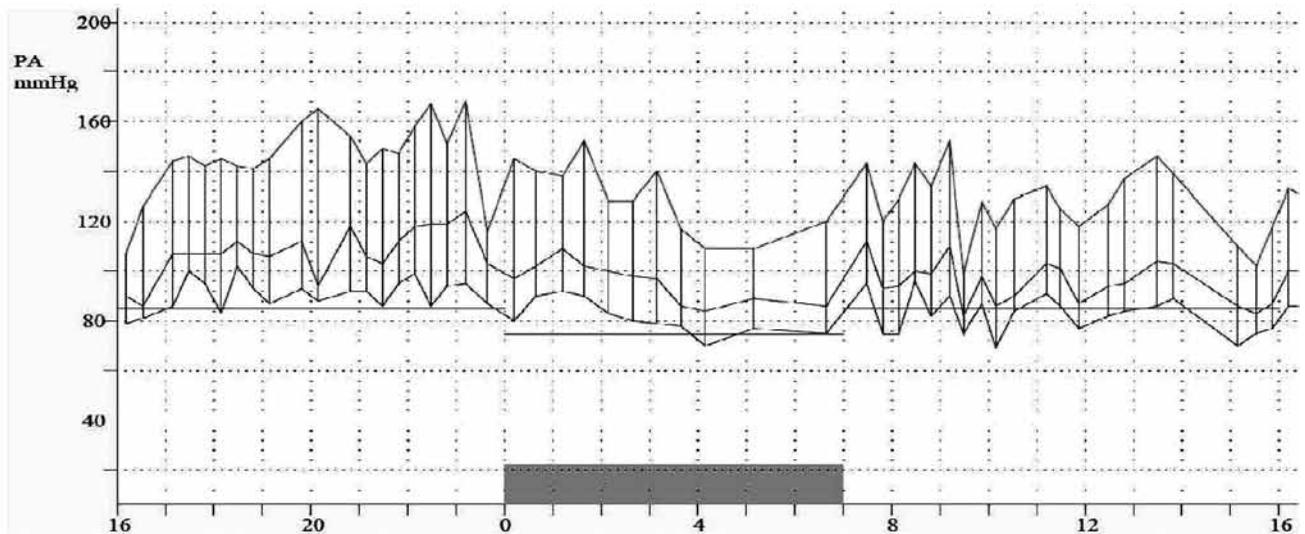


Figura 2. Monitoreo ambulatorio de presión arterial correspondiente al caso 4. Se obtuvieron un total de 53 mediciones válidas (80% del total). El promedio de presión arterial en las 24 horas fue de 135/85 mm Hg; 136/86 mm Hg en vigilia y 130/81 mm Hg durante el sueño. Presentó un descenso nocturno de la presión arterial de 4% (no dipper).

Tabla 3. Evolución: parámetros clínicos y de laboratorio, previos, primero y último semestre

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
Filtrado glomerular (ml/min)						
- Pre	29	24	22	18	22	30
- 1° semestre	28	26	22,5	12	15	24
- Último semestre	sd			7	10	27
Kt/V 1° semestre	2	1,8	2,9	4	2,3	5,5
Kt/V último semestre	sd		nc	1,8	2,17	4,2
Diuresis prom (cc/d)						
- 1° semestre	1375	1500	900	1500	1000	1520
- Último semestre	500	300	900	1800	600	2500
Ultrafiltración prom (cc/d)						
- 1° Semestre	2700	525	500	600	800	520
- Último semestre		1300	500	620	1350	300
Hb 1°/último sem	14,1/14,8	16,2/13,1	11,6	15,6/16,1	12,3/11,2	12,9/13,1
Azoemia 1°/último sem	70/170	114/83	95	96/117	104/126	94/113
Natremia 1°/último sem	136	137	130	132	137	138
Potasemia 1°/último sem	4/5,1	4,3/3,8	4,3	3,5/4	3,8/4,3	3,8/4,3
Fosforemia 1°/último sem	3,6/4,8	3,2/3,4	4,1	4,2/4,3	3,4/4,2	3,6/3,8
Calcemia 1°/último sem	8,5/8,8	9,6/8,9	9,7	10,2/9,1	9,1/9,6	8,2/9,35
Albuminemia 1°/último sem	3,7/4,1	4,1/3,3	3,7/	4/3,9	4,1/4,8	3/4,3
Bic p 1°/último sem	25,3/25,9	23/21,2	25/	25/18	25,5/23	23/18
Glucemia 1°/último sem	1,2/1,35	100/102	112/	82/87	110/116	107/119
D/P creat 1°/último sem	0,4 /	0,6/0,83	0,61/	0,89/0,88	0,76/0,59	0,81/0,77
Tratamiento DP						
- 1° semestre	DP inc	DPinc 2c	DPinc 1c	DPCA	DPA	DPCA
- Últ semestre	DPCA	DPCC	nc	1 lco	DPA	DPNI
- Icodextrina		si		si		

