

---

## ■ ARTÍCULO ORIGINAL

### Características clínicas de la anemia en la enfermedad renal crónica de pacientes del Hospital Nacional en 2018

#### Clinical characteristics of anemia in chronic kidney disease of patients of the National Hospital in 2018

\*Ruth Peralta<sup>1</sup>, \*\*Federico Gamarra Fleitas<sup>1</sup>, \*\*María Noel Gómez Fernández<sup>1</sup>, \*\*Jazmín Vaesken Rojas<sup>1</sup>, \*\*Roger David Frutos López<sup>1</sup>, \*\*Sofía María Galeano Vera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Este. Facultad de Ciencias de la Salud "Prof. Dr. Manuel Riveros" Carrera de Medicina. Asunción, Paraguay

\*Médico, docente de Universidad Privada del Este

\*\*Estudiante de Universidad Privada del Este

## RESUMEN

**Introducción:** la anemia en los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) es frecuente y tiene una etiología multifactorial.

**Objetivos:** determinar las características clínicas de la anemia en pacientes con ERC del Hospital Nacional en 2018.

**Metodología:** estudio observacional, prospectivo, transversal que incluyó a pacientes adultos portadores de ERC, en etapa predialítica o con hemodiálisis, internados en el Hospital Nacional (Itauguá, Paraguay) en agosto y octubre 2018. Se determinaron variables demográficas, clínicas y laboratoriales.

**Resultados:** se incluyeron 87 pacientes, siendo 53 varones (60%) y 35 mujeres (40%), con edad media  $50 \pm 16$  años. La etiología de la ERC era predominantemente hipertensiva (82%) y diabética (46%). La hemoglobina media fue  $8,4 \pm 1,6$  g/L en varones y  $8,6 \pm 1,3$  g/L en mujeres. Teniendo en cuenta la ferritina y la saturación de la transferrina, los tipos de anemia fueron: funcional (74%), anemia de ERC (23%) y anemia ferropénica (3%).

**Conclusión:** los tipos de anemia detectados fueron: funcional (74%), anemia de ERC (23%) y anemia ferropénica (3%).

**Palabras claves:** insuficiencia renal crónica, anemia, anemia ferropénica, eritropoyetina

## ABSTRACT

**Introduction:** Anemia in patients with chronic kidney disease (CKD) is frequent and has a multifactorial etiology.

**Objectives:** To determine the clinical characteristics of anemia in patients with CKD of the National Hospital in 2018.

**Methodology:** Observational, prospective, cross-sectional study that included adult patients with

---

### **Autor correspondiente:**

*Dra. Ruth Peralta*

*Dirección: Itauguá, Paraguay*

*Teléfono: +595.985817078*

*Correo electrónico: ruth2\_89@hotmail.com*

**Artículo recibido:** 15 noviembre 2018      **Artículo aceptado:** 04 enero 2019

CKD, predialitic stage or with hemodialysis, hospitalized in the National Hospital (Itauguá, Paraguay) from August to October 2018. Demographic, clinical and laboratory variables were determined.

**Results:** Eighty seven patients were included, 53 men (60%) and 35 women (40%), with an average age of  $50 \pm 16$  years. The etiology of CKD was predominantly hypertensive (82%) and diabetic (46%). The mean hemoglobin was  $8.4 \pm 1.6$  g/L in men and  $8.6 \pm 1.3$  g/L in women. Taking ferritin and transferrin saturation into account, the types of anemia were: functional (74%), CKD anemia (23%) and iron deficiency anemia (3%).

**Conclusion:** The types of anemia detected were: functional (74%), CKD anemia (23%) and iron deficiency anemia (3%).

**Keywords:** chronic renal failure, anemia, iron deficiency anemia, erythropoietin

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es un importante problema de salud pública en todos los países. Se la define clínicamente por la presencia durante al menos 3 meses de filtrado glomerular estimado inferior a  $60 \text{ mL/min/1,73 m}^{2(1)}$ . Se asocia a una elevada morbimortalidad cardiovascular y requiere costos significativos para su manejo. Si bien puede ser prevenida o retrasada en su aparición, una vez establecida presenta múltiples complicaciones<sup>(2)</sup>.

