



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**ABORDAJE DIAGNÓSTICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON
HEMATURIA: REVISIÓN CUALITATIVA DE LA LITERATURA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

P R E S E N T A:

DR. LUIS ENRIQUE MURGUÍA FAVELA

TUTORES

DRA. ROSALÍA GARZA ELIZONDO

M.C. LUISA DÍAZ GARCÍA



MÉXICO, D.F.

MMVIII



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mi mamá, ejemplo de bondad, servicio a los demás,
responsabilidad, amistad, esfuerzo, lucha, valores.
A mi papá, ejemplo de honestidad, disciplina, responsabilidad,
paciencia, liderazgo, objetividad, visión.
A ellos mi gratitud, respeto, amor y admiración eternos.*

*Estoy convencido que, como adultos, somos lo que fuimos y tuvimos
como niños, los primeros años de nuestras vidas.*

*A mis hermanas, Gaby y Ale, por hacerme la vida más fácil y divertida,
como a un niño.*

*A mis hermanos del alma Marco y Ruy por estar siempre presentes y ser
un apoyo invaluable en los últimos 10 años... y los que falten.*

*A todos mis amigos INP y extra-INP [ver ANEXO 3]... es broma,
afortunadamente son tantos y tan valiosos
que no podría incluirlos en esta cuartilla.*

*A la Dra. Garza y la M.C. Luisa Díaz, tutoras de esta tesis, por su disposición
completa, su apoyo incondicional, pero sobre todo, por su amistad.*

ÍNDICE

RESUMEN ESTRUCTURADO	1
ANTECEDENTES	2
Tipos de hematuria	3
Incidencia y prevalencia	4
Datos epidemiológicos adicionales	5
Origen de la hematuria	6
Causas	7
Abordaje diagnóstico	10
Pruebas diagnósticas	13
JUSTIFICACIÓN	28
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
OBJETIVO	29
DISEÑO DEL ESTUDIO	29
Criterios de selección	29
Estrategia de búsqueda	29
Recopilación y análisis de datos	30
RESULTADOS	33
Descripción de los estudios	34
Estudios de laboratorio empleados en el abordaje diagnóstico	38
Estudios de gabinete empleados en el abordaje diagnóstico	49
Procedimientos invasivos empleados en el abordaje diagnóstico	57
DISCUSIÓN	62
Propuesta de abordaje diagnóstico	64
Hematuria microscópica	65
Hematuria macroscópica	70
Casos particulares de pruebas diagnósticas	71
La referencia al especialista	73
El impacto social de la hematuria	74
Direcciones futuras de investigación	75

CONCLUSIONES	76
Implicaciones para la práctica clínica	76
Implicaciones para la investigación	78
Implicaciones para la toma de decisiones políticas	78
CONFLICTOS DE INTERÉS	79
BIBLIOGRAFÍA	79
Estudios incluidos y de referencia	79
Estudios excluidos	84
ANEXO 1. FIGURAS	87
ANEXO 2. TABLAS	90

ABORDAJE DIAGNÓSTICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON HEMATURIA: REVISIÓN CUALITATIVA DE LA LITERATURA

Dr. Luis Enrique Murguía Favela*, **Dra. Rosalía Garza Elizondo[†]**, **M.C. Luisa Díaz García[§]**

*Residente de Pediatría, [†]Tutora clínica, Departamento de Consulta Externa de Pediatría, [§]Tutora metodológica, Departamento de Metodología de la Investigación

RESUMEN ESTRUCTURADO

Antecedentes: El encontrar sangre en la orina de un niño, alarma a los pacientes, sus familiares y médicos tratantes y, frecuentemente, lleva a la realización de numerosas pruebas de laboratorio y gabinete. Hematuria se define como el hallazgo de 5 o más eritrocitos por campo de alto poder en el análisis microscópico del sedimento urinario y puede ser microscópica o macroscópica y, a su vez, de origen glomerular o no. No existen estudios en población pediátrica de nuestro país que nos hablen de la incidencia y prevalencia de los tipos de hematuria, ni de las causas más frecuentes o su abordaje diagnóstico y, en la literatura mundial, no existe un consenso que implique una evaluación diagnóstica paso a paso, que detecte los problemas más graves y que limite la ansiedad, el costo y los riesgos por realizar pruebas innecesarias.

Justificación: Frecuentemente se presentan, ya sea en la Consulta Externa de Pediatría, en la valoración de Urgencias o en los servicios de Hospitalización de nuestro Instituto, pacientes con hematuria. Al ser el Instituto Nacional de Pediatría un centro de referencia nacional, la variedad de patologías que pueden ser la causa de hematuria es muy amplia por lo que se requiere de un abordaje ordenado y completo que evite estudios innecesarios. Con esta revisión de las formas de abordaje diagnóstico podremos conocer las formas de llegar al diagnóstico de los diferentes centros pediátricos a nivel mundial y desarrollar, así, en una siguiente investigación, modelos de atención a la infancia y adolescencia aplicados a las necesidades de nuestra población, teniendo un diagnóstico y tratamiento oportunos.

Objetivo: Identificar las formas de abordaje diagnóstico de hematuria en pacientes pediátricos, que se reportan en la literatura.

Diseño del estudio: Revisión cualitativa de la literatura, siguiendo el diseño, estructura y metodología del manual de revisores de la Colaboración Cochrane. Se incluyeron estudios en idioma inglés, español y francés, relacionados con abordaje diagnóstico de hematuria en niños de 0 a 18 años. Se seleccionaron los estudios en los que se hubiera hecho el abordaje diagnóstico para hematuria (microscópica, macroscópica, glomerular o no glomerular), presentándose ésta como síntoma o signo principal, o como reporte de un examen de laboratorio. Se excluyeron los estudios en los que sólo se menciona la hematuria como síntoma o consecuencia de otra patología, pero que no realizan abordaje diagnóstico de la misma. La búsqueda se realizó en los centros de documentación e información bibliográfica, utilizando las bases de datos PubMed, EMBASE, Cochrane, Artemisa, Lilacs e Imbiomed. Los límites de búsqueda para la palabra clave "hematuria" fueron, en estudios de "diagnosis", los siguientes: "humans"; "english", "french" y "spanish" (límite de lenguaje); "infant", "child", "adolescent" (límite de edad: "all child: 0-18 years"), de 1990 a julio de 2007. Se examinaron, además, las bibliografías de los artículos de revisión y otros artículos seleccionados. Los estudios fueron organizados de acuerdo al nivel de evidencia.

Resultados: Se incluyeron 45 estudios procedentes de Alemania, Argentina, Canadá, Chile, Colombia, Cuba, Estados Unidos de Norteamérica, Francia, Grecia, India, Inglaterra, México, Pakistán, Suiza, Turquía y Venezuela. En total, los pacientes incluidos en los estudios suman 3,195: 1,056 con hematuria microscópica, 595 con hematuria macroscópica, 147 con hematuria glomerular, 79 con hematuria no glomerular, 950 con hematuria sin especificar el tipo y 368 niños sin hematuria pero en quienes el abordaje diagnóstico se hizo con este fin y aportan datos importantes para esta revisión. De acuerdo con el nivel de evidencia, los estudios se distribuyen de la siguiente manera: 1 estudio de cohorte, 1 de casos y controles, 13 transversales, 6 series de casos, 9 reportes de caso y 15 artículos de revisión.

Discusión: No existe consenso por parte de los autores desde la definición misma de hematuria y el abordaje diagnóstico por pasos. En cambio, se aprecia concordancia en que un abordaje inicial orientador es el distinguir si la hematuria microscópica o macroscópica es, a su vez, de origen glomerular o no ya que esto delimita las posibilidades diagnósticas. En esto, juegan un papel fundamental la historia clínica detallada, la historia familiar y la exploración física completa; por parte del laboratorio, las pruebas más importantes de la evaluación inicial son la tira reactiva positiva y el examen general de orina por microscopía. Otros dos datos importantes en la evaluación inicial son la proteinuria y la hipertensión ya que dirigen el resto de la valoración. Después de este punto, existen discrepancias entre los diferentes autores. Es por ello que, con base en la información consultada para la realización de este trabajo, lo que se propone es un abordaje diagnóstico por etapas bien delimitadas, orientado a las causas más importantes, sin excluir el resto de los diagnósticos menos comunes y, evitando estudios innecesarios.

Conclusiones: Es responsabilidad del pediatra tratante asegurarse que no se ignoren condiciones graves en el abordaje diagnóstico, que se eviten estudios de laboratorio y gabinete innecesarios, ser capaz de dar confianza al paciente y a la familia, proveyendo a éstos de un plan de seguimiento y estudios adicionales en caso de que exista un cambio en la evolución del paciente y realizar la referencia oportuna al especialista, si es el caso. Se requieren estudios en población pediátrica de nuestro país y en el Instituto Nacional de Pediatría, que nos hablen de la incidencia y prevalencia de los tipos de hematuria, las causas de predisposición más frecuentes, la respuesta al tratamiento y el comportamiento a largo plazo. Este trabajo pretende exhortar a que se abra una línea de investigación en la materia.

ANTECEDENTES

La detección de sangre, aún en cantidades microscópicas, en la orina de un niño, es un dato que alarma a los pacientes, sus familiares y médicos tratantes y que muy frecuentemente lleva a la realización de numerosas pruebas de laboratorio y gabinete, algunas de las cuales representan un mayor riesgo para la salud del paciente que la hematuria en sí misma.

La hematuria se puede definir como la presencia de una cantidad anormal de eritrocitos en la orina. El encontrar más de 2 o 3 eritrocitos en un campo de alto poder, en una muestra centrifugada de orina, se considera anormal, aunque el corte para considerar hematuria actualmente es de 5 o más eritrocitos.^{1,2} La hematuria persistente se puede definir como 3 exámenes de orina positivos, basados en tira reactiva o examen microscópico, en un periodo de 2 a 3 semanas.³

En niños, la hematuria es causada más frecuentemente por un proceso médico que por uno quirúrgico y puede resultar de lesiones que involucran el glomérulo, el intersticio renal, la red vascular renal o el tracto genitourinario.⁴ En los niños la fuente de sangrado es más común del glomérulo que del tracto urinario.²

Tipos de hematuria

La hematuria puede ser microscópica o macroscópica y, a su vez, glomerular o no glomerular.

La hematuria macroscópica ocurre cuando una cantidad suficiente de sangre está contenida en la orina como para cambiar su color a rosado, rojo o café. Sólo una pequeña cantidad de sangre, generalmente 1 ml de sangre en 1000 ml de orina, se necesita para que la orina tenga color rojo.¹

La hematuria macroscópica se detecta a simple vista ya que implica el paso de más de 500,000 eritrocitos por minuto mientras que, la hematuria microscópica, usualmente es detectada por pruebas de tiras reactivas durante un examen de rutina. La hematuria se confirma con el examen del sedimento centrifugado de una muestra de orina.²

Otra forma de clasificar a la hematuria, que no excluye a la anterior y que se encuentra más enfocada a la etiología y origen del problema es aquella que la divide en hematuria glomerular y no glomerular.

La hematuria glomerular es el resultado de la alteración de la composición y arquitectura de la membrana basal glomerular. Existen ciertas características que orientan a si la hematuria tiene origen en el glomérulo o no. Una hematuria glomerular puede estar acompañada por edema, fiebre, faringitis, artralgias, exantemas y usualmente hay hipertensión arterial. La orina es de color café, como el té o el refresco de cola. Normalmente se acompaña de proteinuria y los datos distintivos de una hematuria glomerular son los cilindros eritrocitarios y los eritrocitos dismórficos. Se puede asociar a historia familiar de insuficiencia renal o de anacusia en el síndrome de Alport y otras enfermedades sistémicas. La hematuria glomerular es generalmente de origen no urológico.

Por su parte, la hematuria de origen no glomerular se manifiesta con fiebre, si es ocasionada por una infección de vías urinarias, o con dolor intenso, en caso de litiasis. No suele acompañarse de edema ni hipertensión arterial y el color de la orina es rojo brillante y puede tener coágulos. No hay proteinuria y, en ocasiones, se detectan cristales que pueden ser informativos. En general, la hematuria no glomerular es de origen urológico, generándose en los sistemas colectores, los ureteres, la vejiga y la uretra; en ocasiones en relación a una masa abdominal.^{2,5}

Aunque existe una lista larga de causas de hematuria glomerular y no glomerular secundarias a hematuria microscópica asintomática, la mayoría son idiopáticas o benignas y no indicativas de una enfermedad renal significativa. En el caso de hematuria macroscópica, esto no es del todo cierto, como se comenta más adelante.³

Incidencia y Prevalencia

No existen estudios en población pediátrica de nuestro país que nos hablen de la incidencia y prevalencia de los tipos de hematuria. Las referencias, en este sentido, son principalmente de literatura médica de Estados Unidos de Norteamérica, basándose en estudios hechos en los años 70.

Así, la frecuencia de hematuria macroscópica en un servicio de urgencias pediátricas, en un hospital estándar estadounidense, en el periodo de 24 meses consecutivos, se encontró en el 0.13% de las consultas, o 1.3 casos en 1000 consultas. No hubo diferencias por género, aunque, las infecciones de vías urinarias predominaron en la población femenina y, los pacientes con hematuria macroscópica recurrente, trauma o estenosis uretral generalmente eran varones.⁶

La prevalencia de hematuria microscópica en niños, por su parte, depende de si la población asintomática es estudiada con un método de tamizaje o de rutina y en el tipo de definición utilizada. Así, en un estudio que incluyó a 12,000 niños en edad escolar, al 6% se le encontró más de 5 eritrocitos por campo de alto poder en la primera muestra de orina; sin embargo, sólo en la mitad persistió la cantidad mayor a 5 eritrocitos en la segunda y tercera muestra recolectadas 7 días después. La hematuria fue significativamente más prevalente en las niñas en dicho estudio. La incidencia anual de casos nuevos, definidos como más de 5 eritrocitos por campo de alto poder, para niños y niñas de 6 a 12 años, fue de 0.4%. Esto implica que, si se define hematuria microscópica como más de 5 eritrocitos por campo de alto poder en más de 2 ocasiones, se estaría diagnosticando en más de 1 millón de niños en las primeras dos décadas de la vida.^{3,7}

En otro estudio, en una población de casi 9000 niños de 8 a 16 años de edad, la hematuria microscópica se encontró en una o más muestras de orina en un 4.1% y en dos o más muestras en 1.1%. Sin embargo, en menos del 0.5% de los casos, la hematuria persistió más allá de 6 meses. La prevalencia no fue dependiente de edad o género en este estudio.⁸

En el caso de Japón, un programa nacional de tamizaje urinario, de 1974 a 1986, evaluó a 380,000 niños de primaria y 180,000 de secundaria. La prevalencia de hematuria fue de 1.88% en los de primaria y 5.13% en los adolescentes, si se tomaba la primera prueba positiva. Estas cifras disminuían hasta 0.54% y 0.94% respectivamente, en exámenes repetidos.⁹

Datos epidemiológicos adicionales ¹⁰

- **Raza:** la incidencia de hematuria en grupos raciales específicos está determinada por la causa primaria. Por ejemplo, la hipercalciuria idiopática es infrecuente en niños de raza negra o asiática, pero relativamente frecuente en raza blanca. De forma contraria, la hematuria causada por anemia de células falciformes es más común en raza negra que blanca.
- **Género:** el género puede predisponer a un niño a enfermedades específicas que se manifiestan como hematuria. Por ejemplo, el síndrome de Alport, de herencia ligada al sexo, tiene preponderancia en varones, mientras que la nefritis por lupus, es más común en mujeres adolescentes.
- **Edad:** la prevalencia de ciertas condiciones clínicas varían con la edad. Así, el tumor de Willms es más frecuente en preescolares, mientras que la glomerulonefritis postinfecciosa es frecuente en población en edad escolar. En los adultos es, frecuentemente, un signo de malignidad, lo que es muy raro en niños.

Origen de la hematuria

La presencia de algunos eritrocitos en la orina es normal ya que, diariamente, el organismo se deshace de 2.5 millones de eritrocitos por la orina, lo que equivale de 1000 a 8000 eritrocitos por mililitro de orina y de 0 a 1 eritrocito por campo de alto poder. Como se comenta anteriormente, el encontrar, en una muestra centrifugada de orina, más de 5 eritrocitos por campo de alto poder se considera anormal. ²

La hematuria macroscópica total (durante toda la micción), generalmente traduce sangrado del tracto urinario superior, mientras que la hematuria inicial o terminal indica un origen en el tracto urinario inferior.

Frecuentemente, una preocupación de los padres de pacientes con hematuria macroscópica, es que su hijo esté perdiendo una cantidad importante de sangre. Es poco común que la hematuria macroscópica cause disminución en las cifras de

hematocrito a menos que se encuentre asociada con trauma o, rara vez, con enfermedad quística renal.⁴

La hematuria glomerular se debe a que los eritrocitos logran cruzar la barrera glomérulo-endotelio-epitelial y penetran en el lumen capilar a través de discontinuidades estructurales en la pared capilar.¹¹

En la mayoría de los casos, la proteinuria, cilindros eritrocitarios y eritrocitos dismórficos acompañan a la hematuria causada por cualquiera de las glomerulonefritis. Las papilas renales, a su vez, son susceptibles a la lesión necrótica causada por microtrombos y anoxia, en pacientes con una hemoglobinopatía o en aquellos expuestos a toxinas.²

Los pacientes con lesiones parenquimatosas renales pueden tener episodios de hematuria transitoria microscópica o macroscópica durante infecciones sistémicas o después de realizar un ejercicio moderado. Esto puede ser el resultado de respuestas renales hemodinámicas al ejercicio o a la fiebre por mecanismos aún no determinados.² En el caso del ejercicio extenuante, los mecanismos propuestos de la causa de hematuria son el trauma renal, hemólisis, deshidratación, peroxidación de eritrocitos e isquemia renal.¹²

Causas

Dado que la intención del presente trabajo es hablar sobre el abordaje diagnóstico de hematuria y no de las causas de la misma, se comentarán únicamente las más frecuentes y que influyen en las decisiones que se toman al abordar a un paciente con este problema. Aunque las frecuencias precisas de las causas de hematuria no se han establecido¹³, a continuación se mencionan las más relevantes en la edad pediátrica.

Dentro de las causas glomerulares se incluyen todas las glomerulonefritis, en especial la glomerulonefritis aguda postinfecciosa, la glomerulonefritis rápidamente progresiva, la nefropatía por IgA, púrpura de Henoch-Schonlein, Lupus Eritematoso Sistémico, Síndrome de Alport, la Hematuria Benigna Familiar (o enfermedad por membrana basal glomerular delgada) y la enfermedad de Goodpasture (un síndrome pulmón-riñón).

Las causas intersticiales y tubulares pueden ser por procesos infecciosos (pielonefritis aguda, tuberculosis), metabólicos, por ingesta de algunos medicamentos o tóxicos, problemas neoplásicos o defectos anatómicos.

Entre las causas de origen vascular se incluyen las provocadas por trauma y otras patologías como la anemia de células falciformes o la trombosis de la vena renal

Las enfermedades del tracto genitourinario que pueden cursar con hematuria, además de la infección, los tumores, la inflamación y el trauma del mismo; pueden ser la hipercalciuria y defectos anatómicos como anomalías congénitas o enfermedad renal poliquística.^{1,2,3,5.}

Los principales medicamentos que pueden causar hematuria en niños son: aminoglucósidos, amitriptilina, anticonvulsivantes, aspirina, clorpromazina, ciclofosfamida, diuréticos (principalmente furosemide), penicilina, ritonavir e indinavir. La razón por la que causan hematuria es por nefritis intersticial o por cristaluria. En el caso de los analgésicos, es por necrosis papilar y en los quimioterápicos, por cistitis hemorrágica.¹ El caso de los anticoagulantes, que se mencionan como causa de hematuria, esto es cierto para los fármacos utilizados anteriormente como los cumadínicos o la warfarina a altas dosis, ya que con la nueva terapéutica anticoagulante no se predispone a la hematuria.¹⁴

La hematuria macroscópica dolorosa, usualmente es causada por infecciones, cálculos o condiciones urológicas. Las causas glomerulares de hematuria macroscópica en niños son indoloras y las más comunes son glomerulonefritis postestreptocócica y nefropatía por IgA. Sin embargo, la causa más común de hematuria macroscópica en niños que se presentan a los servicios de urgencias es la infección de vías urinarias, seguida de algún procedimiento quirúrgico reciente, traumatismo, trastornos de coagulación y litos renales.²

Síntomas obstructivos en asociación a hematuria macroscópica sugieren valvas uretrales posteriores, obstrucción de la unión ureteropielica, estenosis uretrales o pólipos uretrales. Otra causa que siempre debe buscarse es tumor de Willms.¹²

Un trauma contuso abdominal puede causar tanto hematuria microscópica como macroscópica. Cuando se encuentra hematuria posterior a un trauma contuso menor puede servir como marcador para anomalías congénitas.

Los diagnósticos más comunes, en niños con hematuria microscópica persistente sin proteinuria son, en orden de frecuencia, según ciertas series: la hipercalciuria idiopática (en el 35% de los casos), nefropatía por IgA (26% de los casos), el síndrome de Alport (20%) y, finalmente, la hematuria benigna persistente o benigna familiar, también llamada enfermedad por membrana basal glomerular delgada (15%). Otros estudios refieren que la principal causa de hematuria microscópica aislada en niños es la infección de vías urinarias.^{2,5}

En cuanto a las infecciones de vías urinarias causantes de hematuria, usualmente no se considera a los virus como microorganismos importantes a este respecto; sin embargo, es necesario saber que existen casos de cistitis hemorrágica aguda asociada a los adenovirus tipo 11 y 21, que ocasionan una enfermedad de corta duración y autolimitada caracterizada por hematuria y síntomas de inflamación vesical, principalmente en pacientes inmunocomprometidos, aunque también se observa en niños sanos.⁵

Lo mismo sucede con la tuberculosis, un problema creciente, que resurge en muchas comunidades y que es de gran importancia en nuestro país. La afección renal por tuberculosis, puede resultar en la formación de tuberculomas que se cavitan, que pueden romperse y diseminar al *Mycobacterium tuberculosis* por el resto del tracto urinario y causar hematuria.¹²

Otra infección poco común en nuestra población es la de *Schistosoma haematobium* que provoca lesiones en vejiga urinaria y se presenta en poblaciones africanas, principalmente.¹²

- El caso hipercalciuria

La hipercalciuria idiopática se ha asociado a hematuria microscópica en el 28 al 35% de los niños referidos para evaluación, por lo que debe considerarse siempre en el abordaje diagnóstico. De hecho, se considera la causa definible más común de

hematuria en niños que no tienen infección o proteinuria. Esta asociación de hipercalciuria y hematuria se hizo por primera vez en 1981, en niños con hematuria macroscópica y microscópica asintomáticos sin signos de urolitiasis.¹⁵ La hipercalciuria idiopática puede ser el resultado de una absorción intestinal primaria incrementada (hipercalciuria absortiva) o una reabsorción tubular renal alterada de calcio (hipercalciuria renal). Entre las causas patológicas de hipercalciuria se encuentra el hiperparatiroidismo, la inmovilización y la intoxicación por vitamina D.¹⁶

Se ha definido hipercalciuria como una excreción urinaria de calcio mayor a 4 mg/kg/d o un índice de calcio:creatinina urinario, en una muestra de orina al azar, mayor de 0.2.⁵ Es importante dar seguimiento a estos niños ya que se ha reportado que de un 15% a 33% desarrollan litiasis renal, dependiendo de la serie y de si los pacientes habitan o no una zona endémica de litiasis.¹⁷

Se cree que la razón de que la hipercalciuria ocasione hematuria es, o la irritación del epitelio tubular renal por los cristales de calcio o porque existan áreas microscópicas de nefrocalcinosis que condicionen el sangrado, aunque esto no se ha podido corroborar experimentalmente.¹³

- El periodo neonatal

En el periodo neonatal, las causas de hematuria pueden dividirse en 2 grandes grupos: las ocasionadas por traumatismo y las que cursan con cistitis. En las primeras, se incluye la cateterización vesical y la punción suprapúbica vesical. En el segundo grupo se encuentran trastornos hemorrágicos, trombosis de la arteria o la vena renal, obstrucción de la unión ureteropélica, valvas uretrales posteriores, reflujo vesicoureteral, necrosis corticomedular, tumor de Willms, enfermedad renal poliquística, litiasis renal y nefrocalcinosis.¹⁶ **[ver Tabla 1]**

TRAUMATISMO	CISTITIS
Cateterización vesical	Trastornos hemorrágicos
Punción suprapúbica vesical	Trombosis venosa o arterial renal
	Obstrucción de la unión ureteropiélica
	Valvas uretrales posteriores
	Reflujo vesicoureteral
	Necrosis corticomedular
	Tumor de Willms
	Enfermedad renal poliquística
	Litiasis renal/nefrocalcinosis

Tabla 1. Causas de hematuria neonatal. Modificada de Roy S.¹⁶

Abordaje diagnóstico

Se han recomendado una gran cantidad de pruebas para un niño con hematuria, sin embargo, no existe un consenso que implique una evaluación paso a paso, que detecte los problemas más graves o tratables y que limite la ansiedad, el costo y los riesgos por realizar pruebas innecesarias.²

La Academia Americana de Pediatría recomienda que se realice un examen general de orina, como tamizaje, a todo niño que ingresa a la escuela (4-5 años de edad) y, nuevamente, durante la adolescencia (11-21 años de edad). Lo anterior, como componente de un adecuado control de todo niño sano.¹⁸

- Evaluación inicial.^{1,2,3,5}

Frecuentemente se detecta hematuria microscópica como resultado de una prueba con tira reactiva o un examen general de orina realizados al azar o por alguna otra causa. Una vez que se tiene un resultado positivo para hematuria, en tira reactiva, se debe confirmar con examen microscópico y algunos autores sugieren que se realicen 2 a 3 exámenes adicionales, en las siguientes 2 a 3 semanas, antes de que se continúe con el resto del abordaje diagnóstico. Esto no es así en el caso de hematuria macroscópica, en la que, generalmente, se inicia el abordaje en ese momento.

Ante la persistencia de hematuria, se debe dirigir la atención a aspectos más específicos de la historia clínica y la exploración física, como se comenta a continuación.

La historia clínica. Una historia de disuria, poliaquiuria, urgencia y dolor abdominal o en flancos, sugieren una infección del tracto urinario o nefrolitiasis. Un traumatismo, ejercicio extenuante, masturbación, menstruación o cateterismo vesical recientes, pueden ser la causa directa de la hematuria.

La hematuria transitoria puede asociarse a ejercicio extenuante. El tipo de actividad, la duración e intensidad, contribuyen a su desarrollo. Si la hematuria desaparece con el reposo, no se requiere mayor abordaje.

Una infección de faringe o de piel dentro de las 2 a 4 semanas previas al hallazgo de hematuria puede dirigir la evaluación hacia una glomerulonefritis postinfecciosa. Hay fármacos y toxinas bien identificados que pueden causar hematuria, como se mencionaba anteriormente.

Se debe realizar, además, una historia familiar cuidadosa que incluya interrogatorio sobre antecedentes de hematuria, pérdida de audición, hipertensión, nefrolitiasis, coagulopatías, hemoglobinopatías, enfermedades renales, enfermedades quísticas renales, hemofilia, anemia de células falciformes, diálisis o trasplantes.

Una historia familiar de litiasis renal puede sugerir hipercalciuria, que se sabe, puede ser una causa de hematuria microscópica o macroscópica recurrente en niños, aún en la ausencia de litos visibles en estudios de imagen.

Así mismo, se debe hacer el interrogatorio detallado para distinguir el tipo de hematuria, el patrón (si es intermitente o continuo), el inicio, la frecuencia, duración, síntomas asociados y eventos precipitantes.

Se dice que, después de un interrogatorio completo y dirigido, hasta en un 50% de los casos de hematuria macroscópica, la etiología es evidente¹⁴; no así para la hematuria microscópica, en la que, normalmente se debe continuar con el abordaje para llegar al origen del problema, y no en todos los casos se logra, como ya se comentará.

La exploración física. En cuanto a la exploración física, la presencia o ausencia de hipertensión puede ayudar a decidir qué tan extensa debe ser la evaluación diagnóstica. Si la presión es normal y el paciente tiene un volumen urinario normal, es poco probable que se requiera un tratamiento inmediato, cualquiera que sea la causa. Si la presión arterial es elevada, se requerirá un abordaje diagnóstico más completo.

Es importante llevar un registro del peso y la talla del paciente ya que, el detectar falla de medro o una tendencia a la baja, con respecto al patrón de crecimiento de un paciente con hematuria, podría indicar una insuficiencia renal crónica o una acidosis tubular renal de larga evolución.

La presencia de fiebre y/o dolor costovertebral puede indicar infección del tracto urinario. Una masa abdominal puede estar causada por una tumoración, hidronefrosis, riñón displásico multiquístico, enfermedad de riñón poliquístico. Exantema y artritis pueden estar presentes en la púrpura de Henoch-Schönlein y Lupus Eritematoso Sistémico. El edema, a su vez, es una característica importante del síndrome nefrótico. Si existen soplos cardiacos o frotos pericárdicos, puede existir una endocarditis bacteriana subaguda.

En niñas pequeñas con hematuria macroscópica recurrente, es importante investigar historia de abuso sexual, inserción de objetos extraños en cavidad vaginal, vulvovaginitis y parasitosis; en los niños, traumatismos uretrales. El área genital debe examinarse en búsqueda de datos de lesión.

El laboratorio. Una de las formas más frecuentemente reportadas en la literatura como forma de abordaje inicial es determinar si la hematuria es macroscópica o microscópica, ya que, evidentemente, la evaluación posterior diferirá según el caso. Una vez que la hematuria se identificó como macroscópica o microscópica, es útil identificar las fuentes de sangrado como glomerular o no glomerular. Esta distinción, si es posible, limita las posibilidades diagnósticas para los pacientes y evita pruebas innecesarias.

- Indicaciones para una evaluación rápida o especializada.^{2,13}

Toda evaluación inicial, debe dirigirse a descartar causas importantes y que potencialmente pongan en peligro la vida del niño. Cuando el paciente con hematuria presente hipertensión, edema, oliguria, proteinuria significativa o cilindros eritrocitarios (datos que sugieren una hematuria de origen glomerular); es indicación de agilizar y profundizar en el abordaje diagnóstico para descartar, con oportunidad, causas como glomerulonefritis de cualquier tipo, púrpura de Henoch-Schönlein, Lupus Eritematoso Sistémico, síndrome hemolítico-urémico o insuficiencia renal crónica.

Se debe realizar la referencia al urólogo pediatra cuando la evaluación clínica indica que existe un tumor, una anomalía estructural urogenital o un cálculo obstructivo; así como casos con hematuria macroscópica no glomerular recurrente de origen indeterminado. En el caso de hematuria microscópica con proteinuria, hipertensión o datos de insuficiencia renal, la referencia con un nefrólogo es más adecuada.

Pruebas diagnósticas

A continuación se comentan las pruebas de laboratorio y estudios de gabinete que se describen, en la literatura revisada, como apoyo para el abordaje diagnóstico de los pacientes con hematuria ya sea microscópica o macroscópica, glomerular o no glomerular. En la discusión del presente trabajo, se hace un discernimiento sobre la importancia de realizar o no cada una de las pruebas, en base a lo analizado en esta revisión cualitativa de la literatura.

