

## Síndrome cardiorenal

### Cardiorenal syndrome

**Dra. Bessy Bell Surís<sup>I</sup>; Dr. Ismael Ferrer Herrera<sup>I</sup>; Dra. C. Alina Monteagudo Canto<sup>II</sup>; Dr. Ismael Ferrer Tan<sup>I</sup>**

Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.  
Universidad de Ciencias Médicas. Camagüey, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Fundamento:** el Síndrome cardiorenal explica la evidente existencia de una interrelación fisiopatológica entre corazón y riñón.

**Objetivo:** realizar una revisión bibliográfica actualizada sobre este síndrome.

**Método:** se realizó una revisión de la literatura de los últimos diez años que incluyó 1034 artículos publicados, de las bases Pub Med, Medline, Lilacs y Scielo mediante el localizador de información Endnote, con los descriptores, Syndrome cardiorenal, concepto, epidemiología, fisiopatología, clasificación, pronóstico, tratamiento. Se utilizaron 33 referencias bibliográficas para la redacción del artículo, de ellas 15 artículos originales, 16 trabajos de revisión y dos presentaciones de casos.

**Desarrollo:** se exponen brevemente los antecedentes históricos y entre las definiciones, la más reconocida en la actualidad, como los trastornos del corazón y de los riñones donde la disfunción aguda o crónica de un órgano, puede inducir disfunción aguda o crónica del otro su presentación es frecuente, se muestra la clasificación de Ronco en cinco tipos y el manejo integral y multidisciplinario.

**Conclusiones:** el Síndrome cardiorenal es un fenómeno frecuente, pero aún no bien definido ni reconocido. Un mejor conocimiento de su fisiopatología y evolución natural, haría posible un uso más apropiado de las diferentes opciones terapéuticas para cada paciente individual. El manejo terapéutico emergente del síndrome cardiorenal, puede ayudar a que la mejoría funcional de ambos órganos colabore a un mejor pronóstico de este grupo de pacientes.

**DeCS:** SÍNDROME CARDIORRENAL/FISIOPATOLOGÍA; SÍNDROME CARDIORRENAL/TERAPIA; SÍNDROME CARDIORRENAL/EPIDEMIOLOGÍA; MANEJO DE LA ENFERMEDAD; LITERATURA DE REVISIÓN COMO ASUNTO.

---

## **ABSTRACT**

**Background:** cardiorenal syndrome explains the evident existence of a physiopathologic interrelation between heart and kidney.

**Objective:** to make an updated bibliographic review about this syndrome.

**Method:** a review of the literature from the last ten years was made. The review included 1034 published articles from the data bases Pub Med, Medline, Lilacs, and Scielo through the information locator Endnote with the descriptors cardiorenal syndrome, concept, epidemiology, physiopathology, classification, prognosis, treatment. Thirty-three bibliographic references were used for the writing of the article; 15 references of them were original articles, 16 were review articles and two were case presentations.

**Development:** the historical background is briefly explained and among the definitions, the most recognized one nowadays states that: in heart and kidney disorders the acute or chronic dysfunction of one of these organs can produce acute or chronic dysfunction on the other one; its onset is frequent. Ronco's five-type classification and the comprehensive and multidisciplinary handling are also discussed.

**Conclusions:** cardiorenal syndrome is a frequent phenomenon but still not well defined or recognized. Knowing better its physiopathology and natural evolution would make possible a more appropriate use of the different therapeutic options for each patient. The resulting therapeutic handling of the cardiorenal syndrome may facilitate that the functional improvement of both organs contribute to a better prognosis of these patients.

**DeCS:** CARDIO-RENAL SÍNDROME/physiopathology; CARDIO-RENAL SÍNDROME/therapy; CARDIO-RENAL SÍNDROME/epidemiology; DISEASE MANAGEMENT; REVIEW LITERATURE AS TEPIC.