La anemia es un factor de progresión de la ERC<sup>(2)</sup>. Se la define como la concentración de hemoglobina por debajo de dos desviaciones estándar del nivel medio de hemoglobina de la población general, corregida para edad y sexo:  $<13 \text{ g/dL}$  en hombres y  $<12 \text{ g/dL}$  en mujeres<sup>(1,3,4)</sup>. En la ERC la incidencia de anemia se incrementa a medida la tasa de filtración glomerular disminuye. Así, la incidencia de la anemia es  $<10\%$  en los estadios 1 y 2 de la ERC, de 20 a 40% en el estadio 3, de 50 a 60% en el estadio 4 y  $>70\%$  en el estadio 5<sup>(3,5,6)</sup>. La correlación entre clearance de creatinina y anemia observada en un estudio fue  $+0,04$ <sup>(7-9)</sup>. En pacientes diabéticos con ERC la anemia se correlaciona negativamente con los niveles de HbA1c<sup>(10)</sup>.

Revisiones sistemáticas mencionan que la prevalencia de anemia en ERC varía entre 24-85%<sup>(11)</sup>. En los Estados Unidos, la prevalencia de anemia en la ERC es 15%<sup>(1)</sup>. En la Argentina, un reporte en sujetos adultos con ERC detectó una frecuencia de 71% de anemia<sup>(12)</sup>. Un estudio similar en España halló una prevalencia de 58% de anemia en ERC, siendo la ferropenia la causa en 53% de todos los casos<sup>(7)</sup>. En Brasil se encontró que la ferropenia está presente en 78% de los pacientes adultos con ERC, a pesar de recibir tratamiento con eritropoyetina. La prevalencia fue mayor en las mujeres<sup>(8)</sup>. Así mismo, la anemia, incluyendo a la ferropénica, es más frecuente en la nefropatía diabética que en otras etiologías pues la deficiencia de eritropoyetina puede ocurrir precozmente en la diabetes mellitus<sup>(13,14)</sup>.

La anemia en los pacientes con ERC tiene una etiología multifactorial<sup>(10,14-16)</sup>. La más conocida es la inadecuada producción de eritropoyetina endógena pues las células peritubulares que la producen se lesionan y atrofian a medida que avanza la ERC. Esto conlleva a una deficiente eritropoyesis a nivel medular<sup>(5,9,17)</sup>. Las toxinas urémicas pueden disminuir la vida media de los hematíes y también tienen el efecto de suprimir la eritropoyesis por un efecto inhibitorio sobre las unidades formadoras de colonias eritroides. Este fenómeno está mediado por la depresión en la producción de eritropoyetina<sup>(5)</sup>.

Otro mecanismo de la anemia es la deficiencia de hierro, común en los pacientes con ERC por pérdidas durante las hemodiálisis y por pérdidas gastrointestinales. La anemia ferropénica se debe a la dieta pobre en este mineral o a la absorción intestinal inadecuada por efecto de la hepcidina. También puede deberse a pérdidas gastrointestinales o por la circulación extracorpórea durante la hemodiálisis<sup>(8,18)</sup>.

Otras causas son: deficiencia de folatos y vitamina B12, disminución de la disponibilidad de hierro para la eritropoyesis y el aumento de los niveles de hepcidina, hemólisis durante la hemodiálisis, intoxicación por aluminio, efecto de las citoquinas inflamatorias debida a infección e inflamación crónica, la hemodilución<sup>(5,11)</sup>.

La hormona paratiroidea también está involucrada en la patogénesis de la anemia en la ERC. El hiperparatiroidismo secundario o terciario genera una osteítis fibrosa, complicación que disminuye la respuesta al efecto de la eritropoyetina exógena<sup>(5)</sup>.

La anemia por déficit de hierro en la ERC se define por la concentración sérica de ferritina <100 ng/mL e índice de saturación de transferrina <20%<sup>(8,13)</sup>. En caso de índice de saturación de transferrina <20% pero con concentración de ferritina normal o alta, se considera un déficit funcional donde las necesidades de hierro para la eritropoyesis en la médula ósea exceden la capacidad de liberación desde el sistema retículo-endotelial<sup>(3,7,15)</sup>.

La anemia asociada a la ERC es habitualmente normocítica, normocrómica y sin ferropenia (ferritina >100 ng/mL e índice de saturación de transferrina >20%). Esta etiología debe establecerse recién después de haber descartado las demás<sup>(3,4,11,18)</sup>. Una vez confirmada la anemia por deficiencia de hierro, el tratamiento debe ser la ferroterapia. Pero descartada la misma, está indicado el tratamiento con eritropoyetina exógena<sup>(5,16)</sup>.