- Tira reactiva

La principal herramienta para el tamizaje y el abordaje inicial de hematuria es la tira reactiva, la cual tiene una sensibilidad de 91 a 100% y una especificidad del 65 al 99%, según el estudio, para detectar de 1 a 5 eritrocitos por campo de alto poder. Esto corresponde a aproximadamente 5-20 eritrocitos intactos por microlitro de orina y a 150 µg/l de hemoglobina libre. Se considera hematuria microscópica significativa cuando se detectan 5-10 eritrocitos por campo de alto poder.^{2,19}

Las tiras reactivas se encuentran impregnadas de hidroperóxido de cumeno y tetrametilbenzidina y la reacción química responsable del cambio de color de las mismas, se basa en la actividad tipo peroxidasa de la hemoglobina que, al ponerse en contacto con un sustrato de la peroxidasa contenido en la tira impregnada, resulta en la catalización de la oxidación del indicador cromógeno. La intensidad del cambio de color indica una mayor o menor concentración de hemoglobina. Una baja concentración de eritrocitos intactos produce una reacción localizada, que resulta en un patrón moteado, mientras que concentraciones mayores resultan en la coalescencia del cambio de color.^{1,19}

La tira reactiva es muy sensible a los eritrocitos intactos y, aún más, a la hemoglobina libre. En una orina diluida, la tira puede reaccionar más fuertemente positiva que el grado real de hematuria, esto debido a la lisis de eritrocitos y la liberación de hemoglobina libre. Lo anterior contribuye a que el diagnóstico de hematuria, en una prueba al azar, sea común, y es por ello que deba corroborarse con, por lo menos, un examen microscópico de orina.²⁰

Si se corrobora la ausencia de eritrocitos en la orina, teniendo una tira reactiva positiva, sugiere hemoglobinuria o mioglobinuria. La primera condición resulta de un exceso de hemoglobina libre en la sangre y puede ser vista en cualquier condición que cause hemólisis mientras que, la segunda, se observa posterior al daño muscular como el trauma, crisis convulsivas, golpe de calor, trauma eléctrico, ejercicio extenuante prolongado, etc.²

Así, las causas de resultados falsos positivos en las tiras reactivas son: el tratamiento con rifampicina (orina color naranja o amarillo oscuro); metahemoglobinemia, pigmentos biliares, ácido homogentésico, melanina, tirosinosis, alcaptonuria, resorcinol, alanina (orina café oscuro o color negro); hemoglobina libre, mioglobina, porfirinas, benceno, cloroquina, desferoxamina, fenazopiridina, fenoftaleína, betabel, mora azul, tintas rojas en los alimentos o la infección por *Serratia marcescens* (orina roja o rosa). Otra condición, con la que los pediatras están familiarizados, es el "síndrome del pañal rosado" en los neonatos, un fenómeno benigno en el que se observan manchas de orina rojizo-café en los pañales y que se debe a cristales de uratos.^{5,12}

Los resultados falsos negativos en las tiras reactivas, también pueden ocurrir en orinas con una densidad urinaria elevada y en aquellas con cantidades importantes de algún agente reductor como el ácido ascórbico.⁵

Se deben seguir ciertas precauciones para limitar el número de lecturas falsas positivas y falsas negativas como: mantener las tiras siempre guardadas en su contenedor y con la tapa cerrada, no usar tiras caducas o descoloridas, no exponer directamente a la luz del sol, a la humedad, al calor o frío. Los diferentes reactivos deben ser leídos en el tiempo apropiado, después de sumergir en la orina, según las recomendaciones del producto. Así mismo, la tira no debe sumergirse más de un segundo en la orina y el exceso de orina debe ser eliminado de las orillas para evitar mezcla de reactivos.²⁰

En cuanto a la lectura de proteínas, la hematuria macroscópica generalmente evita una lectura confiable y precisa para concentraciones de proteína mayores a ++.⁵ Las tiras reactivas detectan principalmente la albúmina y no las proteínas de bajo peso molecular.²⁰

- Examen General de Orina con microscopía

El examen general de orina es uno de los estudios de laboratorio más solicitados en pediatría y esto es, en parte, por la facilidad de recolección, el bajo costo de la prueba y la cantidad importante de información que puede otorgar.²⁰

Un resultado positivo para hematuria en una tira reactiva, como se comentaba previamente, debe confirmarse siempre con la realización de un examen general de orina.¹⁰ La mayoría de los autores recomiendan que se realicen al menos 2 o 3 exámenes de orina en busca de hematuria microscópica en las siguientes 2 a 3 semanas de un resultado positivo antes de continuar con el resto de estudios en el abordaje diagnóstico.³

El examen general de orina es la base de las pruebas diagnósticas para hematuria y, debe hacerse, en la medida de lo posible, con una muestra fresca, de chorro medio y sin instrumentación, en un contenedor estéril y debe ser evaluada, a más tardar, en la hora siguiente post micción. Si no se puede garantizar una muestra estéril, puede utilizarse el sondeo.¹⁰

Todos los aspectos son importantes en un examen general de orina, especialmente el examen microscópico del sedimento. El color de la orina, por ejemplo, da pistas diagnósticas: una orina rojo brillante significa una causa urológica, mientras que el color café indica el origen glomerular, en la mayoría de los casos. La densidad urinaria, por su parte, es una medida de la capacidad del riñón de concentrar el ultrafiltrado y así, una orina poco concentrada, con una densidad urinaria baja, puede sugerir una falla renal secundaria a una enfermedad nefrológica.²⁰

El examen microscópico se realiza con la concentración del sedimento urinario por centrifugación. Diez mililitros de orina se centrifugan a 2000 rpm por 5 minutos. Nueve mililitros se decantan y el sedimento se resuspende para examinar una alícuota. La orina se examina por microscopía de campo de alto poder, lo que significa una magnificación de 400x, y se cuenta el número de eritrocitos o leucocitos. La hematuria macroscópica frecuentemente no requiere concentrarse para su análisis.

El volumen máximo que cabe por debajo de un cubreobjetos es 0.01 ml y con el examen de alto poder se ven aproximadamente 0.0005 ml. Por lo tanto, cada eritrocito visto por campo de alto poder representa aproximadamente a 20,000 eritrocitos por mililitro de orina.²

El encontrar cilindros eritrocitarios en un examen microscópico de orina, es patognomónico de una glomerulonefritis, aunque no encontrarlos no la descarta necesariamente. Los cilindros, en general, se forman en el lumen de los túbulos contorneados distales y colectores y consisten en una matriz orgánica compuesta de la mucoproteína de Tamm-Horsfall y el elemento celular, en este caso los eritrocitos. Se obtienen mejor de una muestra de orina fresca de la mañana y examinada en magnificación de bajo poder. Los cilindros se encuentran generalmente en los márgenes del cubreobjetos y tienen a disolverse en orina con pH alto. Cilindros de leucocitos, granulares, de células epiteliales y mucosos pueden representar glomerulonefritis o nefritis tubulointersticial.^{1,20}

El examen microscópico de la orina en busca de eritrocitos dismórficos es útil en distinguir una hematuria de tipo glomerular. Los eritrocitos dismórficos son células distorsionadas, con bordes irregulares y frecuentemente con pequeñas protrusiones de

la membrana celular. Su visualización es mejor por microscopía con contraste de fase.^{21,22,23} **[ver Figura 1 en ANEXO 1]**

- Examen de orina con microscopía de contraste de fase

Como se comentó anteriormente, la morfología de los eritrocitos parece ofrecer algunas pistas diagnósticas sobre el origen de la hematuria. El hallazgo de eritrocitos dismórficos puede ayudar a distinguir si el sangrado es glomerular o no, y estas células se aprecian mejor con la microscopía de contraste de fase.^{21,22,23,24}

Estas células o eritrocitos dismórficos, se definen con variabilidad en su tamaño, forma anormal y variación en el contenido de hemoglobina. La presencia de células dismórficas en más del 5% predice la hematuria glomerular con una sensibilidad del 93-95% y una especificidad del 95-100%.²⁵

No obstante lo anterior, algunas enfermedades glomerulares, particularmente cuando son agudas, pueden presentar eritrocitos eumórficos. Así mismo, enfermedades no glomerulares, pueden presentarse con eritrocitos dismórficos como la litiasis, las infecciones de vías urinarias y la nefropatía por reflujo.²

Por la variabilidad en definir a los eritrocitos dismórficos, algunos investigadores se han enfocado en las células G1 o acantocitos, definidas específicamente como eritrocitos en forma de dona (con una formación cóncava profunda), con una o más yemas citoplásmicas.

Se considera que una hematuria glomerular definida como 5% o más células G1 detectadas por microscopía de contraste de fase tiene una sensibilidad y especificidad del 100% para distinguir entre hematuria glomerular de no glomerular.^{26,27}

[ver Figura 2 en ANEXO 1]

- Otras mediciones en el examen microscópico de orina

Otras tecnologías se han explorado para distinguir una hematuria glomerular de una no glomerular. Así, por ejemplo, se ha medido el volumen corpuscular medio de los eritrocitos urinarios y se ha visto que, en pacientes con hematuria glomerular, estos

tienen un volumen corpuscular medio significativamente menor a aquéllos eritrocitos de hematuria de origen no glomerular.^{28,29}

También, se ha estudiado la tinción inmunohistoquímica de los eritrocitos con anticuerpos contra la proteína Tamm-Horsfall. Este ensayo se basa en la premisa de que, sólo las células que se originan proximalmente al asa de Henle se cubren de la proteína Tamm-Horsfall, durante su paso por el tracto urinario. Esta técnica es difícil de reproducir y es cara para ser usada con fines clínicos. Sin embargo, el concepto de que las células glomerulares pueden ser marcadas selectivamente con varios anticuerpos u otros marcadores, sugiere la posibilidad de utilizar la citometría de flujo en un futuro.³⁰

- Medida cualitativa de orina: prueba de los tres vasos de Guyón

Esta prueba sirve para localizar, aproximadamente, la topografía de una hematuria macroscópica. Consiste en hacer orinar al paciente y tratar de que distribuya la micción en tres vasos, con lo cual se puede observar: 1) si la orina de los tres vasos es de color rojo (toda la orina está teñida de rojo), se dice que es una hematuria total y la ubicación del sangrado es el riñón y parte inicial del uréter. 2) si la orina del primer vaso es rojiza mientras que la del segundo y tercero es de color amarillo ámbar, se trata de una hematuria inicial y la ubicación de la hemorragia es la parte inferior de la vejiga y la uretra membranosa. 3) si la orina de los dos primeros vasos es normal y la del tercer vaso es roja o de color pardo oscuro, se trata de una hematuria terminal o final y el sitio de la hemorragia está en la parte posterior o trasfondo de la vejiga.³¹

[ver Tabla 2]

TOTAL	INICIAL	TERMINAL
Riñón	Parte inferior de la vejiga	Trígono vesical
Parte inicial del uréter	Uretra membranosa	Vejiga urinaria
	Uretra prostática	

Tabla 2. Origen de la hematuria macroscópica de acuerdo al tiempo de la micción en que se aprecia principalmente.

- Medidas cuantitativas de orina²⁰

Aunque las recolecciones de orina de 24 horas proveen de información muy útil, son pruebas difíciles de obtener con precisión, especialmente en niños pequeños. Se ha visto que las muestras tomadas al azar, en condiciones ideales, pueden equivaler a las recolecciones de 24 hrs, haciéndolas más convenientes para los pacientes y sus familias.

Las tres medidas más utilizadas son los índices proteína:creatinina, albúmina:creatinina y calcio:creatinina. Además de ser útiles para la evaluación inicial, estas pruebas se pueden utilizar para monitorear el tratamiento. Por el tema que nos compete en este trabajo, nos referiremos únicamente a los índices proteína:creatinina y calcio:creatinina.

En cuanto al índice proteína:creatinina es útil para la valoración de un paciente en el que, por tira reactiva, se detectan proteínas. Se usa una muestra de orina al azar, preferentemente la primera de la mañana. Esta prueba correlaciona estrechamente con la excreción diaria de proteínas y se basa en gramos por 1.73 m² de superficie corporal. **[ver Tabla 3]**

EDAD	ÍNDICE PROTEÍNA:CREATININA URINARIO (mg/mg)
1-6 meses	80
6-12 meses	60
1-2 años	45
2-3 años	30
3-5 años	20
5-7 años	19
7-10 años	18
10-17 años	18

Tabla 3. Valores de la centila 95% para la edad, del índice proteína:creatinina urinario. Modificada de Prior J y Guignard JP.¹⁴

El índice calcio:creatinina urinario es de mucha utilidad en los pacientes con hematuria. Aunque el estándar de oro sigue siendo la excreción de calcio en orina de 24 horas, éste índice correlaciona de forma importante. El valor normal depende de la edad y raza pero se considera que debe ser menor de 0.22 en escolares y adolescentes.

[ver Tabla 4]

EDAD	ÍNDICE CALCIO:CREATININA URINARIO (mg/mg)
1mes a 1 año	0.81
1-2 años	0.56
2-3 años	0.50
3-5 años	0.41
5-7 años	0.30
7-10 años	0.25
10-17 años	0.24

Tabla 4. Valores de la centila 95% para la edad, del índice calcio:creatinina urinario. Modificada de Prior J y Guignard JP.¹⁴

Otra medida cuantitativa, que es poco usada, pero que puede aportar datos significativos en el abordaje diagnóstico, es la cuantificación de la hematuria macroscópica al obtener el "urocrito". Se dice que un resultado mayor a 1% es, frecuentemente, una indicación de que el sangrado es del tracto urinario inferior.¹²

- Pruebas complementarias de laboratorio^{1,2,3}

A continuación se describen las pruebas de laboratorio que se mencionan en la literatura médica revisada como complemento en el estudio de un paciente pediátrico con hematuria. Cada autor consultado hace referencia particular a unas u otras de las pruebas y no todas se realizan en todos los casos, como se verá en los resultados y la discusión de este trabajo.

- o Biometría hemática completa (BH): solicitada ante la sospecha de anemia en un paciente con hematuria, la cual puede presentarse en anemia de células falciformes o el síndrome hemolítico urémico, Lupus Eritematoso Sistémico. La cuenta de reticulocitos y velocidad de

sedimentación globular (VSG) puede sugerir cronicidad y actividad de la enfermedad, respectivamente.

- Creatinina sérica y nitrógeno ureico (BUN): en pacientes en los que se sospecha una insuficiencia renal cuando cursan con datos clínicos como oliguria o edema, además de la hematuria.
- Electrolitos séricos, en especial la concentración de potasio (K): al igual que lo anterior, se solicita ante la sospecha de insuficiencia renal.
- Albúmina sérica y proteínas totales: cuando están por debajo de su nivel normal pueden confirmar la sospecha de un síndrome nefrótico.
- Complemento sérico (C3 y C4): niveles bajos de complemento pueden encontrarse en glomerulonefritis postinfecciosa aguda, Lupus Eritematoso Sistémico, glomerulonefritis membranoproliferativa y otras glomerulonefritis. En el caso de glomerulonefritis postestreptocócica los niveles de complemento son bajos durante la fase aguda y regresan a valores normales a las 6 a 8 semanas. En la glomerulonefritis membranoproliferativa, la hipocomplementemia (en especial de C3) persiste a lo largo de la evolución de la enfermedad.
- Títulos séricos de anticuerpos antiestreptolisina (ASO) y anti-DNAse B: el diagnóstico de glomerulonefritis aguda postestreptocócica requiere la evidencia de infección por estreptococo, demostrada por estas pruebas y niveles de complemento sérico bajos en fase aguda.
- Anticuerpos antinucleares (ANA): estudio de importancia ante la sospecha de Lupus Eritematoso Sistémico (LES), siendo uno de los criterios diagnósticos serológicos de esta enfermedad.
- Anticuerpos anti membrana basal glomerular (anti-MBG): se encuentran positivos en la enfermedad anti-membrana basal glomerular (o hematuria benigna familiar) y en el síndrome de Goodpasture.
- Anticuerpos citoplasmáticos antineutrófilo (ANCA): son marcadores sensibles para glomerulonefritis activa y progresiva.
- Prueba cutánea de derivado proteico purificado de tuberculina (PPD): ante la sospecha de infección por tuberculosis. En caso de ser positivo se debe solicitar baciloscopía ácido-alcohol resistente (BAAR) en esputo inducido o aspirado gástrico (en orina no es de utilidad), cultivo y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) de la misma muestra.

- β 2 microglobulina urinaria: aumentada en tubulopatías como la nefritis intersticial y su valor es casi de cero en las glomerulopatías.
- Urocultivo: la orina se cultiva para el desarrollo de bacterias cuando se tiene la sospecha clínica de una infección de vías urinarias o cuando se encuentran leucocitos, nitritos y bacterias en un examen microscópico de orina.

- Estudios de gabinete^{2,32}

Al igual que en las pruebas de laboratorio, a continuación se describen los estudios de gabinete que se reportan en la literatura médica como apoyo en el diagnóstico de pacientes pediátricos con hematuria. Las recomendaciones, para la utilización de estos estudios, se valoran en la sección final de este trabajo.

- Urografía intravenosa o urografía excretora (UI)

La urografía intravenosa se ha utilizado por casi 70 años como el estudio de elección para la evaluación radiológica del tracto urinario superior. Entre sus ventajas se incluyen, la visualización completa del tracto urinario superior, la identificación de anomalías sutiles en el sistema pielocalicial y una excelente visión de los defectos de llenado de los ureteros. La desventaja principal es que utiliza medio de contraste intravenoso e implica radiación al paciente.

Su uso, en la evaluación de la hematuria microscópica en niños, se ha puesto en duda actualmente. Algunos investigadores creen que esta técnica puede pasar por alto pequeñas lesiones renales en las porciones anterior o posterior del riñón y laceraciones parenquimatosas. En ocasiones, tampoco puede diferenciar masas sólidas de quísticas.

En masas renales confirmadas por tomografía computarizada, la urografía intravenosa tiene una sensibilidad de 21%, 52% y 85% para lesiones menores de 2, de 2 a 3 y más de 3 cm, respectivamente. No obstante, su papel para identificar relaciones anatómicas específicas en el tracto urinario superior, como el ángulo infundíbulo-pélvico antes del tratamiento de litiasis, no puede cuestionarse. El que este procedimiento siga en uso se debe a la probada eficacia en el ámbito diagnóstico de hematuria, en que tiene una técnica estandarizada y que es de bajo costo en la mayoría de los centros.^{10,33}

La versión retrógrada o ascendente de la urografía se utiliza cuando se sospecha una obstrucción ureteropélica y el paciente tiene azoemia importante, en cuyas circunstancias, el riñón es incapaz de excretar el contraste yodado, con lo que no se puede opacificar el aparato urinario. Es un método invasivo en el cual se coloca un catéter en el uréter.³¹

- Ultrasonografía renal o ultrasonido renal (USR)

La ultrasonografía se usa cada vez más, en lugar de la urografía intravenosa, para obtener imágenes del tracto urinario superior pues, como importantes ventajas, carece de radiación y de contraste intravenoso.

De forma similar a la urografía intravenosa, las masas renales pequeñas (menores de 3 cm), pueden perderse en la evaluación ultrasonográfica. Además, la delineación de la anatomía del sistema colector y ureteral es mejor con la urografía que con el ultrasonido.

El ultrasonido provee de una excelente visualización de quistes renales. La sensibilidad en la identificación de patología del tracto urinario superior es comparable con la de la urografía intravenosa, siendo, en ambas, superior al 90%.

Así, riñones agrandados, ecogénicos, con poca diferenciación corticomedular y un contorno normal, frecuentemente son evidencia de una nefritis glomerular o intersticial. También es posible observar nefrolitiasis o calcinosis e hidronefrosis secundaria a obstrucción urinaria.¹²

- Cistouretrografía (CUG)

La cistouretrografía es útil para descartar reflujo vesicoureteral, anomalías de vejiga o uretra, como valvas uretrales posteriores. No es de utilidad en la evaluación de hematuria, a menos que se sospeche una obstrucción de salida de la vejiga por alguna masa inusual como un tumor urotelial, rhabdomioma o pólipo fibromatoso.¹²

- Tomografía computarizada (TAC)

Con los debidos avances en la imagen por tomografía computarizada, como la visión helicoidal y la reconstrucción tridimensional, éste método casi ha reemplazado a la urografía intravenosa y al ultrasonido como el estudio primario para hematuria, en los centros que cuentan con esta tecnología.

De forma más frecuente, y en casos de sospecha, se realiza inicialmente una tomografía simple para identificación de litiasis. La administración subsecuente de contraste intravenoso, provee una definición excelente para masas potenciales en el parénquima renal y la imagen retardada, posterior a la excreción del contraste, puede sugerir la presencia de una obstrucción o lesión en el sistema colector.

Las ventajas de una tomografía computarizada incluyen la detección precisa y caracterización de los quistes y masas renales, la identificación de la infección renal y peri-renal y provee información sobre las estructuras urinarias más pequeñas (por ejemplo, la vena renal), lo que puede apoyar las decisiones de tratamiento. Es altamente sensible para la detección de enfermedad en el tracto urinario superior, ya que provee imágenes detalladas de la vejiga, la pelvis, el retroperitoneo y los riñones.

En un estudio relativamente reciente en pacientes con hematuria microscópica se encontró que la tomografía es más sensible y específica que la urografía (100% contra 60.5% y 97.4% contra 90.9%, respectivamente).³⁴

- Imagen por resonancia magnética (IRM)

Sin duda, la imagen por resonancia magnética, también provee de excelentes imágenes del tracto urinario superior, pero su costo y disponibilidad limitada la anulan, por el momento, como estudio de abordaje inicial en pacientes con hematuria. Lo mismo sucede, todavía, con la tomografía computarizada en la mayoría de los centros de los países en vías de desarrollo.

Es útil, en especial, en diagnosticar anomalías vasculares poco comunes como el síndrome de cascanueces, que implica la compresión de la vena renal izquierda, entre

la arteria mesentérica superior y la aorta, causando hipertensión venosa y la formación de varices ureterales y pélvicas renales.¹⁰

- Cistoscopia

Todas las modalidades de imagen mencionadas anteriormente tienen un uso limitado cuando se trata de identificar anomalías en la vejiga. La visualización directa de la uretra y de la mucosa vesical se realiza, utilizando un cistoscopio. Es útil cuando se buscan sangrados unilaterales de los ureteros o para diagnosticar lesiones poco comunes como hemangiomas de vejiga.¹²

Se prefiere que, antes de realizar la valoración cistoscópica, se hayan hecho los estudios de imagen pertinentes del tracto urinario superior. La ventaja de lo anterior es, que si se detecta una anomalía con los primeros estudios, en ocasiones puede ser tratada en el momento en que se evalúa la vejiga, lo que expone al paciente a un solo procedimiento.

La cistoscopia se describe como un estudio que puede realizarse en el consultorio, bajo anestesia, con ligeras molestias y baja morbilidad, sobre todo, desde la introducción del cistoscopio flexible. Lo anterior es cierto para pacientes adultos, en quienes se utiliza con mayor frecuencia; sin embargo, no deja de ser un procedimiento invasivo, difícil de realizar bajo esas condiciones en un paciente pediátrico, en quien, normalmente, se requiere el uso de anestesia general.

- Angiografía o Arteriografía renal

Se utiliza cuando se sospecha tromboembolismo de la arteria renal o cuando existe una masa renal que no se puede biopsiar. También, en caso de uronefrosis por vasos polares renales que comprimen la unión pieloureteral, para evidenciar un angioma, un aneurisma arteriovenoso o un infarto.^{31,35}

- El problema del medio de contraste intravenoso

Aunque la incidencia de complicaciones por la administración de medio de contraste intravenoso es baja, las reacciones potenciales deben ser reconocidas y tratadas en forma oportuna.

Se han reportado casos de nefropatía por contraste en pacientes previamente sanos, aunque, frecuentemente presentan una enfermedad renal preexistente y no identificada en forma previa. También se han reportado reacciones anafilácticas al material de radiocontraste, pero la incidencia ha disminuido desde la introducción de agentes de contraste hipo-osmolares y no-iónicos. Un metaanálisis estima que la reducción del riesgo por la medida anterior, es casi del 80%.³⁶

- Biopsia Renal³⁷

No cualquier niño del que se sospeche una causa nefrológica de la hematuria es candidato o requiere una biopsia renal. En ocasiones, es necesaria para establecer el diagnóstico y guiar el tratamiento.

La biopsia renal percutánea no es un procedimiento inofensivo. Las complicaciones incluyen el hematoma perinéfrico, que se puede detectar por ultrasonografía hasta en 16% de los pacientes; sangrados significativos que requieren incluso transfusiones, en un 1% de los casos; y obstrucción de la unión ureteropielica por coágulos. La decisión de realizar una biopsia renal debe tomarse cuidadosamente.¹³

Los hallazgos más frecuentes en biopsias de niños con hematuria, tanto microscópica como macroscópica persistentes, en los que se han descartado todas las demás causas no renales, son, en orden de frecuencia:

- o Nefropatía por IgA, antes conocida como enfermedad de Berger, la cual es la principal forma de glomerulonefritis crónica en niños y adultos a nivel mundial. Se estima que se encuentra hasta en el 26% de los niños con hematuria microscópica persistente. De éstos, aproximadamente un 25% progresarán en la vida adulta a una insuficiencia renal crónica, sobre todo los que en el curso de la enfermedad desarrollan proteinuria.

En esta enfermedad existen periodos de hematuria macroscópica, seguidos de un cese completo del sangrado o una hematuria microscópica persistente.⁵

- Síndrome de Alport, de herencia autosómico dominante o ligada al X y que tiene un pronóstico más reservado, ya que tiende a la progresión de la nefropatía a largo plazo. Se ha detectado hasta en el 20% de los pacientes con hematuria microscópica o macroscópica que se someten a biopsia renal.^{5,16}

- Enfermedad por membrana basal glomerular delgada y que se conoce, también, como hematuria benigna familiar. Se hereda de forma autosómica dominante o recesiva y tiene un excelente pronóstico, pues la función renal y la presión arterial no se ven afectadas. Se ha encontrado hasta en el 15% de los casos sometidos a biopsia. La hematuria usualmente es microscópica, los eritrocitos pueden ser dismórficos y pueden existir cilindros eritrocitarios. Recientemente, se ha visto una asociación de hipercalciuria con la enfermedad de membrana basal delgada, la fisiopatología, sin embargo, no se ha explicado del todo.^{5,12,38}

Las patologías descritas anteriormente no cuentan, hasta el momento, con un tratamiento específico.

JUSTIFICACIÓN

Frecuentemente se presentan, ya sea en la Consulta Externa de Pediatría, en la valoración de Urgencias o en los Servicios de Hospitalización de nuestro Instituto, pacientes con hematuria como único síntoma, síntoma acompañante o bien como reporte en un examen general de orina o de tira reactiva.

Al ser el Instituto Nacional de Pediatría un centro de referencia nacional, la variedad de patologías que pueden ser la causa de hematuria, tanto microscópica como macroscópica, es muy amplia por lo que se requiere de un abordaje ordenado y completo que evite estudios innecesarios.

Con esta revisión cualitativa de la literatura de las formas de abordaje diagnóstico de los pacientes pediátricos con hematuria, podremos conocer las formas de llegar al diagnóstico de los diferentes centros pediátricos a nivel mundial y desarrollar, así, en una siguiente investigación, modelos de atención a la infancia y adolescencia aplicados a las necesidades de nuestra población, teniendo un diagnóstico y tratamiento oportunos.

Como pediatras, la hematuria es un signo ante el que nos vemos expuestos en nuestra práctica diaria, por lo que necesitamos contar con herramientas claras para el abordaje diagnóstico de estos casos, con la finalidad de que éste sea dirigido a las causas más frecuentes y a descartar las causas más graves, solicitando únicamente los estudios de laboratorio y gabinete que estén justificados ante la sospecha diagnóstica y ahorrando, así, recursos importantes tanto para la Institución como para los pacientes y sus familias, exponiéndolos, también, a menores riesgos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las formas de abordaje diagnóstico de hematuria en los pacientes pediátricos reportadas en la literatura médica y cómo pueden ser aplicadas en nuestra práctica diaria?

OBJETIVO

Identificar las formas de abordaje diagnóstico de hematuria en pacientes pediátricos, que se reportan en la literatura.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Revisión cualitativa de la literatura, siguiendo el diseño, estructura y metodología del manual de revisores de la Colaboración Cochrane.³⁹

+ CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Tipos de estudios: se incluyeron en la revisión, estudios en idioma inglés, español y francés; relacionados con abordaje diagnóstico de hematuria en niños de 0 a 18 años.
- Tipos de participantes: se seleccionaron los estudios en los que se haya hecho el abordaje diagnóstico para hematuria (microscópica, macroscópica, glomerular o no glomerular), presentándose ésta como síntoma o signo principal, o como reporte de un examen de laboratorio.
- Exclusión de estudios: estudios en los que sólo se menciona la hematuria como síntoma o consecuencia de otra patología, pero que no se realiza abordaje diagnóstico de la misma.

+ ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se incluyeron los artículos tras una búsqueda realizada en los centros de documentación e información bibliográfica, utilizando las bases de datos de Internet: **PubMed, EMBASE, Cochrane, Artemisa, Lilacs e Imbiomed.**

Para el caso de PubMed, los límites de búsqueda para la palabra clave "hematuria" fueron, en estudios de "diagnosis", los siguientes: "humans"; "english", "french" y "spanish" (límite de lenguaje); "infant", "child", "adolescent" (límite de edad: "all child: 0-18 years"), de 1990 a julio de 2007. **[ver Figura 3 en ANEXO 1]**

En el resto de las bases de datos, las búsquedas electrónicas se actualizaron desde 1990 hasta julio del 2007, se estableció restricción de los artículos de acuerdo al idioma de publicación, incluyéndose los escritos en idioma inglés, español y francés; estudios en humanos, en población pediátrica de 0 a 18 años.

Se examinaron, además, las bibliografías de los artículos de revisión y otros artículos seleccionados. El resultado de la búsqueda en las diferentes fuentes de información de los artículos que se incluyeron en la revisión. [ver **Tabla 5**]

BASE DE DATOS	ARTÍCULOS
Artemisa	1
EMBASE	2
Imbiomed	4
Lilacs	3
PubMed	36

Tabla 5. Artículos incluidos en la revisión como resultado de la búsqueda en las diferentes fuentes de información. Nota: dos de los estudios encontrados en Lilacs también se encontraron en Imbiomed y por ello aparece un número total superior al de los artículos incluidos en esta revisión.

+ RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos fueron organizados de acuerdo al nivel de evidencia. Se consignó la información sobre autor, año de publicación, revista científica, diseño del estudio, edad y características de los pacientes, tamaño de la muestra, tipo de hematuria, exámenes de laboratorio (muestreo biológico), estudios de gabinete, tipo de abordaje, causas, resultados y conclusiones.

- **Selección de estudios**

Se hizo el análisis del título y el resumen de cada cita identificada con la estrategia de búsqueda para valorar su elegibilidad. Se obtuvo el texto completo de cada estudio y se evaluó cada artículo de forma independiente para determinar si el estudio era elegible.

- **Calidad Metodológica**

Se asignó el nivel de evidencia científica de cada estudio seleccionado según el análisis propuesto por Jovell⁴⁰, en el que se diferencian de forma jerárquica los distintos niveles de evidencia, en función del rigor científico del diseño del estudio y de una valoración específica de su calidad. Los aspectos del diseño que están asociados a un mayor rigor científico son: la asignación aleatoria a los grupos experimental y control de la intervención sanitaria a evaluar, la existencia de un grupo control concurrente en el tiempo, el sentido prospectivo del estudio, el enmascaramiento de los pacientes e investigadores participantes respecto a la tecnología objeto de estudio y la inclusión en el estudio de un número de pacientes suficiente como para detectar diferencias estadísticamente significativas en la determinación del efecto verdadero de la tecnología o procedimiento que se evalúa.⁴⁰ [ver **Tabla 6**]

DISEÑO DE ESTUDIO	NIVEL
Metaanálisis de ensayos controlados y aleatorizados	I
Ensayo controlado y aleatorizado de muestra grande	II
Ensayo controlado y aleatorizado de muestra pequeña	III
Ensayo prospectivo controlado no aleatorizado con controles coincidentes en el tiempo	IV
Ensayo prospectivo controlado no aleatorizado con controles históricos	V
Estudios de cohorte	VI
Estudios de casos y controles	VII
Estudios descriptivos y series clínicas no controladas	VIII
Anécdotas o reportes de casos únicos	IX

Tabla 6. Asignación del nivel de evidencia científica. De mayor (I) a menor (IX) rigor científico.

- **Extracción de datos y análisis**

Se extrajeron los datos mediante un formulario estándar desarrollado previamente. Se consignó la información sobre autor, año de la publicación, revista científica, diseño del estudio y nivel de evidencia, edad y características de los pacientes, tamaño de la muestra, tipo de hematuria, exámenes de laboratorio, estudios de gabinete, tipo de abordaje, causas, resultados y conclusiones de los artículos citados.

[Ver Tablas 11-16 en ANEXO 2].

- **Descripción de los estudios**

La descripción detallada de cada uno de los estudios incluidos en la revisión se hace en la sección de Resultados y en las Tablas 11-16 del ANEXO 2.

- **Diseño de los estudios**

Se incluyeron 45 estudios en esta revisión. Los rangos de años de publicación van del año 1990 al 2007. Los estudios son procedentes de Alemania, Argentina, Canadá, Chile, Colombia, Cuba, Estados Unidos de Norteamérica, Francia, Grecia, India, Inglaterra, México, Pakistán, Suiza, Turquía y Venezuela. El idioma de publicación fue el inglés, español o francés.