---

## **INTRODUCCIÓN**

La relación entre enfermedad cardíaca y renal es amplia y no resulta fácil establecer límites sobre lo que pertenece a cada una.<sup>1</sup> Entre un 30 y un 50 % de los pacientes con insuficiencia cardíaca padecen enfermedad renal crónica (ERC) en estadios III-V y esta representa un factor de mal pronóstico.<sup>2,3</sup> El daño renal (considerado como filtrado glomerular < 60 ml/minuto y/o microalbuminuria), es también factor de riesgo para desarrollar episodios coronarios agudos. De hecho la ERC (microalbuminuria o ERC III) se considera un reconocido factor de riesgo independiente de morbimortalidad cardiovascular.<sup>4</sup>

La prevalencia de la enfermedad cardiovascular es mucho más alta en pacientes en hemodiálisis que en la población general, donde además de los factores de riesgo cardiovasculares tradicionales (edad, tabaquismo, obesidad, sedentarismo, hiperlipidemia) se suman otros relacionados con la uremia y la diálisis (sobrecarga de volumen, alteraciones del metabolismo fosfocálcico, hiperhomocisteinemia, anemia). La mortalidad actual por esta causa probablemente sea 10 a 20 veces mayor que en la población general.<sup>5</sup>

En el año 1993, Alonso A, et al,<sup>6</sup> advierten sobre un círculo vicioso existente entre anemia, insuficiencia cardíaca e insuficiencia renal. En el año 2000, Silverberg DS, et al,<sup>7</sup> presentan la relación entre estas tres enfermedades por primera vez, también demuestran que a medida que la hemoglobina disminuye, la insuficiencia cardíaca (IC) presenta grados más avanzados con deterioro progresivo y consecuente de la función renal. En Estados Unidos en el año 2002, Sandgren PE, et al,<sup>8</sup> en su estudio muestra que la probabilidad de muerte por IC era del 26 %, por insuficiencia renal crónica del 16 % y por anemia del 16 %, pero si el paciente presentaba las tres condiciones era del 46 % contra el 8 % de personas que no exhibían ninguna, concluyó que cuando un paciente

presenta estas tres condiciones, tiene seis veces más probabilidades de morir a los dos años y 59 veces más probabilidad de necesitar diálisis.<sup>8,9</sup> Según se ha podido apreciar, la asociación clínica entre la ERC y la enfermedad cardiovascular, queda patente tanto en estudios epidemiológicos y observacionales como en ensayos clínicos, de allí que Collins AJ, et al,<sup>10</sup> identificaron una bien conocida interrelación entre riñón y corazón y su nefasta influencia en la morbimortalidad cardiovascular, surgiendo la necesidad de una definición para este fenómeno durante varios años.

El síndrome cardiorrenal (SCR), también denominado por algunos síndrome anemia cardiorenal (SACR), es una situación de afectación de ambos órganos, en que se potencian sus efectos deletéreos de forma que el daño renal y el miocárdico progresan de forma acelerada y retroalimentándose. Además la afectación de ambos órganos dificulta enormemente su manejo.<sup>11</sup> Hillege, et al,<sup>12</sup> en el 2006, demostraron la prevalencia del SCR en aproximadamente un 25 % de la población estudiada, pero la magnitud precisa a nivel mundial de esta enfermedad clínica es aún incierta.

La definición más aceptada en la actualidad, es la del consenso de la *Acute Dialysis Quality Initiative* (ADQI), que lo ha definido como: los trastornos del corazón y de los riñones donde la disfunción aguda o crónica de un órgano, puede inducir disfunción aguda o crónica del otro. Esta definición tiene tres características: la primera es que tienen importancia similar los dos órganos, ya que muchas veces no queda claro dónde se produjo el daño inicial; la segunda, es que esta disfunción puede ser aguda o crónica y también puede ser funcional o estructural y la tercera recalca el hecho de que la interacción es bidireccional.<sup>13-16</sup>

No es hasta el 2008 que Ronco<sup>17</sup> establece una clasificación de este síndrome, esto implica que es una enfermedad clínica de reciente conocimiento a nivel mundial, lo que permite un adecuado manejo de los pacientes desde etapas bien tempranas, donde además del cardiólogo y el nefrólogo, deben incluirse otros especialistas como el internista, endocrinólogo, nutriólogo, de ahí la necesidad de realizar esta actualización.

## DESARROLLO

### Métodos

Se realizó una revisión de la literatura de los últimos diez años que incluyó 1034 artículos publicados, de las bases Pub Med, Medline, Lilacs y Scielo mediante el localizador de información Endnote, con los descriptores, Syndrome cardiorenal, concepto, epidemiología, fisiopatología, clasificación, pronóstico, tratamiento. A esta búsqueda se le añadieron escasas citas anteriores por el valor de sus referencias históricas. Se utilizaron 33 referencias bibliográficas para la redacción del artículo, de ellas 15 artículos originales, 16 trabajos de revisión y dos presentaciones de casos.

