



ORIGINAL

Marcadores predictivos de nefritis focal bacteriana aguda. Estudio multicéntrico casos-control



Jesus Lucas García^{a,*}, Manuel Oltra Benavent^b, Susana Ferrando Monleón^c, Juan Marín Sierra^c, María Dolores Rabasco Álvarez^d y Pilar Benito Julve^e, en representación del Grupo de Trabajo para el estudio nefritis focal aguda (NFA)[◇]

^a Nefrología Infantil, Hospital General Universitario Castellón, Castellón, España

^b Pediatría, Hospital Universitario Politécnico La Fe, Valencia, España

^c Nefrología Infantil, Hospital Universitario Clínico, Valencia, España

^d Nefrología Infantil, Hospital Comarcal de Vinaroz, Vinaroz, Castellón, España

^e Nefrología Infantil, Hospital Universitario La Plana, Villarreal, Castellón, España

Recibido el 24 de septiembre de 2019; aceptado el 30 de enero de 2020

Disponible en Internet el 21 de marzo de 2020

PALABRAS CLAVE

Nefritis focal aguda;
Nefronía lobar;
Pielonefritis aguda;
Factores predictivos;
Malformaciones
tracto urinario;
Procalcitonina

Resumen

Introducción: La nefritis focal bacteriana aguda es una infección intersticial bacteriana, localizada en el parénquima renal, que entraña mayor gravedad que la pielonefritis aguda. El objetivo del estudio es el análisis de factores predictivos que permitan su diagnóstico precoz, fundamental para un adecuado abordaje terapéutico.

Pacientes y métodos: Estudio multicéntrico de casos y control retrospectivo. Centros participantes: hospitales de Castellón y Valencia. Periodo de estudio: 2010-2018. Casos: nefritis focal bacteriana. Controles: pielonefritis aguda.

Resultados: Se incluyó a un total de 158 pacientes (1:1). La mediana de edad de los casos fue 2 años. El 75% de sexo femenino. No existieron diferencias en la presentación clínica. En el análisis univariante la nefritis focal se relacionó con malformaciones del tracto urinario, bacteriemia, recuento de neutrófilos y la procalcitonina, así como las convulsiones febriles en el límite de la significación. Valores de procalcitonina ≥ 2 ng/ml tiene una OR de 4,9 (IC del 95: 1,77-13,85) de presentar nefritis focal. En el análisis multivariante las malformaciones urológicas mantuvieron la significación estadística y la procalcitonina en el límite de la significación.

Conclusiones: Las malformaciones del tracto urinario predisponen al desarrollo de nefritis focal bacteriana. Ante pacientes con infección del tracto urinario y factores predictivos de nefritis focal bacteriana aguda, sería recomendable la realización de una ecografía Doppler renal en fase aguda para un diagnóstico y un tratamiento adecuado.

© 2020 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jelugar@hotmail.com (J. Lucas García).

◇ Los componentes del Grupo de Trabajo para el estudio nefritis focal aguda (NFA) se presentan en [anexo 1](#).

KEYWORDS

Acute focal nephritis;
Lobar nephronia;
Acute pyelonephritis;
Predictive factors;
Urinary tract malformations;
Procalcitonin

Predictive markers of acute focal bacterial nephritis. A multicentre case-control study

Abstract

Introduction: Acute focal bacterial nephritis is an interstitial bacterial infection, localised in the renal parenchyma, which can be more serious than acute pyelonephritis. The aim of this study is the analysis of predictive factors that may lead to its early diagnosis, which is essential for an adequate therapeutic approach.

Patients and methods: A retrospective, multicentre case and control study. The participant centres were hospitals in Castellon and Valencia. The study period was 2010-2018, with the cases being patients with focal bacterial nephritis and the patients with pyelonephritis as controls.

Results: A total of 158 (1:1) patients were included. The median age of the cases was 2 years and there were 75% females. There were no differences in the clinical presentation. In the univariate analysis, focal nephritis was associated with malformations of the urinary tract, bacteraemia, the neutrophil count, and procalcitonin, as well as febrile convulsions of borderline significance. Procalcitonin values ≥ 2 ng/ml had an OR of 4.9 (95%CI; 1.77-13.85) of presenting with focal nephritis. In the multivariate analysis, the urological malformations still maintained statistical significance and borderline significance for procalcitonin.

Conclusions: The urinary tract malformations predispose the development of focal bacterial nephritis. In patients with a urinary tract infection and predictive factors of acute focal bacterial nephritis it would be worthwhile performing a renal Doppler ultrasound in the acute phase for its appropriate diagnosis and treatment.