La anemia crónica puede afectar negativamente la función cardíaca, causando vasodilatación, dilatación ventricular y aumento del gasto cardíaco, llevando a la hipertrofia compensatoria del ventrículo izquierdo<sup>(15)</sup>. Por eso, el impacto de la anemia en la ERC es el incremento en la mortalidad. En estudios aleatorizados se ha demostrado que mantener la hemoglobina normal o cerca del mismo utilizando eritropoyetina o estimulantes de la eritropoyetina o agentes miméticos no se relaciona con mejoría en la supervivencia ni reducción del riesgo cardiovascular<sup>(5,17,19)</sup>. Se necesitan más estudios para evaluar el riesgo beneficio de este tratamiento aunque actualmente se están evaluando agentes antihepcidina y antiactivina<sup>(6,15)</sup>.

Las causas de anemia en la ERC son diversas y requieren tratamientos específicos. Reconocerlas permite aplicar el tratamiento adecuado. El aumento de la hemoglobina a >11 g/dL mejora la calidad de vida, incrementa la actividad física, disminuye el riesgo de hospitalizaciones y muerte<sup>(3,5)</sup>.

La anemia en el período predialítico de la ERC esta generalmente subdiagnosticada y subtratada, lo que puede generar el frecuente ingreso de los pacientes a terapia sustitutiva con signos de anemia severa<sup>(12)</sup>. El exceso de suplementos de hierro también tiene secuelas negativas, incluyendo el daño de los tejidos por radicales libres y un mayor riesgo de infección sistémica<sup>(18)</sup>.

El diagnóstico temprano y tratamiento individualizado de la anemia permite disminuir la incidencia de enfermedad cardiovascular como así la tasa de hospitalización por infecciones, además de mejorar la calidad de vida y la capacidad para realizar ejercicios. Por otro lado, llegar a la etapa dialítica sin anemia evita la necesidad de transfusiones<sup>(12)</sup>.

En esta investigación se tiene el propósito de identificar las características clínicas de la anemia ferropénica y la anemia relacionada a ERC para proporcionar información que pueda ayudar al tratamiento de estos pacientes.

El objetivo principal del estudio fue determinar el tipo de anemia de los pacientes con ERC del Hospital Nacional en 2018. Secundariamente, describir las características demográficas (edad, sexo) y clínicas (comorbilidades, esquema de tratamiento hemodialítico, tratamiento con hierro y eritropoyetina), investigar las características laboratoriales: hemograma, índices hematimétricos, reticulocitos, hierro sérico, ferritina, transferrina, saturación de transferrina, urea, creatinina,

electrolitos, clearance de creatinina, albuminuria, cociente proteinuria/creatininuria. Además, analizar la correlación entre clearance de creatinina y nivel de hemoglobina.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se aplicó un diseño observacional, descriptivo, prospectivo, de corte transversal, con componentes analíticos.

La población de estudio estuvo constituida por varones y mujeres, mayores de edad, portadores de ERC, internados en el Hospital Nacional (Itaiguá, Paraguay) en el periodo agosto-octubre 2018. Los criterios de inclusión fueron: pacientes con ERC en etapa predialítica o con hemodiálisis, internados en el Servicio de Clínica Médica y Nefrología. Se excluyeron los pacientes con deshidratación y los trasplantados renales. Se utilizó un muestreo por conveniencia.

Se midieron variables demográficas (edad, sexo), comorbilidades (hipertensión arterial, diabetes mellitus, colagenosis, obesidad, tabaquismo), clínica (esquema de tratamiento hemodialítico, tratamiento con hierro y eritropoyetina) y laboratoriales (hemograma, índices hematimétricos, reticulocitos, hierro sérico, ferritina, transferrina, saturación de transferrina, urea, creatinina, electrolitos, clearance de creatinina, albuminuria, cociente proteinuria/creatininuria).

Se aplicaron las sgtes. definiciones operacionales:

- Anemia: hemoglobina  $<12$  g/dL en mujeres y  $<13$  g/dL en varones<sup>(2,12)</sup>.
- Anemia ferropénica: ferritina  $<100$  ng/mL e índice de saturación de transferrina  $<20\%$ <sup>(8,13)</sup>.
- Anemia asociada a la ERC: ferritina  $>100$  ng/mL e índice de saturación de transferrina  $>20\%$ <sup>(11,18)</sup>.
- Anemia funcional: ferritina  $>200$  ng/dL e índice de saturación de transferrina  $<20\%$ <sup>(20)</sup>.
- clearance de creatinina en mL/min determinada por la fórmula de Cockcroft-Gault =  $[(140 - \text{edad}) \times \text{peso en kg} / (72 \times \text{creatinina plasmática})] \times \text{factor de corrección por género}$  (1,00 para el sexo masculino y 0,85 para el sexo femenino)<sup>(2,12)</sup>.
- Cociente proteinuria/creatininuria: es la división entre proteinuria al azar en mg/dL entre creatininuria en mg/dL. Su valor normal es  $<0,3$ <sup>(21)</sup>.