En total, los pacientes incluidos en los estudios suman 3,195 individuos de 0 a 18 años de edad. Se incluyó sólo un artículo con población pediátrica y adulta (13 adultos y 12 niños) por la relevancia de sus resultados al tema que se aborda en esta revisión.⁴¹

De los 3,195 niños, suman 1,056 los pacientes con hematuria microscópica, 595 con hematuria macroscópica, 147 con hematuria glomerular, 79 con hematuria no glomerular, 950 con hematuria sin especificar el tipo y 368 niños sin hematuria pero en quienes el abordaje diagnóstico se hizo con este fin y aportan datos importantes para esta revisión. **[ver Tabla 7]**

TIPO DE HEMATURIA	NÚMERO DE PACIENTES
Microscópica	1,056
Macroscópica	595
Glomerular	147
No glomerular	79
Sin especificar	950
Sin hematuria	368

Tabla 7. Número de pacientes por tipo de hematuria que se incluyen en la literatura revisada, de un total de 3,195 niños.

RESULTADOS

De acuerdo al nivel de evidencia científica, los estudios incluidos en esta revisión se distribuyen de la siguiente manera. [ver Tabla 8]

DISEÑO DE ESTUDIO	NIVEL	ARTÍCULOS
Metaanálisis de ensayos controlados y aleatorizados	I	0
Ensayo controlado y aleatorizado de muestra grande	II	0
Ensayo controlado y aleatorizado de muestra pequeña	III	0
Ensayo prospectivo controlado no aleatorizado con controles coincidentes en el tiempo	IV	0
Ensayo prospectivo controlado no aleatorizado con controles históricos	V	0
Estudios de cohorte	VI	1
Estudios de casos y controles	VII	1
Estudios descriptivos / Series clínicas no controladas	VIII	13/6
Anécdotas o reportes de casos únicos	IX	9
Artículos de revisión		15

Tabla 8. Número de artículos incluidos con su distribución de acuerdo al tipo de diseño de estudio y el nivel de evidencia científica.

Descripción de los estudios

A continuación se hace una descripción de las características principales de cada uno de los estudios incluidos, según el diseño de estudio y el nivel de evidencia científica. Se hace referencia al objetivo del estudio o el instrumento de medición utilizado, la edad y características de los pacientes, el tamaño de la muestra, el tipo de hematuria y la localización geográfica del estudio.

1 estudio de Cohorte prospectivo, nivel de evidencia VI

Estudio de Parekh DJ et al.⁴² sobre la asociación del índice calcio/creatinina urinario elevado y hematuria macroscópica y microscópica asintomática en niños. Se les dio seguimiento a 96 pacientes con hematuria microscópica y 46 con hematuria

macroscópica, tratados entre 1991 y 1998, en el Departamento de Urología Pediátrica del Centro Médico de la Universidad de Vanderbilt en Nashville, Tennessee. E.E.U.U.

1 estudio de Casos y controles, nivel de evidencia VII

Estudio por Waz WR et al.⁴³ sobre hematuria en niños y adolescentes con Diabetes Mellitus insulino-dependiente en 59 pacientes, referidos entre 1983 y 1992, divididos en dos grupos (con y sin hematuria), del Children's Kidney Center del Hospital Pediátrico de Buffalo, Nueva York, E.E.U.U.

13 estudios Transversales, nivel de evidencia VIII

1. Feld LG et al.⁴⁴ sobre la evaluación limitada de la hematuria microscópica en Pediatría, un estudio retrospectivo de 325 niños referidos, de 1985 a 1994, para la evaluación de hematuria microscópica asintomática, al Departamento de Nefrología Pediátrica del Hospital Pediátrico de Buffalo, Nueva York, E.E.U.U.
2. Bergstein J et al.⁴⁵ sobre el significado clínico de la hematuria macroscópica y microscópica asintomáticas en niños, un estudio retrospectivo con 570 niños (342 con hematuria microscópica y 228 con hematuria macroscópica) referidos para su evaluación, a la Escuela de Medicina de la Universidad de Indiana, Indianápolis, E.E.U.U. entre 1979 y 2002.
3. Orta N et al.⁴⁶ sobre el reporte de las características clínico-epidemiológicas de 362 niños con hematuria (224 con hematuria microscópica y 138 con hematuria macroscópica), atendidos de junio de 1998 a mayo de 1999, en el Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital de Niños Dr. Jorge Lizárraga de la Universidad de Carabobo en Valencia, Venezuela.
4. Youn T et al.⁴⁷ sobre el espectro clínico de la hematuria macroscópica en pacientes pediátricos, un estudio retrospectivo de 100 pacientes consecutivos referidos, para la evaluación de hematuria macroscópica, entre 1992 y 1999, a la División de Nefrología Pediátrica del Schneider Children's Hospital of the North Shore en New Hyde Park, Nueva York, E.E.U.U.
5. Pérez-Brayfield MR et al.⁴⁸ sobre si se justifica un algoritmo simplificado en la evaluación de hematuria por traumatismo contuso en niños, identificaron retrospectivamente a 110 pacientes, de 1992 a 1999, diagnosticados con

- traumatismo contuso y hematuria, en la División de Urología Pediátrica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Emory en Atlanta, Georgia, E.E.U.U.
6. Santucci RA et al.⁴⁹ revisaron de forma retrospectiva a 720 pacientes pediátricos consecutivos con hematuria y sospecha de traumatismo renal para determinar el mecanismo de lesión, la evaluación y el tratamiento de lesiones subsecuentes, en el Departamento de Urología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Wayne State en Detroit, Michigan, E.E.U.U., entre abril de 1991 y septiembre del 2000.
 7. Tarman GJ et al.⁵⁰ sobre 30 pacientes pediátricos con lesión genitourinaria inferior, fractura pélvica y hematuria (16 con hematuria microscópica y 14 con hematuria macroscópica), del Departamento de Urología del Centro Médico Naval del Hospital Pediátrico de San Diego, California, E.E.U.U., entre 1992 y 1999.
 8. So NP et al.⁵¹ sobre los índices urinarios normales de calcio/creatinina en niños caucásicos y afro-americanos, incluyendo a 368 niños sanos de la Sección de Nefrología Pediátrica del Children's Mercy Hospital de Kansas City, Missouri, E.E.U.U., de junio de 1997 a mayo de 1999.
 9. Ward JF et al.²³ sobre el examen de orina microscópico refinado para la morfología de los eritrocitos, en la evaluación de hematuria microscópica asintomática en población pediátrica, con un total de 44 pacientes, del Centro Médico Naval en San Diego, California, E.E.U.U., de septiembre de 1994 a septiembre de 1996.
 10. Lettgen B et al.²⁷ sobre la validez de las células G1 en la diferenciación entre hematuria glomerular y no glomerular en niños, un estudio transversal de 100 pacientes pediátricos (51 pacientes con hematuria glomerular y 49 con hematuria no glomerular), del Departamento de Pediatría de la Universidad de Essen, Alemania.
 11. García-Sánchez JB et al.²⁵ sobre el diagnóstico topográfico de la hematuria en pacientes pediátricos, mediante el porcentaje de hematíes dismórficos, en 100 pacientes con hematuria (77 con hematuria glomerular y 15 con hematuria no glomerular), atendidos en el Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez" de La Habana, Cuba, entre enero de 1994 y mayo de 1995.
 12. Öner A et al.²⁸ con 34 pacientes con hematuria macroscópica divididos en dos grupos (19 con hematuria glomerular y 15 con hematuria no glomerular), atendidos en el Departamento de Nefrología Pediátrica del Hospital Pediátrico

de Hacettepe en Ankara, Turquía, sobre la identificación del origen de la hematuria por la medición automatizada del volumen corpuscular medio de los eritrocitos urinarios.

13. Peña R e Hinojosa JM.⁵² Reportan 14 pacientes con hematuria monosintomática en quienes se aplicó una estrategia diagnóstica diseñada de manera específica para estos casos, en el Hospital Universitario "Dr. José E. González" de la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México.

6 Series de casos, nivel de evidencia VIII

1. Bogdanos J et al.⁵³ quienes reportan 22 niños con divertículo vesical y hematuria macroscópica, diagnosticados de 1982 a 2001, en el Departamento de Urología Pediátrica del Hospital Pediátrico "Aghia Sophia" en Atenas, Grecia.
2. Glick RD et al.⁵⁴ reportan 11 niños menores de 6 meses de edad que cursaron con hematuria y en quienes se resecó algún tipo de tumor renal, desde 1992 a 2004, en el Hospital Pediátrico de Texas en Houston, Texas, E.E.U.U.
3. Estrada CR et al.⁵⁵ sobre la experiencia del Hospital Pediátrico de Boston en casos con carcinoma de células renales, en pacientes pediátricos, desde 1965 hasta 2003, reportando a 11 pacientes que cursaron con hematuria.
4. Thompson RH et al.⁵⁶ sobre las manifestaciones clínicas y los desenlaces funcionales en 4 niños con cistitis eosinofílica, cursando todos con hematuria macroscópica, referidos entre 1984 y 2004, al Departamento de Urología de la Clínica Mayo en Rochester, Minnesota, E.E.U.U.
5. Black PC et al.⁴¹ reportan a 25 pacientes femeninos (13 adultos y 12 niñas), con lesión uretral y del cuello de la vejiga asociada a fractura pélvica, que presentaron hematuria, del Departamento de Urología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Washington en Seattle, Washington, E.E.U.U.
6. Roth KS et al.³⁸ sobre los casos de hematuria microscópica y nefropatía por enfermedad de membrana basal glomerular adelgazada, en 9 niños del Departamento de Pediatría y Patología del Colegio Médico de Virginia en Richmond, Virginia, E.E.U.U.

9 Reportes de caso, nivel de evidencia IX

1. Ichay L et al.⁵⁷ sobre la hematuria macroscópica como reveladora de un caso con hiperparatiroidismo primario, en un niño de 10 años, del Servicio de Pediatría del Hospital Arnaud-de-Villeneuve en Montpellier, Francia.
2. Valcourt EE et al.⁵⁸ reportan un caso de hipercalciuria como causa de sangrado genital (hematuria macroscópica), en una niña de 6 años del Hospital Pediátrico del Este de Ontario, Canadá.
3. Sakarcan A et al.⁵⁹ reportan un caso de un paciente masculino de 15 años de edad, portador de hemoglobina C, con hematuria macroscópica persistente en la Escuela de Medicina de la Universidad de Carolina del Sur, E.E.U.U.
4. Ramdas J et al.⁶⁰ reportan un caso de hematuria macroscópica por urolitiasis, en un niño de 8 años de edad con púrpura trombocitopénica autoinmune crónica, del Hospital Pediátrico de Nueva Orleans, Louisiana, E.E.U.U.
5. Johal NS et al.⁶¹ reportan un caso de un paciente masculino de 11 años de edad con anemia de células falciformes y con necrosis de vejiga, presentándose con hematuria macroscópica en el Departamento de Urología Pediátrica del University College Hospital en Londres, Inglaterra.
6. Kidd CJ et al.⁶² sobre un caso de un niño de 15 años con adenoma nefrogénico de la uretra que se presenta como hematuria macroscópica en la Escuela de Medicina de la Universidad de Wisconsin, E.E.U.U.
7. Buys AS et al.⁶³ también reportan un caso de adenoma nefrogénico de la uretra como un caso inusual de hematuria macroscópica, en un niño de 9 años, del Centro Hospitalario Universitario Baudios en Lausanne, Suiza.
8. Sitapara A et al.⁶⁴ describen un caso de un neonato con un pólipo uretral, como causante de hematuria macroscópica, en el Hospital Doshi Sarvajanik en Gujarat, India.
9. Kemper MJ et al.⁶⁵ reportan un niño de 8 años de edad con hematuria macroscópica recurrente, pérdida de peso y falla renal en el Hospital Pediátrico Universitario en Zúrich, Suiza.

15 Artículos de revisión.

- 11 artículos sobre la evaluación de la hematuria en niños en general: Cilento BG et al.¹, Meyers KE et al.², Feld LG et al.³, Patel HP et al.⁴, Yadin O⁵, Yun EJ et al.¹⁰, Prior J et al.¹⁴, Roy S¹⁶, Villanueva V³¹, Sánchez C³⁵ y Bidegain MA⁶⁶.
- 3 artículos sobre hematuria microscópica : Lieu TA et al.¹³, Stapleton FB¹⁷ y Cohen RA et al.⁶⁷.
- 1 solo artículo trata exclusivamente la hematuria macroscópica: Pan CG¹².

Estudios de laboratorio empleados en el abordaje diagnóstico

A continuación se describen los exámenes de laboratorio que realizan, en cada uno de los estudios incluidos, en el abordaje de los pacientes pediátricos con hematuria.

Estudio de Cohorte, nivel de evidencia VI.

Parekh DJ et al.⁴², una vez excluyendo los casos con causas anatómicas, orgánicas, de infección de vías urinarias y otros síntomas urinarios, se valieron de los siguientes estudios de laboratorio como parte de su abordaje diagnóstico en pacientes con hematuria microscópica y macroscópica: Examen general de orina (EGO), creatinina sérica (Cr), nitrógeno ureico sérico (BUN), electrolitos séricos (ES), complemento sérico (C3 y C4), anticuerpos antinucleares (ANA), títulos de antiestreptolisina O (ASO) y excreción de proteínas en orina de 24 horas. El estudio de laboratorio que evaluaron, de forma directa en esta cohorte prospectiva, fue el índice de calcio:creatinina urinario (Ca:Cr) que se realizó en el 82% de sus pacientes del grupo 1 (hematuria microscópica) y en 93% de los pacientes del grupo 2 (hematuria macroscópica). Se consideró hipercalciuria cuando este índice resultó mayor a 0.2.

Estudio de Casos y controles, nivel de evidencia VII

Waz WR et al.⁴³ compararon a pacientes con hematuria con Diabetes Mellitus (casos) y pacientes con hematuria sin Diabetes Mellitus (controles) con los siguientes estudios de laboratorio: Cr sérica, BUN, depuración de Cr, excreción urinaria de 24 hrs. de microalbúmina, excreción urinaria de 24 hrs. de proteínas, índice Proteínas:Creatinina urinario y EGO, con tira reactiva y con microscopía. Para considerar hematuria

microscópica se tomaron más de 5-10 eritrocitos/ μ l en tira reactiva y más de 3 eritrocitos por campo de alto poder, por microscopía. Lo anterior, tenía que ser positivo en 2 o más ocasiones por paciente, para ser considerado significativo. Se excluyó a los pacientes con urocultivo positivo al inicio del estudio. En los pacientes con Diabetes Mellitus se agregó la hemoglobina A1c en los estudios de laboratorio, pero no como parte del abordaje de la hematuria.

Estudios Transversales, nivel de evidencia VIII

1. Feld LG et al.⁴⁴ se valieron de la tira reactiva positiva para eritrocitos y/o EGO con microscopía con 5 o más eritrocitos por campo de alto poder, para el diagnóstico de hematuria microscópica. Una vez excluyendo los casos de urolitiasis previa, infección de vías urinarias, glomerulopatías agudas y crónicas, trastornos hematológicos y enfermedad sistémica crónica, los estudios de laboratorio realizados, a los pacientes incluidos en el estudio, fueron: Cr sérica, BUN, ES, C3 y C4, ANA, EGO, índice Ca:Cr urinario, índice Proteínas:Creatinina urinario, excreción de proteínas en orina de 24 hrs. Se definió hipercalciuria como una excreción urinaria de calcio mayor a 4mg/kg/24h o dos índices aleatorios de Ca:Cr urinarios mayores de 0.21.
2. Bergstein J et al.⁴⁵ coinciden con el criterio de 5 o más eritrocitos por campo de alto poder para considerar hematuria microscópica. Además, realizaron en todos sus pacientes (con hematuria micro y macroscópica), biometría hemática (BH), EGO con microscopía, Cr sérica, C3 y C4, depuración de Cr, excreciones de calcio y proteínas en orina de 24 hrs, índices Ca:Cr y Proteína:Cr urinarios. Cuando la hematuria tenía una duración menor a los 6 meses, se realizaron títulos de ASO. Se pidieron ANA sólo en pacientes adolescentes y, electroforesis de hemoglobina, sólo en niños afro-americanos. Los urocultivos se practicaron a discreción del médico que refería a los pacientes a esa institución (sin especificar).
3. Orta N et al.⁴⁶ incluyeron en su abordaje diagnóstico, tanto en pacientes con hematuria microscópica como macroscópica: EGO con microscopía, urocultivo y antibiograma, índices Ca/Cr y ácido úrico/Cr urinarios, Cr sérica, BUN, fósforo sérico, ácido úrico sérico, proteínas séricas, gasometría venosa o arterial, tiempos de coagulación, recuento plaquetario y títulos de ASO. Y en aquellos pacientes que lo ameritaron (sin especificar motivo), estudio hematológico para

células falciformes, ANA, C3 y C4 y otros exámenes inmunológicos (sin especificar). De acuerdo con los hallazgos iniciales se realizó, también, proteinuria en 24hrs, relación albúmina/creatinina en orina parcial y citrato y oxalato en orina de 24 horas. Se consideró hematuria a 5 o más eritrocitos por campo de alto poder en una muestra de orina recién emitida, o la presencia de hemoglobina en la orina, detectada con reactivo de piramidón. Se definió eritrocito dismórfico aquél con una o más de las siguientes características: 1) variabilidad del tamaño, 2) forma anormal, 3) variación del contenido de hemoglobina. Se consideró sospecha de hematuria glomerular la presencia de más de 15-20% de eritrocitos dismórficos.

4. Youn T et al.⁴⁷, en pacientes con hematuria macroscópica, realizaron: tira reactiva en orina, EGO con microscopía, química sanguínea (Cr sérica, BUN, glucosa), BH, C3 y C4, títulos de ASO. Excreción de calcio sólo en aquellos con hematuria no glomerular, en orina de 24 horas o midiendo índice Ca:Cr en orina de la mañana. Se realizó urocultivo sólo en aquellos niños con síntomas sugestivos de cistitis. Definieron hematuria glomerular como aquella con presencia de cilindros de eritrocitos y eritrocitos dismórficos y, hematuria no glomerular, cuando no existían cilindros y los eritrocitos eran eumórficos. Hipercalciuria se definió como calcio urinario mayor a 4mgkg24h o índice Ca:Cr mayor a 0.21 en niños mayores de 2 años.
5. Perez-Brayfield MR et al.⁴⁸, en niños con hematuria por trauma contuso, realizaron únicamente: BH, ES, tira reactiva de orina y EGO con microscopía.
6. Santucci RA et al.⁴⁹, en niños con sospecha de trauma renal (definida como cualquier grado de hematuria después de la lesión o cuando "el médico de urgencias, cirujano o urólogo sospechaban lesión renal"), se realizó en todos los casos: BH y EGO con microscopía.
7. Tarman GJ et al.⁵⁰ no especifican los estudios de laboratorio realizados en los 212 pacientes detectados con fracturas pélvicas y lesión genitourinaria inferior. Sólo definen hematuria como aquella con 50 o más eritrocitos por campo de alto poder.
8. So NP et al.⁵¹ sólo calcularon el índice Ca:Cr urinario en la orina matutina de 368 niños caucásicos y afro-americanos sanos para establecer valores de referencia normales por edad y raza.
9. Ward JF et al.²³, una vez excluyendo a aquellos pacientes con anomalías genitourinarias conocidas, infección de vías urinarias, historia de hematuria

macroscópica o trauma o cirugía genitourinaria recientes; realizaron tira reactiva en orina y EGO con microscopía en todos los pacientes con hematuria microscópica asintomática. Además: urocultivo, índice Ca:Cr urinario, ES, BUN, Cr sérica, calcio sérico, magnesio y fósforo séricos, títulos de ASO y perfil viral de hepatitis. Definen hematuria microscópica con 4 o más eritrocitos por campo de alto poder. Los eritrocitos se clasificaron en dismórficos (irregulares, con salientes en la membrana celular), isomórficos o isomórficos/dismórficos.

10. Lettgen B, Wohlmuth A.²⁷ no reportan los estudios de laboratorio utilizados en el abordaje de sus pacientes con hematuria glomerular y no glomerular. Se centran en describir la identificación de células G1 por microscopía de contraste de fase para diferenciar hematuria glomerular de la no glomerular (con más de 5% de estas células en la primera). Definen células G1 como aquellos eritrocitos dismórficos con forma característica de dona, con una o más salientes citoplasmáticas. Definen hematuria microscópica con 5 o más eritrocitos/ μ l por microscopía.
11. García-Sánchez JB et al.²⁵ realizaron en todos los pacientes con hematuria micro y macroscópica: EGO con microscopía para identificar eritrocitos dismórficos (marcadas alteraciones en su forma, tamaño y contenido de hemoglobina) y eumórficos o isomórficos (contornos bien regulares y definidos, tamaño uniforme y contenido de hemoglobina normal). También se usó la excreción de proteínas en orina de 24 hrs que, junto con la morfología de eritrocitos, ayudó a clasificar los casos en hematuria glomerular y no glomerular. No mencionan otros estudios de laboratorio.
12. Öner A et al.²⁸ reportan la medición del Volumen Corpuscular Medio (MCV) tanto en eritrocitos de sangre periférica como en eritrocitos en orina, de pacientes con hematuria, para calcular el índice de VCM urinario/sérico. Un índice VCM urinario/sérico mayor a 1 definió a los pacientes con hematuria glomerular.
13. Peña R e Hinojosa JM.⁵² utilizaron, para el estudio de 14 pacientes con hematuria sintomática: tira reactiva, EGO con microscopía, excreción de proteínas y calcio en orina de 24 hrs, urocultivo. Con estos estudios establecieron la localización de la hematuria y, posteriormente, completaron los estudios de laboratorio, de acuerdo al caso (sin especificar).

Series de casos, nivel de evidencia VIII

1. Bogdanos J et al.⁵³ reportan 22 casos de divertículo vesical grande con hematuria macroscópica. No describen los estudios de laboratorio practicados.
2. Glick RD et al.⁵⁴ no reportan los estudios de laboratorio del abordaje de los pacientes menores de 6 meses con tumores renales que cursaron con hematuria.
3. Estrada CR et al.⁵⁵ no reportan estudios de laboratorio en el abordaje de hematuria por carcinoma de células renales en su serie de 11 pacientes.
4. Thompson RH et al.⁵⁶ reportan 4 casos de cistitis eosinofílica que cursaron con hemofilia y en quienes se practicaron como estudios de laboratorio: BH, ES y urocultivo.
5. Black PC et al.⁴¹ no reportan estudios de laboratorio en las 25 pacientes con hematuria diagnosticadas con lesión uretral y del cuello vesical asociadas a fractura pélvica.
6. Roth KS et al.³⁸ reportan 9 casos con hematuria y nefropatía por membrana basal delgada. Como estudios de laboratorio sólo mencionan el EGO con microscopía e identificación de eritrocitos dismórficos y pruebas de función renal (no especificadas). Se realizó, también, índice de Ca:Cr urinario (7/9), ácido úrico (6/9), C3 y C4 (6/9).

Reportes de caso, nivel de evidencia IX

1. Ichay L et al.⁵⁷ reportan el uso de EGO con microscopía, excreción de proteínas y calcio en orina de 24 horas, fósforo sérico y fosfatasa alcalina dentro del abordaje de un caso de hematuria reveladora de un hiperparatiroidismo primario.
2. Valcourt EE et al.⁵⁸ utilizaron EGO, el índice Ca:Cr urinario, hormona estimulante de tiroides, prolactina, hormona luteinizante, hormona foliculo estimulante, tiempos de coagulación, urocultivo, cultivo vaginal, complemento sérico (C3 y C4) e IgA como parte del abordaje diagnóstico en una paciente de 6 años de edad con sangrado genital/hematuria.
3. Sakarcan A, Stallworth J.⁵⁹ realizaron los siguientes estudios de laboratorio en una paciente con hematuria macroscópica y portadora de hemoglobina C: EGO,

tiempos de coagulación, excreción de proteínas en orina de 24 hrs., índice Ca:Cr urinario, ANA, hemoglobina, urocultivo, C3 y C4, IgA y títulos de ASO. Se practicó, además, electroforesis de hemoglobina.

4. Ramdas J et al.⁶⁰ realizaron BH, ES, BUN, Cr sérica, calcio, fósforo y magnesio, proteínas totales, albúmina, ácido úrico, EGO y urocultivo como parte del abordaje diagnóstico en un paciente con púrpura trombocitopénica autoinmune crónica con hematuria.
5. Johal NS et al.⁶¹ realizan BH, ferritina sérica, tiempos de coagulación, Cr sérica y urocultivo en un paciente con anemia de células falciformes y necrosis vesical que se presenta como hematuria.
6. Kidd CJ et al.⁶² practicaron EGO con microscopía en el abordaje de hematuria macroscópica de un paciente con adenoma nefrogénico de la uretra.
7. Buys AS et al.⁶³ no reportan los exámenes de laboratorio practicados a un paciente con adenoma nefrogénico de la uretra con hematuria.
8. Sitapara A, Popat S.⁶⁴ no reportan exámenes de laboratorio en un neonato con pólipo uretral y hematuria.
9. Kemper MJ et al.⁶⁵ realizan: BH, gasometría venosa, tiempos de coagulación, ES incluidos calcio y fósforo, BUN, Cr sérica, proteínas totales, albúmina, proteína C reactiva, deshidrogenasa láctica, títulos de ASO, C3 y C4, niveles séricos de IgG, IgA e IgM, EGO con microscopía, índice proteína/creatinina, urocultivo, como abordaje diagnóstico en un paciente con hematuria macroscópica recurrente, pérdida de peso e insuficiencia renal.

Artículos de revisión

1. Cilento BG et al.¹ comentan que el EGO es la base y punto de partida en el abordaje diagnóstico de hematuria y que hay que considerar cada una de las características: color, densidad urinaria, proteínas, cilindros eritrocitarios o leucocitarios así como la morfología de los eritrocitos en el examen microscópico. A decir del autor, el encontrar cilindros eritrocitarios es patognomónico de glomerulonefritis y que no se requiere mayor evaluación diagnóstica. Da crédito a la morfología de los eritrocitos como apoyo en descifrar el origen de la hematuria, aunque comenta que existe poco consenso en cuanto a qué porcentaje de eritrocitos dismórficos debe considerarse un sangrado glomerular, en los diferentes estudios se reporta desde un 5 hasta un

20%. El autor recomienda 5%. Se requiere urocultivo cuando se encuentran leucocitos y si existe hematuria microscópica sin cilindros eritrocitarios. Si existen cilindros eritrocitarios sugiere realizar: ASO, C3 y C4, ANA, BUN, Cr sérica, proteínas totales e índice albúmina:globulina sérico. En casos de hematuria microscópica sin otros elementos celulares, se sugiere la realización del índice Ca:Cr urinario en la primera orina de la mañana, para que tenga correlación con una muestra cuantitativa de excreción de calcio de 24 hrs. Estudios agregados pueden ser: BH con cuenta de reticulocitos y PPD. No especifica las condiciones en las que se han de pedir estos últimos.

2. Meyers KE.² sugiere que, una vez que se confirmó la hematuria por tira reactiva y EGO microscópico, sólo se requiere de dos exámenes de laboratorio para abordar un niño con hematuria microscópica: 1) una prueba para descartar proteinuria y 2) un EGO microscópico en busca de eritrocitos y/o cilindros eritrocitarios. En el caso de niños con hematuria macroscópica se requerirá, además, un cultivo de orina y estudios de imagen, que se mencionan más adelante. En los casos en los que se agrega hipertensión, edema, oliguria, proteinuria importante (más de 500 mg en 24 hrs) o cilindros eritrocitarios se debe incluir: BH (para descartar síndrome hemolítico-urémico), cultivo faríngeo, ASO, C3 (para descartar glomerulonefritis postestreptocócica), Cr y potasio séricos (si hay insuficiencia renal). Si con los estudios anteriores, la causa de hematuria sigue siendo poco clara, se deberá realizar una recolección de orina de 24 hrs para proteínas, creatinina y calcio urinario. Los niños con hematuria microscópica y excreción urinaria de proteínas menor de 25mgdl (6mg/m²), generalmente no tienen una glomerulopatía y se puede considerar una hematuria microscópica aislada. Si existe hematuria microscópica con proteinuria significativa deberá referirse al paciente con un nefrólogo pediatra. El autor incluso menciona los estudios que sugiere para el seguimiento de un paciente con hematuria microscópica sin otros factores de riesgo: tira reactiva y EGO microscópico en dos ocasiones en las siguientes 2 semanas al estudio original. Si se resuelve la hematuria, no se requieren más estudios. Si persiste, con más de 5 eritrocitos por campo de alto poder y sin evidencia de hipertensión, oliguria o proteinuria por al menos 2 o 3 muestras consecutivas, sugiere una determinación de Cr sérica. Si la Cr y la presión arterial son normales, el autor considera que se realice un seguimiento cada 12 meses con EGO microscópico, tira reactiva para proteinuria y medición de presión arterial.

También sugiere, que ante la persistencia de la hematuria, se realice una tira reactiva en la orina de los padres.

3. Feld LG et al.³ realizan en todos sus pacientes, de forma inicial, una tira reactiva y un EGO. Si hay hematuria microscópica sin proteinuria, realizan EGO a los familiares y el índice Ca:Cr urinario en el paciente. Si éste último es mayor de 0.2, entonces obtienen un calcio en orina de 24 hrs y estudios de imagen comentados adelante. Si el índice fue menor a 0.2, se da seguimiento al paciente y se realizan las mismas pruebas en 6 a 12 meses, independientemente de que haya salido o no positivo un familiar para hematuria microscópica. Si la hematuria microscópica se acompaña de proteinuria, sugieren la realización de Cr y estudios de imagen. En el caso de hematuria macroscópica, si los eritrocitos son eumórficos y no hay dolor, solicitan índice de Ca:Cr urinario e imagen. Si se agrega dolor, además de lo anterior, solicitan urocultivo. Si los eritrocitos son dismórficos, hay cilindros o proteínas, se solicita Cr sérica y estudio de imagen. Los autores apoyan que se intente la búsqueda de eritrocitos dismórficos y/o células G1 por microscopía de contraste de fase. Para aquellos pacientes con sospecha de hematuria glomerular solicitan: C3, ASO y, si la historia lo sugiere, panel viral para Hepatitis, HIV y serología de Lupus Eritematoso Sistémico. Para aquellos pacientes con una causa probablemente no glomerular, los autores solicitan urocultivo, índice Ca:Cr urinario y, si la historia lo sugiere, electroforesis de hemoglobina o coagulograma.
4. Patel HP y Bissler JJ.⁴ están a favor de realizar sólo los estudios necesarios con base en el cuadro clínico del paciente. Hematuria macroscópica: El EGO es el estudio inicial. Si hay sospecha de infección de vías urinarias se solicitará urocultivo. Con sospecha de urolitiasis, excreción de calcio ya sea el índice Ca:Cr urinario o la excreción de 24hrs de calcio. Si hay hematuria macroscópica con proteinuria, se solicitará excreción de proteínas urinarias en 24 hrs, BUN, Cr, BH, C3 y C4, albúmina. Si se sospecha una glomerulonefritis postinfecciosa se solicitará, además de lo anterior, ASO. Si la historia clínica no sugiere una causa obvia para la hematuria macroscópica se solicitarán un índice Ca:Cr urinario o la excreción urinaria de calcio en orina de 24 hrs., EGO de los padres, Cr sérica y, posiblemente, electroforesis de hemoglobina. Hematuria microscópica: si no existen otros factores asociado como proteinuria, los únicos estudios necesarios serán la tira reactiva y el EGO por microscopía

confirmatorio y se recomienda repetirlos al menos 2 o 3 veces en las siguientes 2 a 3 semanas después de un periodo libre de ejercicio. Si persiste la hematuria microscópica, los autores recomiendan, basados en la presencia de hematuria microscópica aislada persistente, que se realice un índice Ca:Cr urinario y el EGO de los padres. En niños de raza negra se solicitará, además, electroforesis de hemoglobina. Los autores no recomiendan realizar pruebas de función renal como Cr sérica o ES pues tienen poca utilidad diagnóstica en estos casos. Se deberá dar seguimiento a los pacientes cada año con una tira reactiva y EGO. Si existe hematuria microscópica con proteinuria y datos clínicos como edema o hipertensión se realizará: BUN, Cr, ES, C3, C4, albúmina, BH y la referencia a un nefrólogo pediatra. Si se sospecha glomerulonefritis postinfecciosa, se solicitará, además, ASO, ANA y ANCA. Si hay hematuria microscópica y proteinuria sin hipertensión o edema, al paciente se le puede dar seguimiento con un nuevo EGO en una semana y si persiste, entonces sí realizarle el resto de exámenes de laboratorio mencionados anteriormente. El niño con datos de una infección de vías urinarias sólo requerirá urocultivo inicial y repetición del EGO y urocultivo cuando la infección haya sido tratada.