© 2020 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La infección del tracto urinario es una de las enfermedades bacterianas más frecuente en pediatría y habitualmente suelen tener un buen pronóstico con un tratamiento antibiótico precoz. No obstante, existen otras formas que pueden comportar mayor gravedad como la nefritis focal bacteriana aguda (NFA), el absceso renal y la pionefrosis.

La NFA o nefronía lobar aguda (NLA) es una infección intersticial bacteriana, localizada en el parénquima renal, pudiendo afectar a uno o más lóbulos renales. Inicialmente, se consideraba que tenía una baja incidencia en pediatría; no obstante, los avances en la resolución de las técnicas de imagen y la concienciación de su existencia han permitido un mayor diagnóstico considerándose, actualmente, que está infradiagnosticada. Fue descrita en el año 1979, por Rosenfield et al.¹ en adultos y en niños, aunque el primer caso publicado, en ámbito pediátrico, fue en el año 1985 por Lawson et al.² En el examen histológico se objetiva hiperemia, edema intersticial con infiltración de leucocitos, pero sin necrosis ni licuefacción³. Los pacientes con NFA se presentan, habitualmente, con un cuadro de fiebre elevada con un rápido deterioro del estado general, en ocasiones, clínicamente indistinguible de una pielonefritis aguda (PNA) y en otras ocasiones simulando un proceso inflamatorio abdominal como una apendicitis aguda o, incluso, un tumor, que conlleva un retraso en el diagnóstico y tratamiento. En el examen ecográfico, se objetiva una lesión localizada en el parénquima renal, de bordes mal definidos, hipocogénica e hipoperfundida, y con mala diferenciación corticomédular, asociado o no a nefromegalia, debiendo diferenciarse

de un absceso o tumor renal. No obstante, dependiendo del estadio de evolución de la NFA, las lesiones varían desde hiperecogénicas-isoecogénicas-hipocogénicas^{3,4}. A pesar de que la ecografía renal tiene una sensibilidad y especificidad menor que la tomografía axial computarizada (TC)^{3,5}, en algunas series, se ha publicado una sensibilidad de la ecografía Doppler renal de un 89%^{5,6}. En la TC se presentan como áreas mal definidas, con forma de cuña, sin realce tras la administración de contraste⁷. Está indicada en los casos dudosos o con mala evolución clínica a pesar de la correcta antibioterapia^{8,9}.

Su patogenia es controvertida, habiéndose descrito el acceso por vía ascendente desde el tracto urinario inferior, así como por vía hematogena. Considerada, anteriormente, como un estadio intermedio entre la PNA y el absceso renal¹⁰, actualmente, está en discusión¹¹. La importancia de su detección precoz radica en la utilización de antibioterapia IV y una duración más prolongada con el fin de minimizar el riesgo de desarrollo de cicatriz renal, que es más frecuente en esta entidad¹².

El objetivo del estudio fue el análisis de factores, clínico y analíticos, predictivos de NFA en pediatría que permita un diagnóstico precoz y un tratamiento adecuado que disminuya el riesgo de cicatriz renal.

Material y métodos

Diseño: estudio multicéntrico de casos y control retrospectivo.

Periodo de estudio: 1 de enero del 2010-31 de diciembre del 2018.

Población de estudio: criterios de inclusión: caso: pacientes con edades comprendidas entre 1 mes y 14 años con diagnóstico de NFA ingresados en el servicio de Pediatría en el Hospital General Universitario de Castellón, Hospital Universitario La Plana, Hospital Comarcal de Vinaroz, Hospital Clínico Universitario de Valencia y Hospital Universitario y Politécnico La Fe de Valencia. Control: pacientes con edades comprendidas entre 1 mes y 14 años con el diagnóstico de PNA. Por el principio, de comparabilidad en los estudios de casos y control, la distribución de edad y la fecha de ingreso de los controles fue similar a la de los casos mediante emparejamiento 1:1.

Criterios de exclusión: traslados a otros hospitales. No seguimiento posterior en Pediatría o en Nefrología Pediátrica. Inmunodeficiencia congénita o adquirida. Trasplantados. Otras enfermedades que, a criterio de los investigadores, pueda representar un sesgo en el análisis de los resultados.

Tamaño muestral: el tamaño de la muestra de casos y controles capaz de detectar una odds ratio (OR) de 3 en factores clínicos, con una frecuencia de exposición en los controles del 30%, un riesgo alfa del 5% y una potencia del 80% fue de 64 casos y 64 controles.