Para el reclutamiento se solicitó permiso a las autoridades del Hospital Nacional. Las variables fueron extraídas de los expedientes médicos al alta de los pacientes internados entre agosto y octubre 2018 y registradas en una ficha técnica. Luego fueron transcritas a una planilla electrónica y sometidas a estadística descriptiva con el programa estadístico Epi Info 7<sup>®</sup>. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes mientras que las cuantitativas en medias y desvío estándar.

Se aplicó la prueba de correlación de Pearson para determinar la relación entre los niveles de hemoglobina y el clearance de creatinina. Se consideró significativa toda  $p < 0,05$  con la hipótesis que existe correlación estadísticamente significativa entre niveles de hemoglobina y el clearance de creatinina.

Para el cálculo de tamaño de muestra se utilizó el programa estadístico Epi Info 7<sup>®</sup>. Para una población de 150 pacientes con ERC en el periodo de estudio se esperó 53% de anemia funcional<sup>(7,14)</sup>. Para una precisión 7%, IC 95%, el tamaño mínimo calculado fue 85 sujetos.

Aspectos éticos: se respetó la confidencialidad de los datos personales. Los autores declaran que no reciben financiación externa ni tienen conflictos de interés comercial. El protocolo fue evaluado por el Comité de Investigación y el Comité de Ética de la Universidad Privada del Este.

## RESULTADOS

Fueron contactados 110 pacientes, pero descartados 23 por no contar con los estudios laboratoriales quedando finalmente 87 sujetos. La muestra estuvo constituida por 53 varones (60%) con edad media  $52 \pm 16$  años y 35 mujeres (40%) con edad media  $47 \pm 15$  años. La hipertensión arterial fue la comorbilidad más frecuente (tabla 1).

**Tabla 1.** Características clínicas de pacientes con enfermedad renal crónica (n 87)

Características clínicas	Sexo masculino (n 52)	Sexo femenino (n 35)
Hipertensión arterial (n 72)	48 (67%)	24 (33%)
Diabetes mellitus (n 40)	22 (55%)	18 (45%)
Colagenosis (n 13)	5 (38%)	8 (62%)
Obesidad (n 6)	3 (50%)	3 (50%)
Tabaquismo (n 20)	19 (95)	1 (5%)

Con respecto al tratamiento de la ERC, 65 (75%) se hallaba en esquema de hemodiálisis trisemanal. Las características funcionales renales se exponen en la tabla 2.

**Tabla 2.** Características funcionales renales de pacientes con enfermedad renal crónica (n 87)

Características funcionales media $\pm$ DE	Sexo masculino (n 52)	Sexo femenino (n 35)
Urea (mg/dL)	213 $\pm$ 102	177 $\pm$ 60
Creatinina (mg/dL)	9,5 $\pm$ 4,8	7,5 $\pm$ 4,1
Clearance creatinina (mL/min)	12,3 $\pm$ 9,2	12,8 $\pm$ 8,6
Sodio sérico (mEq/L)	136 $\pm$ 6	135 $\pm$ 5
Potasio sérico (mEq/L)	5,1 $\pm$ 1,1	4,7 $\pm$ 1,1

Sólo 19 pacientes (22%) recibían hierro por vía oral y 34 (39%) eritropoyetina. Los valores del hemograma se exponen en la tabla 3.