5. Yadin O.⁵ divide su abordaje diagnóstico de hematuria en 3 fases: fase inicial, fase 2 o intermedia y fase avanzada. En la fase inicial solicita a todos los pacientes: tira reactiva, EGO con microscopía, morfología de eritrocitos urinarios (cuando es posible la microscopía de contraste de fase), urocultivo, un índice Ca:Cr urinario, electroforesis de hemoglobina, Cr, BUN, BH y EGO de familiares de primer grado. En la fase 2 de abordaje, solicita: C3 y C4, ASO y anti-DNAse B, ANA, anti-MBG, ANCA y PPD. La fase avanzada implica estudios de gabinete y no de laboratorio.
6. Yun EJ et al.¹⁰ realizan inicialmente tira reactiva y EGO con microscopía en todos sus pacientes con hematuria. En el caso de hematuria microscópica refieren que, si se agregan otros datos como proteinuria, cilindros eritrocitarios, eritrocitos dismórficos o datos de insuficiencia renal, deben realizarse los estudios necesarios para descartar una enfermedad del parénquima renal. No especifican qué estudios deben practicarse. Comentan que, en caso de sospecha de una infección de vías urinarias debe realizarse un urocultivo y repetirse posterior a completar el tratamiento junto con un EGO que verifique la resolución de la hematuria y la infección.

7. Pan CG.¹² se refiere a la evaluación diagnóstica de la hematuria macroscópica exclusivamente. La autora recomienda iniciar toda evaluación con el EGO con búsqueda de cilindros eritrocitarios, eritrocitos dismórficos, bacterias y leucocitos, lo mismo que una prueba para proteinuria, ya sea con una excreción de proteínas en orina de 24 hrs o con un índice proteína:creatinina urinario. Sugiere la utilización del "urocrito" (cuantificación de la hematuria macroscópica) y si el resultado es mayor al 1%, sugiere un origen en el tracto urinario inferior. Si se sospecha una glomerulopatía se debe evaluar la función renal con Cr sérica y BH. Si se sospecha una glomerulonefritis mediada por el sistema inmunológico, se debe incluir en el estudio niveles de C3 y C4, ANA y anti-DNA. En caso de sospechar una vasculitis o un síndrome pulmonar-renal, se debe solicitar ANCA y anti-MBG. El urocultivo se limita a los pacientes con datos clínicos que hagan sospechar una infección de vías urinarias. Si se sospecha una nefritis intersticial se pueden solicitar eosinófilos en orina.
8. Lieu TA et al.¹³ en el caso de hematuria microscópica, refieren que las únicas dos pruebas diagnósticas que son absolutamente necesarias para un paciente cuya tira reactiva es positiva para sangre son: 1) una prueba para descartar proteinuria y 2) el EGO microscópico con la búsqueda de eritrocitos, cilindros eritrocitarios y eritrocitos dismórficos. En caso de que el paciente tenga proteinuria, hipertensión, edema u oliguria, los autores solicitan: BH (para descartar síndrome hemolítico-urémico), cultivo faringeo, ASO, C3 (para descartar glomerulonefritis aguda postestreptocócica), Cr y potasio séricos (en caso de que exista insuficiencia renal). Si con las pruebas anteriores, la causa de la hematuria microscópica aun es poco clara, sugieren estudios de imagen, excreción de proteínas, calcio y creatinina en orina de 24 hrs. También se realizará EGO de los padres. Los autores consideran que, aunque el urocultivo es una prueba generalmente no invasiva y barata, es poco redituable para considerarlo como dentro de la evaluación rutinaria de todo paciente. Si la concentración de creatinina y la presión arterial son normales, es razonable no realizar más investigaciones y continuar el seguimiento, al menos, cada 12 meses con EGO, tira reactiva y medición de presión arterial.
9. Prior J y Guignard JP.¹⁴ reportan un plan de abordaje algorítmico en el que el primer paso es la prueba de tira reactiva y el EGO con microscopía, de preferencia con morfología de eritrocitos por contraste de fase. Si son eumórficos y no hay proteinuria, se busca hematuria en los parientes de primer

grado y se repiten estudios en 3 ocasiones durante 2 meses. Si son negativos solo se da seguimiento, si persiste la hematuria se busca anemia células falciformes y se solicita índice Ca:Cr urinario y si éste es normal se practica estudio de imagen. Si los eritrocitos son dismórficos o son eumórficos pero existe proteinuria se solicitan proteínas totales y Cr y si salen alterados se completa el estudio con BH, ES, BUN, colesterol, albúmina, β 2 microglobulina, C3,C4, ASO, ANA y serología para Hepatitis B. Ante la sospecha de infección de vías urinarias o leucocituria se deberá solicitar urocultivo.

10. Roy S.¹⁶ inicia su abordaje con tira reactiva y examen microscópico de orina. En ausencia de proteinuria, hipertensión o síntomas relacionados con alteraciones genitourinarias ya no continúa el abordaje y da seguimiento a los pacientes sin especificar el tiempo. Con cualquiera de estos datos agregados a la hematuria, sugiere realizar un abordaje extenso de lo que solamente comenta la búsqueda de eritrocitos dismórficos, búsqueda de hipercalciuria, C3 y C4, ASO, ANA, serología para hepatitis B y ANCA
11. Stapleton FB.¹⁷ considera que no deben realizarse pruebas de tamizaje para hematuria en niños sanos. Si se descubre hematuria microscópica y no existe proteinuria ni hipertensión y el niño es asintomático, no deben hacerse más pruebas.
12. Villanueva V.³¹ habla de que el EGO es fundamental en búsqueda de eritrocitos dismórficos, cilindros eritrocitarios, piocitos y proteinuria. Refiere que los otros análisis de rutina, como la BH, VSG, BUN, glucosa; orientarán hacia el diagnóstico o sugerirán la indicación de otros análisis como: coagulograma, pruebas de función hepática, urocultivo, excreción de proteínas en orina de 24 hrs y estudios inmunológicos de la sangre (sin especificar).
13. Sánchez C.³⁵ inicia el estudio con un EGO con microscopía y realiza, en todos los pacientes, BH, Cr sérica, pruebas de coagulación, PPD, ANA, pruebas de función hepática y crioglobulinas.
14. Bidegain S.⁶⁶ refiere que la prueba de tamizaje inicial de elección es la tira reactiva y que todo resultado positivo deberá confirmarse con el EGO microscópico. La autora divide su estudio diagnóstico de hematuria monosintomática en 3 etapas dependiendo de cada paciente. Etapa 1: en todos los pacientes con hematuria glomerular debe realizarse Cr sérica, BUN, EGO, C3 y C4 y BH. Si no hay proteínas, deberá realizarse urocultivo, índice de Ca:Cr urinario y estudio de imagen. En la Etapa 2 se procede con investigaciones

específicas como ASO, anti-DNAasa B y cultivo de piel y faringe si la anamnesis lo sugiere y la hematuria dura menos de 6 meses. Títulos de anticuerpos anti-DNA, ANA y ANCA si se sospecha Lupus Eritematoso Sistémico. Inmunoglobulinas séricas en nefropatía por IgA. Estudio de coagulación si la historia lo sugiere. Para hematuria no glomerular se debe repetir en forma sistemática el urocultivo y el índice Ca:Cr urinario. La Etapa 3 se reserva para estudio por imágenes y procedimientos invasivos.

15. Cohen R y Brown RS.⁶⁷ refieren que las dos pruebas, por sí solas, más importantes en la evaluación de la hematuria microscópica son la tira reactiva y el EGO con microscopía. Si existe leucocituria o bacteriuria, se procederá a solicitar un urocultivo. Si se sospecha insuficiencia renal se solicitará Cr sérica. Cuando se agrega proteinuria solicitan índice proteína:creatinina urinario o la excreción de proteínas en orina de 24 hrs.

Estudios de gabinete empleados en el abordaje diagnóstico

A continuación se describen los estudios de gabinete que se solicita, en cada uno de los estudios incluidos en esta revisión, en el abordaje diagnóstico de hematuria en pacientes pediátricos.

Estudios de Cohorte, nivel de evidencia VI

Parekh DJ et al.⁴² se valieron de los siguientes estudios de gabinete para todos sus pacientes: ultrasonido (US) abdominal y pélvico. En algunos pacientes (no se especifica número) se realizó urografía excretora o intravenosa (UI), cistouretrografía (CUG) y/o tomografía axial computarizada (TAC) abdominal.

Estudios de Casos y controles, nivel de evidencia VII

Waz WR et al.⁴³ no reportan el uso de estudios de gabinete en su abordaje.

Estudios Transversales, nivel de evidencia VIII

1. Feld LG et al.⁴⁴ realizaron US renal (en 81% de sus pacientes), CUG (en 25%), UI y/o estudios audiológicos (no reportando el porcentaje de pacientes en que se realizaron estos dos últimos estudios).
2. Bergstein J et al.⁴⁵, de los 342 pacientes con hematuria microscópica y los 228 pacientes con hematuria macroscópica reportan el uso sólo de US renal en 180 de aquellos con hematuria microscópica y en 111 con hematuria macroscópica; US y UI en 14 con microscópica y 22 con macroscópica; US, UI y CUG en 12 con microscópica y en 8 con macroscópica; UI y CUG en 28 con microscópica y 16 con macroscópica; sólo UI en 69 pacientes con microscópica y 53 con macroscópica; US y CUG en 39 pacientes con hematuria microscópica y en 18 pacientes con macroscópica.
3. Orta N et al.⁴⁶ como estudios de gabinete incluyeron: radiografía simple de abdomen, US abdominal, audiometría, UI, CUG; los cuales se realizaron en aquellos pacientes que por sus características clínicas o por datos de laboratorio lo requerían (sin especificar).
4. Youn T et al.⁴⁷ realizaron estudios de imagen sólo en aquellos pacientes con hematuria no glomerular: solo US renal en 37 pacientes, US y TAC en 2, US y UI en 2, sólo TAC en 2 y solo UI en 4. En 8 pacientes en quienes se consideró que cursaban con cistitis hemorrágica o uretrorragia no se les realizaron estudios de imagen.
5. Perez-Brayfield MR et al.⁴⁸, en niños con hematuria por trauma contuso realizaron: TAC abdominal y pelvis en 88%, en 8% no se realizó estudio de imagen por tener resultados repetidos de EGO negativos con excelente evolución clínica, del 4% restante no se especifica si se realizó o no estudio radiográfico.
6. Santucci RA et al.⁴⁹ tuvieron como indicaciones para realizar TAC de abdomen y pelvis: trauma penetrante, lesión por desaceleración, otras lesiones intraabdominales con sospecha de ser graves, traumatismo contuso con hematuria micro o macroscópica y choque. Bajo estas indicaciones se les realizó TAC de abdomen y pelvis a 334 pacientes (46% de un total de 720).
7. Tarman GJ et al.⁵⁰ practicaron TAC abdomino-pélvica en los 212 casos con fractura pélvica y lesión genitourinaria inferior. Se realizó UI y CUG retrógradas

en 9 de 12 pacientes con hematuria macroscópica y en 3 de 14 pacientes con hematuria microscópica.

8. So NP et al.⁵¹ no realizaron estudios de gabinete en su estudio.
9. Ward JF et al.²³ practicaron US renal/vesical en todos los pacientes con hematuria microscópica asintomática.
10. Lettgen B y Wohlmuth A.²⁷ no realizaron estudios de gabinete en su estudio.
11. García-Sánchez JB et al.²⁵ no especifican los estudios de gabinete realizados en sus pacientes con hematuria micro y macroscópica.
12. Öner A et al.²⁸ tampoco practicaron estudios de gabinete en su estudio.
13. Peña R e Hinojosa JM.⁵² sólo practicaron US renal en todos los pacientes.

Series de casos, nivel de evidencia VIII

1. Bogdanos J et al.⁵³ mencionan el uso de la CUG y US pélvico para el diagnóstico de divertículo vesical grande y no como parte del abordaje de la hematuria macroscópica que presentaban los pacientes.
2. Glick RD et al.⁵⁴ practicaron en todos los pacientes con sospecha de tumor renal por la presentación con hematuria: TAC abdominal y en 10 de 11 pacientes se realizó también US abdominal y pélvico.
3. Estrada CR et al.⁵⁵ encontraron que en 3 de los pacientes diagnosticados antes de 1986 se utilizó la UI como parte del abordaje diagnóstico del carcinoma de células renales y en los 8 casos diagnosticados después de 1986 se prefirió el uso de la TAC abdominal y pélvica. Sólo en 2 casos se hizo uso de IRM y de TAC por emisión de positrones pero más como una evaluación preoperatoria que como parte del abordaje diagnóstico.
4. Thompson RH et al.⁵⁶, como parte del abordaje diagnóstico de cistitis eosinofílica en pacientes con hematuria, practicaron: US renal, TAC abdominal y pélvica, cistoscopia en el caso 1, UI y cistoscopia en el caso 2, sólo US renal en el caso 3, US pélvico en el 4º.
5. Black PC et al.⁴¹ reportan la realización de 9 CUG, 12 CUG por TAC y 2 UI en 22 de las 25 pacientes con lesión uretral y del cuello vesical por fractura pélvica.
6. Roth KS et al.³⁸, para el abordaje de pacientes con hematuria y nefropatía por membrana basal delgada, reportan sólo el uso del US renal (7/9 casos).

Reportes de caso, nivel de evidencia IX

1. Ichay L et al.⁵⁷ practicaron radiografía simple de abdomen y US abdominal dentro del abordaje por hematuria y posteriormente US cervical ante la sospecha de hiperparatiroidismo.
2. Valcourt EE et al.⁵⁸ practicaron US pélvico dentro del abordaje del sangrado vaginal/hematuria en una paciente de 6 años de edad.
3. Sakarcan A, Stallworth J.⁵⁹ practicaron TAC abomino-pélvica, CUG y US renal en una paciente con hematuria macroscópica portadora de hemoglobina C.
4. Ramdas J et al.⁶⁰ realizaron radiografía simple de abdomen y US pélvico en un paciente con hematuria y púrpura trombocitopénica autoinmune.
5. Johal NS et al.⁶¹ reportan la realización de radiografía simple de abdomen, US renal y cistoscopia como parte del abordaje diagnóstico de un paciente con anemia de células falciformes y hematuria.
6. Kidd CJ et al.⁶² reportan el uso de US renal y pélvico, UI, uretrografía retrógrada y cistoscopia como parte del abordaje de un niño con hematuria macroscópica y adenoma nefrogénico.
7. Buys AS et al.⁶³ tomaron radiografía simple de abdomen y pelvis y cistoscopia en un paciente con adenoma nefrogénico de uretra y hematuria.
8. Sitapara A, Popat S.⁶⁴ realizaron US pélvico, CUG y cistoscopia.
9. Kemper MJ et al.⁶⁵ realizaron radiografía simple de abdomen y US abdominal en un paciente con hematuria macroscópica recurrente, pérdida de peso e insuficiencia renal.

Artículos de revisión

1. Cilento BG et al.¹ comentan que si se sospecha una causa de hematuria asociada al parénquima renal, se sugiere realización de US renal o UI. Si se sospecha una causa urológica, los estudios sugeridos son la UI y la CUG. En cuanto a la cistoscopia, mencionan que los niños con estudios radiográficos normales y hematuria microscópica casi siempre tienen resultados normales, por lo tanto, la cistoscopia es innecesaria en niños con hematuria microscópica en ausencia de infección urinaria o una lesión demostrable en UI o US o CUG. En los casos de hematuria macroscópica, la cistoscopia es únicamente confirmatoria ya que el diagnóstico se hace usualmente antes del examen.

2. Meyers KE.² no considera necesarios estudios de gabinete en el abordaje de pacientes con hematuria microscópica sin proteinuria. Si existe proteinuria + a ++ se debe descartar proteinuria ortostática y si es mayor a ++ se deberá investigar para glomerulonefritis. En el caso de pacientes con hematuria macroscópica requerirán US renal. En pacientes con historia de trauma abdominal se debe hacer rápidamente una TAC de abdomen y pelvis y hacer la referencia a un urólogo pediatra. La cistoscopia en niños raramente revela una causa de hematuria, pero se debe realizar cuando se considera una patología de vejiga e idealmente se debe realizar con sangrado activo. Cuando se sospecha trauma contuso renal, la UI tradicionalmente ha sido el estudio de elección, pero, se sugiere que el US renal puede ser adecuado sin no hay otras indicaciones para intervención quirúrgica inmediata. En cuanto al seguimiento de pacientes con hematuria microscópica asintomática, refiere que se podría considerar el US renal como un estudio no invasivo de tamizaje, ya que aunque no se han hecho estudios que valoren su utilidad en este tipo de pacientes, el valor en términos de confianza de los padres, podría justificar su costo y tiempo. En opinión del autor, la UI es de poco valor en la evaluación de hematuria microscópica persistente y el US renal es igual de confiable para excluir lesiones macroscópicas.
3. Feld LG et al.³ coinciden en que para el caso de hematuria microscópica sin proteinuria o hipercalcemia, no es necesario realizar ningún estudio de imagen. En el caso en que el índice Ca:Cr urinario sea mayor de 0.2, los autores solicitan US renal y placa simple de abdomen si existe la sospecha de litiasis. En el caso de que existan cilindros o proteínas en la tira reactiva, solicitan audiometría y US renal. Cuando se trata de hematuria macroscópica les solicitan a todos US renal y dependiendo del resultado, los autores consideran solicitar CUG, cistoscopia, UI, placa simple de abdomen, TAC renal o abdominal. Si hay antecedente de trauma y la hematuria es macroscópica deberá realizarse TAC abdominal y pélvica, sobre todo si el paciente se encuentra inestable. Si existe sangre en el meato urinario sugieren una CUG retrógrada. En el caso de hematuria microscópica con antecedente de trauma pero no se encuentran contusiones o hematomas en la exploración física, los autores recomiendan ya sea una UI o un US renal Doppler. Los autores apoyan la decisión de realizar US Renal con la indicación de disminuir la ansiedad de los padres de un paciente con hematuria microscópica sin otros factores de riesgo.

4. Patel HP y Bissler JJ.⁴ consideran importantes los siguientes estudios de gabinete según el caso. Hematuria macroscópica con antecedente de trauma abdominal: TAC abdominal. Si hay sangre en el meato urinario: CUG retrógrada. Si se sospecha litiasis: UI y si se observa el lito, el paciente podría ser candidato a litotripsia con su referencia al urólogo. Si no se observa el lito, se sugiere realizar: US renal y vesical o una TAC helicoidal abdómino-pélvica. Si la historia clínica no sugiere una causa evidente de la hematuria macroscópica se sugiere realizar US renal y si es negativo, considerar la cistoscopia con su referencia al urólogo. En el caso de hematuria microscópica aislada persistente sin hipercalciuria no es necesario ningún estudio de gabinete. Si existe hipercalciuria, se sugiere un US renal. Si hay antecedentes de trauma y la evaluación microscópica tiene más de 50 eritrocitos por campo de alto poder, se requiere una TAC de abdomen y pelvis. Si hay datos de urolitiasis: US renal. Si existe una masa abdominal: US renal y/o TAC abdómino-pélvica.
5. Yadin O.⁵ durante la fase inicial de su abordaje recomienda realizar US renal en todos los pacientes y está de acuerdo en que esta medida disminuye la ansiedad de los padres. En la fase 2 solicita un audiograma a todos los pacientes, aún cuando la historia familiar sea negativa para síndrome de Alport, con la premisa de que este padecimiento tiene un alto índice de mutación espontánea. En la fase avanzada, el autor comenta que en pacientes con una historia reciente o antigua de trauma o infección de vías urinarias, se debe considerar el CUG de vaciamiento para descartar reflujo o anomalías de vejiga y uretra; o una UI para determinar la anatomía renal y de ureteros; o una TAC para diagnosticar lesión o cicatriz renal; o una IRM si se sospechan anomalías vasculares. La cistoscopia la indica una vez que, por CUG de vaciamiento, se sospecha la presencia de una masa.
6. Yun EJ et al.¹⁰ comentan sobre las ventajas y desventajas de cada una de los estudios de gabinete disponibles para el estudio de pacientes con hematuria: UI, US renal, TAC, IRM y cistoscopia. Refieren que, ante una sospecha de hematuria glomerular, ellos utilizan el US renal como primera opción. Si no hay evidencia de un origen glomerular de la hematuria, sugieren la utilización de TAC o UI o IRM, sin tener preferencia por alguno de los estudios y más bien basando su utilización según la disponibilidad del estudio en el centro donde se labore. La cistoscopia la utilizan cuando se requiere evaluar la vejiga y la uretra, sin especificar en qué condiciones o bajo qué premisas.

7. Pan CG.¹² se refiere a los estudios de gabinete que se solicitan en pacientes con hematuria macroscópica exclusivamente. Recomienda la realización de US Renal en todos los pacientes para investigar enfermedad urológica o anomalías congénitas y del parénquima renal. La CUG no tiene utilidad en la evaluación de hematuria macroscópica a menos de que exista una sospecha de obstrucción de salida de la vejiga por una masa poco frecuente como un tumor urotelial, rhabdomioma o pólipo fibromatoso. En los casos anteriores, la cistoscopia es, frecuentemente, la que establece el diagnóstico definitivo. La cistoscopia también es útil en identificar sangrados unilaterales de un uretero o para diagnosticar lesiones poco comunes como los hemangiomas de vejiga. La TAC se utilizará para identificar litos renales y proveer imágenes detalladas de la vejiga, pelvis y retroperitoneo, cuando se busquen masas. La angiografía renal puede ser necesaria si se buscan malformaciones arteriovenosas renales, que son poco frecuentes. En casos de hematuria macroscópica asintomática se iniciará el estudio con un US renal.
8. Lieu TA et al.¹³ sugieren realización de US renal una vez que, en un paciente con hematuria microscópica, se le hayan realizado todas las pruebas de laboratorio y la causa siga sin definirse. No obstante, también están de acuerdo en que este estudio de gabinete debería considerarse como prueba de tamizaje inicial ya que se trata de una prueba no invasiva y provee información importante. Consideran que la UI es de poco valor en la evaluación de hematuria microscópica. En el caso de antecedente de trauma contuso abdominal, se debe practicar un estudio de diagnóstico solo si existen por lo menos 20 eritrocitos por campo de alto poder, y en estos casos sugieren que el US renal es adecuado cuando no existen otras indicaciones para intervención quirúrgica inmediata. Refieren que tanto la cistoscopia, la CUG y la UI retrógrada son estudios invasivos, costosos y que rara vez benefician en el diagnóstico de niños con hematuria microscópica por lo que casi nunca se indican en estos pacientes.
9. Prior J y Guignard JP.¹⁴ refieren que en casos de hematuria persistente, después de tres controles positivos y aun sin encontrar proteinuria u otros síntomas asociados, es útil realizar US renal. Lo mismo en casos de hematuria macroscópica sin bacteriuria, el US renal es suficiente. En caso de antecedente de traumatismo se recomienda la realización de TAC abdominal ó UI.

10. Roy S.¹⁶ sólo se refiere a los estudios de gabinete que sugiere realizar en pacientes con hematuria macroscópica de causa no explicada: CUG, UI intravenosa, US renal, TAC, IRM, arteriografía renal y cistoscopia. No comenta en qué situaciones solicitar cada uno de estos estudios.
11. Stapleton FB.¹⁷ comenta que no se requieren estudios de gabinete en pacientes asintomáticos con hematuria microscópica.
12. Villanueva V.³¹ comenta que los estudios de imagen comprenden la radiología convencional, el US y la TAC. Que todos ellos buscan signos morfológicos de lesión del aparato urinario que en algunas circunstancias son de por sí diagnósticos. También se utiliza la CUG retrógrada o ascendente cuando se sospecha obstrucción ureteropielica y el paciente tiene azoemia importante, en cuya circunstancia, el riñón es incapaz de excretar el contraste yodado con lo que no se puede opacificar el aparato urinario.
13. Sánchez C.³⁵ sólo se refiere a la utilidad de cada uno de los estudios de imagen sin especificar el orden de su uso en el abordaje. US renal: facilita la confirmación del tamaño de los riñones, presencia de hidronefrosis y la presencia de cálculos. UI: detecta las causas renales o ureterales. Cistoscopia: cuando la UI no muestra nada y se sospechan causas vesicales. Arteriografía: cuando se sospechan causas vasculares.
14. Bidegain S.⁶⁶ en su abordaje de tres etapas, organiza los estudios de gabinete de la siguiente forma. Etapa 1: US renal a todos los pacientes con hematuria glomerular. Etapa 2: audiometría si se sospecha síndrome de Alport. Etapa 3: es exclusiva para el estudio por imágenes y los procedimientos invasivos. La indicación de exámenes radiológicos, de medicina nuclear y la evaluación urológica queda sujeta a los resultados de los exámenes previos y a la evolución del cuadro.
15. Cohen R y Brown RS.⁶⁷ comentan que si la fuente glomerular de una hematuria microscópica se ha descartado, se debe proceder a los estudios de imagen del tracto urinario superior. Los autores recomiendan la realización de TAC sin contraste como primera opción, dejando al US y/o la UI como opciones sólo en caso de no contar con la primera. Cuando, a pesar de las imágenes anteriores, la causa de la hematuria microscópica sigue sin ser identificada, sugieren la realización de cistoscopia.

Procedimientos invasivos empleados en el abordaje diagnóstico

A continuación se describen las recomendaciones que, en cuanto al empleo de procedimientos invasivos en el abordaje diagnóstico de los pacientes pediátricos con hematuria, se hacen en cada uno de los estudios incluidos en esta revisión.

Estudios de Cohorte, nivel de evidencia VI

Parekh DJ et al.⁴² no reportan el uso de procedimientos invasivos en su estudio.

Estudios de Casos y controles, nivel de evidencia VII

Waz WR et al.⁴³ realizaron biopsia renal en 5 pacientes diabéticos con hematuria para descartar nefropatía diabética y no con fines del abordaje de hematuria.

Estudios Transversales, nivel de evidencia VIII

1. Feld LG et al.⁴⁴ comentan que la biopsia renal no está indicada dentro del abordaje de un paciente con hematuria microscópica.
2. Bergstein J et al.⁴⁵ tomaron como indicaciones para biopsia renal: 1) hematuria microscópica persistente de alto grado (más de 100 eritrocitos por campo de alto poder), 2) hematuria microscópica y el posterior desarrollo de hipertensión arterial, disminución de la función renal o proteinuria mayor a 150 mg/24 h. y 3) un segundo episodio de hematuria macroscópica previamente no explicada. Se realizó biopsia renal en 2 pacientes con hematuria microscópica y en 53 con hematuria macroscópica.
3. Orta N et al.⁴⁶ realizaron biopsia renal sólo en aquellos con: 1) proteinuria mayor a 4mg/m²SC/h para categorizar el tipo de lesión renal con fines pronósticos y terapéuticos ó 2) casos de hematuria asociada a enfermedades sistémicas (ej. Lupus eritematoso sistémico) con el fin de clasificar el componente renal.
4. Youn T et al.⁴⁷ tomaron como indicaciones para biopsia renal: hematuria glomerular con hematuria macroscópica recurrente o con hematuria microscópica persistiendo más de 12 meses después de un episodio de hematuria macroscópica.

5. Perez-Brayfield MR et al.⁴⁸ realizaron laparotomía exploradora sólo en 4 pacientes (de 110) con hematuria por traumatismo contuso cuando existió hematuria macroscópica, 50 o más eritrocitos en orina y que tenían múltiples lesiones y un mecanismo de lesión grave (sin especificar).
6. Santucci RA et al.⁴⁹ consideraron que se requería laparotomía exploradora de urgencia en aquellos pacientes hemodinámicamente inestables.
7. Tarman et al.⁵⁰ no reportan ningún procedimiento invasivo necesario para el abordaje de pacientes con fractura pélvica y lesión genitourinaria inferior manifestada por hematuria.
8. So NP et al.⁵¹ no refieren ningún estudio invasivo en su estudio.
9. Ward JF et al.²³ no reportan procedimientos invasivos necesarios en pacientes con hematuria microscópica asintomática.
10. Lettgen B, Wohlmuth A.²⁷ reportan la realización de biopsia renal en 28 pacientes de 51 con hematuria glomerular (de un total de 100 pacientes con hematuria microscópica).
11. García-Sánchez JB et al.²⁵ no reportan estudios invasivos en su estudio.
12. Öner A et al.²⁸ tampoco reportan estudios invasivos en su estudio.
13. Peña R, Hinojosa JM.⁵² sólo comentan que deberá realizarse biopsia renal en casos en los que, con el estudio clínico, no se llegue al diagnóstico. No especifican.

Series de casos, nivel de evidencia VIII

1. Bogdanos J et al.⁵³ reportan la realización de diverticulectomía transvesical como procedimiento terapéutico y no diagnóstico en los pacientes con divertículo vesical grande. No realizaron procedimientos invasivos como parte del abordaje de la hematuria macroscópica que presentaban estos pacientes.
2. Glick RD et al.⁵⁴ no realizaron procedimientos invasivos como parte del abordaje diagnóstico de la hematuria ante la sospecha de tumores renales en pacientes menores de 6 meses de edad.
3. Estrada CR et al.⁵⁵ no reportan procedimientos invasivos como parte del abordaje diagnóstico de hematuria en pacientes con carcinoma de células renales.

4. Thompson RH et al.⁵⁶ realizaron cistoscopia con toma de biopsia vesical en los 4 pacientes que presentaban hematuria como manifestación de cistitis eosinofílica.
5. Black PC et al.⁴¹ no reportan procedimientos invasivos diagnósticos dentro del abordaje de la hematuria por lesión uretral y del cuello de la vejiga asociada a fractura pélvica.
6. Roth KS et al.³⁸ realizaron el diagnóstico de nefropatía por membrana basal delgada por biopsia renal en todos los casos reportados en esta serie.

Reportes de caso, nivel de evidencia IX

1. Ichay L et al.⁵⁷ no reportan ningún estudio invasivo dentro del abordaje de hematuria reveladora de un caso con hiperparatiroidismo primario.
2. Valcourt EE et al.⁵⁸ únicamente realizaron vaginoscopia como estudio invasivo en el abordaje de una paciente de 6 años de edad con sangrado genital/hematuria.
3. Sakarcan A, Stallworth J.⁵⁹ practicaron biopsia renal en una paciente con hematuria macroscópica y portadora de hemoglobina C.
4. Ramdas J et al.⁶⁰ practicaron aspirado y biopsia de médula ósea como parte del abordaje diagnóstico de la púrpura trombocitopénica autoinmune y no de la hematuria con la que se presentaba el paciente.
5. Johal NS et al.⁶¹ tomaron varias biopsias vesicales por cistoscopia como parte del abordaje diagnóstico de hematuria en un paciente con anemia de células falciformes y necrosis vesical.
6. Kidd CJ et al.⁶² realizaron toma de biopsia uretral por cistoscopia en un paciente con hematuria con adenoma nefrogénico de uretra.
7. Buys AS et al.⁶³ tomaron biopsia por cistoscopia en un paciente con adenoma nefrogénico de uretra y hematuria.
8. Sitapara A, Popat S.⁶⁴ realizaron resección del pólipo uretral como parte del tratamiento y no del diagnóstico de un neonato con hematuria y pólipo uretral.
9. Kemper MJ et al.⁶⁵ practicaron biopsia renal en un paciente con hematuria macroscópica, pérdida de peso y falla renal.

Artículos de revisión

1. Cilento BG et al.¹ comentan que, las indicaciones más comunes para realizar una biopsia renal son: proteinuria importante y disminución de la función renal. Mencionan que la biopsia, aun conociendo sus complicaciones, es necesaria tanto para manejo como para guiar el tratamiento en algunos procesos patológicos como nefritis de Alport o glomerulonefritis agresiva asociada a Lupus Eritematoso Sistémico.
2. Meyers KE.² comenta que para decidir si realizar o no una biopsia renal en un paciente con hematuria microscópica persistente asintomática, se debe tener en cuenta los riesgos, el costo y el tiempo requerido para hacerla contra los potenciales beneficios, los cuales, a decir del autor, son subjetivos y dependen de cuánta importancia pongan los padres y el médico tratante en establecer el diagnóstico definitivo y el pronóstico ya que, la mayoría de los casos son por: nefropatía por membrana basal delgada (hematuria benigna familiar), síndrome de Alport o nefropatía por IgA; condiciones que no requieren tratamiento. Por lo tanto, el autor considera que la biopsia renal no debe realizarse en estos casos a menos que exista una indicación específica.
3. Feld LG et al.³ dan indicaciones precisas para realizar una biopsia renal en pacientes pediátricos con hematuria. 1) disminución de la filtración glomerular (<50-60ml/min/1.73m²SC), 2) hipertensión arterial por más de 8 semanas, 3) hematuria macroscópica por más de 4 semanas (hasta 8 semanas si la función renal y la tensión arterial son normales) y 4) proteinuria por más de 20 mg/m²SC/h (500 mg/m²SC/d).
4. Patel HP, Bissler JJ.⁴ no se refieren a la necesidad de algún estudio invasivo.
5. Yadin O.⁵ refiere que la biopsia renal debe considerarse si se sospecha una enfermedad glomerular hereditaria o progresiva tratable que permita al médico discutir opciones de tratamiento o de consejo genético con la familia. Las indicaciones para biopsia renal, para el autor, son: 1) proteinuria significativa coexistente (>++ en tira reactiva), 2) hipocomplementemia persistente, 3) historia familiar de nefritis, 4) hematuria con déficit auditivo, 5) insuficiencia renal sugestiva de nefritis hereditaria, 6) disminución en la función renal, 7) hipertensión cuando ya se han descartado riñones poliquísticos u otras anomalías anatómicas o vasculares, 8) episodios recurrentes de hematuria macroscópica que no se expliquen por una causa no glomerular, 9) hematuria

microscópica persistente por más de 1 año, 10) ansiedad extrema de los padres con la insistencia en conocer el diagnóstico específico.