DP: diálisis peritoneal. DPNI: diálisis peritoneal nocturna intermitente. DPCA: diálisis peritoneal continua ambulatoria. DP inc: diálisis peritoneal incrementada. DPCC: diálisis peritoneal cíclica continua. DPA: diálisis peritoneal ambulatoria. Hb: hemoglobina. Kt/V: aclaramiento de urea por tiempo/volumen de distribución (evalúa dosis de diálisis). D/P creat: relación entre concentración de creatinina en el paciente en diálisis/ creatininemia. cc/d: centímetro cúbico/día. creat: creatinina. nc: no corresponde. sd: sin datos.

Tabla 4. Fármacos y evolución clínica

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
EPO	si	no	si	no	si	no
IECA/ARAI						
- Pre	no	no	sd	no	no	no
- Post	si	si	no	si	no	no
- Último semestre	si	si	nc	si	no	no
Espironolactona/Eplenerona						
- Pre	no	no	no	no	no	no
- Post	si	no	si	si	si	si
- Último semestre	si	si	nc	si	si	si
Betabloqueante	si	si	no	si	si	si
Furosemide	si	si	si	si	si	si
Antiagregante plaquetario	si	no	no	no	si	no
Anticoagulación	si	si	si	si	si	no
Internaciones	3	3	no	6	1	1
Peritonitis	0	1	0	5	1	1
Tiempo en DP (meses)	11	41	6	26	30	11
Evolución	Susp DP	En control	Fallece	Transf HD	En control	Transf HD

DP: diálisis peritoneal. HD: hemodiálisis. EPO: eritropoyetina. IECA: inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina. ARA II: antagonistas de los receptores de la angiotensina. nc: no corresponde. sd: sin datos.

con un recambio nocturno de 8-10 horas de duración, en 4 pacientes (2 con solución de Icodextrina 7,5% y 2 con solución de dextrosa 2,5%), en 1 paciente se indicó DPCA con 4 cambios diarios y un paciente realizaba diálisis peritoneal automatizada nocturna con ciclador en domicilio (DPNI).

En 2 pacientes se observó fuga transitoria de líquido peritoneal, vinculado al inicio precoz, que fueron autolimitadas, al continuar tratamiento con estricto reposo durante los períodos de permanencia del líquido peritoneal.

E- Supervivencia y calidad de vida. El tiempo medio en DP del grupo fue 21 ± 13 meses (entre 6 y 41 meses). Dos pacientes fallecieron (una muerte brusca y un suicidio por abandono de tratamiento), 2 pacientes se transfirieron a hemodiálisis luego de peritonitis y 2 pacientes continúan en tratamiento al cierre del seguimiento el 30/5/2014. (Tabla 4).

Un paciente presentó varios episodios de peritonitis y 3 cursaron un único episodio. La tasa de peritonitis global fue de 1 episodio cada 16 mes-paciente, mayor que la tasa nacional de 1 episodio cada 24 mes-paciente en DP³⁶. Se observó una mejoría de la calidad de vida en todos los pacientes, evaluado por el *score* global de cambio que fue positivo (“mejor” o “mucho mejor”) en el primer semestre, respecto a la situación previa al ingreso, en todos los casos. En aquellos pacientes en los que se pudo obtener dos mediciones de cuestionario SF-36 se obser-

va una mejoría en un rango de 8 a 16 puntos que resulta clínicamente significativa (0,8–1,6 desvío estándar de la población general).