Método: revisión retrospectiva de historias clínicas informatizadas y no informatizadas de pacientes pediátricos con el diagnóstico de NFA y PNA. Definimos PNA como un cuadro clínico de fiebre de inicio brusco ($> 38,5^{\circ}\text{C}$) con o sin síntomas como síndrome miccional, dolor lumbar o abdominal con puño percusión renal positiva, irritabilidad o vómitos, y parámetros de infección bacteriana: leucocitosis, aumento de la proteína C reactiva (PCR) o procalcitonina (PCT) de forma conjunta o individualizada. Uroanálisis con esterasa leucocitaria o nitritos positivos o recuento leucocitario > 10 leucocitos/campo ($400\times$). Se precisa confirmación microbiológica con un recuento de gérmenes significativo en función del método de recogida de la muestra o hallazgos de afectación parenquimatosa renal en las pruebas de imágenes. No se requiere confirmación con gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico (DMSA).

La NFA se diagnostica con hallazgos ecográficos de lesión focal hiperecoica-hipoecoica e hipoperfundida, de márgenes irregulares y mal definidos, asociado o no a nefromegalia significativa, o por hallazgos en la TC de áreas mal definidas, con forma de cuña, sin realce tras la administración de contraste. La ecografía renal y la TC fue interpretada por los servicios de Radiología de los hospitales participantes. No se precisa confirmación mediante TC.

Las variables analizadas son variables epidemiológicas, clínicas, analíticas y de tratamiento.

Análisis estadístico: estadística descriptiva: variables cuantitativas con distribución normal: media y desviación estándar. Variables cuantitativas con distribución no normal: mediana y rango intercuartil (IQR). Variables categóricas: proporciones. Estadística analítica: univariante: variables cuantitativas para muestras independientes: el t de Student o U de Mann-Whitney. Análisis de variables categóricas: test de la chi al cuadrado o test exacto de Fisher. Comprobación de normalidad mediante test de Shapiro-Wilk. Multivariante: regresión logística. Para el cálculo de la OR en las variables categóricas con casillas vacías se aplica la corrección de continuidad proporcional. Exactitud diagnóstica mediante

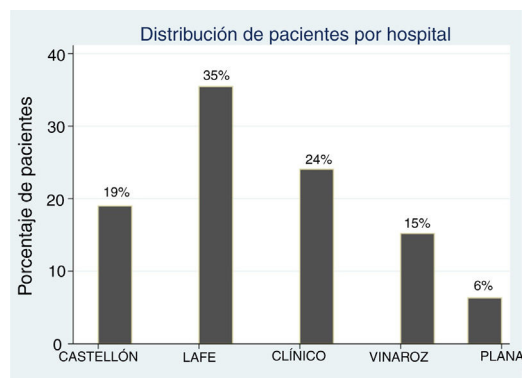


Figura 1 Porcentaje de pacientes con nefritis focal bacteriana aguda por hospital integrante.

análisis de curvas *receiver operating characteristic* (ROC). Se estableció un nivel de significación estadística bilateral de $p < 0,05$ para todos los análisis. Paquete estadístico Stata 13.0.

Aspectos éticos: el estudio fue revisado y aprobado por la Comisión Ética de Investigación del Hospital General Universitario de Castellón. Tanto el investigador principal como los demás investigadores declaran no tener conflicto de intereses. No se dispuso de recursos financieros para la realización de este estudio.

Resultados

Análisis descriptivo: se incluyó a un total de 158 pacientes (79 casos y 79 controles). La distribución de pacientes por hospital está reflejada en la figura 1. La mediana de edad de los casos fue de 2 años (IQR: 0,84-4,85) con un rango 0,11-13,29 años. El 75% de sexo femenino. El 33% de los casos ($n = 26$) presentaba anomalías del parénquima y la vía urinaria (CAKUT), siendo el reflujo vesicoureteral (RVU) la malformación más frecuente al estar presente en el 65% ($n = 17$), duplicidad/bifidez renal 35% ($n = 8$), hidronefrosis 15% ($n = 4$), hipoplasia renal ($n = 1$) y ureterocele ($n = 1$). No todos los casos y controles fueron sometidos a una cistografía miccional seriada (CUMS).

La media de la temperatura máxima en los casos fue de $39,5^{\circ}\text{C}$ (desviación estándar [DE]: $0,57^{\circ}\text{C}$). Respecto a los datos analíticos, la media de los leucocitos fue de $20.581/\text{mm}^3$ (DE 6.984), la mediana de neutrófilos de $14.050/\text{mm}^3$ (IQR: 9.940-17.930), la de la PCR de $134,2 \text{ mg/l}$ (IQR: 74-243,8) y la de la PCT de $4,27 \text{ ng/ml}$ (IQR: 0,93-19,7). El resto de datos clínicos y analíticos están descritos en la tabla 1.