6. Yun EJ et al.¹⁰ mencionan que realizan biopsia renal en aquellos pacientes con origen glomerular de la hematuria en los que exista deterioro en la función renal. No dan más detalles.
7. Pan CG.¹², en los casos de hematuria macroscópica, recomienda la realización de biopsia renal en aquellos en que se sospeche: una glomerulonefritis no infecciosa, una vasculitis (como Lupus Eritematoso Sistémico o Púrpura de Henoch-Schönlein).
8. Lieu TA et al.¹³ refieren que la realización de una biopsia renal en un niño con hematuria microscópica casi nunca es de utilidad ya que, generalmente, se encuentran causas no tratables.
9. Prior J y Guignard JP.¹⁴ refieren que la indicación de realizar biopsia renal debe estar motivada por la sospecha de: síndrome de Alport en la familia o una enfermedad de membrana basal delgada, una nefropatía por IgA acompañada de proteinuria, insuficiencia renal crónica, hipertensión arterial persistente, proteinuria elevada o en caso de asociación con una enfermedad sistémica (Lupus Eritematoso Sistémico, púrpura de Henoch-Schönlein o vasculitis).
10. Roy S.¹⁶ sugiere la realización de biopsia renal a pacientes con hematuria glomerular, Lupus Eritematoso Sistémico con proteinuria significativa y hematuria macroscópica de causa no identificada.
11. Stapleton FB.¹⁷ comenta que no está indicada la biopsia renal en niños con hematuria microscópica asintomática.
12. Villanueva V.³¹ comenta que la biopsia renal se realiza en las hematurias en que se sospeche enfermedad pieloureteral.
13. Sánchez C.³⁵ solo hace alusión a la biopsia renal cuando se sospecha de glomerulonefritis.
14. Bidegain S.⁶⁶ refiere que la biopsia renal está indicada en: hematuria macroscópica persistente (mayor de 6 meses), hematuria microscópica persistente (mayor de 12 meses), hematuria asociada a proteinuria, hipertensión arterial o compromiso de la función renal; hematuria asociada a enfermedad sistémica (Lupus Eritematoso Sistémico, vasculitis, hipocomplementemia persistente) e historia familiar de nefritis.
15. Cohen R y Brown RS.⁶⁷ no recomiendan realizar biopsia renal en pacientes con hematuria microscópica sin proteinuria ni insuficiencia renal.

DISCUSIÓN

Una de las intenciones principales de este trabajo es evidenciar la gran variabilidad de opiniones respecto al abordaje diagnóstico de un problema pediátrico frecuente, al que estamos expuestos los médicos de todos los niveles de atención médica; un problema que, más que una enfermedad por sí sola, representa un signo o síntoma de una gran variedad de condiciones patológicas de muy diversa gravedad y que, por supuesto, genera angustia en los pacientes, sus familiares pero también en el médico, pediatra o no, que se ve desprovisto de herramientas útiles que le permitan adoptar un camino trazado paso a paso en el abordaje, en vez del despliegue de una batería importante de estudios, tanto de laboratorio como de gabinete e incluso invasivos, que sólo generan más angustia, costos excesivos, pérdida de tiempo valioso y en ocasiones, riesgos para el propio paciente. El problema se conoce como hematuria.

A este respecto, existe variabilidad incluso en las definiciones que se utilizan en los diferentes estudios. Algunos autores como Cilento BG et al.¹ comentan que debe considerarse hematuria microscópica a partir de 2 o 3 eritrocitos por campos de alto poder, Waz WR et al.⁴³ comentan que desde 3, otros como Ward JF et al.²³ dicen que 4 es la cifra de corte, unos más como Yadin O.⁵ dan un rango amplio de 5 a 10 eritrocitos. La gran mayoría de los autores consultados (Meyers KE.²,Feld LG et al.³, Bergstein J et al.⁴⁵, Orta N et al.⁴⁶, por nombrar algunos) establecen como corte significativo, la cantidad de 5 o más eritrocitos por campo de alto poder para hematuria microscópica y 50 o más en casos de hematuria macroscópica. Estos últimos son los conceptos más aceptados y recomendados en la actualidad.

En nuestro país, para fines de esta revisión, no encontramos estudios que reporten la cantidad de pacientes pediátricos que tengan ya el diagnóstico de hematuria o que representen a los casos nuevos. No sabemos, tampoco, si es un problema más frecuente en los niños o las niñas, o a qué edades se presenta. Las referencias, en este sentido y citadas prácticamente por todos los estudios consultados en los que se habla de la incidencia y la prevalencia del problema, son con base en estudios realizados desde la década de los años 70 en población norteamericana y japonesa.^{7,8,9} Como consecuencia, tampoco conocemos las principales causas que afectan a nuestra población de niños, por lo que estamos actuando basándonos en datos que no nos pertenecen y que podrían estar desorientándonos.

En lo que no hay duda, es que, un parteaguas en el abordaje diagnóstico de la hematuria es el distinguir si la hematuria microscópica o macroscópica es, a su vez, de origen glomerular o no ya que esto limita las posibilidades diagnósticas y orienta en los pasos que hay que seguir para conocer la causa. En esto, juegan un papel fundamental los 4 pilares más importantes de la evaluación inicial de un paciente con este problema: la historia clínica detallada y orientada, la historia familiar, la exploración física completa y también orientada al problema; por parte del laboratorio las pruebas más importantes de la evaluación inicial son la tira reactiva positiva con el respectivo examen general de orina con microscopía confirmatorio, en lo que todos los autores están de acuerdo.

Así, será indispensable indagar las características completas de la orina del paciente, los síntomas acompañantes, la historia reciente, a mediano y largo plazo de las condiciones patológicas previas del paciente y los factores de riesgo a los que se ha expuesto. También, con la importancia que tienen varias patologías de características hereditarias, es necesario saber si existen antecedentes del problema o de condiciones asociadas en la familia. En cuanto a la exploración física, un dato pivote para el abordaje posterior, es la presencia de hipertensión arterial sistémica o de edema. Otros datos orientadores de importancia son la fiebre, exantemas, artritis o masas abdominales.

Para completar los pilares de la evaluación inicial de un paciente con hematuria, contamos con la tira reactiva altamente sensible y con el examen general de orina con microscopía de luz. Estas dos pruebas marcan el inicio de prácticamente todos los abordajes que fueron consultados en esta revisión.

El otro dato invaluable que arroja la primera evaluación de la orina es la proteinuria, que equivale a la importancia del hallazgo clínico de hipertensión en cuanto a que dirige el resto de la valoración. La incidencia de hematuria y proteinuria simultáneas se ha estimado en solo 0.06%, pero su coexistencia puede implicar enfermedad renal significativa. También en estos datos, concuerdan la mayoría de los estudios consultados. Es, a partir de este punto, donde comienzan las discrepancias entre los autores, algunas sutiles y otras aun sin resolver del todo.

Algunos autores como Meyers KE.², Feld LG et al.³ o Lieu TA et al.¹³ adoptan una forma de abordaje paso a paso en la que no solicitan una nueva prueba de laboratorio o gabinete, hasta no conocer el resultado de la previa. Así, por ejemplo, solicitan un examen en busca de proteinuria y si éste es positivo, es entonces cuando solicitan otros más para valorar la función renal. Otros como Yadin O.⁵, en una etapa inicial solicitan varias pruebas a la vez con la intención de descartar en un paso, las principales causas de hematuria con: urocultivo, índice Ca:Cr, electroforesis de hemoglobina, creatinina, nitrógeno ureico, biometría hemática y examen de orina de los familiares, todo en la primera etapa de su abordaje. Y los hay como Cilento BG.¹ y Patel HP y Bissler JJ⁴ que van asociando datos clínicos con los resultados iniciales de laboratorio y es bajo la sospecha de una patología en particular que solicitan un nuevo estudio, por ejemplo, si hay proteinuria y una historia reciente de faringitis entonces solicitan títulos de antiestreptolisinas y complemento sérico, sospechando una glomerulonefritis postestreptocócica.

Es por ello que, con base en toda la información consultada para la realización de este trabajo, lo que se propone es un abordaje diagnóstico por etapas bien delimitadas, basadas en los conocimientos concretos con los que contamos, orientadas a las causas más importantes que se han descrito sin excluir el resto de los diagnósticos menos comunes y limitadas por pasos entre sí para evitar estudios innecesarios.

Propuesta de abordaje diagnóstico [ver Figura 4 en ANEXO 1]

Partiendo del primer resultado positivo para hematuria, ya sea por tira reactiva o examen general de orina, se deberá realizar, antes que nada, una historia clínica y familiar detalladas y orientadas a las causas frecuentes y menos comunes de hematuria. Así mismo, se procederá a realizar la exploración física completa sin olvidar la medición de la tensión arterial, ya que la hipertensión es un dato pivote que, si está presente, nos obligará a buscar causas glomerulares, como se menciona más adelante. Al mismo tiempo y, en todos los pacientes, se realizará un nuevo examen general de orina con microscopía confirmatorio que permitirá descartar aquellos casos en que, por coloraciones anormales de la orina o hemoglobinuria y mioglobinuria, se tienen resultados iniciales falsos positivos.

El examen de orina confirmatorio nos permitirá clasificar, de forma inicial, a la hematuria, como microscópica y macroscópica con base en el número de eritrocitos que se aprecien por campo de alto poder. En caso de contar con microscopía por contraste de fase, lo que recomendamos ampliamente, se deberá utilizar este recurso para identificar si la hematuria es de origen glomerular o no, de acuerdo a la morfología de los eritrocitos, al hallazgo de cilindros eritrocitarios y al porcentaje de células G1.

Completando esta evaluación inicial, el siguiente paso será situarnos en los diferentes escenarios clínicos, según sea el caso: hematuria microscópica, hematuria glomerular microscópica y macroscópica y hematuria no glomerular microscópica o macroscópica.

Hematuria microscópica

La hematuria microscópica con historia familiar de enfermedad renal o con el hallazgo de proteinuria en la valoración inicial, será abordada como una probable hematuria glomerular. En cambio, sin estos antecedentes, lo que sigue es determinar si existe hipercalcemia o si se trata de una hematuria microscópica asintomática aislada o una benigna familiar, con ayuda del índice calcio:creatinina urinario y el examen general de orina con microscopía realizado en los familiares de primer grado.

- Hematuria microscópica probablemente de origen glomerular

Las pruebas iniciales sugeridas tienen la intención de confirmar la proteinuria y descartar las causas más frecuentes de este tipo de hematuria: la hipercalcemia y las glomerulonefritis que pudieran estar cursando o no con datos de insuficiencia renal. Así, se sugiere realizar biometría hemática, creatinina, nitrógeno ureico, potasio, proteínas totales, complemento sérico, índice calcio:creatinina urinario y excreción de proteínas en orina de 24 horas. En cuanto a estudios de gabinete, se realizarán ultrasonido renal y audiograma, con más razón, éste último, si se tiene una historia familiar de Síndrome de Alport.

Si los resultados de los exámenes solicitados anteriormente son anormales, se continuará con el siguiente paso en el abordaje diagnóstico propuesto, cuya intención es delimitar las causas específicas de hematuria glomerular con la sospecha, fundada

en la historia clínica y exploración física, de patologías particulares. Si se sospecha de glomerulonefritis postestreptocócica, se solicitarán cultivo faríngeo, títulos de antiestreptolisinas y de anti-DNAse B. Si la sospecha es Lupus Eritematoso Sistémico, las pruebas serán los títulos de anticuerpos antinucleares y anti-DNA. En el caso de vasculitis, anticuerpos citoplasmáticos antineutrófilo; y en síndromes pulmón-riñón como Goodpasture, anticuerpos anti membrana basal glomerular. Ante la posibilidad de nefropatía por IgA, será de utilidad medir esta inmunoglobulina y si se considera que el virus de Hepatitis B puede estar involucrado, requerimos la serología del mismo.

El caso particular de sospecha de anemia de células falciformes o drepanocitosis, será importante principalmente en pacientes que provengan de los estados de las costas del Golfo y del Pacífico de nuestro país, en donde existen antecedentes de mezclas genéticas con individuos de raza negra. Esto contrasta con lo encontrado en la literatura revisada donde, siendo proveniente principalmente de Estados Unidos de Norteamérica, solicitan la electroforesis de hemoglobina con mucha frecuencia.

La tuberculosis renal es una patología muy pocas veces mencionada en los artículos revisados como causa de hematuria en los niños. En nuestro país, sin embargo, la tuberculosis infantil representa el 10% del total de los casos reportados anualmente. En cuanto al involucro renal, se reporta que es raro en niños menores de 5 años pero que los casos aumentan durante la adolescencia y son, casi siempre, una manifestación tardía de una tuberculosis pulmonar o miliar no detectadas previamente.⁶⁸

La prueba inicial será siempre la aplicación del derivado proteico purificado de tuberculina, mejor conocido como PPD, que detectará los casos de exposición e infección por tuberculosis, sin significar esto una enfermedad activa. Es por ello que, ante una prueba positiva, se deberán realizar los siguientes estudios: una radiografía de tórax en busca del complejo primario de la infección, la baciloscopía (BAAR) en serie de 3 ya sea por técnica de esputo inducido o aspirado gástrico (no es de utilidad buscar bacilos en orina ya que, como se eliminan muy rara vez por esta vía, la sensibilidad de la prueba es menor al 5%), cultivo y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) de las muestras obtenidas por las técnicas comentadas. La PCR es la prueba más importante para los casos de tuberculosis extrapulmonar, con una sensibilidad que oscila entre el 20 y el 50% y la especificidad entre el 80 y el 95%. En

particular para los casos de tuberculosis renal, el ultrasonido es importante para buscar la imagen compatible de ureteros rígidos.⁶⁸

- Hematuria microscópica asintomática aislada y benigna familiar

En el caso de hematuria microscópica asintomática, algunos autores comentan que, desde la fase inicial y si no hay factores asociados como proteinuria, cilindros, hipertensión o insuficiencia renal y el ultrasonido renal es normal; ya no hay que continuar con el abordaje y sólo se amerita dar seguimiento. Sin embargo, Yadin O.⁵ comenta que esta decisión se debe tomar hasta después de la segunda fase, una vez que se descartaron las causas comunes y menos comunes de hematuria en los niños, incluyendo la fiebre o el ejercicio.

Actualmente se sabe que, el establecer el diagnóstico en un niño con hematuria microscópica asintomática aislada rara vez lleva a un tratamiento específico o a una intervención preventiva. Se ha estimado que hasta en el 80% de los casos no se identifica la causa, lo que contrasta importantemente con lo que sucede en los adultos, donde sólo en el 8-10% no se encuentra el diagnóstico, y en quienes una evaluación más completa es muy importante para descartar causas como cánceres uroteliales.¹²

El pronóstico de un niño con hematuria microscópica asintomática aislada se acepta como universalmente bueno, esto como consecuencia de los resultados de varios estudios en los que se incluyeron series grandes de niños con hematuria en la década de los 70.^{7,8} Sin embargo, otros estudios más recientes, han encontrado que en un 10-50% de esos niños, es un indicador de enfermedad renal progresiva^{69,70} lo que ha generado una serie de investigaciones para tratar de determinar qué características en estos niños podrían ayudar a determinar en quienes podemos esperar la progresión de la enfermedad renal.

Prácticamente en todos estos estudios se ha encontrado que los factores asociados a un pronóstico adverso a largo plazo son: el desarrollo de proteinuria y/o hipertensión en algún momento durante la evolución y, en el caso de los pacientes a los que se les realiza biopsia, cambios en el patrón histológico renal. Una edad de inicio más tardía también se ha relacionado con un pronóstico más reservado.^{68,69} Como ya habíamos comentado, los principales hallazgos en estos niños son, por orden de frecuencia:

hipercalciuria idiopática, nefropatía por IgA, síndrome de Alport y la enfermedad por membrana basal glomerular delgada (hematuria benigna familiar).

FACTORES DE MAL PRONÓSTICO
Proteinuria
Hipertensión arterial sistémica
Edad de inicio tardía (hematuria)
Cambios en el patrón histológico (si se practica biopsia renal)

Tabla 9. Factores de mal pronóstico a largo plazo en pacientes con hematuria microscópica asintomática aislada que deben tenerse en cuenta en el seguimiento del paciente.

Lo anterior justifica que, dado que no contamos con indicadores pronósticos absolutos para reconocer a aquellos niños que desarrollarán progresión renal de la enfermedad a largo plazo, es imperativo dar el seguimiento continuo, cuidadoso y por varios años, a estos niños con hematuria microscópica asintomática. Especialmente, se deberá vigilar, durante el seguimiento, la aparición de proteinuria, hipertensión o disminución de la función renal.

En el estudio japonés realizado en una cantidad muy significativa de niños y adolescentes, se vio que de los niños identificados con hematuria persistente aislada (que representaban el 0.54% de la muestra total), en sólo el 18% se tuvo el diagnóstico definitivo después de una evaluación completa; y en los que se tuvo diagnóstico, sólo 2% requirieron algún tipo de tratamiento. Se encontró una enfermedad renal crónica sólo en el 0.009%.⁹ De ahí que Stapleton FB.¹⁷ se haga la pregunta de que si realmente deberíamos buscar hematuria microscópica en niños sanos y, si una vez que se detectó una hematuria microscópica asintomática y persistente, deba hacerse mayor evaluación diagnóstica. El autor se responde, tácitamente, que en estos casos es mejor “no ver y no evaluar”¹⁷, recomendación que, consideramos, debe ser tomada con cautela y teniendo en cuenta toda la información ya expresada en el presente trabajo.

Las premisas anteriores van en contra de lo que la Academia Americana de Pediatría recomienda en cuanto al tamizaje de hematuria, realizando un examen general de orina alrededor de los 5 años de edad y en la adolescencia. Aunque se estima que

menos de la mitad de los pediatras en Estados Unidos siguen esta guía¹² ya que se ha visto que el tamizaje en masa en individuos asintomáticos no ha mostrado ser costo-efectivo.²⁰

Ante todo esto, nuestra propuesta **[ver Figura 4 en Anexo 1]** para los casos de hematuria microscópica en los que no se tiene una historia familiar de enfermedad renal y no hay datos de proteinuria o que sugieran un origen glomerular, es inicialmente el descartar hipercalciuria, con un índice calcio:creatinina urinario, y buscar hematuria en los familiares de primer grado. Si no hay hipercalciuria, los casos serán de hematuria asintomática aislada o benigna familiar, dependiendo si se tiene algún familiar con este problema. Se deberá dar el seguimiento apropiado, según lo comentado previamente.

- Hipercalciuria idiopática

Como ya se ha dicho, se considera la causa de hematuria microscópica asintomática aislada más frecuente, presentándose hasta en el 35% de los casos; sin embargo, se ha visto que esto es cierto para población caucásica del sur de Estados Unidos ya que, en niños afroamericanos, rara vez se presenta.¹⁶ De esto se desprende la importancia que tiene conocer la situación de la población mexicana en cuanto a nuestra predisposición, como raza, a este problema.

Para el abordaje de esta situación contamos con el índice calcio:creatinina urinario, una prueba fácil de realizar en niños ya que implica una muestra de orina al azar, de preferencia la primera de la mañana, en lugar de las dificultades técnicas que implican, en un niño, la recolección de orina de 24 horas. Existen algunos estudios en los que se ha encontrado que los resultados de este índice son independientes de edad y género⁷¹, aunque en otros lo han negado y comentan que los resultados sí son dependientes de la edad y que son mucho más altos en lactantes que en niños mayores o adultos.⁷² Pero, además, en las razas en las que se ha estudiado, se ha encontrado variación étnica de los resultados.⁵¹ No existe un estudio en población latina o mexicana con los valores normales por edad de este índice, que puede ser una herramienta muy útil en el abordaje de la hematuria. **[ver Tabla 4]**

Hematuria macroscópica

En los casos de hematuria macroscópica en que se sospecha origen glomerular, se procederá de la misma manera que cuando la hematuria es microscópica y se tiene esta sospecha. Si los eritrocitos son normales por microscopía de contraste de fase, la causa probablemente sea no glomerular. Ante esta situación, los datos que guiarán el resto del abordaje son el antecedente de traumatismo y la presencia o no de dolor.

Si se tiene el antecedente de traumatismo y el paciente se queja de dolor, será imperativo realizar con toda oportunidad una Tomografía Axial Computada de abdomen y pelvis, y la referencia al urólogo pediatra.

Si sólo existe dolor sin el antecedente de traumatismo, las pruebas sugeridas son el urocultivo para descartar una infección de vías urinarias, el índice de calcio:creatinina que descartará hipercalcemia y el ultrasonido renal.

Si la hematuria macroscópica es atraumática y no hay dolor, las pruebas serán la prueba de Guyón, el cálculo del urocrito, el índice calcio:creatinina urinario y el ultrasonido renal. De acuerdo a los resultados de los estudios solicitados, en estas dos últimas presentaciones de hematuria macroscópica, se solicitarán los estudios de imagen necesarios.

Así, si se sospecha una masa abdominal, se delimitará con tomografía; si el ultrasonido falla en definir lesiones o litiasis renal, se solicitará urografía intravenosa; si la posibilidad es una anomalía vascular, los estudios serán la resonancia magnética, angiografía o angiografía. En casos en los que se observe sangre en el meato urinario, el estudio de elección será la cistouretrografía retrógrada. Con sospecha de obstrucción de la salida de la vejiga, se realizará cistouretrografía de vaciamiento y cuando la posibilidad es que el sangrado provenga de la vejiga o los ureteres, la cistoscopia es la elección. Ante cualquiera de estas tres últimas situaciones, se sugiere la referencia al urólogo pediatra.

En contraste con lo que sucede con los casos de hematuria microscópica persistente, la evaluación sistémica en una hematuria macroscópica muy frecuentemente lleva a resultados y en la mayoría de los pacientes se identifica una causa de importancia

clínica. Sin embargo, en los casos de hematuria macroscópica asintomática, la falta de síntomas sistémicos o dolor representa un reto de evaluación diagnóstica, desde el momento de preguntarse por dónde iniciar el abordaje. En general, se ha visto que inicialmente, y a diferencia de lo visto en la hematuria microscópica, puede iniciarse con el estudio radiológico ya que esto lleva a la identificación de la causa hasta en un 60% de los casos.¹²

Casos particulares de pruebas diagnósticas

- La microscopía

La microscopía con contraste de fase y la discriminación del tamaño y la forma de las partículas puede distinguir causas glomerulares de no glomerulares de hematuria. La utilidad de la técnica para identificar eritrocitos dismórficos depende de contar con un microscopio de contraste de fase, de la experiencia del laboratorio, así como de los criterios utilizados para definir la dismorfia y el porcentaje de eritrocitos anormales requerido para realizar el diagnóstico de hematuria glomerular, en lo que también existe variabilidad en los diferentes estudios (desde un 5 hasta un 20% se ha llegado a considerar significativo). Y aunque, en teoría, se podría hacer la búsqueda de eritrocitos dismórficos con microscopía convencional de luz, la sensibilidad se ve fuertemente comprometida con respecto a la microscopía con contraste de fase (67% vs 93%).¹⁴

En cuanto a la técnica de medición del volumen corpuscular medio de los eritrocitos por microscopía, se han observado patrones de distribución de volumen mixtos hasta en un 38% de los pacientes con hematuria no glomerular debido a la presencia de células pequeñas fragmentadas, cristales y otros contaminantes de la orina; lo que aminora la recomendación para la utilización de esta prueba.¹⁰

- Pruebas de laboratorio en controversia

Iniciando con el urocultivo, Yadin O.⁵ comenta que, dentro del abordaje inicial de un paciente con hematuria microscópica, deberá enviarse siempre un urocultivo, basándose en las premisas de que: un tercio de las infecciones de vías urinarias se asocian a hematuria, que las infecciones de vías urinarias son la principal causa de

hematuria microscópica en niños y que, en ocasiones, los signos y síntomas de una infección de vías urinarias pueden ser mínimos o ser pasados por alto. El resto de los estudios coinciden en la opinión de que sólo debe ser enviado ante la sospecha, fundamentada en la historia y la exploración física, de una infección de vías urinarias; en lo que concordamos los autores.

Otros exámenes de laboratorio son solicitados como rutina en varios de los estudios consultados, cuestión que va en contra de nuestra recomendación de hacer un abordaje selectivo y con intención. Son, por ejemplo, la glucosa sérica, gasometría arterial o venosa, electrolitos séricos completos, proteína C reactiva, velocidad de sedimentación globular, pruebas de función hepática completas, inmunoglobulinas, crioglobulinas, entre otras. No estamos de acuerdo con autores como Villanueva V.³¹ o Sánchez C.³⁵ que solicitan estas pruebas en todos los pacientes en su abordaje inicial.

- Estudios de gabinete

La urografía intravenosa, salvo en los casos de traumatismo y la visualización selectiva de los ureteros, no debería usarse teniendo a la mano la opción del ultrasonido y aun en esas causas podría optarse mejor por la tomografía axial computada, en caso de contar con esta herramienta. La cistoscopia, cistouretrografía y urografía retrógrada son estudios invasivos, costosos y rara vez aportan algún beneficio en la mayoría de los niños con hematuria microscópica y casi nunca se indican, salvo en los casos ya comentados. El ultrasonido es un estudio que se encuentra al alcance más frecuentemente y, la tomografía también se ha hecho cada vez más disponible y menos costosa desde hace algunos años.

Existe controversia en si el ultrasonido debe considerarse una prueba inicial en el abordaje de los pacientes con hematuria. Es un estudio no invasivo, sin radiación, de relativamente bajo costo y, lo más importante, que aporta datos relevantes en el abordaje diagnóstico por lo que consideramos debe ser de primera elección. Otro aspecto que apoyan la mayoría de los autores es su realización para mitigar la angustia de los familiares en casos de hematuria microscópica asintomática.

- La biopsia renal

Existe considerable variabilidad al respecto de las indicaciones para practicar una biopsia renal en un paciente pediátrico con hematuria. Claramente, las biopsias renales han aportado datos que han sido útiles en establecer la historia natural de enfermedades glomerulares primarias y secundarias y por eso mismo es que sabemos que las principales patologías encontradas en edad pediátrica en pacientes con hematuria son aquéllas en las que conocer el diagnóstico preciso no cambia el manejo que puede ofrecerse a dichos pacientes. La mayoría de las biopsias que se realizan actualmente son por intereses académicos, por la presión de los padres por un diagnóstico y pronóstico precisos e, incluso, para establecer o no la cobertura de un seguro médico. Sin embargo, consideramos que, dado los riesgos, no debe hacerse biopsia renal a un paciente con hematuria microscópica asintomática aunque sea persistente si no hay factores que nos orienten a un problema renal que se beneficiaría con conocer la histopatología precisa.

En lo anterior, coincide la mayoría, pero Prior J y Guignard JP.¹⁴ sí indican biopsia ante la sospecha de nefropatía por IgA, síndrome de Alport o hematuria benigna familiar para contar con un diagnóstico preciso. El resto considera que, dado que estas condiciones no tienen un tratamiento específico, la biopsia renal no está justificada.

La referencia al especialista

Patel HP.⁴ comenta que son más las condiciones clínicas asociadas a hematuria que deben ser referidas a un nefrólogo que a un urólogo y éstas son el hallazgo de proteinuria, datos clínicos de edema, oliguria, hipertensión. Al urólogo, se limita la referencia de litos mayores a 5 mm de diámetro, lesión renal por trauma, anomalías anatómicas, tumores vesicales y hematuria macroscópica que parece originarse en el tracto urinario. Esto es algo en lo que concuerdan Feld LG et al.³ y Bidegain S.⁶⁶, entre otros.

Yadin O.⁵, sin embargo, comenta que el referir un paciente con hematuria con un nefrólogo depende de: la disponibilidad para el médico de estudios de laboratorio y gabinete necesarios para la evaluación, del nivel de confianza del médico en evaluar y tratar a dichos pacientes y en los hallazgos durante el abordaje diagnóstico. En muchas

ocasiones, el nefrólogo se necesita únicamente para dar confianza a la familia de que las condiciones peligrosas y tratables ya se han descartado por el pediatra tratante. Las condiciones en las que es importante referirlos son: hematuria macroscópica; historia familiar de glomerulonefritis, hipoacusia, insuficiencia renal o hematuria; proteinuria coexistente, hipertensión, pruebas de función renal alteradas, hipocomplementemia persistente, hallazgos sugerentes de enfermedad sistémica y cuando la ansiedad de los padres es muy alta o se requiere una explicación para las indicaciones y los riesgos de una biopsia renal.² En contraste, otros autores como Cohen R y Brown RS.⁶⁷ indican la referencia al nefrólogo desde que identifican proteinuria, cuestión en la que disentimos ya que, el pediatra, puede llegar más allá en el abordaje de la hematuria antes de referir al especialista.

El costo y el tiempo requeridos para la realización de más pruebas que las necesarias debe compararse contra los beneficios potenciales, los cuales muchas veces son subjetivos y dependen de qué tan importante es para los padres y el médico establecer un diagnóstico y, por lo tanto, un pronóstico definitivos.

El impacto social de la hematuria

Hay otras implicaciones que son más difíciles de definir pero que, sin embargo, son reales, como el impacto que tiene en el niño el que se le explique que tiene una enfermedad, aun con el hecho de que probablemente nunca tenga implicaciones clínicas o que solo pueda desarrollar síntomas en la edad adulta. Otra situación es, cada vez más, el efecto que tenga en el niño y su familia en la posibilidad de obtener un seguro médico y la posibilidad de que, erróneamente, se le pueda negar un seguro de vida al paciente.

También existen implicaciones en el médico que “falla” en realizar el diagnóstico definitivo por no hacer las pruebas exhaustivas o incluso la biopsia renal, por ejemplo en un paciente con hematuria microscópica asintomática que desarrolle, posteriormente una nefritis por síndrome de Alport. Es por ello que es muy importante continuar el seguimiento y dar la información clara y precisa al paciente y sus familiares.

Direcciones futuras de investigación

Con este estudio se evidencia, por una parte, la necesidad de que se realicen en nuestro país estudios que nos permitan conocer en qué condición se encuentran nuestros niños en cuanto a hematuria y otros problemas pediátricos frecuentes. En la búsqueda bibliográfica realizada en esta revisión sólo se encontró un estudio realizado en México en la década de los 80⁵², con una muestra de tan sólo 14 pacientes, que poco aporta para la comprensión de este problema en toda una población.

Por otro lado, se resalta que, las recomendaciones respecto a la decisión de adoptar o no procedimientos médicos, ya sea pruebas de laboratorio o estudios de gabinete o invasivos, deberán surgir del análisis y síntesis de la evidencia disponible en la literatura científica. Este análisis y síntesis, comprende la valoración y clasificación previa de la evidencia según el rigor científico y la calidad de la misma. Y así, las recomendaciones sobre la introducción, la adopción y la difusión de una nueva prueba en la práctica médica, deberán estar avaladas por la confirmación científica de su seguridad, su eficacia, efectividad y costo-beneficio.

Para el presente trabajo no se encontraron estudios de evidencia científica elevada como metaanálisis o ensayos clínicos pero, con los estudios incluidos, se obtuvo suficiente información para realizar el análisis, generar una propuesta de abordaje diagnóstico y resaltar la importancia que tiene el continuar con la generación de conocimientos con base en la evidencia científica, particularmente en nuestro país.