### Epidemiología

Según el *Acute Decompensated Heart Failure National Registry (ADHERE)* más del 30 % de los enfermos con IC padecían ERC (estudiados por creatininemia). Sin embargo de acuerdo a las normas de la *National Kidney Foundation Kidney Disease Outcome (K/DOQI)*, el 63,6 % de la clasificación de ERC presenta algún daño cardiovascular. De hecho la ERC como se menciona anteriormente, se considera ya un reconocido factor de riesgo independiente de morbilidad cardiovascular.<sup>4</sup>

En EEUU, según el *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)*, el 13 % de los mayores de 20 años ( $\approx$ 26 millones) tienen ERC. La ERC es <5 % en el grupo de edad comprendido entre 20 a 39 años, <10 % en el de 40-59 años, > del 20 % en el de 60-69 años y cerca del 50 % para los de 70 años o mayores.<sup>19</sup>

Parfrey PS, et al,<sup>19</sup> señala que el 40 % de los pacientes con ERC tienen IC en su presentación inicial y que luego otro 31 % la desarrolla en el año siguiente.

En Cuba se observa un crecimiento sostenido de los enfermos prevalentes en métodos dialíticos, con una tasa en el año 2002 de 119 por millón poblacional (pmp), en el 2003 de 134 pmp y en el 2004 de 149 pmp, lo que significa un incremento anual de 10,3 %, 11,2 % y 11,1 % respectivamente. Las causas cardiovasculares son las primeras relacionadas con la morbilidad en hemodiálisis, también en Cuba.<sup>20</sup> Aquellos que

finalmente alcanzan la diálisis, presentan una alta tasa de afectación cardiovascular con un 75 % de hipertrofia ventricular izquierda (HVI), un 40 % de enfermedad coronaria y hasta un 50 % de ellos sufren infarto agudo del miocardio, en los dos primeros años en hemodiálisis.<sup>19,20</sup>

El riesgo de muerte en la IC está fuertemente asociado con un empeoramiento de la función renal. En pacientes con ERC en estadios II-III, hay mayor probabilidad de muerte por enfermedad cardiovascular que por desarrollo de enfermedad renal terminal.<sup>21,22</sup>

### **Fisiopatología**

Puede tratarse de una asociación por la coexistencia de factores de riesgo cardiovasculares con la ERC o por un efecto directo del daño cardíaco sobre el daño renal o viceversa.

La coexistencia de factores de riesgo cardiovascular relacionado con la uremia en un mismo paciente, hacen posible la aparición del SCR.<sup>23</sup> ([Tabla](#))

**Tabla.** Factores de riesgo del síndrome cardiorrenal

| <b>Factores de riesgo cardiovasculares</b>     | <b>Factores de riesgo relacionados con la uremia</b> |
|--|--|
| Edad   | Malnutrición   |
| Sexo masculino                                 | Infecciones  |
| Antecedentes de cardiopatía isquémica          | Retención hidrosalina                                |
| Tabaquismo                                     | Uso prolongado de catéter                            |
| Hipertensión arterial                          | Biocompatibilidad de la membrana                     |
| Diabetes mellitus                              | Inflamación  |
| Lipoproteína de baja densidad (LDL) elevada    | Disfunción endotelial                                |
| Lipoproteína de alta densidad (HDL) disminuída | Estrés oxidativo                                     |
|  | Hiperhomocisteinemia, dimetilarginina asimétrica     |
|  | Niveles séricos elevados de uratos y oxalatos        |
|  | Resistencia a la insulina                            |
|  | Radicales libres de oxígeno                          |
|  | Radicales superóxidos                                |

Sin embargo, los fundamentos fisiopatológicos son algo más complejos que el bajo gasto e hipoperfusión renal. La hipótesis más probable en la actualidad, es que exista un nexo fisiopatológico común entre ambos órganos: el daño endotelial. Para explicar este nexo se han implicado tres tipos de factores: <sup>24,25</sup>

- 1. Mecanismos de regulación local:** como la fibrosis, el exceso de dimetilarginina asimétrica, el estrés oxidativo, la microinflamación, el daño endotelial directo o la disminución de células residentes para la regeneración endotelial.
- 2. Mecanismos de regulación sistémica:** como la regulación simpática, la activación del eje renina-angiotensina, los efectos profibróticos y procalcificantes de la parathormona (PTH), los péptidos natriuréticos o la proteína C reactiva.
- 3. Sobrecarga de presión** por la rigidez arterial y la HTA y la **sobrecarga de volumen** (anemia, retención hídrica) como causa de HVI. La afectación cardíaca retroalimenta el circuito al deteriorar la función renal por bajo gasto.

