

ARTÍCULO ORIGINAL

Utilización de la proteína C reactiva en enfermedades renales de pacientes en edad pediátrica

Use of C-reactive protein in pediatric patients with renal diseases

Elizabeth Vidor Guerra*, Martha Socarrás Conde*, Kirenia Méndez Amador*, Guillermo Rivero Feixas*, Oscar Pérez Morales**

*Universidad de Ciencias Médicas "Carlos J. Finlay". **Hospital Pediátrico "Eduardo Agramonte Piña". Universidad de Ciencias Médicas "Carlos J. Finlay". Camagüey, Cuba. **Correspondencia a:** Elizabeth Vidor Guerra, correo electrónico: vidor@iscmc.cmw.sld.cu.

Recibido: 17 de agosto de 2017

Aprobado: 31 de agosto de 2017

RESUMEN

Fundamento: el uso de la proteína C reactiva como marcador inflamatorio en diversas afecciones es parte de novedosos estudios en el ámbito de muchas especialidades, tales como la cardiología y la inmunología.

Objetivo: evaluar la utilidad de la proteína C reactiva para el diagnóstico de enfermedades renales en pacientes en edad pediátrica, atendidos en el Hospital Pediátrico "Eduardo Agramonte Piña", Camagüey, de abril 2014 a enero 2015.

Métodos: se realizó un estudio analítico prospectivo, longitudinal, en el servicio de nefrología del referido hospital y en el período de tiempo antes declarado. El universo estuvo constituido por los pacientes que ingresaron con el diagnóstico de glomerulonefritis post infecciosa, síndrome nefrótico e infecciones del tracto urinario en las edades comprendidas entre 1 y 13 años, quedando la muestra conformada por los 60 pacientes con menos de 48 horas de inicio de los síntomas y signos de la enfermedad. Se determinaron los valores de proteína C reactiva, eritrosedimentación y se calcularon la especificidad, sensibilidad y valor predictivo para ambas pruebas de laboratorio.

Resultados: predominó el diagnóstico de infección urinaria en 29 (48,3 %) de los pacientes estudiados, 39 (65 %) tuvieron valores elevados de eritrosedimentación y 48 (80 %) de proteína C reactiva. La sensibilidad y el valor predictivo para la proteína C reactiva fueron superiores respecto a la eritrosedimentación.

Conclusiones: el estudio respalda la utilización de la proteína C reactiva como marcador inflamatorio en los procesos renales.

Palabras clave: PROTEÍNA C REACTIVA; ENFERMEDADES RENALES; VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR.

Descriptor: PROTEÍNA C-REACTIVA; ENFERMEDADES RENALES; SEDIMENTACIÓN SANGUÍNEA.

ABSTRACT

Background: the use of C-reactive protein as an inflammatory marker in various conditions is part of novel studies in the field of many specialties such as cardiology and immunology.

Objective: to assess the usefulness of C-reactive protein for the diagnosis of renal diseases in pediatric patients attended to at the Eduardo Agramonte Piña Pediatric Hospital in the municipality of Camagüey from April 2014 to January 2015.

Methods: a prospective, longitudinal and analytical study was carried out at the nephrology service of the aforementioned hospital and during the period already stated. The universe consisted of the patients who were admitted with the diagnosis of post-infectious glomerulonephritis, nephrotic syndrome and urinary tract infections of the 1 to 13 age group. The sample was made up of 60 patients with less than 48 hours after the onset of the signs and symptoms of the disease. The values of C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate were determined, and the specificity, sensitivity and predictive value for both laboratory tests were calculated.

Citar como: Vidor Guerra E, Socarrás Conde M, Méndez Amador K, Rivero Feixas G, Pérez Morales O. Utilización de la proteína C reactiva en enfermedades renales de pacientes en edad pediátrica. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2017; 42(5). Disponible en: <http://revzoiilmarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1161>.



Results: the diagnosis of urinary infection predominated in 29 (48,3 %) of the studied patients; 39 (65 %) had high levels of erythrocyte sedimentation and 48 (80 %) had high C-reactive protein levels. The sensitivity and the predictive value for the C-reactive protein were higher than the erythrocyte sedimentation.

Conclusions: the study supports the use of the C-reactive protein as an inflammatory marker in renal processes.

Key words: C-REACTIVE PROTEIN; RENAL DISEASES; ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE.

Descriptors: C-REACTIVE PROTEIN; KIDNEY DISEASES; BLOOD SEDIMENTATION.