Apoyándonos en Jovell AJ.⁴⁰, el grado de recomendación que le corresponde a nuestra propuesta de abordaje diagnóstico de hematuria en pacientes pediátricos es C, lo que implica que deberá ser validada, debidamente, en una investigación posterior para valorar su introducción en nuestra práctica clínica. **[ver Figura 4 en ANEXO 1 y Tabla 10]**

NIVEL DE CALIDAD DE LA EVIDENCIA CIENTÍFICA	GRADO DE RECOMENDACIÓN
I: ensayos aleatorizados con muestra grande y resultados bien definidos.	A
II: ensayos aleatorizados con una muestra pequeña.	B
III: estudios no aleatorizados, controles concurrentes en el tiempo.	C
IV: estudios no aleatorizados, controles históricos.	C
V: estudios no controlados, series clínicas.	C

Tabla 10. Relación entre los niveles de calidad de la evidencia científica y el grado de recomendación de una nueva tecnología o procedimiento médico.

Tomada de Jovell AJ.⁴⁰

CONCLUSIONES

Implicaciones para la práctica clínica

- Se han recomendado varios exámenes de laboratorio y gabinete para el estudio de un paciente pediátrico con hematuria, pero no existe un consenso claro sobre una evaluación paso a paso y basada en la evidencia disponible para su abordaje.
- Es responsabilidad del pediatra tratante el asegurarse, en el abordaje de un paciente pediátrico con hematuria, que no se ignoren condiciones graves pero que se eviten estudios de laboratorio y gabinete innecesarios, muchas veces costosos y que conllevan riesgos. Al mismo tiempo, debe ser capaz de dar confianza al paciente y a la familia, proveerlos con un plan de seguimiento y estudios adicionales en caso de que exista un cambio en la evolución del paciente.
- La investigación de la hematuria en un niño debe tomar en consideración la presentación clínica, la historia del paciente y familiar y la exploración física, para que se realice un abordaje ordenado y lógico. La investigación debe ser planeada.
- El reto es determinar la mejor estrategia para identificar pacientes con enfermedad significativa mientras se minimiza el costo y la morbilidad de pruebas y procedimientos innecesarios.
- Cuando no hay indicación para intervención inmediata y la evaluación inicial es negativa para condiciones que pudieran poner en peligro la salud o la vida de un niño, también es responsabilidad del pediatra, que a los padres se les debe asegurar que no existen condiciones que ponen en peligro la vida, que existe tiempo suficiente para una evaluación paso a paso y, que la mayoría de las causas de hematuria microscópica aislada en niños no requieren tratamiento.
- Se debe reafirmar tanto en los médicos, como en los familiares y los pacientes, la importancia que tiene el seguimiento de todos los casos de hematuria, en particular cuando es microscópica, asintomática y aislada.

- También es responsabilidad del pediatra realizar una referencia oportuna a especialista: urólogo o nefrólogo pediatra, según sea el caso.
- Por la universalidad de su uso y disponibilidad en la mayoría de los centros, así como su costo-efectividad, los dos estudios recomendados para iniciar el abordaje de un paciente con hematuria son: tira reactiva y el examen general de orina con microscopía.
- No se debe practicar, de primera intención, biopsia renal en niños con hematuria microscópica asintomática aislada ya que los datos disponibles actualmente no sugieren que la identificación de la enfermedad específica haga alguna diferencia en cuanto al manejo o el pronóstico.
- Se propone un abordaje diagnóstico con etapas bien delimitadas, que evita la realización de estudios innecesarios y que toma en consideración las causas que podrían estar afectando a nuestra población con mayor frecuencia, como la tuberculosis.

Implicaciones para la investigación

- No existen estudios en población pediátrica de nuestro país que nos hablen de la incidencia y prevalencia de los tipos de hematuria, las causas predisponentes más frecuentes, la respuesta al tratamiento, el comportamiento a largo plazo, por lo que se requiere abrir toda una línea de investigación en este sentido, para lo que este trabajo intenta ser la base.
- Tampoco se conocen, por ejemplo, los valores que se deben considerar normales de pruebas como el índice calcio:creatinina urinario, importante en la valoración de hipercalciuria como causa de hematuria, y del que se han descrito variaciones significativas entre diferentes razas y edades. Se requieren estudios en población mexicana.

- La propuesta de abordaje diagnóstico de hematuria que hacemos con este trabajo, deberá ser validada debidamente en una investigación posterior para valorar su introducción, adopción y difusión en nuestra práctica clínica.

Implicaciones para las decisiones políticas

- Es deber de las instituciones de salud proveer de las condiciones propicias para la realización de estudios en nuestra población, para contar con estadísticas y conclusiones propias en temas como la hematuria, entre otros, que nos permitan brindar una atención médica y pediátrica dirigida a nuestros principales problemas.
- En relación con el Instituto Nacional de Pediatría, se propone la creación de un protocolo de estudio que tenga como finalidad conocer las características de los pacientes con hematuria que se presentan a nuestra institución, las causas o diagnósticos finales que se establecen, los tratamientos instituidos y la respuesta a los mismos y que constituya la apertura de una línea de investigación.
- Se resalta la importancia que tiene solicitar el uso del microscopio por contraste de fase y del índice calcio:creatinina urinario en el Instituto Nacional de Pediatría.

CONFLICTOS DE INTERES Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La presente revisión se encuentra libre de cualquier sesgo causado por la recepción de cualquier beneficio en efectivo o en especie ya que carece de patrocinio de alguna fuente de financiación que pudiera tener un interés en el resultado de la revisión. El financiamiento fue por parte de los propios autores.

Así mismo, no existen otros conflictos de interés como conflictos personales, políticos, académicos o de cualquier otra índole.

BIBLIOGRAFÍA

Estudios incluidos en el análisis y de referencia bibliográfica*

- ¹ Cilento BG, Stock JA, Kaplan GW. Hematuria in Children. Urologic Clinics of North America 1995;22(1):43-55.
- ² Meyers KE. Evaluation of hematuria in children. Urologic Clinics of North America 2004;31:559-573.
- ³ Feld LG, Waz WR, Perez LM, Joseph DB. Hematuria, an integrated medical and surgical approach. Pediatric Clinics of North America 1997;44(5):1191-1210.
- ⁴ Patel HP, Bissler JJ. Hematuria in children. Pediatric Clinics of North America 2001;48(6):450-462.
- ⁵ Yadin O. Hematuria in Children. Pediatric Annals 1994;23:474-485.
- ⁶ Ingelfinger JR, Davies AE, Grupe WE. Frequency and etiology of gross hematuria in a general pediatric setting. Pediatrics 1977;59:557-561. *
- ⁷ Dodge WF, West EF, Smith EH, Bunce H III. Proteinuria and hematuria in school children: epidemiology and early natural history. Journal of Pediatrics 1976;88:327-347. *
- ⁸ Vehaskari VM, Rapola J, Koskimies O. Microscopic hematuria in school children: epidemiology and clinicopathologic evaluation. Journal of Pediatrics 1979;95:676-684. *
- ⁹ Murakami M, Yamamoto H, Ueda Y, Murakami K, Yamauchi K. Urinary screening of elementary and junior high school children over a 13 year period in Tokyo. Pediatric Nephrology 1991;5:50-53. *
- ¹⁰ Yun EJ, Meng MV, Carroll PR. Evaluation of the patient with hematuria. Medical Clinics of North America 2004;88:329-343.
- ¹¹ Collar JE, Ladva S, Cairns TD, Cattel V. Red cell traverse through thin glomerular basement membranes. Kidney Int 2001;59:2069-2072. *
- ¹² Pan CG. Evaluation of gross hematuria. Pediatric Clinics of North America 2006;53:401-412.
- ¹³ Lieu TA, Grasmeder HM, Kaplan BS. An approach to the evaluation and treatment of microscopic hematuria. Pediatric Clinics of North America 1991;38(3):579-591.
- ¹⁴ Prior J, Guignard JP. L'hématurie chez l'enfant. Plan d'investigation en pratique pédiatrique. Arch Pédiatr 1998;5:799-807.
- ¹⁵ Kalia A, Travis LB, Brouhard B. The association of idiopathic hypercalciuria and asymptomatic gross hematuria in children. Journal of Pediatrics 1981;99:716-719. *
- ¹⁶ Roy S. Hematuria. Pediatric Annals 1996;25:284-287.

- ¹⁷ Stapleton FB. Asymptomatic microscopic hematuria. Time to look the other way? *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:398-399.
- ¹⁸ American Academy of Pediatrics: Committee on Practice and Ambulatory Medicine: Recommendations for preventive pediatric health care. *Pediatrics* 1995;96:373. *
- ¹⁹ Moore GP, Robinson M. Do urine dipsticks reliably predict microhematuria? *Annals of Emergency Medicine* 1988;17:257-260. *
- ²⁰ Patel HP. The abnormal urinalysis. *Pediatric Clinics of North America* 2006;53:325-337. *
- ²¹ Tomita M, Kitamoto Y, Nakayama M. A new morphological classification of urinary erythrocytes for differential diagnosis of glomerular hematuria. *Clinical Nephrology* 1992;37:84-89. *
- ²² Crompton CH, Ward PB, Hewitt IK. The use of urinary cell morphology to determine the source of hematuria in children. *Clinical Nephrology* 1993;39:44-49. *
- ²³ Ward JF, Kaplan GW, Mevorach R, Stock JA, Cilento BG. Refined microscopic urinalysis for red blood cell morphology in the evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in a pediatric population. *The Journal of Urology* 1998;160:1492-1495.
- ²⁴ Rizzoni G, Braggion F, Zacchello G. Evaluation of glomerular and nonglomerular hematuria by phase-contrast microscopy. *Journal of Pediatrics* 1983;103:370-378. *
- ²⁵ García-Sánchez JB, García S, Martínez-Canalejo H, Santana-Orbén S, Duarte MC, Carpio-Sabatela R, Salabarría-González JR. Diagnóstico topográfico de las hematurias en pacientes pediátricos mediante el porcentaje de hematias dismórficos. *Revista Cubana de Pediatría* 1997;69(1):11-17.
- ²⁶ Kitamoto Y, Tomita M, Akamine M, Inoue T, Itoh J, Takamori H. Differentiation of hematuria using a uniquely shaped red cell. *Nephron* 1993;64:32-36. *
- ²⁷ Lettgen B, Wohlmuth A. Validity of G1-cells in the differentiation between glomerular and non glomerular hematuria in children. *Pediatric Nephrology* 1995;9:435-437.
- ²⁸ Öner A, Ahmad TM, Besbas N, Yilmazoglu G, Saatci U. Identification of the source of hematuria by automated measurement of mean corpuscular volume of urinary red cells. *Pediatric Nephrology* 1991;5:54-55.
- ²⁹ Lettgen B, Hestermann C, Rascher W. Differentiation of glomerular and nonglomerular hematuria in children by measurement of mean corpuscular volume of urinary cells using a semi-automated cell counter. *Acta Pediatr* 1994;83:946-948. *
- ³⁰ Janssens PW, Kornatt N, Tieleman R. Localizing the site of hematuria by immunocytochemical staining of erythrocytes in urine. *Clin Chem* 1992;38:216-218. *
- ³¹ Villanueva V. Enfoque diagnóstico de la hematuria. *Revista de Posgrado de la Cátedra VIa Medicina* 2001;101:31-35.

- ³² Shalaby-Rana E, Lowe LH, Blask AN. Imaging in pediatric urology. *Pediatric Clinics of North America* 1997;44:1065-1089. *
- ³³ Palma LD. What is left of IV urography? *European Radiology* 2001;11:931-939. *
- ³⁴ Gray-Sears CL, Ward JE, Sears ST, Puckett MF, Amling CL. Prospective comparison of computerized tomography and excretory urography in the initial evaluation of asymptomatic hematuria. *Journal of Urology* 2002;168:2457-2460. *
- ³⁵ Sánchez C. Hematuria. *Trib Med Colomb* 2004;72:1-3
- ³⁶ Barrett BJ, Carlisle EJ. Metaanalysis of the relative nephrotoxicity of high- and low-osmolality iodinated contrast media. *Radiology* 1993;188:171-178. *
- ³⁷ Piqueras AI, White RH, Raafat F, Moghal N, Milford DV. Renal biopsy diagnosis in children presenting with hematuria. *Pediatric Nephrology* 1998; 12:386-391. *
- ³⁸ Roth KS, Amaker BH, Chan JC. Pediatric hematuria and thin basement membrane nephropathy: what is it and what does it mean?. *Clinical Pediatrics* 2001;40:607-613.
- ³⁹ Clarke M, Oxman AD, editores. *Cochrane Reviewers' Handbook 4.1*[updated June 2000]. En: *Review Manager (RevMan) [Computer program]*. Versión 4.1. Oxford, England: The Cochrane Collaboration, 2000.*
- ⁴⁰ Jovell AJ, Navarro-Rubio MD. Evaluación de la evidencia científica. *Medicina Clínica* 1995; 105(19):740-743. *
- ⁴¹ Black PC, Miller EA, Porter JR, Wessells H. Urethral and bladder neck injury associated with pelvis fracture in 25 female patients. *The Journal of Urology* 2006;175:2140-2145.
- ⁴² Parekh DJ, Pope JC, Adams MC, Brock JW. The association of an increased urinary calcium-to-creatinine ratio, and asymptomatic gross and microscopic hematuria in children. *The Journal of Urology* 2002;167:272-274.
- ⁴³ Waz WR, Quattrin T, Feld LG. Hematuria in children and adolescents with insulin-dependent Diabetes Mellitus. *Journal of Diabetes and its Complications* 1995;9:194-197.
- ⁴⁴ Feld LG, Meyers KE, Kaplan BS, Stapleton FB. Limited evaluation of microscopic hematuria in Pediatrics. *Pediatrics* 1998;102:42-47.
- ⁴⁵ Bergstein J, Leiser J, Andreoli S. The clinical significance of asymptomatic gross and microscopic hematuria in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:353-355.
- ⁴⁶ Orta N, Sanna V, Moriyon J. Hematuria in children: analysis of etiology and characteristics in a national reference centre, Valencia, Venezuela. *Revista Chilena de Pediatría* 2001;72(2):92-99.
- ⁴⁷ Youn T, Trachtman H, Gauthier B. Clinical spectrum of gross hematuria in pediatric patients. *Clinical Pediatrics* 2006;45:135-141.

- ⁴⁸ Perez-Brayfield MR, Gatti JM, Smith EA, Broecker B, Massad C, Scherz H, Kirsch AJ. Blunt traumatic hematuria in children. Is a simplified algorithm justified?. *The Journal of Urology* 2002;167:2543-2547.
- ⁴⁹ Santucci RA, Langeburg SE, Zachareas MJ. Traumatic hematuria in children can be evaluated as in adults. *The Journal of Urology* 2004;171:822-825.
- ⁵⁰ Tarman GJ, Kaplan GW, Lerman SL, McAleer IM, Losasso BE. Lower genitourinary injury and pelvic fractures in pediatric patients. *Pediatric Urology* 2002;59:123-126.
- ⁵¹ So NP, Osorio AV, Simon S, Alon U. Normal urinary calcium/creatinine ratios in African-American and Caucasian children. *Pediatric Nephrology* 2001;16:133-139.
- ⁵² Peña R, Hinojosa JM. Hematuria monosintomática en niños: causas y estrategia diagnóstica. *Boletín del Colegio Mexicano de Urología* 1989;6:3-6.
- ⁵³ Bogdanos J, Paleodimos I, Korakianitis G, Stephanidis A, Androulakakis PA. The large bladder diverticulum in children. *Journal of Pediatric Urology* 2005;1:267-272.
- ⁵⁴ Glick RD, Hicks MJ, Nuchtern JG, Wesson DE, Olutoye OO, Cass DL. Renal tumors in infants less than 6 months of age. *Journal of Pediatric Surgery* 2004;39:522-525.
- ⁵⁵ Estrada CR, Suthar AM, Eaton SH, Cilento BG. Renal cell carcinoma: Children's Hospital Boston experience. *Urology* 2005;66:1296-1300.
- ⁵⁶ Thompson RH, Dicks D, Kramer SA. Clinical manifestations and functional outcomes in children with eosinophilic cystitis. *The Journal of Urology* 2005;174:2347-2349.
- ⁵⁷ Ichay L, Morin D, Dalla-Vale F, Alba M, Garabedian M, Dumas R. Hématurie révélatrice d'une hyperparathyroïdie primaire chez l'enfant. *Arch Pédiatr* 1999;6:182-185.
- ⁵⁸ Valcourt EE, Fleming NA, Weiler G. Hypercalciuria as a cause of genital bleeding in a 6-year-old girl. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2006;19:333-335.
- ⁵⁹ Sakarcan A, Stallwoorth J. Urea resolves gross hematuria in a 15-year-old with hemoglobin C trait. *Pediatr Nephrol* 2001;16:145-147.
- ⁶⁰ Ramdas J, Warriar S, Warriar R. Hematuria due to urolithiasis in a child with chronic immune thrombocytopenic purpura. *Pediatric Emergency Care* 2002;18:436-437.
- ⁶¹ Johal NS, Desai D, Freeman A, Cuckow PM. Bladder necrosis presenting with hematuria in a patient with sickle-cell disease. *Journal of Pediatric Urology* 2005;1:43-45.
- ⁶² Kidd CJ, Warner T, Uehling DT. Nephrogenic adenoma of the urethra presenting as gross hematuria in a child. *The Journal of Urology* 1997;157:983.
- ⁶³ Buys AS, Laurini RN, Meyrat BJ. Nephrogenic adenoma of the urethra: an unusual cause of hematuria in the child. *Journal of Pediatric Surgery* 2003;38:E28.

- ⁶⁴ Sitapara A, Popat S. Urethral polyp in neonate: a rare occurrence. *Journal of Pediatric Surgery* 2005;40:E73-E74.
- ⁶⁵ Kemper MJ, Bergsträsser E, Pawlik H, Gaspert A, Neuhaus TJ. An 8-year-old boy with recurrent macroscopic hematuria, weight loss, and kidney failure. *J Pediatr* 2003;142:342-345.
- ⁶⁶ Bidegain S. Enfoque de la hematuria en pediatría. *Revista Chilena de Pediatría* 1999;70:332-334.
- ⁶⁷ Cohen RA, Brown RS. Microscopic Hematuria. *New England Journal of Medicine* 2003;348:2330-2338.
- ⁶⁸ Secretaría de Salud. Guía práctica para la atención de la tuberculosis en niños, niñas y adolescentes. Programa Nacional de Tuberculosis. México: Comité Alto a la Tuberculosis, 2006.*
- ⁶⁹ Miller PF, Speirs NL, Aparicio SR. Long term prognosis of recurrent hematuria. *Archives of Disease in Children* 1985;60:420-425. *
- ⁷⁰ Túri S, Vissy A. Long-term follow up of patients with persistent/recurrent, isolated hematuria: a Hungarian multicentre study. *Pediatric Nephrology* 1989;3:235-239. *
- ⁷¹ Kruse K, Kracht U, Kruse U. Reference values for urinary calcium excretion and screening for hypercalciuria in children and adolescents. *European Journal of Pediatrics* 1984;143:25-31. *
- ⁷² Sargent JD, Stukel TA, Kresel J, Klein RZ. Normal values for random urinary calcium to creatinine ratios in infancy. *Journal of Pediatrics* 1993;123:393-397. *

Estudios excluidos (Bibliografía no citada)

A continuación se citan los estudios que, aunque fueron encontrados en las bases de datos consultadas como relevantes para el tema de hematuria, fueron excluidos de esta revisión ya que no se centraban en el abordaje diagnóstico de hematuria o la mencionaban sólo como un signo o síntoma dentro del cuadro de una patología, sin orientarnos en su abordaje.

- Takougang I, Meli J, Fotso S, Angwafo F, Kamajeu R, Ndumbe PM. Hematuria and dysuria in the self-diagnosis of urinary schistosomiasis among school-children in Northern Cameroon. *Afr J Health Sci.* 2004;11:121-127.
- Scharnhorst V, Gerlag PG, Nanlohy Manuhutu ML, van der Graaf F. Urine flow cytometry and detection of glomerular hematuria. *Clin Chem Lab Med.* 2006;44:1330-1334.
- Cheon JE, Kim WS, Kim IO, Kim SH, Yeon KM, Ha IS, Cheong HI, Choi Y. Nutcracker syndrome in children with gross haematuria: Doppler sonographic evaluation of the left renal vein. *Pediatr Radiol.* 2006;36:682-686.
- Lammers RL, Gibson S, Kovacs D, Sears W, Strachan G. Comparison of test characteristics of urine dipstick and urinalysis at various test cutoff points. *Ann Emerg Med.* 2001;38:505-512.
- Angulo JC, Lopez-Rubio M, Guil M, Herrero B, Burgaleta C, Sanchez-Chapado M. The value of comparative volumetric analysis of urinary and blood erythrocytes to localize the source of hematuria. *J Urol.* 1999;162:119-126
- Hammad TA, Gabr NS, Talaat MM, Orieby A, Shawky E, Strickland GT. Hematuria and proteinuria as predictors of *Schistosoma haematobium* infection. *Am J Trop Med Hyg.* 1997;57:363-367.
- Richards JR, Derlet RW. Computed tomography and blunt abdominal injury: patient selection based on examination, haematocrit and haematuria. *Injury.* 1997;28:181-185.
- Welch TR, Shely E, de Rovetto CR. Short-term experimental hypercalciuria does not produce hematuria in normal subjects. *Nephron.* 1996;73:165-168.
- Takebayashi S, Ohno T, Tanaka K, Kubota Y, Matsubara S. MR angiography of renal vascular malformations. *J Comput Assist Tomogr.* 1994;18:596-600.
- Gleeson MJ, Connolly J, Grainger R, McDermott TE, Butler MR. Comparison of reagent strip (dipstick) and microscopic haematuria in urological out-patients. *Br J Urol.* 1993;72:594-596.
- Allen CW, Alexander SI. Adenovirus associated haematuria. *Arch Dis Child.* 2005;90:305-306.

- Belani JS, Farooki A, Prasad S, Yan Y, Heiken JP, Kibel AS. Parenchymal imaging adds diagnostic utility in evaluating haematuria. *BJU Int.* 2005;95:64-67.
- Di Gennaro L, Ramunni A, Suppressa P, Guastamacchia E, Resta F, Sabbà C. Asymptomatic microhematuria: an indication of hereditary hemorrhagic telangiectasia? *J Urol.* 2005;173:106-109.
- Mishra VC, Rowe E, Rao AR, Laniado ME, Motiwala HG, Hudd C, Karim OM. Role of i.v. urography in patients with haematuria. *Scand J Urol Nephrol.*2004;38:236-239.
- McDonald KJ, McMillan MA, Rodger RS, Junor BJ, Geddes CC, Briggs JD, Jardine AG. Persistent dipstick haematuria following renal transplantation. *Clin Transplant.* 2004;18:321-326.
- Marumo K, Horiguchi Y, Nakagawa K, Oya M, Ohigashi T, Asakura H, Nakashima J, Murai M. Incidence and growth pattern of simple cysts of the kidney in patients with asymptomatic microscopic hematuria. *Int J Urol.* 2003;10:63-67.
- Szeto CC, Lai FM, To KF, Wong TY, Chow KM, Choi PC, Lui SF, Li PK. The natural history of immunoglobulin a nephropathy among patients with hematuria and minimal proteinuria. *Am J Med.* 2001;110:434-437.
- Celayir S, Göskel S, Büyükcünal SN. The relationship between *Helicobacter pylori* infection and acid-hematuria syndrome in pediatric patients with gastric augmentation-II. *Journal of Pediatric Surgery* 1999;34:532-535.
- Medeiros D, Buchanan GR. Major hemorrhage in children with idiopathic thrombocytopenic purpura: immediate response to therapy and long-term outcome. *Journal of Pediatrics* 1998;133:334-339.
- Valentini RP, Smoyer WE, Sedman AB, Kershaw DB, Gregory MJ, Bunchman TE. Outcome of antineutrophil cytoplasmic autoantibodies-positive glomerulonephritis and vasculitis in children: A single-center experience. *Journal of Pediatrics* 1998;132:325-328.
- Plawker MW, Rabinowitz SS, Etwaru DJ, Glassberg KI. Hypergastrinemia, dysuria-hematuria and metabolic alkalosis: complications associated with gastrocystoplasty. *Journal of Urology* 1995;154:546-549.
- Sivit CJ. Sonography of pediatric urinary tract emergencies. *Ultrasound Clinics* 2006;1:67-65.
- Leslie JA, Cain MP. Pediatric urologic emergencies and urgencies. *Pediatric Clinics of North America* 2006;53:513-527.
- Wegner S, Colleti JE, Van Wie D. Pediatric blunt abdominal trauma. *Pediatric Clinics of North America* 2006;53:243-256.

- Holterman AX, Adams KN, Seeler RA. Surgical management of pediatric hematologic disorders. *Surgery Clinics of North America* 2006;86:427-439.
- Rogers CG, Knight V, Macura KJ, Ziegfeld S, Paidas CN, Mathews RL. High-grade renal injuries in children- is a conservative management possible? *Pediatric Urology* 2004;64:574-579.
- Wu HY, Snyder HM. Pediatric urologic oncology: bladder, prostate, testis. *Urologic Clinics of North America* 2004;31:619-627.
- Zderic SA. Renal and adrenal tumors in children. *Urologic Clinics of North America* 2004;31:607-617.
- Perez-Brayfield MR, Baseman A, Kirsch AJ. Adolescent urology. *Adolescent Medicine Clinics* 2005;16:215-227.
- Summer AP, Stauffer W, Maroushek SR, Nevins T. Hematuria in children due to schistosomiasis in a nonendemic setting. *Clinical Pediatrics* 2006;45:177-181.
- Buckley JC, McAninch JW. Pediatric renal injuries: management guidelines from a 25-year experience. *Journal of Urology* 2004;172:687-690.
- Morey AF, Bruce JE, McAninch JW. Efficacy of radiographic imaging in pediatric blunt renal trauma. *Journal of Urology* 1996;156:2014-2018.
- Starr NT. Pediatric gynecology urologic problems. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 1997;40:181-199.

ANEXO 1. FIGURAS

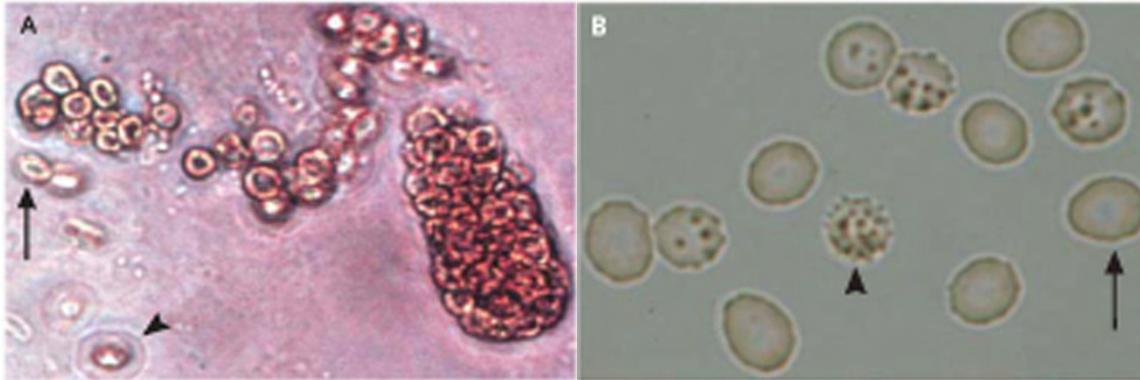


Figura 1. Se muestra imágenes del sedimento urinario visto por examen microscópico de alto poder (x440) donde se observa en A) eritrocitos y cilindros eritrocitarios, indicativos de un origen glomerular, en B) se muestra, con la flecha, un eritrocito urinario de características normales y con la punta de flecha, un eritrocito dismórfico, también de posible origen glomerular.

Tomado de Cohen RA, Brown RS.⁶⁷

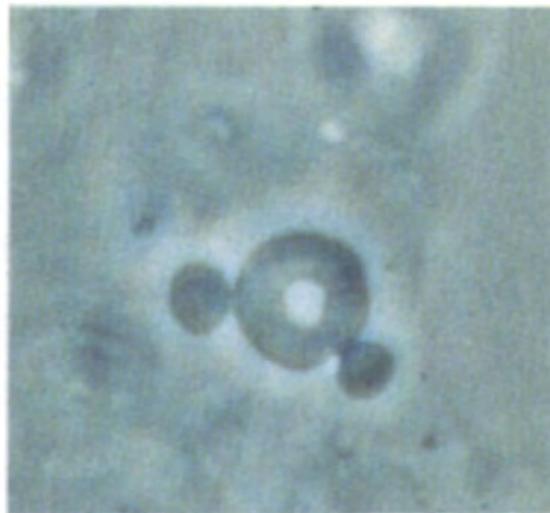
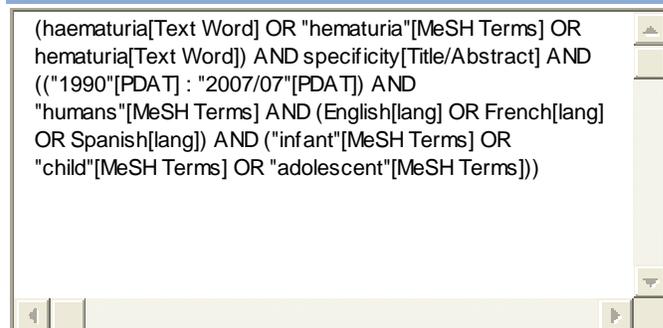


Figura 2. Se muestra, por microscopía de contraste de fase, un eritrocito dismórfico de forma característica en anillo o dona con protrusiones citoplasmáticas, conocido como acantocito o célula G1, altamente sugestivo de hematuria de origen glomerular. Tomado de Prior J, Guignard JP.¹⁴

Figura 3. Características de la estrategia de búsqueda de abordaje diagnóstico de hematuria en pacientes pediátricos en PubMed.

Limits: Publication Date from 1990 to 2007/07, Humans, English, French, Spanish, All Child: 0-18 years

Query Translation:



SearchURL

Result:

[90](#)

Translations:

hematuria	haematuria[Text Word] OR "hematuria"[MeSH Terms] OR hematuria[Text Word]
Humans[Mesh]	"humans"[MeSH Terms]
infant[MeSH]	"infant"[MeSH Terms]
child[MeSH]	"child"[MeSH Terms]
adolescent[MeSH]	"adolescent"[MeSH Terms]

Database:

PubMed

User query:

(hematuria) AND (specificity[Title/Abstract]) AND (("1990"[PDat]:"2007/07"[PDat]) AND (Humans[Mesh]) AND (English[lang] OR French[lang] OR Spanish[lang]) AND ((infant[MeSH] OR child[MeSH] OR adolescent[MeSH])))

ANEXO 2. TABLAS

Tabla 11. Estudios de Cohorte, nivel de evidencia VI

Autor Año Revista	Diseño Nivel de evidencia	Edad y características de los pacientes	Tipo de hematuria	Laboratorio*	Gabinete e invasivos*	Instrumento de medición	Tipo de abordaje	Causas	Resultados	Conclusiones
Parekh DJ, Pope JC, Adams MC, Brock JW 2002 The Journal of Urology	Cohorte Prospectivo VI	Grupo 1: 1-14 años (7.6 años media) Grupo 2: 8 meses a 14 años (8.5 años media) 1991-1998 en el Centro Médico de Universidad de Vanderbilt. Nashville, Tennessee. Hematuria aislada inexplicable con análisis de sangre y orina normales. N: 96 microscópica N:46 macroscópica	Microscópica (grupo 1) Macroscópica (grupo 2)	2 EGO, Cr sérica, BUN, ES, C3 y C4, ANA, ASO, excreción proteínas en orina 24h Índice Ca:Cr urinario	US de vías urinarias y vejiga Algunos: UI, CUG, TAC	Índice Ca:Cr urinario.	1. Historia clínica 2.Exploración física 3. Hematuria micros o macroscópica 4. EGO 5. Cr sérica, BUN, ES 6. C3y C4 7. ANA 8. ASO 9. proteínas en orina de 24hrs. 10. Gabinete: US vías urinarias y vejiga.	Hipercalciuria	Después del seguimiento de 7 años: 82.3% del grupo 1 y 71.4% del grupo 2 tuvieron resolución completa de hematuria 6 pacientes tuvieron hematuria persistente pero asintomática	- Se detecta hipercalcemia en un número importante de casos de hematuria micros y macroscópica inexplicable - Se recomienda utilizar el índice Ca:Cr urinario en estos casos - No se recomienda tratamiento con tiazidas en hipercalcemia pues la mayoría resolvió con manejo expectante.