Con relación a la etiología, *Escherichia coli* (*E. coli*) fue el germen aislado con mayor frecuencia al estar presente en el 83% de los casos, *Enterococcus faecalis* y *Klebsiella pneumoniae* en el 3%, *Proteus mirabilis* en un 1,3% y en un 11% se aislaron otros agentes etiológicos. Solamente un paciente presentó un cultivo estéril con un hemocultivo positivo a *Pseudomonas aeruginosa* y en el cual el diagnóstico se confirmó con gammagrafía renal con DMSA. El 78,2% de los casos fueron tratados en monoterapia durante su ingreso hospitalario, siendo las cefalosporinas IV, aminoglucósidos IV

Tabla 1 Análisis univariante de factores predictivos de nefritis focal bacteriana aguda

VARIABLES	Casos	n.º	Controles	n.º	p
<i>Datos epidemiológicos</i>					
Edad (años)	1,98 (IQR: 0,84-4,85)	79	1,90 (IQR: 0,84-3,81)	79	0,888 ^a
Sexo femenino	74,6%	79	74,5%	79	0,573 ^b
Malformaciones	32,9%	79	17,7%	79	0,028 ^b
<i>Datos clínicos</i>					
Fiebre (temperatura máxima)	39,53 (DE: 0,57)	79	39,44 (DE: 0,63)	77	0,366 ^a
Días de fiebre	4 (IQR: 2-5)	74	3 (IQR: 2-5)	77	0,684 ^c
Vómitos	38%	79	41,8%	79	0,626 ^b
Dolor flanco	17,7%	39	21,5%	39	0,642 ^b
Síndrome miccional	10,1%	39	20,2%	39	0,082 ^b
Convulsión febril	6,3%	79	0%	79	0,058 ^d
<i>Datos sedimento urinario</i>					
Leucocituria	91,1%	79	97,4%	79	0,086 ^b
Nitritos	43%	79	39,2%	79	0,628 ^b
Hematuria	77,2%	79	78,5%	79	0,848 ^b
Proteinuria	69,6%	79	64,5%	79	0,498 ^b
Bacteriuria	63,3%	79	76%	79	0,084 ^b
<i>Datos analíticos</i>					
Hemocultivo	8,8%	79	0%	79	0,013 ^d
Leucocitos (/mm ³)	20.581 (DE: 6984)	77	18.995 (DE: 7.320)	78	0,169 ^a
Neutrófilos (/mm ³)	14.405 (DE: 6070)	77	12.422 (DE: 6.056)	78	0,043 ^a
PCR (mg/l)	152,1 (IQR: 74-243,8)	78	116,6 (IQR: 54-193,6)	76	0,329 ^c
PCT (ng/ml)	4,2 (IQR: 0,93-19,7)	47	0,7 (IQR: 0,4-5,28)	37	0,009 ^c

^a Test empleado: t de Student.

^b Test empleado: chi al cuadrado.

^c Test empleado: Mann-Whitney.

^d Test empleado: exacto de Fisher.

y amoxicilina-clavulánico IV los antibióticos más utilizados (el 48,1, el 38 y el 27,9%, respectivamente). La mediana de la duración de la antibioterapia fue de 14 días (IQR: 13-19). La mediana de la estancia hospitalaria fue de 6 días (IQR: 4-7) y la de los días de fiebre de 4 (IQR: 2-5).

Análisis de variables predictivas de NFA: los resultados obtenidos al realizar el análisis estadístico univariante entre los casos y controles se muestran en la [tabla 1](#). En el análisis existen diferencias estadísticamente significativas en variables como presencia de anomalías del parénquima y malformaciones del tracto urinario, bacteriemia, recuento de neutrófilos y PCT, así como la presencia de convulsiones febriles en el límite de la significación.

Los pacientes con malformaciones del tracto urológico tienen una OR=2 (IC del 95%: 1-4.699) de presentar NFA ([fig. 2](#)), mientras que los pacientes con convulsiones febriles tienen una OR de 11,78 (IC del 95%: 0,638-215.963), así como los pacientes con bacteriemia una OR=16,45 (IC del 95%: 0,922-293,116). Respecto a los parámetros analíticos, los pacientes con NFA tiene valores de neutrófilos y PCT más elevados que los pacientes con PNA (neutrófilos: 14.050 vs. 12.345), (PCT: 4,2 vs. 0,7) ([figs. 3 y 4](#)). La curva ROC de la PCT, con una AUC de 0,67, concluye que valores ≥ 2 ng/ml tiene una sensibilidad y una especificidad del 70,21 y el 67,6%, respectivamente, para el diagnóstico de nefritis focal, mientras que valores por encima de 6,4 ng/ml tienen