INTRODUCCIÓN

Según se declara en el Programa de enfermedad renal, diálisis y trasplante de Instituto de Nefrología Nacional, la enfermedad renal crónica (ERC) es reconocida como un problema de salud internacional, dado por su gran impacto humano, social y generar enormes gastos a los sistemas de salud nacionales. (1)

Francisco Vargas M, (2) en el trabajo "Marco sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC)", redactado por las sociedades españolas de nefrología, explica que aproximadamente cuatro millones de personas padecen ERC en España. De ellas, unas 50 909 están en tratamiento renal sustitutivo, la mitad en diálisis y el resto con un trasplante renal funcionante.

En Cuba se pronostica un incremento de la mortalidad por enfermedades glomerulares y renales. Durante el 2014 estas enfermedades constituyeron la duodécima causa de muerte, con 696 defunciones para una tasa de 6,2 por cada 10 000 habitantes. Igualmente, el riesgo de morir por enfermedades glomerulares y renales es mayor en los hombres. (3)

A partir del año 2012, como política del país, se realizaron avances en el seguimiento y tratamiento del paciente que era portador de una enfermedad renal, lo que en años anteriores era engorroso para muchas provincias, dentro de ellas la provincia de Camagüey. El desarrollo actual de los servicios de salud especializados en el estudio y tratamiento de enfermedades renales se acompaña de laboratorios de investigación y diagnósticos, que puedan responder a las crecientes necesidades de establecer con mayor exactitud el diagnóstico, seguimiento y pronóstico de dichas afecciones. Los médicos tienen hoy día a su disposición gran cantidad de pruebas analíticas, que por lo general proporcionan información muy útil en dependencia, sobre todo, de su sensibilidad, su especificidad nosográfica y su valor predictivo. (3, 4)

El valor diagnóstico de la mayoría de las investigaciones de laboratorio está limitado, porque aunque reflejan cambios en la función de los órganos y sistemas, la mayoría de estos son inespecíficos, si bien detectan la presencia de una alteración patológica, a menudo no identifican la enfermedad concreta, dirigen la atención del médico hacia un diagnóstico particular o permiten excluirlos con una confiabilidad razonable, aun cuando no sustituyen al interrogatorio ni al examen físico. (4)

En el estudio hematológico la velocidad de sedimentación globular (VSG), o eritrosedimentación, se considera como un examen habitual, depende de

su agrupación en pilas de moneda favorecida por las altas concentraciones de fibrinógeno, el cual influye en la determinación de esta. La albúmina es estabilizadora de la VSG, en las infecciones agudas esta disminuye y las alfa globulinas y el fibrinógeno aumentan, combinación que acelera la eritrosedimentación, lo cual ocurre también en las cirrosis hepáticas y las nefrosis. (4-6)

La proteína C reactiva (PCR) es miembro de la familia de proteínas pentraxina; es un reactante de fase aguda no específico, compuesto por 5 subunidades de polipéptidos no glucosilados. Es sintetizado por los hepatocitos, regulado por IL-6 e IL-1. La síntesis extrahepática se origina en neuronas, plaquetas ateroscleróticas, monocitos y linfocitos. Su función exacta no es conocida, pero activa el complemento, tiene funciones al interactuar con las células fagocíticas. Al parecer actúa en la primera línea de defensa inmunológica, cumple funciones en el metabolismo lipídico y contribuye en la patogenia de enfermedades como la arterioesclerosis y el infarto del miocardio. El valor positivo es mayor de 10 mg/L; la secreción se inicia luego de 4 a 6 horas del estímulo, el máximo nivel sanguíneo se logra de 36 a 48 horas, la vida media es de 19 horas, con una reducción de 50 % diario, después que el estímulo agudo cesa. La PCR, como reactante de fase aguda, se considera un biomarcador, al cual se le ha prestado atención en los últimos años, tiene algunas ventajas en relación con la VSG, entre ellas sobresale el hecho que el fibrinógeno, las proteínas monoclonales y la morfología eritrocitaria no son causa de interferencia, al igual que la VSG, si es positiva indica la existencia del proceso inflamatorio, pero no ofrece datos sobre su causa. (7-10)