***Abreviaturas:** EGO: examen general de orina, Cr: creatinina, BUN: nitrógeno ureico en sangre, ES: electrolitos séricos, C3 y C4: componentes del complemento sérico, ANA: anticuerpos antinucleares, ASO: títulos de antiestrepolisinas, índice Ca:Cr: índice calcio-creatinina, US: ultrasonido, UI: urografía intravenosa o excretora, CUG: cistouretrografía, TAC: tomografía axial computada. N: tamaño de muestra.

Tabla 12. Estudios de Casos y Controles, nivel de evidencia VII

Autor Año Revista	Diseño Nivel de evidencia	Edad y características de los pacientes	Tipo de hematuria	Laboratorio*	Gabinete e invasivos	Instrumento de medición	Tipo de abordaje	Resultados	Conclusiones
Waz WR, Quattrin T, Feld LG 1995 Journal of Diabetes and its complications	Casos y controles VII	Edad: Diabetes sin hematuria: 17.1±2.9 años Diabetes con hematuria: 18.3±1.8 años Duración de diabetes: Sin hematuria 10.8±3.7 años Con hematuria 12.8±3.1 años 1983-1992 en el Children´s Kidney Center del Hospital Pediátrico de Buffalo, Nueva York, E.E.U.U. Edad: 17.2 ± 2.9 N: 52 con DM n: 18 con hematuria n: 34 sin hematuria	Microscópica: Con hematuria Sin hematuria	Cr sérica, BUN, depuración de Cr, excreción urinaria de 24hrs microalbúmina, excreción urinaria 24hrs de proteínas, índice urinario proteína/Cr, EGO	No	Hematuria microscópica	1 Datos clínicos 2 Laboratorio 3 hematuria microscópica/ macroscópica	Se detectó una asociación significativa entre retinopatía y hematuria microscópica pero sin asociación entre proteinuria y hematuria	- La hematuria microscópica es un hallazgo común en niños y adolescentes al inicio de la nefropatía diabética

***Abreviaturas:** EGO: examen general de orina, Cr: creatinina, BUN: nitrógeno ureico en sangre, DM: Diabetes mellitus.

Tabla 13. Estudios Transversales, nivel de evidencia VIII

Autor Año Revista	Diseño Nivel de evidencia	Edad y características de los pacientes	Tipo de hematuria	Laboratorio*	Gabinete e invasivos*	Instrument o de medición	Tipo de abordaje	Causas	Resultados*	Conclusiones
Feld LG, Meyers KE, Kaplan BS, Stapleton FB 1998 Pediatrics	Transversal Retrospectivo VIII	Edad: 10.7 ±0.8 años (media de 9 años) Referidos de 1985 a 1994 al Children´s Hospital of Buffalo N:325	Hematuria microscópica asintomática	Cr, BUN, ES, C3 y C4, ANA, EGO, índice Ca:Cr urinario, índice proteína:Cr urinario, excreción urinaria de proteínas de 24hrs.	US renal UI, CUG, Audiograma	Evaluación de laboratorio y gabinete estándar	Historia clínica con especial atención a antecedentes familiares Exámenes de laboratorio séricos y de orina Estudios de gabinete	Ninguna causa renal o vesical. Hematuria microscópica idiopática C3 bajo: GMN post-infecciosa, LES, GMN membrano- proliferativa, endocarditis bacteriana, crioglobulinemia	En todos los casos los estudios de laboratorio fueron normales. Hipercalcemia en 29 18 con US renal anormal, 9 con UI con reflujo leve. Ocurrencia familiar de hematuria microscópica idiopática en 25%	El US renal, UI, CUG y biopsia renal NO están indicados en el abordaje de hematuria microscópica. La hematuria microscópica es un hallazgo benigno en la gran mayoría de los niños y rara vez indica enfermedad seria.
Bergstein J, Leiser J, Andreoli S. 2005 Arch Pediatr Adolesc Med	Transversal Retrospectivo VIII	Edad: Hematuria microscópica: edad al inicio de la hematuria 1-220 meses (media 78 meses) Hematuria macroscópica: edad al inicio 1-229 meses (media 104 meses) Referidos de mayo 1979 a	Hematuria microscópica asintomática Hematuria macroscópica asintomática	Tira reactiva, BH, EGO, Cr, C3, depuración urinaria de Cr, proteínas y calcio. ASO cuando la hematuria <6m ANA en adolescentes. Electroforesis de hemoglobina en afro-americanos	US UI Indicaciones de biopsia renal: hematuria microscópica persistente de alto grado (>100 eritrocitos por campo alto poder), hematuria microscópica +	Evaluar un protocolo diagnóstico definido	Historia personal y familiar, exploración física, medición de TA Estudios de laboratorio y gabinete	Hematuria microscópica: 80.1% sin causa, hipercalcemia (16%), glomerulonefritis postinfecciosa (1%) Hematuria microscópica: 37.7% sin causa, hipercalcemia (22%), 4.4% anormalidades	La hematuria microscópica rara vez es el signo de una enfermedad renal o vesical oculta. En pacientes con hematuria macroscópica asintomática sí se encuentran anormalidades del tracto urinario clínicamente importantes	Evaluación diagnóstica para hematuria microscópica asintomática no es necesaria pero sí su seguimiento a largo plazo. Los pacientes con hematuria macroscópica sí requieren una evaluación diagnóstica extensa.

		<p>mayo 2002 a la Indiana University School of Medicine</p> <p>N: 570 n: 342 microscópica n: 228 macroscópica</p>			<p>hipertensión, función renal disminuida o proteinuria >150mg/24h</p> <p>Al segundo evento de una hematuria macroscópica no explicada.</p>			<p>estructurales, 1.5% nefropatía IgA</p>		
<p>Orta N, Sanna V, Moriyon J.</p> <p>2001</p> <p>Rev chil pediatr</p>	<p>Transversal</p> <p>VIII</p>	<p>Edad: 7.7 ±6.1 años (0-17 años)</p> <p>Referidos entre junio 1998 y mayo 1999 al Hospital de Niños Dr. Jorge Lizárraga de Valencia, Venezuela</p> <p>N:362</p>	<p>Hematuria microscópica 62%</p> <p>Hematuria macroscópica 38%</p>	<p>EGO, microscopía por contraste de fase en muestra recién emitida, urocultivo y antibiograma, relación Ca:Cr y ácido úrico:Cr en muestra de orina de la mañana, Cr, BUN, Ca, P, proteínas y AU séricos.</p> <p>Gasometría venosa o arterial, Tiempos de coagulación, plaquetas, ASO</p> <p>Y en aquellos que lo ameritaron: búsqueda de células falciformes, ANA, C3 y C4, y otros inmunológicos</p> <p>De acuerdo a los hallazgos: proteinuria en 24hrs, relación</p>	<p>En los que por sus características clínicas o por datos de laboratorio lo requirieran:</p> <p>Rx simple de abdomen, US abdominal, Audiometría, UI, CUG miccional.</p> <p>Sólo en quienes cumplían criterios (proteinuria mayor a 4mgm2SChr o enfermedades sistémicas como LES: Biopsia renal</p>	<p>Características clínico epidemiológicas</p>	<p>Historia clínica con interrogatorio detallado sobre antecedentes personales y familiares. Exploración física completa. Exámenes de laboratorio</p>	<p>Hipercalcemia idiopática 23.5%, nefritis agudas 19.3%, IVU 19%, urolitiasis 16%, malformaciones congénitas del tracto urinario 8.3%, hematuria primaria 4.4%, síndrome nefrótico 2.2%, hipoxia neonatal 1.6%, traumatismos del tracto urinario 1.4%, nefropatía por IgA 1.4%, otras 2.9%</p>	<p>El grupo etario más afectado fue el de preescolares (34.3%) seguido por escolares (27.3%)</p>	<p>Casuística eminentemente descriptiva que muestra la frecuencia, etiología y otras características de la hematuria en la clínica nefrológica pediátrica citada.</p>

				Alb:Cr en orina, citrato y oxalato en orina 24 hrs						
Youn T, Trachtman H, Gauthier B. 2006 Clinical Pediatrics	Transversal retrospectivo y prospectivo (seguimiento 4±3.2 años en aquellos sin etiología identificada) VIII	Edad: 9.2±5.0 años Referidos entre 1992 y 1999 al Schneider´s Children´s Hospital of the North Shore en New Hyde Park, Nueva York. N:100	Hematuria macroscópica: Glomerular 29% No glomerular 68% No definida 2%	Tira reactiva, EGO y microscopía de luz. BH, C3 y C4, ASO. Excreción urinaria de Ca en 24hrs o índice Ca:Cr en orina de la mañana Urocultivo sólo en aquellos con síntomas sugestivos de cistitis	En aquellos con hematuria no glomerular: US renal, TAC abdominal o UI US sólo: 37 US y TAC: 2 US y UI: 2, TAC sola: 2, UI:4 Indicaciones de biopsia renal: hematuria glomerular con hematuria macroscópica recurrente o con hematuria microscópica que persistiera más de 12 m después del episodio de hematuria macroscópica	Hematuria macroscópica en niños y adolescentes Desenlace a largo plazo.	Métodos de análisis urinario "estándar", exámenes de laboratorio y gabinete	Hematuria glomerular 29% (Nefropatía por IgA 15.8% y Sx de Alport 7.3%) Hematuria no glomerular 68% (hipercalciuria 11%, uretrorragia 9.7%, cistitis hemorrágica 8.5%, sin causa identificada 32%)	Sólo el 3.6% (3 pacientes) tuvieron recurrencia de la hematuria. Los problemas no glomerulares fueron dos veces más comunes que los glomerulares A más del 50% no se les pudo dar diagnóstico definitivo pero pronóstico bueno a largo plazo.	El EGO con examen microscópico fue la prueba diagnóstica más importante. La distribución de la etiología fue consistente con estudios previos.
Pérez-Brayfield	Transversal	Edad: 1 a 18 años (media 9)	Hematuria traumática	BH, ES, tira reactiva y EGO	TAC abdomen y pelvis	Evaluación radiográfica	Historia clínica y	Accidente de vehículo	Al 88% se le realizó	Se recomienda TAC abdominal

MR, Gatti JM, Smith EA, Broecker B, Massad C, Scherz H, Kirsch AJ 2002 The Journal of Urology	Retrospectivo VIII	Diagnosticados entre 1992 y 1999 con trauma contuso y hematuria en el Emory University School of Medicine de Atlanta, Georgia. N:110		con microscopía.	Laparotomía exploradora: hematuria macroscópica . 50 o más eritrocitos en orina, múltiples lesiones y mecanismo de lesión grave.	en hematuria traumática	Exploración física Mecanismo de lesión, grado de hematuria, hipotensión, estudios de imagen (TAC abdomen y pelvis), lesiones renales, anomalías renales.	automotor 34%, caída 29%. Lesión renal (22%): grado I en 5 pacientes, grado II 6, grado III 6, grado IV 6 y grado V en 1 paciente Anomalías renales detectadas incidentalmente en 9 pacientes	evaluación radiográfica El 8% que no se le realizó evaluación radiográfica tuvieron resultados negativos en EGO repetidos y tuvieron excelente pronóstico	y pélvica sólo en aquellos con 50 o más eritrocitos en EGO, hipotensión a su llegada, severidad del mecanismo de lesión (ej: desaceleración súbita en accidente automotor)
Tarman GJ, Kaplan GW, Lerman SL, McAleer IM, Losasso BE 2002 Urology	Transversal Retrospectivo VIII	Edad: 8.7 (1-15) años Diagnosticados entre Julio 1992 y Marzo 1999 en el Children 's Hospital and Health Center de San Diego, California N: 36 de 212 con fractura pélvica	Hematuria microscópica 83% Hematuria macroscópica 39%	EGO con microscopía.	TAC de abdomen y pelvis 100% CUG retrógrada en 9 pacientes con hematuria macroscópica y en 3 con microscópica	Fractura pélvica y lesión al tracto genitourinario inferior.	Rx pertinentes, tipo de lesión EGO con microscopía	97% de los casos fueron por accidente en vehículo automotor (67% como peatones y 31% como pasajeros) 3% por caída Sólo 2 pacientes (5.5%) tuvieron lesión al tracto genitourinario inferior significativa: 1 con ruptura extraperitoneal de vejiga y uno con ruptura uretral posterior Lesiones genitales en 4 pacientes (11%)	Incidencia reportada previamente de fractura de pelvis y lesión genitourinaria baja 10-15% Incidencia en este estudio 2.8%	La incidencia de lesiones del tracto genitourinario bajo con hematuria asociadas a fracturas pélvicas es menor que lo reportado en revisiones previas. No se encuentran lesiones significativas en aquellos sin hematuria macroscópica

								Las lesiones genitourinarias bajas ocurrieron en un total de 6 pacientes con fractura pélvica (2.8%)		
Santucci RA, Langenburg SE, Zachareas MJ 2004 The Journal of Urology	Transversal Retrospectivo VIII	Edad: media de 8 (2 días a 17 años) Evaluados entre abril 1991 y septiembre del 2000 en el Children´s Hospital of Michigan en Detroit, Michigan N: 720	Hematuria microscópica 68% Hematuria macroscópica 20%	Hemoglobina y EGO con microscopía	TAC abdomino-pélvica en 334 pacientes Indicaciones: trauma penetrante, lesión por desaceleración, otras lesiones intra-abdominales importantes por sospecha clínica, hematuria macroscópica y choque Laparotomía exploradora en 11 pacientes: 3 requirieron nefrectomía (lesiones grado IV y V)	Criterios para realizar estudios de imagen del parénquima renal en trauma contuso abdominal y hematuria microscópica	Signos vitales, historia clínica, exploración física Mecanismo de lesión	334 (45%) se sometieron a estudios de imagen y se identificaron 59 (8%) con lesiones renales (grado I 32, grado II 6, grado III 8, grado IV 12, grado V 1) Se realizaron 3 nefrectomías (en aquellos con lesión Grado IV y V). El resto se manejaron de forma conservadora	Todos los pacientes con lesiones significativas tenían hematuria, choque y/o lesión grave por Desaceleración Hematuria macroscópica en 100% de lesiones penetrantes pero sólo en 13% de trauma contuso	La decisión de realizar estudios de imagen en pacientes pediátricos con trauma contuso abdominal según los criterios en adultos de hematuria macroscópica, choque o lesión grave por desaceleración es apropiada.
So NP, Osorio AV, Simon SD, Alon US. 2001	Transversal VIII	Edad: 1 semana a 16 años De Junio 1997 a mayo 1999 en el Children´s Mercy Hospital	Hematuria microscópica	Ca:Cr urinario en orina de la mañana	No	Índice Ca:Cr urinario por edad y raza	Índice Ca:Cr urinario	Hipercalciuria	Relación inversa entre el índice Ca:Cr urinario y la edad, los niños más pequeños muestran	El índice de Ca:Cr urinario es de utilidad práctica en la evaluación de hipercalciuria en pacientes

Pediatr Nephrol		en Kansas City, Missouri. N:368 niños sanos							índice más alto. En cada grupo de edad, el índice Ca:Cr urinario en caucásicos excede al de los afro- americanos	con hematuria. Se debe tomar en consideración la edad, raza y localización geográfica cuando se evalúe este índice
Ward JF, Kaplan GW, Mevorach R, Stock JA, Cilento BG. 1998 The Journal of Urology	Transversal VIII	Edad: 4 a 12 años (7) De septiembre de 1994 a septiembre de 1996 del Children´s Hospital and Health Center de San Diego, California N:44	Hematuria microscópica asintomática	EGO con microscopía refinada para la búsqueda de eritrocitos dismórficos Tira reactiva en busca de proteinuria Urocultivo, Ca y Cr urinaria, ES con Ca Mg y P, BUN y Cr ASO y perfil viral de Hepatitis	US renal/vesical	Utilidad clínica del EGO por microscopía fina para la presencia de eritrocitos dismórficos	Historia clínica Exploración física EGO con microscopía normal Tira reactiva en busca de proteinuria	Eritrocitos dismórficos: predijo fuente glomérulo- tubular de la hematuria en 29 de 36 pacientes (sensibilidad 83% y especificidad 81%) Eritrocitos isomórficos: predijo fuente uroepitelial de la hematuria en 2 de 8 pacientes (sensibilidad 25% y especificidad de 22%)	El EGO con microscopía refinada mostró eritrocitos dismórficos puros en 22 pacientes, isomórficos puros en 8 y isomórficos/ dismórficos puros en 14 La hematuria y proteinuria ++ (100 mg/dl) fueron más sensibles (100%) y específicos (83%) que la presencia de eritrocitos dismórficos en predecir hematuria de origen glomerulotubul ar	Se trata de una prueba costosa que ofrece poca información adicional en la evaluación de hematuria microscópica en niños. Una historia clínica y exploración física completas con EGO con microscopía normal y tira reactiva en busca de proteinuria proveen una igual cantidad de información diagnóstica
Lettgen B, Wohlmuth	Transversal	Edad: 8.5±4.6 años	Hematuria glomerular	No especificados	No especificados	Utilidad de las células G1 en	Historia clínica	Glomerular (GMN: 25,	% de eritrocitos	La diferenciación

<p>A.</p> <p>1995</p> <p>Pediatr Nephrol</p>	<p>VIII</p>	<p>(0.3±18.7 años)</p> <p>Universidad de Essen, Alemania</p> <p>N:100</p>	<p>(grupo 1): 51</p> <p>Hematuria no glomerular (grupo 2): 49</p> <p>Hematuria micro o macroscópica</p>	<p>EGO con microscopía de contraste de fase</p>	<p>Biopsia renal en 28 pacientes</p>	<p>diferenciar hematuria glomerular y no glomerular en niños</p>	<p>Exploración física Laboratorio (incluida la medición de células G1) Gabinete Biopsia renal</p>	<p>síndrome nefrótico con hematuria:4, Sx de Alport: 10, nefritis lúpica: 4, Wegener: 1, nefritis por púrpura de Henoch Schönlein: 6, amiloidosis: 1)</p> <p>No glomerular (IVU:14, nefrolitiasis o hipercalciuria: 9, procedimientos diagnósticos o quirúrgicos urológicos: 26)</p>	<p>dismórficos: 42±3% en grupo 1 y 6±1% en grupo 2</p> <p>Diferencia significativa en células G1: 19.4%±1.7% en grupo 1 y 0.6±0.2% en grupo 2 Al definir hematuria glomerular con ≥30% eritrocitos dismórficos por microscopía de contraste de fase: sensibilidad 71%, especificidad 100% y eficiencia 85% Definida por ≥5% de células G1: Sensibilidad, especificidad y eficiencia del 100%</p>	<p>de hematuria glomerular y no glomerular en niños por la determinación de células G1 es más sensible y eficiente que la determinación del porcentaje de eritrocitos dismórficos por microscopía de contraste de fase.</p> <p>El nivel de corte para considerar hematuria glomerular: 5% de células G1</p>
<p>García- Sánchez JB, García S, Martínez H, Santana S, Duarte MC, Carpio R,</p>	<p>Transversal</p> <p>VIII</p>	<p>Ene 1994- may 1995 del Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez" de La Habana, Cuba.</p>	<p>Glomerular</p> <p>No glomerular</p>	<p>Muestra de orina para visualización de eritrocitos</p> <p>Proteinuria en orina de 24hrs</p>	<p>No especificados</p>	<p>Porcentaje de eritrocitos dismórficos para el diagnóstico topográfico de la hematuria</p>	<p>1. Historia 2. EF 3. Hematuria micros o macroscópica 4. % eritrocitos dismórficos</p>	<p>No se establecieron diagnósticos finales</p>	<p>14% de eritrocitos dismórficos como punto de corte óptimo en diagnóstico topográfico de hematuria. %</p>	<p>- Por la elevada exactitud de la prueba se recomienda calcular el % de eritrocitos dismórficos</p>

Salabarría JR. 1997 Rev Cubana Pediatr		Rango de edades: 1-14 años (promedio 8 años) N:100 n: 77 glomerular n: 15 no glomerular					5. Hematuria glomerular y no glomerular		igual o superior = hematuria glomerular	para el diagnóstico topográfico de la hematuria
Öner A, Ahmad TM, Beşbaş I, Yilmazoglu G, Saatci U. 1991 Pediatr Nephrol	Transversal VIII	Departamento de Nefrología Pediátrica, Hospital Pediátrico Hacettepe en Ankara, Turquía. Rango de edad: 5-16 años N:34 macroscópica n:19 glomerular n:15 no glomerular	Macroscópica: Glomerular No glomerular	Muestra de orina y sangre simultaneas para medición del VCM de eritrocitos Otros no especificados	No especificados	Índice VCM urinario/VCM sérico	1 Hallazgos clínicos, laboratorio y gabinete 2 índice VCM urinario/VCM sérico 3. hematuria glomerular y no glomerular	No se establecieron diagnósticos finales	Índice VCM urinario/VCM sérico menor de 1.0 en hematuria glomerular en todos los casos	- El índice descrito es una técnica útil y simple para distinguir entre hematuria glomerular de no glomerular
Peña R, Hinojosa JM. 1989	Transversal VIII	Hospital Universitario "Dr. José E. González", Monterrey,	microscópica	Tira reactiva, EGO con microscopía, excreción de proteínas y Ca en orina 24h,	US renal a todos los pacientes. Biopsia renal:	Estrategia diagnóstica diseñada para casos de hematuria	1 Historia clínica. 2. Exploración Física 3. estudios de	3 hematuria no glomerular por IVU, 2 hematuria glomerular por	5 pacientes: se encontró sitio de origen y etiología 8 pacientes:	Primero es necesario definir el sitio de origen de la hematuria y

Boletín del Colegio Mexicano de Urología		Nuevo León, México. Rango de edad: 2-17 N:14		urocultivo	casos en los que con el estudio clínico no se llegue al diagnóstico		laboratorio y gabinete	GMN 4: hematuria glomerular sin etiología 4: hematuria no glomerular sin etiología 1: hematuria de sitio desconocido	sólo se encontró el sitio de origen 1 paciente: no se encontró ni el sitio ni etiología.	después la etiología para poder aplicar el tratamiento adecuado.
--	--	--	--	------------	---	--	------------------------	---	---	--

***Abreviaturas:** BH: biometría hemática, EGO: examen general de orina, Cr: creatinina, BUN: nitrógeno ureico en sangre, ES: electrolitos séricos, Ca: calcio, P: fósforo, Mg: magnesio, Alb: albúmina sérica, AU: ácido úrico, IgA: inmunoglobulina A, C3 y C4: componentes del complemento sérico, ANA: anticuerpos antinucleares, ASO: títulos de antiestreptolisinas, índice Ca:Cr: índice calcio-creatinina, Rx: radiografía, US: ultrasonido, UI: urografía intravenosa o excretora, CUG: cistouretrografía, TAC: tomografía axial computada, Sx: síndrome, IVU: infección de vías urinarias, LES: Lupus Eritematoso Sistémico, GMN: glomerulonefritis. VCM: volumen corpuscular medio N: tamaño de muestra.

Tabla 14. Series de casos, nivel de evidencia VIII

Autor Año Revista	Diseño Nivel de evidencia	Edad y características de los pacientes	Tipo de hematuria	Laboratorio*	Gabinete e invasivos*	Tipo de abordaje*	Resultados*	Conclusiones*
Bogdanos J, Paleodimos I, Korakianitis G, Stephanidis A, Androulakakis A. 2005 Journal of Pediatric Urology	Serie de casos VIII	Edad: 13 días a 14 años (edad media 2 años) "Aghia Sophia" Children´s Hospital, Atenas, Grecia. N:22	macroscópica	No reportan	CUG US abdominal	Diagnóstico es por imagen: CUG miccional y ultrasonido US abdominal	IVU, retención urinaria crónica o aguda y hematuria son sus presentaciones clínicas más comunes	La CUG miccional es el estudio diagnóstico más preciso en el diagnóstico de divertículo vesical. Es una patología poco común
Glick RD, Hicks MJ, Nuchtern JG, Wesson DE, Olutoye OO, Cass DL.	Serie de casos VIII	Edad: 0 a 6 meses Texas Children Hospital de 1992- 2002	macroscópica	No reportan	US prenatal US abdominal TAC abdominal	Prenatal: US Postnatal: historia, exploración física US abdominal TAC abdominal	Tumores más comunes en esta edad: Nefroma mesoblástico, tumor de Willms y tumor osificante	10% de los tumores renales pueden ocurrir en menores de 6 meses de edad. La hipertensión,

2004 Journal of Pediatric Surgery		N:11					renal. La mayoría de las veces se presentan con hematuria y una masa abdominal incidental durante la exploración	hipercalcemia y hematuria macroscópica son comunes y no específicas de tumor
Estrada C, Suthar AM, Eaton SH, Cilento BG 2005 Urology	Serie de casos VIII	Edad: 9 a 17 años (14.7 media) Children´s Hospital Boston and Harvard Medical School, Boston, Massachusetts de 1965 a 2003 N:11	macroscópica	No reportan	Antes de 1986: UI Después de 1986: TAC abdomen y pelvis Se usó IRM en 2 pacientes y TAC por emisión de positrones en 1 paciente para evaluación preoperatorio A ninguno se le hizo biopsia prenefrectomía	Datos clínicos Exploración física UI ó TAC abdominopélvica	De 363 niños con tumor renal en ese periodo sólo 3% tuvieron Carcinoma de células renales 36% eran asintomáticos 36% tenían hematuria macroscópica 27% dolor en flanco y 9% una masa abdominal al momento de presentación	El carcinoma de células renales es raro en niños y la presentación clínica, características patológicas, comportamiento clínico son diferentes de los que se presentan en adultos
Thompson RH, Dicks D, Kramer SA 2005 The Journal of Urology	Serie de casos VIII	Edad: 5 a 18 años (media 10.8 años) 1984-2004 Mayo Medical School and Mayo Clinic, Rochester, Minnesota N:4	macroscópica	BH, ES, EGO Urocultivo	US renal ó TAC abdominal ó UI Todos: Cistoscopia con biopsia	Historia clínica Exploración física Laboratorio Gabinete: Cistoscopia con biopsia	Los 4 pacientes presentaron síntomas irritativos urinarios, 3 con hematuria macroscópica, 2 con urgencia urinaria, dolor abdominal bajo e IVU. 3 con enfermedades alérgicas	La cistitis eosinofílica es una enfermedad rara con un amplio rango de manifestaciones clínicas en las que la hematuria es de las más frecuentes. Sigue un curso benigno y se autoresuelve.
Black PC, Miller EA, Porter JR, Wessells H.	Serie de casos VIII	Edad: 4-67 años (media 22 años) 1985 a 2001 en	macroscópica	No se reportan	CUG (9) TAC (12) UI (2)	Exploración física CUG TAC	76% de los casos se presentaron con hematuria macroscópica.	La lesión uretral y del cuello de la vejiga ocurren en fracturas pélvicas y

2006 The Journal of Urology		Harborview Medical Center en Seattle, Washington. N:25 n: 13 adultos n:12 niños					De las lesiones 9 fueron avulsiones, 15 laceraciones longitudinales y 1 no fue especificada	se presentan como hematuria macroscópica y/o sangre en el introito vaginal. Requieren reparación quirúrgica
Roth KS, Amaker BH, Chan JC. 2001 Clinical Pediatrics	Serie de casos VIII	Edad: 6-15 años (8.3 media) 1991-2001 en The Medical College of Virginia, Richmond, Virginia N:9 n: 4 microscópica n: 9 macroscópica	Microscópica y Macroscópica	EGO con microscopía, Ca orina, índice Ca:Cr urinario, AU, C3 y C4	US renal Biopsia percutánea renal	Historia clínica (especialmente historia familiar) Exploración física Laboratorio Gabinete Biopsia percutánea renal	5/9 pacientes tenían historia de hematuria aparentemente benigna 5/9 tenían un grado variable de proteinuria 7/9 sin hipercalcemia	Una proporción significativa de los niños con hematuria asintomática tendrán nefropatia por membrana basal delgada, una enfermedad benigna de la que se sabe poco

***Abreviaturas:** BH: biometría hemática, EGO: examen general de orina, Cr: creatinina, BUN: nitrógeno ureico en sangre, ES: electrolitos séricos, Ca: calcio, AU: ácido úrico, C3 y C4: componentes del complemento sérico, índice Ca:Cr: índice calcio-creatinina, US: ultrasonido, UI: urografía intravenosa o excretora, CUG: cistouretrografía, TAC: tomografía axial computada, IRM: imagen por resonancia magnética, IVU: infección de vías urinarias. N: tamaño de muestra.

Tabla 15. Reportes de caso, nivel de evidencia IX

Autor Año Revista	Diseño Nivel de evidencia	Edad y características del paciente	Tipo de hematuria	Laboratorio*	Gabinete e invasivos*	Tipo de abordaje	Resultados*	Conclusiones
Ichay L, Morin D, Dalla-Vale F, Alba M, Garabedian M, Dumas R. 1999 Arch Pédiatr	Reporte de caso IX	10 años Hôpital Arnaud-de-Villeneuve, Montpellier, Francia	Macroscópica asintomática	EGO Proteinuria en 24 hrs, Ca en orina, P, PTH, FA	Rx abdomen US renal US cuello	Historia clínica Exploración física Laboratorio Gabinete	Litiasis renal con hipercalcemia e hipercalcemia y un adenoma paratiroideo por US	El hiperparatiroidismo primario es una enfermedad rara en los niños (frecuencia estimada 0.5 a 1 en 1000) y las manifestaciones uronefrológicas como la hematuria pueden ser reveladoras de esta enfermedad

Valcourt EE, Fleming NA, Weiler G. 2006 J Pediatr Adolesc Gynecol	Reporte de caso IX	6 años Children´s Hospital of Eastern Ontario, Ontario, Canada	macroscópica	EGO, índice Ca:Cr urinario, PFT, prolactina, LH y FSH Tiempos coagulación Urocultivo Cultivo vaginal C3, C4, IgA	US pélvico Vaginoscopia	Historia clínica (énfasis en la familiar) Exploración física Laboratorio Gabinete	Hemorragia y hematuria secundarias a hipercalcemia	La hipercalcemia debe considerarse como parte del diagnóstico diferencial de sangrado genital en niñas.
Sakarcan A, Stallworth J. 2001 Pediatr Nephrol	Reporte de caso IX	15 años University of South Carolina School of Medicine	macroscópica	EGO, Hb, Tiempos de coagulación Excreción proteínas en orina 24hrs, Ca:Cr urinario ANA, IgA, ASO Electroforesis de Hb	TAC abdominal CUG	Historia clínica, exploración física Laboratorio Gabinete Prueba terapéutica	Es el tercer caso reportado de hematuria en un paciente portador de Hb C y el primero que reporta resolución de la hematuria con urea IV después de que fallaron otras medidas	Eficacia de Urea intravenosa en el tratamiento de hematuria persistente en un paciente pediátrico portador de Hemoglobina C
Ramdas J, Warrier S, Warrier RP 2002 Pediatric Emergency Care	Reporte de caso IX	8 años Louisiana State University Children´s Hospital, Nueva Orleans, Louisiana	macroscópica	BH, ES, BUN, Cr, Ca, P, Mg, proteínas totales, AU. EGO con microscopía, urocultivo	Rx US abdomino- pélvico	Historia clínica, exploración física	Se atribuyó inicialmente a su patología de base pero después del abordaje la hematuria fue secundaria a urolitiasis	Necesidad de mantener la mente abierta para buscar causas específicas de hematuria aun en pacientes con trastornos hematológicos conocidos
Johal NS, Desai D, Freeman A, Cuckow PM 2005 Journal of Pediatric Urology	Reporte de caso IX	11 años University College Hospital, Londres, Inglaterra.	Macroscópica dolorosa	BH, Tiempos de coagulación, Cr, ferritina, EGO, urocultivo.	Rx abdomen US abdomino- pélvico CUG	Historia clínica, exploración física Laboratorio Gabinete Biopsia vesical	Todas las biopsias mostraron necrosis.	Hematuria macroscópica dolorosa es usualmente el síntoma de presentación de la necrosis papilar renal y se diagnostica radiográficamente
Kidd CJ, Warner T, Uehling DT.	Reporte de caso	15 años University of	Macroscópica	EGO	US renal y vesical UI, UI retrógrada Cistoscopia	Historia Exploración Laboratorio	La biopsia mostró adenoma nefragénico	Un niño con hematuria macroscópica y estudios radiográficos

1997 The Journal of Urology	IX	Wisconsin Medical School, Madison, Wisconsin			Biopsia	Gabinete, Biopsia		normales requiere de cistoscopia cuando la hematuria no se puede atribuir a otras causas.
Buyts AS, Laurini RN, Meyrat BJ. 2003 Journal of Pediatric Surgery	Reporte de caso IX	9 años Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausana, Suiza	macroscópica	EGO	Cistoscopia	Historia, exploración Cistoscopia	La cistoscopia mostró una lesión polipoide cerca del veru montanum.	El adenoma nefrogénico de la uretra es una lesión rara y puede ser la fuente de hematuria.
Sitapara A, Popat S. 2005 Journal of Pediatric Surgery	Reporte de caso IX	6 días Doshi Sarvajani Hospital and Medical Research Centre, Gujarat, India.	macroscópica	No se reportan	CUG, cistoscopia, US	Exploración, cistoscopia		Los pólipos de la uretra en los neonatos son muy raros. La hematuria y trastornos de vaciamiento causados son los principales datos diagnósticos
Kemper MJ, Bergstrasser E, Pawlik H, Gaspert A, Neuhaus TJ. 2003 The Journal of Pediatrics	Reporte de caso IX	8 años University Hospital, Zurich, Suiza.	macroscópica	BH, gas venosa, Tiempos coagulación, ES, Ca, P, BUN, Cr, proteínas totales, Alb, PCR, DHL, ASO, C3, IgA, IgG e IgM, Proteína:Cr urinaria, urocultivo	Rx simple de abdomen US abdominal Biopsia renal	Historia clínica Exploración física Laboratorio Gabinete	La biopsia no mostró evidencia de GMN y el diagnóstico fue de un linfoma no Hodgkin maligno con precursor de células T	Se deben considerar enfermedades raras en pacientes con síntomas frecuentes.