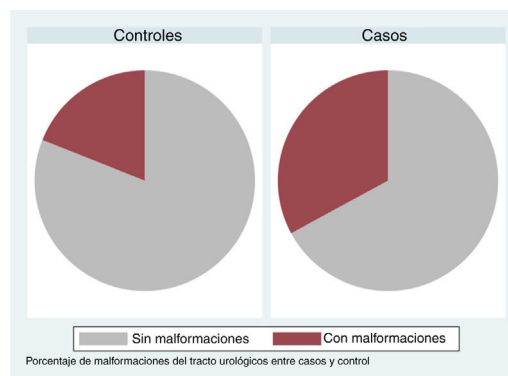


Figura 2 Porcentaje de malformaciones del tracto urológico entre casos y controles.

una sensibilidad y una especificidad del 48 y el 81%, respectivamente ([fig. 5](#)). Valores de PCT ≥ 2 ng/ml tiene una OR de 4,9 (IC del 95: 1,77-13,85) ($p = 0,001$) de presentar nefritis focal bacteriana.

En el análisis multivariante con regresión logística solamente la malformación del tracto urinario mantiene la significación y la PCT se mantiene en el límite de la significación estadística ([tabla 2](#)).

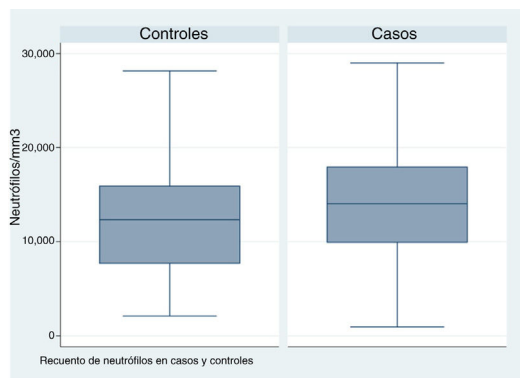


Figura 3 Diagrama de cajas de recuento de neutrófilos entre casos y controles.

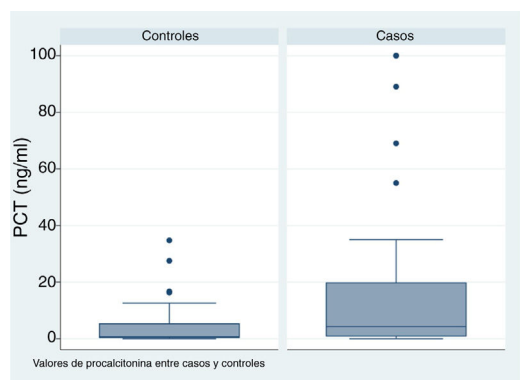


Figura 4 Diagrama de cajas de valores de procalcitonina (PCT) entre casos y controles.

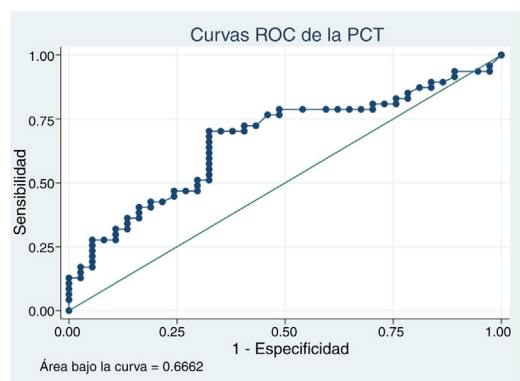


Figura 5 Curva ROC de la procalcitonina (PCT) para el diagnóstico de nefritis focal bacteriana aguda.

Tabla 2 Análisis multivariante de factores predictivos de nefritis focal bacteriana aguda

Variables	n.º	p	OR	IC
Malformaciones urológicas	82	0,047	3,24	1,01-10,30
Neutrófilos		0,577	1	0,999-1
PCT		0,064	1,04	0,997-1,088

Test empleado: regresión logística.

Discusión

La NFA o NLA es una infección intersticial bacteriana, localizada en el parénquima renal que, actualmente, está infradiagnosticada en pediatría. En nuestro estudio no disponemos de datos de incidencia, no obstante, se ha publicado datos de prevalencia, en el conjunto de infecciones del tracto urinario, de un 4-19%, según diferentes estudios^{8,9,11,13-16}. Esta variabilidad en la prevalencia depende, fundamentalmente, de la técnica de imagen utilizada para su diagnóstico. Su identificación cada vez es más frecuente en niños, debido a la mayor resolución de las técnicas de imagen, así como una mayor concienciación de su existencia entre los profesionales sanitarios.