En el año previo al inicio de DP 4/6 tuvieron al menos una internación vinculada a la falla cardíaca, y ninguna en el período en DP, (salvo la inicial cuando se colocó el catéter peritoneal). En la evolución, 3 pacientes ingresaron por peritonitis, 1 para realizar cineangiografía de coordinación, 1 para hernioplastia y 1 por hemorragia digestiva.

Discusión

La indicación de ultrafiltración por diálisis en pacientes con ERC en etapa III-IV, o sea con filtrado glomerular superior al que se inicia tratamiento de sustitución renal habitualmente (menor a 5-10 ml/min/ 1,73 m²), se ha demostrado beneficiosa en los pacientes con ICC estadio D (población con síndrome cardio-renal tipo II)^{5,13-17}.

Características de la población

El uso de DP en el tratamiento de la ICC fue reportado en la última década, en pequeños grupos de pacientes, con el objetivo de corregir la sobrecarga hidrosalina, cuando no se lograba respuesta diurética¹²⁻²⁸. Aunque existen repor-

tes hace varias décadas, en los últimos años varios grupos han comunicado buenos resultados, principalmente en la población añosa, con dificultad para acceder a trasplante cardíaco, como señala Gotloib¹⁸. Courivaud²⁵ reporta la evolución de la mayor cohorte: 126 pacientes con ICC refractaria a tratamiento convencional, que ingresaron a DP entre 1995 y 2010, con ERC en etapa III-V, con un seguimiento promedio de 16 ± 16 meses. Observaron disminución de días de hospitalización, mejoría de FEVI y mejor sobrevida al año, (42% en primer año) comparada con la reportada en la literatura en la población con ICC refractaria (50% anual).

La población analizada en el presente estudio es pequeña, pero se trata del primer estudio prospectivo del uso de diálisis peritoneal como método de corrección de la sobrecarga hidrosalina en pacientes con IC, de tipo sistólico y diastólico y ERC estadio III-IV, en nuestro país. Observamos un predominio del sexo masculino, en la sexta década de la vida, similar a lo reportado por otros grupos²⁵. El filtrado glomerular es levemente inferior, por ej., que en la cohorte de Courivaud, que incluía pacientes en estadio III. Los pacientes incluidos en nuestra serie estaban en etapa IV (filtrado glomerular entre 15 y 30 ml/min/1,73 m²), y al igual que en la cohorte francesa, presentaban diversas etiologías (isquémica, valvular) y disfunciones de tipo sistólico y diastólico.

La ERC es prevalente en la población con ICC, como fue observado en la cohorte global de la UMIC en nuestro Centro¹⁰ y ha sido reportado por varios autores^{1-3,37}. En un estudio nacional^{8,9} realizado en 2004, en población hospitalizada con IC (sistólica y diastólica) se observó una prevalencia de ERC de 61%. Además, la ERC es un factor de mal pronóstico independiente como lo demostraron McAlister y col³⁸.

Modalidad dialítica. Plan de DP, dosis de diálisis, tipo de peritoneo

Ha sido ampliamente discutida la modalidad de elección para lograr ultrafiltración en esta situación clínica. Stack y col.³⁹ encontraron mayor mortalidad en DP, pero el período de seguimiento era muy corto y a principios de los años 90, cuando no se disponía de las nuevas soluciones ni conexiones. Sens⁴⁰, en el registro francés, también encuentra mayor mortalidad, pero el grupo en DP era más añoso y con CF más grave, a pesar de lo cual la mortalidad era menor que la observada en pacientes con ICC de igual severidad, sin diálisis. Múltiples autores reportan la ventaja de la mayor estabilidad hemodinámica lograda con DP⁴¹. La introducción de icodextrina en las soluciones de DP⁴², que logra una mejor ultrafiltración por gradiente coloido-osmótico, con un perfil progresivo de la misma, diferente del logrado con la glucosa, ha permitido introducir un cambio único, nocturno, que logra adecuada ultrafiltración, y ha sido utilizado en el tratamiento de la ICC^{41,42}. En nuestra población utilizamos un recambio prolongado con icodextrina en 3/6 pacientes, con excelente tolerancia, que en 2 casos