**Tabla 3.** Hemograma de pacientes con enfermedad renal crónica (n 87)

Hemograma (media $\pm$ DE)	Sexo masculino (n 52)	Sexo femenino (n 35)
Hemoglobina (g/dL)	8,4 $\pm$ 1,6	8,6 $\pm$ 1,3
Hematocrito (%)	15,1 $\pm$ 5,6	25,8 $\pm$ 4,5
Volumen corpuscular medio	85 $\pm$ 5	84 $\pm$ 5
Hemoglobina corpuscular media	29 $\pm$ 2	29 $\pm$ 2
Concentración de hemoglobina corpuscular media	33 $\pm$ 2	33 $\pm$ 2

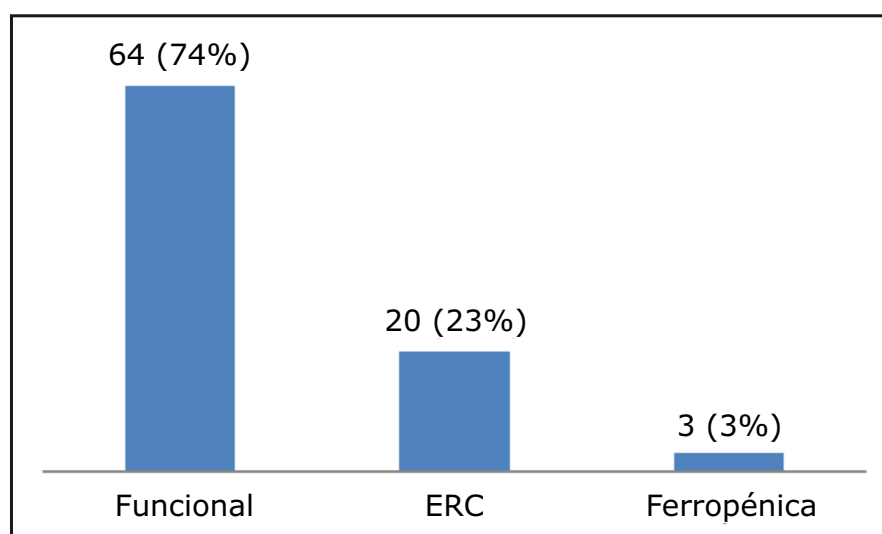
El perfil laboratorial de la anemia se presenta en la tabla 4.

**Tabla 4.** Estudio de la anemia de pacientes con enfermedad renal crónica (n 87)

Hemograma (media±DE)	Sexo masculino (n 52)	Sexo femenino (n 35)
Reticulocitos (%)	1,8±1,8	2,2±1,3
Hierro sérico (mcg/dL)	32,5±20,7	33,2±15,4
Ferritina (ng/mL)	742±564	497±465
Transferrina (mg/dL)	161±52	159±56
Saturación transferrina (%)	18±13	16±7

Analizando los niveles de ferritina y de saturación de la transferrina se detectó que la anemia más frecuente fue la anemia funcional (74%) (gráfico 1).

**Gráfico 1.** Tipos de anemia en pacientes con enfermedad renal crónica (n 87)



ERC: enfermedad renal crónica

Entre los 19 pacientes que recibían hierro oral, 14 tenían anemia funcional, 3 anemia de ERC y 2 anemia ferropénica. De los 34 sujetos tratados con eritropoyetina, 28 tenían anemia funcional, 5 anemia de ERC y 1 anemia ferropénica.

## DISCUSIÓN

El tipo de anemia más frecuente detectado en los pacientes con ERC del Hospital Nacional fue la anemia funcional (74%), hallazgo que coincide con la literatura. Esta anemia es generada porque las necesidades de hierro para la eritropoyesis en la médula ósea exceden la capacidad de liberación desde el sistema retículo-endotelial<sup>(3,7,15)</sup>. Se la reconoce porque la ferritina, como reactante de fase aguda, se encuentra muy elevado, como el detectado en estos pacientes (media 651 ng/mL) y la saturación de la transferrina <20% (media 12%). La importancia de identificar a este tipo de anemia es que su tratamiento no se realiza con hierro ni eritropoyetina sino el tratamiento de la uremia y los factores inflamatorios asociados. Ésto no fue objetivo de este estudio pero abre una línea de investigación.

Clínicamente, todos los pacientes de esta muestra estaban en estadios avanzados de su deterioro de la función renal, como se observa por la media del clearance de creatinina. Esto coincide con la

fisiopatología de la anemia en la ERC<sup>(14)</sup>.

La anemia en la ERC es habitualmente normocítica y normocrómica, por lo cual la etiología no es apreciable sin estudios laboratoriales. Las guías recomiendan que todo paciente adulto con IRC que aún no inició eritropoyetina sea sometido a un estudio de su anemia si los valores de hemoglobina sean <12 g/dL en mujeres y <13 g/dL en varones. Estos límites no se aplican a fumadores crónicos, ancianos, gestantes, portadores de hemoglobinopatías ni pacientes que viven a grandes alturas. La evaluación mínima incluye el hemograma, los índices hematimétricos, reticulocitos, ferritina y transferrina<sup>(22)</sup>. Debe tenerse en cuenta que la ferritina es también un reactante de fase aguda y puede alterarse por mecanismos inflamatorios. En estos casos, la medición de la proteína C reactiva ayuda a dilucidar la etiología. La saturación de la transferrina se afecta menos con los procesos inflamatorios. Es recomendable la determinación del hemograma antes de la hemodiálisis.