Este estudio multicéntrico representa uno de los trabajos con mayor número de casos de NFA publicado en la literatura. La distribución de edad fue similar entre ambos, ya que esta fue un criterio de emparejamiento entre casos y control, así como la fecha de ingreso. La mediana de edad de los casos fue de 2 años con un rango entre 0,11-13,29, no obstante, según diferentes estudios^{15,17}, los pacientes con NFA tienen mayor edad que los pacientes con PNA. La mayor proporción de sexo femenino en ambos grupos (75%) es concordante con la mayor frecuencia de infecciones del tracto urinario a partir del año de vida en el sexo femenino.

Las malformaciones del tracto urinario, y sobre todo el RVU, fue más frecuente en los pacientes con NFA, al estar presente en el 32,9%, de tal forma que estos pacientes tuvieron una OR de presentar NFA el doble que los pacientes sin malformaciones. En otras series^{9,12,13}, la prevalencia de malformaciones fue del 19-72%, sin embargo, otro estudio publicado por Chen et al.¹⁸ no encontró diferencias en la proporción de RVU entre pacientes con NFA y pacientes con PNA. Una limitación importante de nuestro estudio y de la mayoría de estudios publicados es la no realización de CUMS en todos los pacientes incluidos, por lo que no es posible descartar RVU en todos los pacientes; no obstante, el carácter invasivo de la técnica así como la radiación ionizante que supone no justifica, desde el punto de vista ético, su indicación en los controles.

En los casos descritos en la literatura^{1-4,8,10,13-15,17-20}, los pacientes con NFA se presentan con fiebre elevada de inicio brusco con rápida afectación del estado general. Suelen presentar un curso clínico más prolongado que los pacientes con pielonefritis. En nuestra serie de casos, los pacientes presentaron una temperatura máxima similar a los controles y no hubo diferencias significativas respecto a las manifestaciones clínicas al ingreso salvo la presencia de convulsiones que fue más frecuente en los casos, dato concordante con lo descrito en la literatura^{21,22}. Hay diferencias, sin embargo, respecto a los días con fiebre con mayor duración de la fiebre en los casos, aunque no estadísticamente significativa. En un estudio de Yang et al.¹⁷ en el que se compararon pacientes con NFA y pacientes con PNA, los niños con NFA tenían mayor edad, mayor duración de la fiebre previo al ingreso, temperaturas más altas, mayor recuento de leucocitos y mayores niveles de PCR que los niños con PNA, sin embargo, en un estudio de Chen et al. con un diseño similar¹⁸, los pacientes con NFA presentaron mayores niveles de PCR, más náuseas/vómitos y mayor duración de la fiebre tras el inicio de la antibioterapia.

En nuestra serie, la bacteriemia fue más frecuente en los pacientes con NFA en probable relación con la mayor gravedad del proceso infeccioso. Kline et al.²³ publican en una serie de paciente un 33% de bacteriemia, mientras que otros estudios^{4,8,15} no encuentran una relación entre la bacteriemia y la NFA.

En relación con los datos analíticos descritos en la bibliografía, en el momento del diagnóstico, los pacientes con NFA presentan un recuento mayor de leucocitos, un mayor número de neutrófilos, menor número de linfocitos o plaquetas, niveles séricos más altos de PCT y de β 2-microglobulina (β 2MG)/Cr en orina que los pacientes con PNA²²; sin embargo, en nuestro estudio los pacientes con NFA presentaron valores más elevados de neutrófilos y PCT. Valores de PCT \geq 0,5 ng/ml se han relacionado con la presencia de PNA en comparación con la cistitis aguda, según un metaanálisis²⁴. En este trabajo, los pacientes con NFA tuvieron valores más elevados de PCT (4,2 ng/ml [IQR: 0,93-19,7] vs. 0,7 ng/ml [IQR: 0,4-5,28]). La curva ROC de la PCT concluye que valores \geq 2 ng/ml tiene una sensibilidad y una especificidad del 70,21 y el 67,6%, respectivamente, para el diagnóstico de nefritis focal, no alcanzando el 80% requerido para considerarla como prueba diagnóstica válida. Se precisa un número más elevado de pacientes con PCT para un mayor ajuste del análisis, ya que no todos los pacientes incluidos en el estudio disponían de este parámetro.

Coincidiendo con la evidencia en la literatura, no se establecen diferencias en el agente etiológico, siendo *E. coli* el agente etiológico aislado con mayor frecuencia en ambos grupos, tal y como ocurre en otras series^{3,4,8,9,13,14,17,25}. En algunas publicaciones, se han descrito urocultivos negativos hasta en 20-25%^{12,14}; sin embargo, en nuestra serie solo un paciente presentó un urocultivo negativo.