fue un único cambio nocturno, o sea con un mínimo de actividad del paciente vinculado al cumplimiento de la terapia domiciliar. Este plan ha sido considerado de elección por diversos autores^{26,41}. En el estudio multicéntrico italiano reportado por Bertoli²⁶ 63% de los pacientes utilizaban icodextrina. En todos los casos se logró una dosis de diálisis adecuado, según parámetros internacionales⁴³, con un Kt/V (aclaramiento de urea por tiempo y volumen) mayor a 1,8 (incluyendo la depuración peritoneal y renal).

En nuestro grupo, el uso de DP no sólo logró una ultrafiltración adecuada y bien tolerada, sino que permitió reiniciar, en todos los casos sin complicaciones, medicación cardioprotectora (que en numerosos estudios ha demostrado mejorar la sobrevida) pero con potencial riesgo de hiperpotasemia (como IECA, ARAII y antagonistas de los mineralocorticoides, como espironolactona) (Tabla 3).

Evolución

La evolución favorable de la FEVI ha sido reportada por algunos autores²¹, aunque no todos coinciden en este hallazgo. La mejoría podría explicarse por factores hemodinámicos (la corrección de la sobrehidratación colocaría al miocardio en una mejor situación en la curva de Frank-Starling), así como por la remoción de citoquinas pro-inflamatorias probablemente cardiodepresoras (ej., TNF-alfa, interleuquina 1 y 6)^{24,44}.

La estabilidad hemodinámica lograda en los pacientes estudiados se evidencia en el cambio positivo del promedio de la PAS y PAD, así como en el registro de 24 hs (MAPA) (Tabla 2, Figura 1 y 2) y es coincidente con lo reportado por otros investigadores^{24,26}. Asimismo se observa, en todos los casos, una disminución significativa de la PSAP, que podría explicar la mejoría de la disnea y de la CF de la NYHA (Figura 1).

El requerimiento de diuréticos no disminuyó pero la DP permitió la inclusión de espironolactona, al depurarse potasio a nivel peritoneal y evitar así el riesgo de hiperpotasemia. La diuresis lograda fue significativa y contribuyó a evitar la sobrehidratación (Tabla 3). Ante esta mejoría se intentó discontinuar el tratamiento en 2 pacientes, con reaparición de los síntomas congestivos, deterioro de la CF de NYHA y de la diuresis al suspenderse medicación por hiperpotasemia, por lo que se reinició, con rápida mejoría. Varios autores^{26,42-44} reportan una disminución de peso vinculado a la corrección de la sobrehidratación, similar a la observada en los pacientes analizados (Figura 1, Tabla 2), en los que el peso disminuyó significativamente (*test* de t variables dependientes, $p < 0,05$) al tiempo que en todos ellos los edemas previos al inicio de DP (de 1+ a 4+) desaparecían (Tabla 1).

Se observó un buen control de medio interno: azoemia, potasemia, natremia, y a pesar del uso de soluciones con glucosa en algunos pacientes, las glicemias se mantuvieron en rango normal (Tabla 3).

Numerosos estudios reportan una disminución de los

días de internación vinculado a la IC^{14-21,25,41-42}, lo que traduciría una mejoría clínica de la IC, así como una mejor calidad de vida de los pacientes, y una reducción de los costos en salud vinculados a la misma. En el presente estudio observamos, una mejoría de la calidad de vida, a través de un *score* de cambio positivo en el primer semestre, así como una disminución del número de internaciones vinculadas a la ICC.