En lo que respecta al método de determinación de la PCR por prueba de aglutinación por látex, hay ventajas que se deben a que es de fácil realización, el material biológico es suero y el tiempo de lectura no es mayor de 10 minutos, por ello le ha ganado territorio a la VSG en el diagnóstico de apendicitis, pancreatitis, enfermedades reumáticas, trastornos vasculares periféricos y en el estimado de riesgo de enfermedades cardiovasculares, (7, 8) mientras que la VSG, cuando se realiza con métodos manuales, requiere de pipetas especiales, de una observación estricta de la relación anticoagulante-sangre, de la colocación de la pipeta cargada en el soporte vertical y el reposo durante una hora. Otros elementos a considerar que involucran al personal que la realiza son: la lectura en el tiempo exacto; el lugar de realización debe alejarse de posibles movimientos o vibraciones; debe tenerse en cuenta la acción del calor excesivo o la luz solar; cualquier variación

mínima causa errores groseros, los métodos automáticos, aunque más fieles, son muy costosos, por lo que son casi inaccesibles a cualquier unidad asistencial. (9-11)

En la literatura revisada el estudio de los marcadores inflamatorios se ha convertido en una novedosa herramienta como medio diagnóstico, se registran diferentes investigaciones sobre las ventajas en la utilización de la PCR en varias entidades cardiovasculares, pero en este medio se circunscribe a las de etiología inmune, reumatóides, siendo escasos los reportes y no se ha estudiado como indicador diagnóstico o pronóstico en enfermedades renales, por lo que no se ha incorporado aún como prueba de laboratorio recomendada.

La determinación de proteína C reactiva en enfermedades renales permitirá en un primer acercamiento poder contar con un método diagnóstico más confiable que la velocidad de sedimentación globular, lo que contribuirá al manejo más rápido de dichas entidades en edades pediátricas. También, en un futuro puede ser considerada una prueba que mida el riesgo en la aparición de complicaciones, los resultados permitirán un manejo más adecuado de los pacientes con enfermedades renales, lo cual podría favorecer el pronóstico de dichas entidades y evitaría el riesgo de padecer un fallo renal agudo, con consecuencias graves para el paciente. Por todo lo anterior, se realizó esta investigación, con el objetivo de evaluar la utilidad de la proteína C reactiva para el diagnóstico de enfermedades renales en pacientes pediátricos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico prospectivo, longitudinal en el Servicio de Nefrología del Hospital Pediátrico "Eduardo Agramonte Piña" del municipio Camagüey, en el período comprendido entre abril de 2014 y enero de 2015, con el objetivo de valorar los resultados del empleo de la proteína C reactiva como medio diagnóstico en enfermedades renales pediátricas.

El universo estuvo constituido por los pacientes que ingresaron en dicho servicio con el diagnóstico de glomerulonefritis post infecciosa, síndrome nefrótico e infecciones del tracto urinario, en las edades comprendidas entre 1 y 13 años, quedando conformada la muestra por los 60 pacientes del municipio Camagüey con menos de 48 horas de inicio de los síntomas y signos de la enfermedad.

Se consideraron los aspectos éticos correspondientes, teniendo en cuenta los principios bioéticos de justicia, autonomía, beneficencia y no maleficencia. A los padres y/o tutores de los niños que participaron en el estudio se les explicó la naturaleza de la investigación, la importancia que tiene desde el punto de vista social y para el beneficio de la salud de los pacientes, quedando plasmado en el documento de consentimiento informado. Se mantuvo el anonimato y la privacidad

en el tratamiento de los resultados utilizados con fines científicos y docentes.

A todos los pacientes se le realizó al ingreso un examen de proteína C reactiva y eritrosedimentación.

Los cálculos de la sensibilidad, especificidad y valores predictivos se realizaron mediante las siguientes ecuaciones:

$$\text{Sensibilidad (S)} = A / A + C = VP / VP + FN.$$

$$\text{Especificidad (E)} = D / B + D = VN / FP + VN, \text{ donde:}$$

A = número de pacientes con la enfermedad diagnosticada por cuadro clínico.

B = número de pacientes sin la enfermedad diagnosticada por clínica.

C = número de pacientes sin la enfermedad diagnosticada por cuadro clínico.

D = número de pacientes sin la enfermedad diagnosticada con la prueba.

VP = verdaderos positivos.

FP = falsos positivos.

FN = falsos negativos.