Otros estudios para evaluar los depósitos de hierro son el porcentaje de hematíes hipocrómicos y el contenido de hemoglobina en los hematíes, aunque igualmente sensibles y específicos como la ferritina y saturación de la transferrina, son determinaciones más costosas y engorrosas<sup>(22)</sup>.

En un estudio multicéntrico realizado en Irán, en más de 7000 pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis trisemanal y eritropoyetina en 95,5% de los casos, se halló una frecuencia de anemia ferropénica de 16%, anemia funcional en 24% y anemia asociada a la ERC en 60%. El 90% recibía hierro suplementario<sup>(20)</sup>. La anemia funcional es más frecuente entre los diabéticos, por los fenómenos inflamatorios asociados<sup>(13)</sup>.

En Malasia, en sujetos con ERC en etapa predialítica, las principales causas fueron la diabetes mellitus (43%) y la hipertensión arterial (29%). La anemia de estos pacientes se correlacionó con la declinación del clearance de creatinina. La anemia fue normocítica normocrómica en 77%, microcítica hipocrómica en 22% y macrocítica en 1%. No se determinaron las reservas de hierro<sup>(23)</sup>.

En un estudio poblacional realizado en Inglaterra, la etiología de la ERC fue diabética en 22%, glomerulonefritis 15%, hipertensiva 7% y desconocida en 18%<sup>(24)</sup>. Otro estudio similar realizado en China halló valores de ferritina <100 ng/dL en 30%, entre 101-200 ng/dL en 24% y >200 ng/dL en 46%. En cuanto a la saturación de la transferrina, era <20% en 41%, entre 20-30% en 37% y >30% en 22%. En todos los sujetos se halló correlación negativa entre estos parámetros y el clearance de creatinina<sup>(25)</sup>.

En Estados Unidos, el 82% de los pacientes con ERC en hemodiálisis reciben hierro de alguna forma. Últimamente, el citrato férrico es el más recomendado para vía oral debido a su gran biodisponibilidad<sup>(26)</sup>. La sobrecarga de hierro induce a la producción de hepcidina que frena la eritropoyesis por lo cual debe administrarse sólo si existe una indicación médica<sup>(20)</sup>.

Existe relación estricta entre obesidad y desarrollo de ERC<sup>(27)</sup>. Sin embargo, sólo 6,8% estaban actualmente con obesidad en esta muestra. Se desconoce el estado nutricional previo al inicio de su ERC.

Recientemente se ha identificado un mecanismo de anemia en la ERC: la pérdida acelerada de eritrocitos por apoptosis o eriptosis. Esta se caracteriza por la contracción de los hematíes y deterioro de la membrana celular debida a la traslocación de fosfatidilserina en la superficie celular. Los hematíes se aglutinan y son fagocitados por los macrófagos. Además, pueden adherirse a la pared vascular y perjudicar la microcirculación. Entre los estimuladores de la eriptosis están el complemento, los estados hiperosmóticos, la falta de calorías, el estrés oxidativo, los xenobióticos, las toxinas urémicas, la eritropoyetina y las hemodiálisis<sup>(28,29)</sup>.

El uso de la eritropoyetina ha mejorado sustancialmente el tratamiento de la anemia en la ERC,

reduciendo las complicaciones relacionadas a las transfusiones. No obstante, existen controversias sobre el momento adecuado de administrarla, el costo-beneficio, los efectos colaterales y las dosis efectivas. La meta del nivel óptimo de hemoglobina en la ERC es entre 11-12 g/dL pues si es mayor de 13 g/dL aumenta la mortalidad<sup>(24,27)</sup>.