El estudio tiene las limitaciones propias del pequeño número de casos incluidos, pero se trata del primer estudio prospectivo realizado en el país, en una población de elevada co-morbilidad y riesgo, por un equipo multidisciplinario que incluye nefrólogos, internistas, cardiólogos, enfermeras, psicólogos y trabajadores sociales. Los resultados obtenidos creemos que alientan a considerar esta modalidad terapéutica en la asistencia de los pacientes con ICC refractaria.

Conclusiones

En pacientes con ICC estadio D de diversas etiologías, refractaria al tratamiento diurético, con ERC etapa IV, la DP logró:

- Una adecuada ultrafiltración con buena tolerancia hemodinámica.
- Permitió reiniciar medicación cardioprotectora (riesgosa en situación de ERC) como IECA/ARAII y/o antagonistas de mineralocorticoides.
- Mejoró la calidad de vida y disminuyó las internaciones por falla cardíaca.

Agradecimientos

A los pacientes y familiares, que en una situación clínica de extrema gravedad, confiaron en esta modalidad terapéutica y realizaron el tratamiento indicado en su domicilio.

A los Equipos Asistenciales del Hospital de Clínicas. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay:

- Diálisis Peritoneal: Lucía Saez, Rossana Astesiano, Mariana Seija, José Boggia, Ricardo Silvareño, Rubén Coitiño, Leonella Luzardo, Gianella Ghelfi, Ángeles Rossello y Leticia Rojas.
- Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca: Gabriel Parma, Ignacio Battista, Gabriela Silvera, Verónica Pérez, Rodrigo Andrade, Lucía Florio, Cristina Chamarro.
- Departamento de Psicología Médica. Cecilia Durán y Carla Francolino.

Recursos financieros

El proyecto fue financiado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), Universidad de la República, Uruguay (Llamado I+D 2008).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses vinculados al presente reporte científico.

Referencias bibliográficas

1. Norton C, Georgiopolou VV, Kalogeropoulos AP, Butler J. Epidemiology and cost of advanced heart failure. *Prog Cardiovasc Dis* 2011; 54:78-85.
2. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, Falk V, Filippatos G, Fonseca C, Gomez-Sanchez MA, Jaarsma T, Køber L, Lip GY, Maggioni AP, Parkhomenko A, Pieske BM, Popescu BA, Rønnevik PK, Rutten FH, Schwitzer J, Seferovic P, Stepinska J, Trindade PT, Voors AA, Zannad F, Zeiher A; ESC Committee for Practice Guidelines ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J* 2012; 33(14):1787-847.
3. Jessup M, Brozena S. Heart failure. *N Engl J Med* 2003; 348:2007-18.
4. Ronco C, Haapio M, House AA, Anavekar N, Bellomo R. Cardiorenal syndrome. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52:1527-39.
5. Bock JS, Gottlieb SS. Cardiorenal syndrome: new perspectives. *Circulation* 2010; 121:2592-600.
6. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl* 2013; 3:1-150.
7. Schwedt E, Solá L, Ríos PG, Mazzuchi N; National Renal Healthcare Program. Improving the management of chronic kidney disease in Uruguay: a National Renal Healthcare Program. *Nephron Clin Pract* 2010; 114(1):c47-59.
8. Boggia J, Luzardo L, Ormaechea G. Síndrome Cardiorenal: Espiral de disfunciones. *Arch Med Interna* 2008; 30(4):84-93.
9. Ormaechea G, Boggia J. prevalencia de Enfermedad Renal en pacientes con Insuficiencia Cardíaca hospitalizados. Libro XXXIV Congreso Uruguayo de Medicina Interna, Montevideo, 2005.
10. Aclé S, Boggia J, Jaurena C, León L, Peinado H, Sarantes R, Tobal D, Alvarez P, Ormaechea G. Prevalencia de Enfermedad Renal Crónica y variables asociadas en pacientes con Insuficiencia Cardíaca Sistólica. (Abstract). VIII Congreso de Injuria Renal Aguda y III Jornadas Rioplatenses de Nefrología, Montevideo, Uruguay, 24-26 abril 2014. Libro de Resúmenes, 2014: 27.
11. Gil P, Justo S, Castilla MA, Criado C, Caramelo C. Cardio-renal insufficiency: the search for management strategies. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2005; 14(5):442-7.
12. Ellison DH. Diuretic therapy and resistance in congestive heart failure. *Cardiology* 2001; 96:132-43.
13. Bart BA. Treatment of congestion in congestive heart failure: ultrafiltration is the only rational initial treatment of volume overload in decompensated heart failure. *Circ Heart Fail* 2009; 2(5):499-504.
14. Ryckelynck JP, Lobbedez T, Valette B, Le Goff C, Mazouz O, Levaltier B, Potier JC, Hurault de Ligny B. Peritoneal ultrafiltration and refractory congestive heart failure. *Nephrol Dial Transplant* 1998; 13 (Suppl 4):S6-9.
15. Mehrotra R, Kathuria P. Place of peritoneal dialysis in the management of treatment-resistant congestive heart failure. *Kidney Int Suppl* 2006; 70:S67-71.
16. Mousson C, Tanter Y, Chalopin JM, Rebibou JM, Dentan G, Morelon P, Riffle G. Treatment of refractory congestive cardiac insufficiency by continuous peritoneal dialysis. Long-term course [French]. *Presse Med* 1988; 17:1617-20.
17. König PS, Lhotka K, Kronenberg F, Joannidis M, Herold M. CAPD: a successful treatment in patients suffering from therapy-resistant congestive heart failure. *Adv Perit Dial* 1991; 7:97-101.