Respecto al tratamiento de los pacientes con NFA, debemos señalar que el 78,2% de nuestros pacientes siguieron un régimen antibiótico en monoterapia a pesar de las recomendaciones de biterapia. La mediana de la estancia hospitalario fue de 6 días, mientras que duración media de la antibioterapia fue de 14 días con un rango 7-36 días, tal y como se recomienda para el tratamiento de esta entidad³, aunque en un estudio publicado por Cheng et al. en 2006⁴ encontró mayor probabilidad de recaída cuando la duración de la antibioterapia fue de 2 semanas en comparación con 3 semanas, sobre todo en pacientes con nefritis focal bacteriana complicada.

Entre las limitaciones principales de nuestro estudio destaca su carácter retrospectivo, así como la utilización de la ecografía renal como única herramienta diagnóstica de NFA, ya que, en primer lugar, es dependiente del observador y, en segundo lugar, tiene una sensibilidad y especificidad menor que la TC o la RM. Por esta razón, no se puede descartar la existencia de un sesgo de selección en los controles pudiendo encontrarse casos dentro del grupo de controles. No obstante, la radiación ionizante o sedación que supone la TC no justifica su uso, desde el punto de vista ético, sobre todo si el curso clínico es favorable. Su indicación es recomendable, según estudios^{7,11}, en pacientes con nefromegalia, masa renal o persistencia de la fiebre tras 5 días de antibioterapia.

La NFA se relaciona con mayor riesgo de nefropatía cicatricial^{8,10,12} con una incidencia del 89% según algún

estudio¹², sobre todo en pacientes con parámetros inflamatorios aumentados y mayor duración de la fiebre antes y después del inicio de la antibioterapia.

La disponibilidad de herramientas predictivas clínicas o analíticas de NFA es fundamental para un diagnóstico precoz de esta patología, sobre todo en la actualidad, cuando determinadas guías clínicas internacionales²⁶⁻²⁹ de infección del tracto urinario recomiendan antibioterapia oral y limitan las indicaciones de pruebas de imágenes.

En el análisis univariante, las malformaciones del tracto urinario, bacteriemia, neutrofilia y la PCT se relacionaron con la NFA. Sin embargo, en el análisis multivariante, solo las malformaciones del tracto urinario. La PCT se mantuvo en el límite de la significación. Ante pacientes con infección del tracto urinario y factores predictivos de NFA sería recomendable la realización de una ecografía Doppler renal en fase aguda para un diagnóstico y un tratamiento adecuado.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo 1. Componentes del Grupo de Trabajo para el estudio nefritis focal aguda (NFA)

Jesús Lucas García, Eva García Torres, Vicente Olaya Alamar y Andrea Nos Colom, Nefrología Infantil, Hospital General Universitario Castellón, Castellón; Manuel Oltra Benavent, Cristina Lozano Zafra y Francesc Caballero Chabrera, Pediatría, Hospital Universitario Politécnico La Fe, Valencia; Susana Ferrando Monleón, Juan Marín Sierra y Beatriz Guzman Morais, Nefrología Infantil, Hospital Universitario Clínico, Valencia; María Dolores Rabasco Álvarez, Nefrología Infantil, Hospital Comarcal de Vinaroz, Castellón; Pilar Benito Julve, Nefrología Infantil, Hospital Universitario La Plana, Villarreal, Castellón.

Bibliografía

1. Rosenfield AT, Glickman MG, Taylor KJ, Crade M, Hodson J. Acute focal bacterial nephritis (acute lobar nephronia). *Radiology*. 1979;132:553-61.
2. Lawson GR, White FE, Alexander FW. Acute focal bacterial nephritis. *Arch Dis Child*. 1985;60:475-7.
3. Rathore NH, Barton LL, Luisiri A. Acute lobar nephronia: A review. *Pediatrics*. 1991;87:728-34.
4. Cheng CH, Tsau YK, Lin TY. Effective duration of antimicrobial therapy for the treatment of acute lobar nephronia. *Pediatrics*. 2006;117:e84-9.
5. Sakarya ME, Erkoc AE, Bozkurt M, Atilla MK. The role of power Doppler ultrasonography in the diagnosis of acute pyelonephritis. *Br J Urol*. 1998;81:360-3.
6. Loberant N, Jerushalmi J, Camal S, Gaitni D, Greif Z, Noi I. Acute focal bacterial nephritis: Emphasis on imaging. *Child Nephrol Urol*. 1990;10:150-3.
7. Cheng C, Tsau Y, Hsu S, Lee T. Effective ultrasonographic predictor for the diagnosis of acute lobar nephronia. *Pediatr Infect Dis J*. 2004;23:11-4.
8. Klar A, Hurvitz H, Berkun Y, Nadjari M, Blinder G, Israeli T, et al. Focal bacterial nephritis (lobar nephronia) in children. *J Pediatr*. 1996;128:850-3.