Según estudios como el de Kazory, et al, <sup>26</sup> existen causas de anemia que relacionan ambas enfermedades IC y ERC tales como: deficiencia relativa de eritropoyetina (EPO), resistencia a la EPO, déficit nutricional (Fe<sup>++</sup>, folatos, B12), mala absorción intestinal (edema), disminución disponibilidad de Fe<sup>++</sup> para EPO, aumento citoquinas proinflamatorias, hemodilución, drogas como los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA), antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARA II), warfarina, aspirina.

### **Clasificación del SCR**

Se tuvo en cuenta la fisiopatología, el período de tiempo y la naturaleza de la patología cardíaca y renal concomitantes, existen cinco subtipos de SCR (clasificación de Ronco).<sup>17</sup>

**SCR Tipo 1 o Agudo:** refleja un empeoramiento brusco de la función cardíaca (ej. shock cardiogénico, edema agudo de pulmón con función ventricular izquierda preservada, descompensación de IC crónica e IC de predominio derecho), que ocasiona secundariamente daño renal.

**SCR Tipo 2 o Crónico:** refleja el deterioro crónico de la función cardíaca (ej. IC crónica) que causa insuficiencia renal crónica progresiva

**SCR Tipo 3 o síndrome renocardiaco agudo:** empeoramiento brusco de la función renal (ej. Isquemia renal aguda o glomerulonefritis), que causan disfunción cardíaca aguda (IC, arritmias, isquemia).

**SCRC Tipo 4 o síndrome renocardiaco crónico:** estado de insuficiencia renal crónica (glomerulopatía crónica) que contribuye a disfunción cardíaca, hipertrofia cardíaca y aumento de riesgo de eventos cardiovasculares.

**SCR Tipo 5 o secundario:** condición sistémica (ej. sepsis, diabetes mellitus, vasculitis, amiloidosis, sarcoidosis), que causa ambas disfunciones: cardíaca y renal.

### **Pronóstico**

Entre los marcadores de peor pronóstico relacionados con el SCR (se pueden detectar 24-72 horas antes de la elevación significativa de la creatinemia), se puede mencionar: <sup>27,28</sup>

- el péptido natriurético cerebral y atrial
- la vasopresina
- el óxido nítrico
- la troponina T
- la proteína C reactiva
- el factor de necrosis tumoral alfa
- la interleuquina 6 y 18
- el cistatin C (como marcador de stress renal).
- lipocalina neutrófila asociada a gelatinasa (NGAL)
- molécula de injuria renal 1 (KIM-1)
- N-acetyl-D-glucosaminidasa

### **Manejo y tratamiento**

El manejo se basa en la individualización del tratamiento, el seguimiento próximo, la integración entre niveles asistenciales: la atención especializada (cardiólogos y nefrólogos) y primaria, evitar el uso de nefrotóxicos y especialmente antiinflamatorios y estimar la función renal de los pacientes cardiopatas, para ajustar las dosis de determinados fármacos y favorecer la nefroprotección.<sup>27</sup>



Se han sugerido numerosas pautas para el manejo óptimo del SCR. Debe reconocerse que estos pacientes tienen mal pronóstico y que es imperativo un cuidadoso monitoreo cardíaco, hemodinámico y renal.<sup>29</sup>

Un manejo integral de los pacientes definidos como portadores de un SCR, sería una pauta aconsejable en el seguimiento desde su inicio, establecer la situación basal de cada enfermo con respecto a los factores de riesgo modificables conocidos, tanto los comunes: tabaco, sedentarismo, hipertensión arterial (HTA), obesidad, síndrome metabólico, diabetes mellitus, dislipemia, como los específicos de la ERC: anemia, hiperparatiroidismo, inflamación subclínica, microalbuminuria.<sup>30</sup>