18. Gotloib L, Fudin R, Yakubovich M, Vienken J. Peritoneal dialysis in refractory end-stage congestive heart failure: a challenge facing a no-win situation. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20(Suppl 7):vii32-6. Abstract.
19. Nakayama M, Nakano H, Nakayama M. Novel therapeutic option for refractory heart failure in elderly patients with chronic kidney disease by incremental peritoneal dialysis. *J Cardiol* 2010; 55:49-54.
20. Cossen TT, Kooman JP, Konings CJ, Uszko-Lencer NH, Leunissen KM, van der Sande FM. Peritoneal dialysis in patients with primary cardiac failure complicated by renal failure. *Blood Purif* 2010; 30:146-52.
21. Sotirakopoulos NG, Kalogiannidou IM, Tersi ME, Mavromatidis KS. Peritoneal dialysis for patients suffering from severe heart failure. *Clin Nephrol* 2011; 76:124-9.
22. Koch M, Haastert B, Kohnle M, Rump LC, Kelm M, Trapp R, Aker S. Peritoneal dialysis relieves clinical symptoms and is well tolerated in patients with refractory heart failure and chronic kidney disease. *Eur J Heart Failure* 2012; 14:530-9.
23. Núñez J, González M, Miñana G, García-Ramón R, Sanchis J, Bodí V, Núñez E, Puchades MJ, Palau P, Merlos P, Llàcer A, Miguel A. Continuous ambulatory peritoneal dialysis as a therapeutic alternative in patients with advanced congestive heart failure. *Eur J Heart Failure* 2012; 14:540-8.
24. Krishnan A, Oreopoulos DG. Peritoneal dialysis in congestive heart failure. *Adv Perit Dial* 2007; 23:82-9.
25. Courivaud C, Kazory A, Crépin T, Azar R, Bresson-Vautrin C, Chalopin JM, Ducloux D. Peritoneal dialysis reduces the number of hospitalization days in heart failure patients refractory to diuretics. *Perit Dial Int* 2014;34(1):100-8.
26. Bertoli SV1, Musetti C, Ciurlino D, Basile C, Galli E, Gambaro G, Iadarola G, Guastoni C, Carlini A, Fasciolo F, Borzumati M, Gallieni M, Stefania F. Peritoneal ultrafiltration in refractory heart failure: a cohort study. *Perit Dial Int* 2014 Jan-Feb;34(1):64-70.
27. Sánchez E, Rodríguez C, Ortega T, Díaz-Molina B, García-Cueto C. Papel de la diálisis peritoneal en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca congestiva. *Insuf Card* 2010; 5(3):105-112.
28. Sánchez E, Rodríguez C, Ortega T, Díaz-Molina B, García-Cueto C. Tratamiento de la sobrecarga de volumen en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca refractaria. *Insuf Card* 2011; 6(1): 19-26.
29. Guías de Práctica Clínica de Diálisis Peritoneal. Centro de Nefrología, Hospital de Clínicas. 2012. <http://www.nefrologia.hc.edu.uy/images/stories/pdfs/protocolos>.
30. Flanigan M, Gokal R. Peritoneal catheters and exit-site practices toward optimum peritoneal access: a review of current developments. *Perit Dial Int* 2005 25(2):132-9.