Existe evidencia que altas dosis de eritropoyetina y anemia se asocian a mayor mortalidad en pacientes con hemodiálisis crónica. Esto se ha dado en llamar la "paradoja de la anemia"<sup>(29)</sup>. La respuesta óptima al tratamiento de la anemia está muy influenciada por la deficiencia de hierro, el hiperparatiroidismo secundario, la diálisis, los procesos inflamatorios subyacentes, la desnutrición y el efecto de algunos fármacos. Estudios recientes indican que una dosis de 66,5 UI/kg/semana por cada 1 g/dL de hemoglobina inferior al valor objetivo ha demostrado ser efectivo. Además, una dosis de alrededor de 8000 UI/semana podrían ayudar a mantener la hemoglobina dentro del objetivo propuesto para cada paciente<sup>(20)</sup>.

Recientemente se ha implicado a la deficiencia de vitamina D como factor asociado a la anemia en la ERC. Aparentemente la vitamina D ejerce un efecto estimulante sobre la eritropoyesis. Sin embargo, esta función no se observa en sujetos sanos. Otro mecanismo sería por la asociación de la deficiencia de vitamina D con el hiperparatiroidismo<sup>(30)</sup>. Este tema debería investigarse a futuro en estos pacientes.

Una investigación que puede surgir a partir de este reporte sería determinar las causas de la anemia ferropénica. Se reconocen varios factores que la favorecen: ingesta insuficiente, pérdidas intestinales, extracciones laboratoriales, pérdidas en los circuitos de hemodiálisis, entre otras<sup>(26)</sup>.

Las debilidades de esta investigación son: no se evaluó la presencia de hiperparatiroidismo secundario, procesos inflamatorios subyacentes, uso de fármacos como las estatinas ni el estado nutricional<sup>(20)</sup>. No se detalló el tipo de hierro oral administrado, a sabiendas que la absorción intestinal en este tipo de pacientes está reducida<sup>(26)</sup>.

## CONCLUSIONES

Las comorbilidades más frecuentemente asociadas a la ERC fueron la hipertensión arterial y diabetes mellitus. La hemoglobina media fue  $8,4 \pm 1,6$  g/L en varones y  $8,6 \pm 1,3$  g/L en mujeres. Teniendo en cuenta la ferritina y la saturación de la transferrina, los tipos de anemia fueron: funcional (74%), anemia de ERC (23%) y anemia ferropénica (3%).

### Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stauffer ME, Fan T. Prevalence of anemia in chronic kidney disease in the United States. *PLoS One*. 2014;9(1): e84943.
2. Martínez-Castelao A, Górriz JL, Bover J, Segura-De La Morena J, Cebollada J, Escalada J, et al. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Aten Primaria*. 2014; 46(9):501–19.
3. Cases A, Egocheaga MI, Tranche S, Pallarés V, Ojeda R, Górriz JL, et al. Anemia en la enfermedad renal crónica: protocolo de estudio, manejo y derivación a Nefrología. *Nefrología*. 2018;38(1):8–12.
4. Powers JM, Buchanan GR. Diagnosis and management of iron deficiency anemia. *Hematol Oncol Clin North Am*. 2014;28(4):729–45.