VN = verdaderos negativos.

$$VP (+) = A / A + B.$$

Técnicas y procedimientos

La muestra a formar parte de la investigación se seleccionó en el servicio al ingreso del paciente, se explicó al familiar las características del proceder y el modo en que se tomarían las muestras hemáticas y su análisis. Las muestras fueron obtenidas por punción venosa, con ayuno de 12 h. La recogida de la PCR se realizó en tubos de bioquímica con anticoagulante y se determinó por el método del látex, la prueba de eritrosedimentación se realizó tomando la sangre total con anticoagulante, la cual se colocó en la pipeta de Westergreen para su lectura posterior, todas se procesaron en el servicio de Laboratorio clínico del hospital pediátrico.

Procesamiento estadístico

La fuente primaria de información fue la historia clínica y los datos obtenidos, una vez realizados los complementarios establecidos para la investigación. Los datos se procesaron mediante SPSS paquete estadístico profesional de análisis de información general y procesamiento estadístico compatible al sistema operativo Windows, Versión 10.0 En estadística descriptiva se realizó distribución de frecuencia y por cientos; en estadística inferencial se realizó prueba de contingencia, chi cuadrado con un nivel de significación de $p=0,01$.

RESULTADOS

En la **tabla 1** se observa el comportamiento de las enfermedades renales, del total de casos estudiados 19 corresponden a glomerulonefritis para un 31,7 %, predomina la infección urinaria en 29 pacientes para un 48,3 %.

TABLA 1. Distribución de los pacientes según enfermedad renal

Enfermedad renal	No.	%
Glomerulonefritis	19	31,7
Síndrome nefrótico	12	20
Infección urinaria	29	48,3
Total	60	100

La **tabla 2** muestra el comportamiento de la eritrosedimentación, como se observa, del total de pacientes 39 tenían valores elevados (65 %), de ellos 20 corresponden a infección urinaria para un 69 %, le sigue la glomerulonefritis con 13 casos (68,4 %).

TABLA 2. Eritrosedimentación según enfermedad renal

Enfermedad renal	Valores normales		Valores elevados	
	No.	%	No.	%
Glomerulonefritis	6	31,6	13	68,4
Síndrome nefrótico	6	50	6	50
Infección urinaria	9	31	20	69
Total	21	35	39	65

En la **tabla 3** se describe el comportamiento de la PCR en el estudio que se presenta, se observa que el 79,3 %, 23 casos, de infección urinaria tenían niveles elevados de esta, así como 16 casos de

glomerulonefritis presentaron valores altos; aun cuando no existen diferencias significativas, se debe destacar el porcentaje de casos con esta entidad que presenta esta prueba diagnóstica elevada.

TABLA 3. Proteína C reactiva según enfermedad renal

Enfermedad renal	Valores normales		Valores elevados	
	No.	%	No.	%
Glomerulonefritis	3	15,8	16	84,2
Síndrome nefrótico	3	25	9	75
Infección urinaria	6	20,7	23	79,3
Total	12	20	48	80

La **tabla 4** muestra la relación de las pruebas realizadas, se encontró asociación estadísticamente significativa entre el comportamiento elevado y normal de la PCR y eritrosedimentación en los pacientes estudiados ($p=0.000$). Como se puede

apreciar, del total de pacientes 39 coinciden con ambos exámenes en rangos por encima de su valor normal. La **tabla 5** muestra que la sensibilidad y el valor predictivo para la PCR fueron superiores respecto a la VSG.

TABLA 4. Eritrosedimentación y proteína C reactiva en enfermedades renales estudiadas

Variables	Normal	%	Elevado	%
Eritrosedimentación	21	35	39	65
PCR	12	20	48	80

TABLA 5. Valor predictivo de la eritrosedimentación y la proteína C reactiva en el diagnóstico de las enfermedades renales

Valores elevados	No. de casos	Sensibilidad	Especificidad	Valor positivo predictivo %
Eritrosedimentación	39	65	40	80
PCR	48	80	30	82

DISCUSIÓN

En la investigación que se presenta se observa que del total de casos estudiados existió un predominio de las infecciones urinarias por encima de la glomerulonefritis. En estudios realizados por Hitsumoto T, (5) Dietrich R y colaboradores (9) y Pagels AA y colaboradores (10) se describen similares resultados en la frecuencia de infección urinaria y glomerulonefritis. La infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en niños. Se estima que al finalizar la edad pediátrica el 8-10 % de las niñas y el 2-3 % de los niños ha padecido una ITU, verificada con cultivo bacteriológico. Otros autores, como Mori S, Matsushita Y, Arizono K, (12) destacan la prevalencia del síndrome nefrótico, este se considera una de las alteraciones más frecuentes en especial en el área de Pediatría; entre dos a tres niños sufren de esta anomalía renal por cada cien mil habitantes. En los niños menores de 8 años las nefropatías con cambios mínimos son la causa del 80 % de los casos del síndrome nefrótico, se ha podido determinar que este puede deberse a una glomerulopatía primaria limitada al riñón o secundaria a procesos generales. (13)

Se considera que en el estudio, a pesar de no ser significativa la diferencia, predominan las infecciones urinarias, porque el sistema de salud en Cuba está diseñado para la detección temprana de muchas de las causas primarias que pueden desencadenar el síndrome nefrótico y la glomerulonefritis.