Una vez identificados estos, se debe realizar acciones para su control como eliminar el tabaquismo, control metabólico de la diabetes (hemoglobina glicosilada < 7.5 %), cifras de tensión arterial < 130/80 mm/Hg o incluso 125/75 mm/Hg si hay proteinuria > 1 g/día. Si es necesario el uso de estatinas para el colesterol, con el objetivo de lograr una LDL < 100 mg/dl y tener en cuenta la corrección de la anemia con factores estimulantes de la eritropoyesis si hemoglobina < 11 g/dl y ferroterapia (objetivo >12 g/dl). Estos pacientes deben mantener una dieta de 35 kcal/kg día y 0.9 g/kg día de proteínas, para evitar la malnutrición. Algunos grupos farmacológicos como los IECA o ARA II, constituyen una opción de elección como antihipertensivos y para la prevención y regresión de la HVI hallada frecuentemente en estos pacientes. El uso de  $\beta$ -bloqueantes post-infarto o post-fallo cardíaco y aspirina en diabetes y enfermedad cardiovascular, es una buena opción terapéutica, así como corregir la acidosis asociada al fracaso renal con bicarbonato y el control del Ca (2,25-2,50 mmol/l.) y P (1,3-1,6 mmol/l) con índice de filtrado glomerular (IFG) por debajo de 60 ml/min en pacientes con insuficiencia renal crónica y el control del peso seco de pacientes en diálisis.<sup>29-32</sup>

En pacientes con IC refractaria al tratamiento y ERC grado III, las técnicas de ultrafiltración y la diálisis peritoneal ambulatoria constituyen un tratamiento alternativo.<sup>30</sup> Debe considerarse el trasplante cardíaco o renal o el uso de asistencia ventricular en los casos que no respondan al tratamiento, y ameriten estas conductas excepcionales y por último, entre las medidas terapéuticas emergentes, el resurgimiento potencial de los péptidos natriuréticos, los antagonistas de la vasopresina y de la adenosina.<sup>29</sup>

Son necesarios estudios más amplios que permitan definir el tratamiento adecuado que sin dudas beneficiará a estos pacientes.<sup>33</sup>

En este momento, una aproximación multidisciplinaria, que incluya aspectos de la Medicina Preventiva, Cardiología, Nefrología, Medicina Intensiva y otras disciplinas de apoyo, parece necesaria para obtener los mejores resultados terapéuticos.<sup>29</sup>

## **CONCLUSIONES**

EL síndrome cardiorenal es un fenómeno frecuente, pero aún no bien definido ni reconocido, que se asocia con un peor pronóstico y mayores tasas de re-hospitalización. Un mejor conocimiento de su fisiopatología y evolución natural, haría posible un uso más apropiado de las diferentes opciones terapéuticas para cada paciente individual, considerando que las complicaciones cardiovasculares son las principales causas de morbimortalidad en el paciente renal crónico, aún en estadios pre-dialíticos y de la disfunción renal, juega un rol causal en los resultados adversos en pacientes con insuficiencia cardíaca. El manejo terapéutico emergente del síndrome cardiorenal, puede ayudar a que la mejoría funcional de ambos órganos colabore a un mejor pronóstico de este grupo de pacientes. En este momento una aproximación multidisciplinaria que incluya Medicina Preventiva, Nefrología, Cardiología, Medicina Intensiva y otras disciplinas de apoyo, parece ser necesario para obtener mejores resultados terapéuticos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Echazarreta DF. Insuficiencia cardíaca y síndrome cardio-renal. Insuficiencia cardíaca [Internet]. 2010 [citado 22 Ene 2014];5(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext & pid=S1852-38622010000200006 & nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext & pid=S1852-38622010000200006 & nrm=iso).
2. Go AS, Lo JC. Epidemiology of non-dialysis-requiring chronic kidney disease and cardiovascular disease. Curr Opin Nephrol Hypertens [Internet]. 2006 May [cited 2014 Jan 22];15(3):[about 8 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16609298>.