31. Moss AH and ESRD Workgroup Members. Promoting Excellence in End of Life Care. End Stage Renal Disease Workgroup: Recommendations to the Field. Missoula, The Robert Wood Johnson Foundation, 2000.
32. Ware JE, Gandek B, & the IQOLA Project Group. The SF-36 health survey: Development and use in mental health research and the IQOLA Project. *International Journal of Mental Health* 1994; 23:49-73.
33. Alonso J, Prieto L, Antó JM. The Spanish version of the SF-36 Health Survey (the SF-36 health questionnaire): an instrument for measuring clinical results. *Med Clin (Barc)* 1995, 27;104(20):771-6.
34. Galain AI, Dapuetto JJ, Schwartzmann L. Evaluation of the SF-36 in Various Clinical Settings in Uruguay. 2006 International Society for Quality of Life meeting abstracts [www.isoqol.org/2006mtgabstracts]. The QLR Journal A-68. Abstract #1543.
35. Dapuetto JJ, Galain AI, Olaizola I, Schwartzmann L: Comparison of the SF-36 and SF-12 in dialysis patients in Uruguay. [www.isoqol.org/2007mtgabstracts] The QLR Journal A-60. Abstract #1181.
36. Gadola L, Orihuela L, Pérez D, Gómez T, Solá L, Chifflet L, Mautone M, Torres E, Rodríguez G. Peritonitis in peritoneal dialysis patients in Uruguay. *Perit Dial Int* 2008; 28(3):232-5.
37. Montejo JD, Bajo MA, del Peso G, Selgas R. Papel de la diálisis peritoneal en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca congestiva. *Nefrología* 2010; 30(1):21-27.
38. McAlister FA, Ezekowitz J, Tonelli M, Armstrong PW. Renal insufficiency and heart failure: prognostic and therapeutic implications from a prospective cohort study. *Circulation* 2004; 109:1004-9.
39. Stack AG, Molony DA, Rahman NS, Dosekun A, Murthy B. Impact of dialysis modality on survival of new ESRD patients with congestive heart failure in the United States. *Kidney Int* 2003; 64:1071-9.
40. Sens F, Schott-Pethelaz AM, Labeeuw M, Colin C, Villar E on behalf of REIN registry. Survival advantage of hemodialysis relative to peritoneal dialysis in patients with end-stage renal disease and congestive heart failure. *Kidney Int* 2011; 80:970-7.
41. Sánchez JE, Ortega T, Rodríguez C, Díaz-Molina B, Martín M, García-Cueto C, Vidau P, Gago E, Ortega F. Efficacy of peritoneal ultrafiltration in the treatment of refractory congestive heart failure. *Nephrol Dial Transplant* 2010; 25:605-10.
42. Basile C, Chimienti D, Bruno A, Cocola S, Libutti P, Teutonico A, Cazzato F. Efficacy of peritoneal dialysis with icodextrin in the long-term treatment of refractory congestive heart failure. *Perit Dial Int* 2009; 29:116-18.
43. Paniagua R, Amato D, Vonesh E, Correa-Rotter R, Ramos A, Moran J, Mujais S; Mexican Nephrology Collaborative Study Group. Effects of increased peritoneal clearances on mortality rates in peritoneal dialysis: ADEMEX, a prospective, randomized, controlled trial. *J Am Soc Nephrol* 2002;13(5):1307-20.
44. 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; 46:1422-30.