Como puede observarse, un mayor por ciento de pacientes con infección urinaria tiene valores elevados de VSG. La velocidad de sedimentación globular es un test habitual de laboratorio, descubierto a finales del siglo 18 y basado en la mayor sedimentación de los glóbulos rojos. Se ha utilizado para cuantificar el proceso que acompaña a enfermedades inflamatorias, infecciosas y neoplásicas, de amplio uso en la práctica clínica, aunque poco específica, su utilidad como screening de enfermedad es cuestionable, sin embargo, valores superiores a 100 son significativos y están asociados a enfermedades infecciosas graves, neoplásicas y otras.

Hay estudios en enfermos comunitarios de autores como Shih LY y colaboradores, (14) Fincher RM, Page MI (15) y Lluberas-Acosta G y colaboradores, (16) donde se describe una prevalencia de mayor VSG, siendo la causa infecciosa la más frecuente, siguiéndole las neoplasias malignas, las enfermedades renales y procesos inflamatorios. Otras investigaciones en medios hospitalarios similares a la que se presenta corroboran estos datos, siendo la patología infecciosa la más prevalente en casos de VSG mayor a 100. Según Pritchard-Jones K y colaboradores, (17) valores de VSG superiores a 150 son extremadamente raros. Phillips RS y colaboradores (18) realizaron su estudio en un área sanitaria en pacientes mayores de 65 años y con valores de VSG superiores a 50, en el cual se identificaron a 401 sujetos con una VSG media de

80, probablemente debido a la combinación de entidad infecciosa y la existencia de otras enfermedades crónicas de base.

La proteína C reactiva (PCR) es una proteína de fase aguda, se une a múltiples proteínas de la pared de microorganismos, con lo cual cumpliría funciones de opsonización. Es predominantemente sintetizada en el hígado, y su secreción comienza a las 4-6 horas del estímulo, duplicándose cada 8 horas, con un pico a las 36-50 horas. Su elevación ocurre frente a la presencia de cualquier evento inflamatorio, incluyendo la mayoría de las infecciones, trauma, cirugía y otras situaciones. Está asociada con otros marcadores de inflamación, como el aumento de la eritrosedimentación, los leucocitos y otros niveles de proteínas de fase aguda, y virtualmente todos estos marcadores confieren una predicción de riesgo equivalente. La diferencia con las mediciones originales de la PCR es que los métodos actuales se denominan de alta sensibilidad (PCRhs), porque con los métodos originales todos los valores por debajo de 10 mg/L se consideraban normales y no tenían asignada una valoración numérica.

Dada la incidencia de enfermedades renales en cuya base etiológica predomina el componente inflamatorio son necesarias otras pruebas, como los biomarcadores, que apoyen el diagnóstico clínico, reúnan características de rapidez, bajo costo, alta sensibilidad y especificidad y que no sean alteradas por la enfermedad de base y otras.

La PCR es quizá el biomarcador más evaluado en diferentes estudios, sin embargo, algunos autores, como Doval HC, (19) Brotman DJ y colaboradores, (20) Greenland P (21) y Lloyd-Jones DM y colaboradores (22) consideran que su uso no debe recomendarse, ya que los resultados como prueba para discriminar entre pacientes con y sin infección no son concluyentes.

En la literatura revisada no existen muchos reportes de determinación de PCR en enfermedades renales, pero en investigaciones en edades pediátricas con otros diagnósticos autores como Secmeer y colaboradores, (23) el-Maghraby SM y colaboradores (24) refieren similares resultados a los del estudio que se presenta.

El investigador Mendoza (25) en pacientes adultos reporta modificaciones de la PCR sin diferencias con el comportamiento de otros reactantes de fase aguda.