3. Quirós-Ganga PL, Remón-Rodríguez C. Tratamiento con diálisis peritoneal del síndrome cardiorrenal con insuficiencia renal crónica leve. *Nefrología Suplemento Extraordinario* [Internet]. 2012 [citado 22 Ene 2014];3(3):[aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://www.revistanefrologia.com/modules.php?name=articulos & d\\_op= & idarticulo=11414 & idlangart=ES & preproduccion=](http://www.revistanefrologia.com/modules.php?name=articulos & d_op= & idarticulo=11414 & idlangart=ES & preproduccion=)
4. Takahashi A, Takase H, Toriyama T, Sugiura T, Kurita Y, Ueda R, et al. Candesartan, an angiotensin II type-1 receptor blocker, reduces cardiovascular events in patients on chronic haemodialysis--a randomized study. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2006 Sep [cited 2014 Jan 22];21(9):[about 8 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16766543>
5. Huynh BC, Rovner A, Rich MW. Long-term survival in elderly patients hospitalized for heart failure: 14-year follow-up from a prospective randomized trial. *Arch Intern Med* [Internet]. 2006 Sep [cited 2014 Jan 22];166(17):[about 8 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17000947#>.
6. Alonso A. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares en pacientes con insuficiencia renal. *An Med Asoc Med Hosp ABC* [Internet]. 2003 [citado 22 Ene 2014];48(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgibin/resumen.cgi?Idrevista=11 & idarticulo=1201 & idpublicacion=123>
7. Silverberg DS, Wexler D, Blum M, Keren G, Sheps D, Leibovitch E, et al. The use of subcutaneous erythropoietin and intravenous iron for the treatment of the anemia of severe, resistant congestive heart failure improves cardiac and renal function and functional cardiac class, and markedly reduces hospitalizations. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2000 Jun [cited 2014 Jan 22];35(7):[about 8 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10841219>.
8. Sandgren PE, Murray AM, Herzog CA, Solid CA, Gilbertson DT, Collins AJ, et al. Anemia and new-onset congestive heart failure in the general Medicare population. *J Card Fail* [Internet]. 2005 Mar [citado 22 Ene 2014];11(2):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15732028>.
9. Collins AJ, Guo H, Gilbertson DT, Bradbury BD. Predictors of ESA use in the non-dialysis chronic kidney disease population with anemia. *Nephron Clin Pract* [Internet]. 2009 [cited 2014 Jan 22];111(2):[about 8 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19147996>.
10. Collins AJ, Foley R, Herzog C, Chavers B, Gilbertson D, Ishani A, et al. Excerpts from the United States Renal Data System 2007 annual data report. *American journal of*

- kidney diseases [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Jan 22];51(1 Suppl 1):[about 8 p.]. Available from: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272-6386\(07\)01444-8](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272-6386(07)01444-8).
11. Bongartz LG, Cramer MJ, Doevendans PA, Joles JA, Braam B. The severe cardiorenal syndrome: Guyton revisited. *Eur Heart J* [Internet]. 2005 [cited 2014 Jan 22];26(1):[about 8 p.]. Available from: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/26/1/11.abstract>.
  12. Hillege HL, Nitsch D, Pfeffer MA, Swedberg K, McMurray JJ, Yusuf S, et al. Renal function as a predictor of outcome in a broad spectrum of patients with heart failure. *Circulation* [Internet]. 2006 Feb [cited 2014 Jan 22];113(5):[about 9 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16461840>.
  13. Bock JS, Gottlieb SS. Cardiorenal syndrome: new perspectives. *Circulation* [Internet]. 2010 Jun [cited 2014 Jan 22];121(23):[about 11 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20547939>.
  14. Aghel A, Shrestha K, Mullens W, Borowski A, Tang WH. Serum neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) in predicting worsening renal function in acute decompensated heart failure. *J Card Fail* [Internet]. 2010 Jan [cited 2014 Jan 22];16(1):[about 4 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2856952/?report=classic>.
  15. Bagshaw SM, George C, Bellomo R, Committee ADM. Early acute kidney injury and sepsis: a multicentre evaluation. *Critical Care* [Internet]. 2008 [cited 2014 Jan 22];12(2):[about 12 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2447598/>
  16. McCullough PA, Haapio M, Mankad S, Zamperetti N, Massie B, Bellomo R, et al. Prevention of cardio-renal syndromes: workgroup statements from the 7th ADQI Consensus Conference. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2010 Jun [cited 2014 Jan 22];25(6):[about 10 p.]. Available from: <http://ndt.oxfordjournals.org/content/25/6/1777.long>.
  17. Ronco C. Cardiorenal syndrome. *Am J Cardiol Coll* [Internet]. 2008 [cited 2014 Jan 22];52(3):[about 12 p.]. Available from: <http://content.onlinejacc.org/article.aspx?articleid=1187963>
  18. Ahmed A, Campbell RC. Epidemiology of chronic kidney disease in heart failure. *Heart failure clinics* [Internet]. 2008 Oct [cited 2014 Jan 22];4(4):[about 9 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2900793/>.
  19. Parfrey PS, Foley RN, Harnett JD, Kent GM, Murray D, Barre PE. Outcome and risk factors of ischemic heart disease in chronic uremia. *Kidney international* [Internet]. 1996