5. Amador-Medina LF. Anemia en enfermedad renal crónica. *Rev Méd Inst Méx Seguro soc.* 2014; 52(6):660-5.
6. López-Gómez JM, Abad S, Vega A. Nuevas expectativas en el tratamiento de la anemia en la enfermedad renal crónica. *Nefrología.* 2016;36(3):232-6.
7. Cases-Amenós A, Martínez-Castelao A, Fort-Ros J, Bonal-Bastons J, Ruiz MP, Vallés-Prats M, et al. Prevalencia de anemia y su manejo clínico en la enfermedad renal crónica estadios 3-5 no en diálisis en Cataluña: estudio MICENAS I. *Nefrología (Madr).* 2014;34(2):189-98.
8. Aoun M, Karam R, Sleilaty G, Antoun L, Ammar W. Iron deficiency across chronic kidney disease stages: Is there a reverse gender pattern? *PLoS One.* 2018;13(1): e0191541.
9. Shih HM, Wu CJ, Lin SL. Physiology and pathophysiology of renal erythropoietin-producing cells. *J Formos Med Assoc.* 2018; 117(11): 955-63.
10. Kuo IC, Lin HY, Niu SW, Lee JJ, Chiu YW, Hung CC, et al. Anemia modifies the prognostic value of glycated hemoglobin in patients with diabetic chronic kidney disease. *PLoS One.* 2018;13(6): e0199378.
11. Peyrin-Biroulet L, Williet N, Cacoub P. Guidelines on the diagnosis and treatment of iron deficiency across indications : a systematic review. *Am J Clin Nutr.* 2015;102(6):1585-94.
12. Lombardo ME, Andrade L, Demicheli HM, San Martín C, Lancestremere G, Blanco C, et al. Situación actual de la anemia asociada a enfermedad renal en una muestra poblacional de pacientes con deterioro de la función renal, sin requerimientos de diálisis en la República Argentina - estudio APREDIA. *Rev. nefrol. dial. traspl.* 2014;34(3):112-22.
13. Robles NR, Ramos JL, Chavez E, Gonzalez Candia B, Bayo MA, Cidoncha A, et al. Iron deficiency in chronic kidney disease patients with diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews.* 2018; 12(6):933-7.
14. Fishbane S, Spinowitz B. Update on anemia in ESRD and earlier stages of CKD: Core curriculum 2018. *Am J Kidney Dis.* 2018;71(3):423-35.
15. Del Vecchio L, Locatelli F. Anemia in chronic kidney disease patients: treatment recommendations and emerging therapies. *Expert Rev Hematol.* 2014;7(4):495-506.
16. Bonomini M, Del Vecchio L, Sirolli V, Locatelli F. New treatment approaches for the anemia of CKD. *Am J Kidney Dis.* 2016;67(1):133-42.
17. Bucalo ML, Barbieri C, Roca S, Ion Titapiccolo J, Ros Romero MS, Ramos R, et al. El modelo de control de anemia: ¿ayuda al nefrólogo en la decisión terapéutica para el manejo de la anemia? *Nefrología.* 2018; 38(5):491-502.
18. Hayes W. Measurement of iron status in chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.* 2018;1-9.
19. Stirnadel-Farrant HA, Luo J, Kler L, Cizman B, Jones D, Brunelli SM, Cobitz AR. Anemia and mortality in patients with nondialysis-dependent chronic kidney disease. *BMC Nephrol.* 2018;19(1):135.
20. Nafar M, Samavat S, Khoshdel A, Alipour-Abedi B. Anemia evaluation and erythropoietin dose requirement among hemodialysis patients: A multicenter study. *Iran J Kidney Dis.* 2017;11(1):56-65.
21. González Cascán YM, Torres de Taboada E. Correlación entre el cociente proteinuria / creatinuria en una orina al azar y la proteinuria de 24 horas. *Rev virtual Soc Parag Med Int.* 2015;2(1):74-92.
22. White CT, Barrett BJ, Madore F, Moist LM, Klarenbach SW, Foley RN, et al. Clinical practice guidelines for evaluation of anemia. *Kidney Int Suppl.* 2008;(110):S4-6.
23. Salman M, Khan AH, Adnan AS, Sulaiman SA, Hussain K, Shehzadi N, et al. Prevalence and management of anemia in pre-dialysis Malaysian patients: A hospital-based study. *Rev Assoc Med Bras.* 2016;62(8):742-7.
24. Birnie K, Caskey F, Ben-Shlomo Y, Sterne JAC, Gilg J, Nitsch D, Tomson C. Erythropoiesis-stimulating agent dosing, haemoglobin and ferritin levels in UK haemodialysis patients 2005-13. *Nephrol Dial Transplant.* 2017;32(4):692-8.
25. Li Y, Shi H, Wang WM, Peng A, Jiang GR, Zhang JY, et al. Prevalence, awareness, and treatment of anemia in Chinese patients with nondialysis chronic kidney disease: First multicenter, cross-sectional study. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(24): e3872.

26. Vaziri ND, Kalantar-Zadeh K, Wish JB. New options for iron supplementation in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2016;67(3):367–75.
27. Kesztyüs T, Simonsmeier U, Kesztyüs D. Developing a classification system for haemoglobin management in patients with end-stage renal disease on haemodialysis: A secondary data analysis. *BMJ Open.* 2017;7(11):e017423.
28. Lang F, Bissinger R, Abed M, Artunc F. Eryptosis-the neglected cause of anemia in end stage renal disease. *Kidney Blood Press Res.* 2017;42(4):749–60.
29. Georgatzakou HT, Antonelou MH, Papassideri IS, Kriebardis AG. Red blood cell abnormalities and the pathogenesis of anemia in end-stage renal disease. *Proteomics Clin Appl.* 2016;10(8):778–90.
30. Kim YL, Kim H, Kwon YE, Ryu DR, Lee MJ, Park KS, et al. Association between vitamin D deficiency and anemia in patients with end-stage renal disease: A cross-sectional study. *Yonsei Med J.* 2016;57(5):1159–64.