En este estudio los autores coinciden en definir el papel de la proteína C como un elemento a considerar en la respuesta inflamatoria de fase aguda, destaca que los resultados obtenidos demuestran el papel de este marcador en dichos procesos, si se tiene en consideración que en la glomerulonefritis el componente asociado a mediadores de la inflamación tiene un papel predominante, es acertado plantear que en el grupo de pacientes con dicha enfermedad un mayor número de niños tenían cifras elevadas de esta, si se

compara con el comportamiento en las otras descritas.

Autores como Sánchez-Yepes M (26) y López Cuenca A (27) presentan investigaciones que relacionan varias pruebas diagnósticas, comparan los valores de eritrosedimentación con otros exámenes y con la PCR similar al estudio que se presenta, estos no se realizan en enfermedades renales, pero sí otras de etiología infecciosa e inflamatoria con comportamiento muy similar a este. Desde el punto de vista molecular, en la respuesta inflamatoria no existe una dependencia entre la sedimentación acelerada de los hematíes y la liberación de reactantes de fase aguda, como la PCR, en la presente investigación se plantea que los resultados de ambas pruebas tienen un comportamiento similar, ya que el factor común en la fisiopatología de las enfermedades estudiadas es el proceso inflamatorio con la activación de mecanismos que se expresan a través de la VSG acelerada y la detección de la PCR en valores superiores a los establecidos.

La sensibilidad, especificidad y valor predictivo definen la exactitud diagnóstica de una prueba de laboratorio. Sensibilidad indica la frecuencia de resultados de prueba positivos en pacientes con una determinada enfermedad, es la positividad patológica expresada como porcentaje. Especificidad indica la frecuencia de resultados de prueba negativos en pacientes sin esa enfermedad, es la ausencia de una determinada enfermedad. El valor predictivo de un resultado positivo de prueba indica la frecuencia de pacientes sin enfermedad en todos los pacientes con resultados de prueba positivos. El valor predictivo de un resultado de prueba negativa indica la frecuencia de pacientes sin enfermedad en

todos los pacientes con resultados de prueba negativos. En la selección de la enfermedad el valor predictivo del resultado positivo es de la mayor importancia. Aquellos con resultado de prueba positivos serán pacientes con resultados de prueba positivos.

La eritrosedimentación es un test muy poco específico e influenciado por múltiples factores: la anemia, elevación de proteínas no fibrinógenos, fallo renal, heparina, hipercolesterolemia y edad avanzada elevan sus valores y, por otro lado, anormalidades morfológicas eritrocitarias, como las observadas en la anemia de células falciformes, la policitemia, leucocitosis extrema, coagulación intravascular, disfibrinogenemia, insuficiencia cardíaca, ácido valproico, caquexia y la alimentación pueden descender espuriamente sus valores. Hay autores que abogan por su desaparición en beneficio de la determinación de PCR como marcador de inflamación, al no ser ésta influenciada por ningún otro factor, que no sea la inflamación. (28, 29)

En resumen, la PCR constituye un elemento a considerar en la respuesta inflamatoria de fase aguda. Los resultados de la VSG y la PCR tienen un comportamiento similar, ya que el factor común en la fisiopatología de las enfermedades estudiadas es el proceso inflamatorio con la activación de mecanismos que se expresan a través de la VSG acelerada y la detección de la PCR en valores superiores a los establecidos. El estudio realizado evidenció valores de sensibilidad y valor predictivo superiores para la PCR respecto a la VSG, lo que respalda la utilización de la PCR como marcador inflamatorio en los procesos renales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Pérez-Oliva Díaz JF. Coordinador general. Programa enfermedad renal, diálisis y trasplante [en línea] Sociedad Cubana de Nefrología. Instituto Nacional de Nefrología "Dr. Abelardo Buch Lopez"; 2012 [citado 31 de marzo 2017]. Disponible en: <http://files.sld.cu/nefrologia/files/2013/06/anuario-nefrologia-2012.pdf>.
2. Vargas M F. Coordinador. Documento Marco sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC) dentro de la Estrategia de Abordaje a la Cronicidad en el SNS. [en línea]. España; 2015 [citado 31 de marzo 2017]. Disponible en: http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/Enfermedad_Renal_Cronica_2015.pdf.
3. MINSAP. Boletín fotográfico de la Biblioteca Médica Nacional. Fotográfico de salud [en línea]; 2016, febrero. Enfermedades renales. Estadísticas mundiales Vol.2 No.2 ANPS 2433 [citado 31 de marzo 2017]. Disponible en: <http://www.sld.cu/anuncio/2016/02/16/factografico-de-salud-feb-2016-enfermedades-renales-estadisticas-mundiales>.
4. Moyses Neto M, Barros Silva GE, S. Costa R, A. Romão E, Vieira Neto OM, Dantas M. Glomerulopatía de lesões mínimas associada ao diabetes melito do tipo 1 e do tipo 2. Case report. Arq Bras Endocrinol Metab [revista en internet]. 2012 [citado 31 de marzo 2017]; 56(5). Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v56n5/a09v56n5.pdf>.
5. Hitsumoto T. Clinical significance of the augmentation Index in patients with preserved kidney function. J Nippon Med Sch [revista en internet]. 2012 [citado 31 de marzo 2017]; 79(6): 422-9. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jnms/79/6/79_422/_article/-char/ja/.
6. de Boer IH, Katz R, Chonchol MB, Fried LF, Ix JH, Kestenbaum B, et al. Insulin Resistance, Cystatin C, and Mortality among Older Adults. Diabetes Care [revista en internet]. 2012 [citado 31 de marzo 2017]; 35(6): 1355-60. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/35/6/1355.short>.
7. Barcellos FC, Santos IS, Mielke GI, Del Vecchio FB and Hallal PC. Effects of exercise on kidney function among non-diabetic patients with hypertension and renal disease: randomized controlled trial. BMC