- May [cited 2014 Jan 22];49(5):[about 6 p.]. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8731110>.
20. Pérez Oliva JF .Estado actual del tratamiento renal sustitutivo en Cuba. Nefrología [Internet]. 2005 [citado 22 Ene 2014];25(6):[aprox. 10 p.]. Disponible en:  
<http://revistanefrologia.com/revistas/P1-E249/P1-E249-S122-A3754.pdf>
21. Sarnak MJ, Levey AS. Cardiovascular disease and chronic renal disease: a new paradigm. Am J Kidney Dis [Internet]. 2000 Apr [citado 22 Ene 2014];35(4 Suppl 1). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10766010>.
22. Keith DS, Nichols GA, Gullion CM, Brown JB, Smith DH. Longitudinal follow-up and outcomes among a population with chronic kidney disease in a large managed care organization. Archives of internal medicine [Internet]. 2004 Mar [cited 2014 Jan 22];164(6):[about 6 p.]. Available from:  
<http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=216833>.
23. López Gómez JM, Jofre R, Cases A. [Cardiovascular risk factors in chronic renal failure]. Nefrología [Internet]. 2002 [cited 2014 Jan 22];22 Suppl 1:[about 6 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11987672>.
24. Amann K, Wanner C, Ritz E. Cross-talk between the kidney and the cardiovascular system. Journal of the American Society of Nephrology: JASN [Internet]. 2006 Aug [cited 2014 Jan 22];17(8):[about 6 p.]. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16825329>.
25. Bongartz LG. The Severe Cardiorenal Syndrome [Internet]. Nederland: Uitgeverij BOXPress; 2011 [cited 2014 Jan 22]. Available from:  
<http://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/197549/bongartz.pdf?sequence=1>.
26. Kazory A, Ross EA. Anemia: the point of convergence or divergence for kidney disease and heart failure? J Ame Coll Card [Internet]. 2009 Feb 24 [cited 2014 Jan 22];53(8):[about 12 p.]. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19232895>.
27. Echazarreta DF. Insuficiencia cardíaca y síndrome cardio-renal. Insuficiencia cardíaca [Internet]. 2010 [cited 2014 Jan 22];5(2):[about 9 p.]. Available from:  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext & pid=S1852-38622010000200006 & nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext & pid=S1852-38622010000200006 & nrm=iso).
28. Haase M, Devarajan P, Haase-Fielitz A, Bellomo R, Cruz DN, Wagener G, et al. The outcome of neutrophil gelatinase-associated lipocalin-positive subclinical acute kidney injury: a multicenter pooled analysis of prospective studies. J Ame Coll Card [Internet]. 2011 Apr [cited 2014 Jan 22];57(17):[about 6 p.]. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21511111>.

29. Kshatriya S, Kozman H, Siddiqui D, Bhatta L, Liu K, Salah A, et al. El síndrome cardiorenal en insuficiencia cardíaca: Un paradigma en evolución. Rev Chilena Card [Internet]. 2011 [citado 22 Ene 2014];30(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext & pid=S0718-85602011000200010 & nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext & pid=S0718-85602011000200010 & nrm=iso).
30. Portoles Pérez J, Cuevas Bou X. Síndrome cardio renal. Nefrología [Internet]. 2008 [citado 22 Ene 2014];(Supl. 3):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E285/P1-E285-S2725-A5715.pdf>
31. Liang KV, Williams AW, Greene EL, Redfield MM. Acute decompensated heart failure and the cardiorenal syndrome. Crit Care Med [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Jan 22];36(1 Suppl):[about 6 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18158481>
32. Bradley SM, Levy WC, Veenstra DL. Cost-consequences of ultrafiltration for acute heart failure: a decision model analysis. Circulation Cardiovascular quality and outcomes [Internet]. 2009 Nov [cited 2014 Jan 22];2(6):[about 8 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20031894>.
33. Ramos Emperador C, Guerra Bustillo G, Barranco Hernández E. El síndrome anemia cardio-renal. Rev Cubana Med [Internet]. 2010 Dic [citado 30 Ene 2014];49(4):[aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext & pid=S0034-75232010000400006 & lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext & pid=S0034-75232010000400006 & lng=es).

Recibido: 18 de febrero de 2014

Aprobado: 28 de febrero de 2014

*Dra. Bessy Bell Surís.* Especialista de I Grado en Nefrología. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.