***Abreviaturas:** BH: biometría hemática, Hb: hemoglobina, EGO: examen general de orina, Cr: creatinina, BUN: nitrógeno ureico en sangre, ES: electrolitos séricos, Ca: calcio, P: fósforo, Mg: magnesio, Alb: albúmina sérica, AU: ácido úrico, IgA: inmunoglobulina A, IgG: inmunoglobulina G, IgM: inmunoglobulina M, C3 y C4: componentes del complemento sérico, PCR: proteína C reactiva, PFT: pruebas de función tiroidea, ANA: anticuerpos antinucleares, ASO: títulos de antiestreptolisinas, índice Ca:Cr: índice calcio-creatinina, LH: hormona luteinizante, FSH: hormona foliculo estimulante, PTH: parathormona, FA: fosfatasa alcalina, DHL: deshidrogenasa láctica, Rx: radiografía, US: ultrasonido, UI: urografía intravenosa o excretora, CUG: cistouretrografía, TAC: tomografía axial computada, Sx: síndrome, IVU: infección de vías urinarias, GMN: glomerulonefritis.

Tabla 16. Artículos de revisión

Autor Año Revista	Tipo de hematuria	Laboratorio*	Gabinete e invasivos*	Tipo de abordaje	Conclusiones
Cilento BG, Stock JA, Kaplan GW. 1995 Urologic Clinics of North America	Microscópica y macroscópica	EGO es la base del abordaje diagnóstico en todo paciente con hematuria. El encontrar cilindros eritrocitarios es patognomónico de GMN y no requiere más pruebas. Búsqueda de eritrocitos dismórficos y más de 5% equivale a hematuria glomerular. Si existe leucocituria o hematuria microscópica sin cilindros eritrocitarios amerita: urocultivo. Hematuria microscópica con cilindros eritrocitarios: ASO, C3 y C4, ANA, BUN, Cr sérica, proteínas séricas, índice albúmina:globulina. Hematuria microscópica sin otros elementos celulares: índice Ca:Cr urinario. Estudios adicionales pueden ser: BH y PPD	Si se sospecha una causa de hematuria asociada al parénquima renal: US o UI. Si se sospecha causa urológica: UI y CUG. Cistoscopia: innecesaria en niños con hematuria microscópica en ausencia de infección urinaria o lesión demostrable por otros estudios de imagen. Hematuria macroscópica: la cistoscopia es únicamente confirmatoria. Biopsia renal: indicada en casos de proteinuria importante y disminución de la función renal. Necesaria para guiar el tratamiento de procesos como nefritis de Alport o GMN por LES	Historia clínica: considerando la edad, el tipo, patrón, inicio, frecuencia y duración del sangrado. Síntomas asociados y eventos precipitantes. Exploración física: Tensión arterial, agudeza auditiva, soplos cardíacos, palidez, exantemas, edema, masas abdominales, dolor en flancos, fiebre, alteración en genitales. Exámenes de laboratorio: según el tipo de hematuria Exámenes de gabinete Biopsia	A la investigación de la hematuria en los niños nunca se le debe permitir ser de mayor riesgo para la salud del niño que la hematuria por sí misma. Por ello la angiografía y cistoscopia rara vez se emplean. La evaluación debe proceder metódica-mente y basarse en una historia clínica y exploración física completa. El EGO microscópico del sedimento urinario es la base del diagnóstico y puede sugerir por sí mismo el origen de la hematuria. Los cilindros eritrocitarios indican GMN y no se requieren otros estudios. Los estudios de gabinete deben ser usados según la situación clínica.
Meyers KE 2004 Urologic Clinics of North America	Microscópica y macroscópica	Microscópica: 1) Tira reactiva y EGO con microscopía, 2) proteínas y búsqueda de cilindros eritrocitarios. 3) Si hay proteinuria: BH, cultivo faríngeo, ASO, C3 sérico, Cr y K séricos. 4) Si aún no hay causa: recolección de orina de 24 hrs para proteínas, Cr y Ca urinario.	Microscópica sin proteinuria: ninguno de gabinete. Microscópica con proteinuria + a ++: descartar proteinuria ortostática. Macroscópica: ultrasonido renal Antecedente de trauma abdominal: TAC abdomen y pelvis.	Historia clínica: especialmente datos de disuria, poliaquiuria, urgencia, trauma reciente, ejercicio extenuante, menstruación, cateterización vesical, faringitis, medicamentos, toxinas. Historia familiar: hematuria, hipoacusia o anacusia,	No existe un consenso sobre una evaluación paso a paso de pacientes con hematuria. Propósito: proveer sugerencias en la evaluación y manejo de hematuria en niños. Evitar exámenes de laboratorio y gabinete

		<p>Seguimiento si todo es negativo: tira reactiva y EGO con microscopía en 2 ocasiones en las siguientes 2 semanas. Si persiste, también realizar Cr. Si Cr y TA son normales, dar seguimiento cada 12 meses con EGO y tira reactiva.</p> <p>Macroscópica: 1) Tira reactiva, EGO con microscopía y cultivo de orina</p>	<p>Sospecha de patología vesical: cistoscopia.</p> <p>Sospecha de trauma contuso renal: US renal.</p> <p>Seguimiento de microscópica recurrente: US renal de tamizaje</p> <p>Hematuria microscópica + ansiedad de padres: US renal</p> <p>Biopsia renal: sugiere no realizarla en casos de hematuria microscópica persistente asintomática idiopática.</p>	<p>nefrolitiasis, enfermedades renales, enfermedades quísticas renales, hemofilia, diálisis o trasplante.</p> <p>EF: hipertensión, edema, fiebre, dolor costovertebral, masa abdominal, artritis, exantema.</p> <p>Estudios de laboratorio paso a paso (algoritmo diagnóstico).</p> <p>Estudios de gabinete paso a paso (algoritmo diagnóstico).</p> <p>Estudios de seguimiento</p>	<p>innecesarios y costosos.</p> <p>No se recomienda la biopsia renal en pacientes con hematuria microscópica persistente asintomática</p>
<p>Patel HP, Bissler JJ.</p> <p>2001</p> <p>Pediatric Clinics of North America</p>	<p>Microscópica y macroscópica</p>	<p>Solo los estudios necesarios según clínica.</p> <p>Tira reactiva y EGO son los estudios iniciales en todos los casos. Sospecha de IVU: urocultivo. Sospecha de urolitiasis: índice Ca:Cr urinario ó excreción proteínas de 24 hrs. Con proteinuria: excreción de proteínas en 24 hrs, BUN, Cr, BH, C3, C4, albúmina. Si se sospecha GMN postinfecciosa: además de lo anterior, ASO.</p> <p>Hematuria macroscópica sin causa obvia: índice Ca:Cr urinario ó excreción de proteínas en 24 hrs, EGO de los padres, Cr sérica y electroforesis de Hb según el caso. Hematuria microscópica sin factores asociados: únicamente tira reactiva y EGO y repetir 2-3 veces en 2-3 semanas. Si persiste: índice Ca:Cr urinario y EGO a los</p>	<p>Hematuria macroscópica con antecedente de trauma abdominal: TAC abdominal.</p> <p>Sangre en meato urinario: CUG retrógrada. Sospecha de litiasis: UI. Si no se observa el lito: US renal y vesical o TAC helicoidal abdómino-pélvica. Hematuria macroscópica sin causa evidente: US renal y si es negativo: cistoscopia. Hematuria microscópica aislada persistente sin hiper calciuria: no es necesario ningún estudio. Con hiper calciuria: US renal.</p> <p>Antecedente de trauma: TAC abdomen y pelvis. Urolitiasis: US renal. Masa abdominal: US renal y/o TAC abdomen y pelvis.</p>	<p>Historia clínica</p> <p>Exploración física</p> <p>Estudios de laboratorio según la situación clínica</p> <p>Estudios de gabinete según situación clínica</p> <p>Estudios de seguimiento</p>	<p>En niños con hematuria se requiere una historia clínica y exploración física completas. El EGO con examen microscópico debe ser el inicial en todo niño con hematuria. No todos los niños requieren los mismos exámenes de laboratorio o gabinete y éstos deben ser solicitados de acuerdo al cuadro clínico, la exploración física y anomalías en el EGO. Debe hacerse la referencia al nefrólogo o urólogo pediatra de forma oportuna y según el caso.</p>

		padres. Raza negra solicitar, además, electroforesis Hb. Hematuria microscópica con proteinuria: BUN, Cr, ES, C3, C4, alb, BH. Si se sospecha GMN postinfecciosa: además de lo anterior, ASO, ANA y ANCA. Hematuria con datos de IVU: urocultivo inicial y repetir EGO y urocultivo al terminar tx.			
Feld LG, Waz WR, Perez LM, Joseph DB. 1997 Pediatric Clinics of North America	Microscópica y macroscópica	Todos los pacientes de forma inicial: tira reactiva y EGO. Hematuria microscópica sin proteinuria: EGO a los padres e índice Ca:Cr urinario al paciente. Si éste último >0.2, entonces: excreción Ca en 24 hrs. Si es <0.2 se da seguimiento y se repite tira reactiva y EGO en 6 a 12 meses. Hematuria microscópica + proteinuria: Cr sérica. Hematuria macroscópica con eritrocitos eumórficos y no hay dolor: índice Ca:Cr urinario. Si se agrega dolor: índice Ca:Cr y urocultivo. Hematuria macroscópica con eritrocitos dismórficos, cilindros o proteínas: Cr sérica e intentar búsqueda de células G1. Sospecha de hematuria glomerular: C3, ASO y, si la historia lo sugiere, panel viral de Hepatitis, HIV y serología de LES. Hematuria no glomerular: urocultivo, índice Ca:Cr urinario y, si la historia lo sugiere, electroforesis de Hb o	Hematuria microscópica sin proteinuria o hipercalcemia: no realizar estudios de gabinete. Hematuria microscópica con índice Ca:Cr urinario >0.2: US renal y Rx simple de abdomen (si se sospecha lito). Si existen cilindros o proteínas en tira reactiva: audiometría y US renal. Hematuria macroscópica: US renal en todos los casos y, dependiendo del resultado, CUG, cistoscopia, UI, Rx simple de abdomen o TAC renal o abdominal. Hematuria macroscópica + historia de trauma+ paciente inestable: TAC abdominal y pélvica. Si hay sangre en el meato urinario: CUG retrógrada. Hematuria microscópica + historia de trauma + ausencia de datos en la EF: UI o US renal Doppler. Hematuria microscópica asintomática + ansiedad de los padres: US renal.	Historia clínica Exploración física Estudios de laboratorio paso a paso (algoritmo diagnóstico) Estudios de gabinete paso a paso (algoritmo diagnóstico) Biopsia renal (indicaciones precisas)	Las únicas situaciones en las que el estudio de laboratorio y gabinete debe ser detallado para un paciente con hematuria microscópica son: sospecha de una enfermedad sistémica o renal, si el paciente no es capaz de acidificar o concentrar la orina, si hay proteinuria, si hay otros miembros de la familia con hematuria o problemas renales, si se encuentran cilindros, cristales o leucocitos en el EGO, si hay dismorfias en los eritrocitos urinarios. El resto de los pacientes no requieren pruebas de laboratorio o gabinete. Para hematuria macroscópica: la evaluación inicial suele requerir únicamente de urocultivo, índice Ca:Cr urinario y US renal. Si se sospecha litiasis, tumores o anomalías anatómicas: referencia a nefrólogo y/o urólogo

		coagulograma.	Biopsia Renal: 1) disminución de filtración glomerular <50-60 ml/min/m ² SC, 2) HAS más de 8 semanas, 3) hematuria macroscópica por más de 4 semanas (hasta 8 semanas si la función renal y la TA son normales) y 4) proteinuria de más de 20mg/m ² SC/hr (500 mg/m ² SC/d)		pediatra.
Yun EJ, Meng MV, Carroll PR. 2004 Medical Clinics of North America	Principalmente microscópica aunque hacen breve mención de la macroscópica	Realizan inicialmente tira reactiva y EGO con microscopía en todos los pacientes. Hematuria microscópica con proteinuria, cilindros eritrocitarios, eritrocitos dismórficos o datos de insuficiencia renal, deben realizarse los estudios necesarios para descartar enfermedad del parénquima renal (no especifican) Sospecha de IVU: urocultivo que se repetirá, junto con EGO, al terminar el tratamiento.	Hematuria glomerular: US renal como primera opción. Hematuria no glomerular: TAC o urografía intravenosa o IRM según la disponibilidad de los estudios en el centro donde se labora. Cistoscopia: cuando se requiera evaluar la vejiga y la uretra (no especifican condiciones) Biopsia renal: hematuria glomerular en los que exista deterioro de la función renal (no dan detalles)	Historia clínica Exploración física Estudios de laboratorio Estudios de gabinete Biopsia	La hematuria macroscópica requiere siempre evaluación del tracto urinario superior e inferior. La evaluación completa en pacientes con hematuria microscópica solo se requiere en aquellos casos con condiciones concomitantes como una afección glomerular
Yadin O. 1994 Pediatric Annals	Principalmente microscópica pero también comenta sobre la macroscópica	Hematuria microscópica Fase inicial: tira reactiva, EGO con microscopía, morfología eritrocitos (si se cuenta con microscopía de contraste de fase), urocultivo, índice Ca:Cr urinario, electroforesis de Hb, Cr, BUN, BH a todos los pacientes y EGO a los familiares de primer grado. Fase 2 o intermedia: complemento, ASO, anti-DNAsa B, ANA, ANCA, anti-MBG y PPD.	Fase inicial: US renal a todos los pacientes. Está de acuerdo en la indicación para disminuir la ansiedad de los padres. Fase 2: audiograma a todos los pacientes (aun sin historia familiar de Alport). Fase avanzada: CUG de vaciamiento (anormalidades de vejiga y uretra) ó urografía intravenosa (anatomía renal y ureteros), ó TAC (lesión o cicatriz renal), ó IRM (anormalidades vasculares).	Historia clínica: ejercicio, trauma, hábitos, menstruación, síntomas de IVU, infecciones recientes, exantemas, dolor articular, diarrea, medicamentos, asfixia neonatal. Historia familiar: hematuria, proteinuria, hipoacusia, insuficiencia renal, hipertensión, urolitiasis, anemia células falciformes, coagulopatía. Exploración física: TA, peso y	La evaluación de la hematuria se facilita determinando si es glomerular o no glomerular. El abordaje inicial debe incluir historia clínica detallada y exploración física cuidadosa y una evaluación lógica y paso a paso de exámenes de laboratorio y gabinete. El caso de hematuria microscópica asintomática requiere seguimiento continuo y por varios años al

			<p>Cistoscopia (una vez que, por CUG se sospecha masa).</p> <p>Biopsia renal: 1) proteinuria > ++ en tira reactiva, 2) hipocomplementemia persistente, 3) historia familiar de nefritis, 4) hematuria con déficit auditivo, 5) Insuficiencia renal sugestiva de nefritis hereditaria, 6) disminución de la función renal, 7) hipertensión cuando se haya descartado riñón poliquistico u otras anormalidades anatómicas o vasculares, 8) episodios recurrentes de hematuria macroscópica que no se expliquen por causa no glomerular, 9) hematuria microscópica persistente por más de 1 año, 10) ansiedad extrema de los padres.</p>	<p>talla, fondo de ojo, contusiones, masa abdominal, palidez, exantemas, artritis, genitales.</p> <p>Estudios de laboratorio siguiendo cada una de las 3 fases de abordaje.</p> <p>Estudios de gabinete también siguiendo las 3 fases de abordaje diagnóstico sugeridas.</p>	<p>no contar con indicadores pronósticos absolutos. Es importante referir con un nefrólogo pediatra cuando sea necesario.</p>
<p>Roy S. 1996 Pediatric Annals</p>	<p>Microscópica y macroscópica</p>	<p>Inicia su abordaje con tira reactiva y EGO con microscopía. En ausencia de proteinuria o hipertensión: ya no continua abordaje y se da seguimiento (no especifica) Si se agrega proteinuria o hipertensión: búsqueda de eritrocitos dismórficos, búsqueda de hipercalciuria (no especifica), C3 y C4, ASO, ANA, ANCA y serología para Hepatitis B</p>	<p>Sólo se refiere a los casos de hematuria macroscópica de causa no explicada: CUG, UI, US renal, TAC, IRM, arteriografía renal y cistoscopia (no especifica en qué situaciones se debe solicitar cada uno de estos estudios).</p> <p>Biopsia renal: en pacientes con hematuria glomerular, LES con proteinuria significativa y hematuria macroscópica de causa no identificada.</p>	<p>Historia clínica por edades: Neonatos y lactantes: antecedentes de asfixia perinatal, cateterismo umbilical, chorro urinario adecuado, coágulos en la micción, distensión abdominal, masa palpable. Lactantes mayores y niños: tiempo de la micción en la que se presenta la hematuria, disuria, coágulos, dolor en flancos, abdominal o lumbar, infección de vías respiratorias, trauma. Exploración física: TA, fondo de ojo, edema, soplos, frote</p>	<p>Se deben referir a los especialistas como nefrólogos pediatras sólo aquellos pacientes con enfermedades significativas o cuando presentan proteinuria, hematuria macroscópica o cilindros eritrocitarios persistentes. Debe realizarse una evaluación orientada a la patología que se sospeche.</p>

				pericárdico, masas, petequias o púrpura, genitales. Exámenes de laboratorio y gabinete. Biopsia renal	
Prior J, Guignard JP. 1998 Arch Pédiatr	Microscópica y macroscópica	Plan de abordaje algorítmico Primer paso : tira reactiva y EGO con microscopia de luz y de contraste de fase. Si eritrocitos son eumórficos y no hay proteinuria : EGO en padres y se da seguimiento (3 estudios en 2 meses) y si persiste se busca anemia de células falciformes y se solicita índice Ca:Cr urinario, Eritrocitos dismórficos o son eumórficos pero con proteinuria : proteínas totales, Cr y si salen alterados se solicita : BH, ES, BUN, colesterol, Alb, β 2 microglobulina, C3, C4, ASO, ANA, serología de Hepatitis B. Si se sospecha IVU : urocultivo.	Hematuria persistente aun sin proteinuria : ultrasonido renal Hematuria macroscópica sin bacteriuria : ultrasonido renal Antecedente de traumatismo : TAC abdominal o, en su defecto, UI. Biopsia renal : ante la sospecha de Sx de Alport por un caso familiar, enfermedad de membrana basal delgada, nefropatía por IgA, insuficiencia renal crónica, HAS persistente, proteinuria elevada, asociación de hematuria con enfermedad sistémica (LES, púrpura o vasculitis)	Los autores dan un formato de historia clínica y exploración física detallado, punto por punto y dirigido a descartar todas las causas de hematuria. Estudios de laboratorio y gabinete siguiendo un algoritmo. Biopsia renal	El descubrimiento de hematuria en un niño debe llevar al pediatra a una evaluación metódica del paciente basándose en una historia clínica extensa y una exploración física detallada. El EGO microscópico es la piedra angular en el proceso de evaluación de hematuria. Según el tipo de hematuria será el abordaje diagnóstico. Se deberá hacer la referencia al nefrólogo oportunamente según el caso.
Villanueva V. 2001 Revista de Posgrado de la Cátedra VIa Medicina	Microscópica y macroscópica	EGO en búsqueda de eritrocitos dismórficos, cilindros eritrocitarios, piocitos y proteinuria. Otros exámenes de rutina: BH, VSG, BUN, glucosa; orientarán hacia el diagnóstico o sugerirán la indicación de otros análisis como: Coagulograma, PFH, urocultivo,	Los estudios de imagen en hematuria comprenden: Rx convencional, US y TAC. Todos buscan signos morfológicos de lesión del aparato urinario. UI retrógrada o ascendente: paciente con azoemia importante. Biopsia renal: en hematurias en	El abordaje se basa en tres parámetros: interrogatorio, examen físico y exámenes complementarios	No todas las hematurias son de causa urinaria. Si la hematuria se acompaña de cilindros, proteinuria y/o eritrocitos dismórficos, es probablemente de origen glomerular. La prueba de los tres vasos de Guyon es útil para ubicar el origen de hematuria

		<p>excreción de proteínas en orina 24 hrs y estudios inmunológicos (sin especificar).</p> <p>En caso de hematuria macroscópica: prueba de los tres vasos de Guyon</p>	<p>que se sospeche enfermedad pieloureteral.</p>		<p>macroscópica.</p> <p>El examen físico debe ser completo y no solo del aparato urinario.</p> <p>Se deben pedir los estudios complementarios más baratos, menos invasivos o menos sujetos a efectos colaterales tóxicos y que más información aporten.</p>
<p>Bidegain MA.</p> <p>1999</p> <p>Rev chil pediatr</p>	<p>Microscópica y macroscópica</p>	<p>La prueba de tamizaje inicial de elección es la tira reactiva. Todo resultado positivo se deberá confirmar con EGO con microscopía.</p> <p>Abordaje en 3 etapas de Hematuria monosintomática.</p> <p>Etapa 1: todos los casos de hematuria glomerular se deberá realizar Cr, BUN, EGO, C3 y C4, BH. Si no hay proteínas, deberá realizarse urocultivo e índice Ca:Cr urinario. Etapa 2: investigaciones específicas.</p> <p>Sospecha GMN postinfecciosa: ASO, anti-DNAse B, cultivo de piel y faringe. Sospecha de LES: anti-DNA, ANA, ANCA. Sospecha de nefropatía por IgA: inmunoglobulinas séricas.</p> <p>Sospecha de coagulopatía: coagulograma.</p> <p>Hematuria no glomerular: repetir urocultivo y el índice Ca:Cr urinario.</p>	<p>Etapa 1: US renal a todos los pacientes con hematuria glomerular. Etapa 2: audiometría si se sospecha síndrome de Alport. Etapa 3: la indicación de exámenes radiológicos, de medicina nuclear y la evaluación urológica queda sujeta a los resultados de los exámenes previos y la evolución del cuadro.</p> <p>Biopsia Renal: en hematuria macroscópica persistente (>6m), hematuria microscópica persistente (>12m), hematuria asociada a proteinuria, HAS o compromiso de la función renal; hematuria asociada a enfermedad sistémica (LES, vasculitis, hipocomplementemia persistente) e historia familiar de nefritis.</p>	<p>Interrogatorio cuidadoso, examen físico completo, tira reactiva y EGO, abordaje en 3 etapas con exámenes de laboratorio, gabinete y biopsia renal.</p>	<p>Un cuidadoso interrogatorio, examen físico y el examen general de orina constituyen los pilares de la evaluación del paciente con hematuria</p>

Sánchez C. 2004 Trib Med Colomb	Microscópica y macroscópica	Inicia su estudio con EGO con microscopía. Y realiza, en todos los pacientes: BH, Cr, coagulograma, PPD, ANA, PFH y crioglobulinas	Sólo refiere la utilidad de los estudios sin especificar el orden de su uso en el abordaje: US renal, UI, cistoscopia y arteriografía Biopsia renal: cuando se sospeche GMN.	Interrogatorio minucioso precisando el inicio, síntomas asociados y los antecedentes. Examen físico completo Exámenes de laboratorio, gabinete y biopsia	La distinción entre una hematuria local y una hematuria debida a una enfermedad renal difusa es muy importante y necesaria.
Cohen RA, Brown RS. 2003 The New England Journal of Medicine	Microscópica	Las dos pruebas, por sí solas, más importantes en la evaluación de la hematuria microscópica: tira reactiva y EGO con microscopía. Si hay leucocituria o bacteriuria: urocultivo. Si se sospecha insuficiencia renal: Cr. Cuando se agrega proteinuria: índice proteína:creatinina urinario o excreción de proteínas en orina de 24 hrs.	Estudios de imagen sólo si se ha descartado un origen glomerular. Como primera opción: TAC . US y UI sólo en caso de no contar con TAC. Cistoscopia: cuando, a pesar de las imágenes anteriores, no se ha identificado la causa. Biopsia renal: no la recomiendan en pacientes con hematuria microscópica sin proteinuria o insuficiencia renal.	Historia clínica pertinente, exploración física, exámenes de laboratorio e imagen.	Repetir siempre el EGO después de una primera muestra con hematuria. Si persiste, se realizará el resto del abordaje diagnóstico. Se referirá con un nefrólogo a los pacientes con proteinuria o datos de insuficiencia renal. No se debe realizar biopsia renal en pacientes con hematuria microscópica aislada asintomática. La TAC es el estudio más sensible para detectar las enfermedades del tracto urinario superior y debe ser de primera elección.
Lieu TA, Grasmeder HM, Kaplan BS. 1991 Pediatric Clinics of North America	Microscópica	Las únicas dos pruebas que son absolutamente necesarias para un paciente cuya tira reactiva es positiva para sangre: prueba de proteinuria y EGO con microscopía para buscar cilindros eritrocitarios y eritrocitos dismórficos. Si el paciente cursa con proteinuria, hipertensión, edema u oliguria: BH, cultivo faringeo, ASO, C3, Cr y K. si con	US renal: una vez que ya se han realizado todas las pruebas de laboratorio y la causa siga sin definirse. Aunque consideran que debería considerarse dentro de la evaluación inicial de tamizaje. UI: poco valor en la evaluación de hematuria microscópica. Trauma contuso abdominal: realizar US sólo si existen por lo menos 20 eritrocitos por campo de alto poder y no hay	Historia clínica específica: trauma, ejercicio, menstruación, cateterismo reciente, faringitis, enfermedad viral, síntomas urinarios, dolor abdominal, medicamentos. Historia familiar: hematuria, hipoacusia, falla renal, hipertensión, hemofilia, hemoglobinopatía. Examen físico: fiebre, artritis,	La evaluación de la hematuria microscópica debe incluir una historia cuidadosa, historia familiar, examen físico con medición de tensión arterial, tira reactiva y EGO con microscopía. Si no existen proteinuria, hipertensión o hipercalciuria, no se requiere mayor evaluación y se debe dar confianza a la familia y al

		<p>estas pruebas no se llega al diagnóstico: excreción de proteínas, Ca y Cr en orina de 24hrs en el paciente y EGO a los padres.</p> <p>Urocultivo no debe usarse dentro de las pruebas de evaluación rutinaria.</p> <p>Si la Cr y la TA son normales: no realizar más pruebas y seguimiento cada 12 meses con EGO, tira reactiva y medición de TA</p>	<p>indicaciones de intervención quirúrgica inmediata.</p> <p>Cistoscopia, CUG y UI retrógrada: estudios invasivos y costosos que rara vez benefician en el diagnóstico.</p> <p>Biopsia Renal: no debe realizarse en un paciente con hematuria microscópica.</p>	<p>exantema, tensión arterial, edema, nefromegalia, dolor en flancos.</p> <p>Exámenes de laboratorio y gabinete.</p>	<p>paciente. Las posibilidades de encontrar una causa tratable de la hematuria con mayor abordaje son escasas y de ahí la dificultad para saber cuándo parar en una investigación agresiva.</p>
<p>Stapleton FB.</p> <p>2005</p> <p>Arch Pediatr Adolesc Med</p>	<p>Microscópica</p>	<p>No deben realizarse pruebas de tamizaje para hematuria en niños sanos.</p> <p>Hematuria microscópica asintomática: no requiere más pruebas</p>	<p>No se requieren estudios de gabinete en pacientes con hematuria microscópica asintomática.</p> <p>La biopsia renal no está indicada</p>	<p>El autor considera que, en lugar de preguntarnos cómo evaluar la hematuria, debemos preguntarnos si en verdad debemos evaluar a los niños con hematuria microscópica asintomática.</p>	<p>Es completamente seguro el simplemente seguir a los pacientes con hematuria microscópica asintomática y el mensaje es que, ante estos casos, es mejor "no ver y no evaluar"</p>
<p>Pan CG.</p> <p>2006</p> <p>Pediatric Clinics of North America</p>	<p>Macroscópica</p>	<p>Iniciar toda evaluación con EGO con microscopia (con búsqueda de eritrocitos dismórficos, cilindros eritrocitarios, bacterias y leucocitos) y una prueba para proteinuria (ya sea una excreción de proteínas en orina de 24hrs o un índice proteína:creatinina urinario).</p> <p>Sugiere la utilización del "urocrito": si >1% sugiere sangrado del tracto urinario inferior. Si se sospecha glomerulopatía: Cr y BH</p> <p>Sospecha de GMN mediada por sistema inmunológico: C3,C4,</p>	<p>US renal: en todos los pacientes</p> <p>CUG: sin utilidad a menos de que exista sospecha de obstrucción de salida de la vejiga.</p> <p>Cistoscopia: sospecha de sangrado de vejiga o en sangrados unilaterales de un uretero o diagnosticar otras lesiones poco comunes de vejiga.</p> <p>TAC: para identificar litos renales y proveer imágenes detalladas de vejiga, pelvis, retro-peritoneo y riñones.</p> <p>Angiografía renal: si se buscan malformaciones arteriovenosas renales.</p>	<p>Historia: descripción específica de la orina (color, tiempo de aparición del sangrado durante la micción), dolor, fiebre, historia reciente de faringitis, dolor abdominal, diarrea, dolor articular, exantemas, artralgias, pérdida de peso, úlceras orales, hemoptisis, ejercicio extenuante, medicamentos, viajes, exposición a tuberculosis.</p> <p>Historia familiar: enfermedad renal. Exploración física completa</p>	<p>En contraste con la hematuria microscópica, la evaluación sistemática de una hematuria macroscópica muy frecuentemente da resultados y en casi todos los pacientes se identifica una causa clínicamente importante. En el interrogatorio es importante conocer todas las características de la orina para orientar el diagnóstico. Recomienda el uso del "urocrito" para determinar el sitio de origen del sangrado.</p>

		ANA, anti-DNA. Sospecha de vasculitis o síndrome pulmonar-renal: ANCA y anti-MBG. Urocultivo: solo en sospecha de IVU. Sospecha de nefritis intersticial: eosinófilos en orina.	Casos de hematuria macroscópica asintomática: se iniciará el abordaje con un US renal. Biopsia Renal: en aquellos que se sospeche GMN no infecciosa, vasculitis (LES o púrpura Henoch-Schönlein).	Si hematuria es asintomática: primero estudios de gabinete y posteriormente de laboratorio. Biopsia renal	
--	--	---	--	--	--

***Abreviaturas:** BH: biometría hemática, Hb: hemoglobina, EGO: examen general de orina, Cr: creatinina, BUN: nitrógeno ureico en sangre, ES: electrolitos séricos, K: potasio, Ca: calcio, P: fósforo, Mg: magnesio, Alb: albúmina sérica, AU: ácido úrico, VSG: velocidad de sedimentación globular, IgA: inmunoglobulina A, C3 y C4: componentes del complemento sérico, ANA: anticuerpos antinucleares, ANCA: anticuerpos citoplasmáticos antineutrófilo, anti-MBG: anticuerpos anti membrana basal glomerular, ASO: títulos de antiestreptolisinas, índice Ca:Cr: índice calcio-creatinina, PFH: pruebas de función hepática, HIV: virus de inmunodeficiencia humana, PPD: prueba cutánea de derivado de proteína purificado, Rx: radiografía, US: ultrasonido, UI: urografía intravenosa o excretora, CUG: cistouretrografía, TAC: tomografía axial computada, Sx: síndrome, IVU: infección de vías urinarias, LES: Lupus Eritematoso Sistémico, GMN: glomerulonefritis, TA: tensión arterial, HAS: hipertensión arterial sistémica.