- Nephrol [revista en internet]. 2012, Agos [citado 31 de marzo 2017]; 13(1): 90. Disponible en: <https://bmcnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2369-13-90>.
8. Bamonde L, Caamaño B, Alonso M. La procalcitonina como marcador de infección. Una revisión desde atención primaria. *Revista pediátrica de atención primaria* [revista en internet]. 2002 [citado 31 de marzo 2017]; 4(16): 617-630. Disponible en: <http://www.pap.es/files/1116-261-pdf/268.pdf>.
 9. Rothenbacher D, Klenk J, Denkinger M, Karakas M, Nikolaus T, Peter R, et al. Prevalence and determinants of chronic kidney disease in community-dwelling elderly by various estimating equations. *BMC Public Health* [revista en internet]. 2012 [citado 31 de marzo 2017]; 12(1): 343. Disponible en: <https://bmcpubhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-12-343>.
 10. Pagels AA, Söderkvist BK, Medin C, Hylander B, Heiwe S. Health-related quality of life in different stages of chronic kidney disease and at initiation of dialysis treatment. *Health Qual Life Outcomes* [revista en internet]. 2012 [citado 31 de marzo 2017]; 10(1): 71. Disponible en: <https://hqlo.biomedcentral.com/articles/10.1186/1477-7525-10-71>.
 11. Ito C, Akimoto T, Nakazawa E, Komori S, Sugase T, Chinda J, et al. A case of cervical cancer-related membranous nephropathy treated with radiation therapy. *Intern Med* [revista en internet]. 2011 [citado 31 de marzo 2017]; 50(1): 47-51. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/internalmedicine/50/1/50_1_47/_article-char/ja/.
 12. Mori S, Matsushita Y, Arizono K. Minimal change nephrotic syndrome associated with Isoniazid in anti-tuberculosis chemoprophylaxis for a patient with rheumatoid arthritis. *Intern Med* [revista en internet]. 2011 [citado 31 de marzo 2017]; 50(3): 253-7. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/internalmedicine/50/3/50_3_253/_article-char/ja/.
 13. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology*. 11th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2006.
 14. Shih LY, Wu JJ, Yang DJ. Erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein values in patients with total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* [revista en internet]. 1987 [citado 31 de marzo 2017]; (225): 238-46. Disponible en: http://journals.lww.com/corr/abstract/1987/12000/erythrocyte_sedimentation_rate_and_c_reactive.21.aspx.
 15. Fincher RM, Page MI. Clinical significance of extreme elevation of the erythrocyte sedimentation rate. *Arch Intern Med* [revista en internet]. 1986 [citado 31 de marzo 2017]; 146(8): 1581-3. Disponible en: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=607189>.
 16. Lluberas-Acosta G, Schumacher HR Jr. Markedly elevated erythrocyte sedimentation rates: consideration of clinical implications in a hospital population. *Br J Clin Pract* [revista en internet]. 1995 [citado 31 de marzo 2017]; 50(3): 138-42. Disponible en: <http://europepmc.org/abstract/med/8733332>.
 17. Pritchard-Jones K, Kaatsch P, Steliarova-Foucher E, Stiller CA, Coebergh JWW. Cancer in children and adolescents in Europe: developments over 20 years and future challenges. *Eur J Cancer* [revista en internet]. 2006 [citado 31 de marzo 2017]; 42(13): 2183-2190. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959804906004850>.
 18. Phillips RS, Wade R, Lehrnbecher T, Stewart LA, Sutton AJ. Systematic review and meta-analysis of the value of initial biomarkers in predicting adverse outcome in febrile neutropenic episodes in children and young people with cancer. *BMC Med* [revista en internet]. 2012 [citado 31 de marzo 2017]; 10(1): 6. Disponible en: <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/1741-7015-10-6>.
 19. Doval HC. En búsqueda del factor de riesgo perdido: la cuestión de la proteína C reactiva. *Rev. argent. Cardiol* [revista en internet]. 2006 [citado 31 de marzo 2017]; 74(6). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482006000600016.
 20. Brotman DJ, Walker E, Lauer MS, O'Brien RG. In search of fewer independent risk factors. *Arch Intern Med* [revista en internet]. 2005 [citado 31 de marzo 2017]; 165(2): 138-45. Disponible en: <http://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/486377>.
 21. Greenland P, O'Malley PG. When is a new prediction marker useful? A consideration of lipoprotein-associated phospholipase A2 and C-reactive protein for stroke risk. *Arch Intern Med* [revista en internet]. 2005 [citado 31 de marzo 2017]; 165(21): 2454-6. Disponible en: <http://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/486799>.
 22. Lloyd-Jones DM, Liu K, Tian L, Greenland P. Narrative review: Assessment of C-reactive protein in risk prediction for cardiovascular disease. *Ann Intern Med* [revista en internet]. 2006 [citado 31 de marzo 2017]; 145(1): 35-42. Disponible en: <http://annals.org/aim/article/725141/narrative-review-assessment-c-reactive-protein-risk-prediction-cardiovascular-disease>.
 23. Secmeer G, Devrim I, Kara A, Ceyhan M, Cengiz B, Kutluk T, et al. Role of procalcitonin and CRP in differentiating a stable from deteriorating clinical course in pediatric febrile neutropenia. *J Pediatr Hematol Oncol* [revista en internet]. 2007 [citado 31 de marzo 2017]; 29(2):107-111. Disponible en:

http://journals.lww.com/jpho-online/Abstract/2007/02000/Role_of_Procalcitonin_and_CRP_in_Differentiating_a.6.aspx.

24. El-Maghraby SM, Moneer MM, Ismail MM, Shalaby LM, El-Mahallawy HA. The diagnostic value of C-reactive protein, interleukin-8, and monocyte chemotactic protein in risk stratification of febrile neutropenic children with hematologic malignancies. *J Pediatr Hematol Oncol* [revista en internet]. 2007 [citado 31 de marzo 2017]; 29(3): 131-136. Disponible en: http://journals.lww.com/jpho-online/Abstract/2007/03000/The_Diagnostic_Value_of_C_reactive_Protein,.1.aspx.
25. Mendoza Coussette U, Rodríguez González JA, Alonso Biosca ME. Marcadores de respuesta inflamatoria y riesgo coronario en pacientes con artritis reumatoide. *Rev cubana Invest Bioméd* [revista en internet]. 2013 [citado 31 de marzo 2017]; 32(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002013000300009.
26. Sánchez-Yepes M. Utilización de pro calcitonina y proteína C reactiva como marcadores de infección en la neutropenia febril de pacientes sometidos a trasplante de progenitores hematopoyéticos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* [revista en internet]. 2014 [citado 31 de marzo 2017]; 32(7): 418-423. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X13002474>.
27. López Cuenca Á, Manzano S. Interleucina 6 y proteína C reactiva ultrasensible para la predicción de la evolución clínica en síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST. *Revista Española de Cardiología* [revista en internet]. 2013 [citado 31 de marzo 2017]; 66(3): 185-192. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893212005544>.
28. Scholze A, Bladbjerg EM, Sidelmann JJ, CP Diederichsen A, Mickley H, Nybo M, et al. Plasma concentration of extracellular matrix protein fibulin 1 are related to cardiovascular risk markers in chronic kidney disease and diabetes. *Cardiovasc Diabetol* [revista en internet]. 2013 [citado 31 de marzo 2017]; 12(1): 6. Disponible en: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2840-12-6>.

Copyright Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. Este artículo está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento - No Comercial - Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](#), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras, ni se realice modificación de sus contenidos.