9. Uehling DT, Hahnfeld LE, Scanlan KA. Urinary tract abnormalities in children with focal bacterial nephritis. *BJU Int.* 2000;85:885-8.
10. Shimizu M, Katayama K, Kato E, Miyayama S, Sugata T, Ohta K. Evolution of acute focal bacterial nephritis into a renal abscess. *Pediatr Nephrol.* 2004;20:93-5.
11. Cheng CH, Tsau YK, Lin TY. Is acute lobar nephronia the midpoint in the spectrum of upper urinary tract infections between acute pyelonephritis and renal abscess? *J Pediatr.* 2010;156:82-6.
12. Cheng CH, Tsau YK, Chang CJ, Chang YC, Kuo CY, Tsai IJ, et al. Acute lobar nephronia is associated with a high incidence of renal scarring in childhood urinary tract infections. *Pediatr Infect Dis J.* 2010;29:624-8.
13. Bitsori M, Raissaki M, Maraki S, Galanakis E. Acute focal bacterial nephritis, pyonephrosis and renal abscess in children. *Pediatr Nephrol.* 2015;30:1987-93.
14. Seidel T, Kuwertz-Bröking E, Kaczmarek S, Kirschstein M, Frosch M, Bulla M, et al. Acute focal bacterial nephritis in 25 children. *Pediatr Nephrol.* 2007;22:1897-901.
15. Montejo M, Santiago MJ, Aguirrebengoa K, Garcia B, Goicoetxea J, Martin A. Acute focal bacterial nephritis: Report of four cases. *Nephron.* 2002;92:213-5.
16. Huang HP, Lai YC, Tsai IJ, Chen SY, Tsau YK. Renal ultrasonography should be done routinely in children with first urinary tract infections. *Urology.* 2008;71:439-43.
17. Yang CC, Shao PL, Lu CY, Tsau YK, Tsai IJ, Lee PI, et al. Comparison of acute lobar nephronia and uncomplicated urinary tract infection in children. *J Microbiol Immunol Infect.* 2002;43:207-14.
18. Chen WL, Huang IF, Wang JL, Hung CH, Huang JS, Chen YS, et al. Comparison of acute lobar nephronia and acute pyelonephritis in children: A single-center clinical analysis in Southern Taiwan. *Pediatr Neonatol.* 2015;56:176-82.
19. Piñera C, Loyola F, Hernández P. Nefronía en pediatría: dentro del espectro de las infecciones urinarias. Serie clínica y revisión de la literatura. *Rev Chil Infectol.* 2015;32:176-82.
20. Granados Molina A, Espino Hernández M, Gancedo Baranda A, Albillos Merino JC, Álvarez-Cortinas JF, Molina Amores C. Nefronía focal aguda bacteriana: diagnóstico, tratamiento y evolución. *An Pediatr (Barc).* 2007;66:84-6.
21. Wan KS, Chen CA. Acute focal bacterial nephritis in an 8-year-old girl. *Nephrology (Carlton).* 2006;11:238-9.
22. Mizutani M, Hasegawa S, Matsushige T, Ohta N, Kittaka S, Hoshida M, et al. Distinctive inflammatory profile between acute focal bacterial nephritis and acute pyelonephritis in children. *Cytokine.* 2017;99:24-9.
23. Kline MW, Kaplan SL, Baker CJ. Acute focal bacterial nephritis: Diverse clinical presentation in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis.* 1988;7:346-9.
24. Leroy S, Fernandez-Lopez A, Nikfar R, Romanello C, Bouissou F, Gervais A, et al. Association of procalcitonin with acute pyelonephritis and renal scars in Pediatric UTI. *Pediatrics.* 2013;131:870-9.
25. Cheng CH, Tsau YK, Chen SY, Lin TY. Clinical courses of children with acute lobar nephronia correlated with computed tomographic patterns. *Pediatr Infect Dis J.* 2011;28:300-3.
26. National Institute for Health and Clinical Excellence. Urinary tract infection in children: Diagnosis, treatment and long-term management. 2018. Disponible en: www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG54fullguideline.pdf.
27. AAP subcommittee on urinary tract infection. Reaffirmation of AAP Clinical Practice Guideline: The diagnosis and management of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children 2-24 months of age. *Pediatrics.* 2016;138:e20163026.
28. Preda I, Jodal U, Sixt R, Stokland E, Hansson S. Normal dimercaptosuccinic acid scintigraphy makes voiding cystourethrography unnecessary after urinary tract infection. *J Pediatr.* 2007;151:581-4.
29. Morello W, la Scola C, Alberici I, Montini G. Acute pyelonephritis in children. *Pediatr Nephrol.* 2016;31:1253-65.