

COMPARACIÓN ENTRE EL UROTAC Y LA UROGRAFÍA EN PACIENTES CON SOSPECHA DE CÁLCULOS RENALES SEGÚN LA BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS

Payarez Rengifo, Yina Loreth,
Moreno Velázquez, Marisol Andrea,
Buitrago González, Claudia Milena*

Resumen

Para la valoración del aparato urinario se utilizan diferentes técnicas como la urografía intravenosa (UIV), permitiendo un estudio morfológico y funcional del aparato urinario. Uno de los métodos también utilizado es la UroTAC, esta permite la evaluación completa del tracto urinario (sistema colector, uréteres y vejiga) y su principal objetivo es la detección y caracterización de neoplasias malignas del urotelio, además, es útil en la visualización de litiasis urinaria y tumores renales. En este contexto, el presente trabajo revisó los estudios científicos de intervenciones tomográficas por método de UroTAC y Urografía, analizando los trabajos desarrollados y sus características mediante búsqueda sistemática de la información, se encuentra que las técnicas para evaluar el sistema genitourinario tienen sus limitaciones, sin embargo, al hacer un análisis para detectar cálculos renales, se puede asegurar y soportar en la bibliografía científica, que la urografía intravenosa se convirtió en un eje secundario, reemplazada por la UroTAC.

Palabras clave: UroTAC, urografía intravenosa, tomografía, cálculo renal.

* Estudiantes Programa de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas, Semillero GIRA, Fundación Universitaria del Área Andina, Pereira. Correo: ypayarez@estudiantes.areandina.edu.co.

Introducción

Durante los años la ciencia ha avanzado de manera significativa. La contribución de los rayos X para el desarrollo en la evaluación de diagnósticos en pacientes que sufren diferentes enfermedades ha sido relevante. Inicialmente, los rayos X fueron utilizados en la visualización y el descubrimiento de fracturas o cuerpos extraños en las personas. Fue el 8 de noviembre de 1895 cuando el físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen descubrió los rayos X. Este descubrimiento aportó grandes avances en la ciencia médica, pues hasta esa fecha los fundamentos físicos y los efectos biológicos de los nuevos rayos eran en gran medida desconocidos. Al principio, todos los que los usaban eran experimentados, ya sea de la medicina, la física o la ingeniería (Busch, 2016). Desde el primer año del descubrimiento, los distintos especialistas médicos comenzaron a usar los rayos X y, como pioneros que eran, adquirieron equipos con sus propios recursos y exploraron aún más este nuevo territorio. Para ello, convirtieron los sótanos y bodegas de los hospitales en modestas salas de radiología o “estudios”. Estas serían las semillas de los futuros departamentos de radiología y de institutos enteros (Busch, 2016).

Las radiografías, o como se conocen generalmente, los rayos X, generan imágenes como sombras de huesos y ciertos órganos y tejidos. Comúnmente son muy buenas para detectar problemas óseos, ya que pueden mostrar algunos órganos y tejidos blandos; sin embargo, la imagen por resonancia magnética (MRI) y la tomografía computarizada

(CT) suelen crear mejores imágenes de estos.

Para el estudio o valoración del aparato urinario se utilizan diferentes técnicas como lo son la urografía intravenosa (UIV). Esta representa la exploración principal, especialmente desde el desarrollo de contrastes no iónicos, lo que permite un estudio morfológico y funcional del aparato urinario y, sobre todo, del tracto superior (Ramos et al., 2007). Uno de los métodos también utilizado es la UroTAC. Esta permite la evaluación completa del tracto urinario (sistema colector, uréteres y vejiga) y su principal objetivo es la detección y caracterización de neoplasias malignas del urotelio. Además, es útil en la visualización de litiasis urinaria, tumores renales, evaluación de lesiones traumáticas o infecciosas y malformaciones congénitas. Este tipo de examen también permite evaluar el resto del abdomen y la pelvis, lo que es útil en la etapificación de pacientes con neoplasias del tracto urinario y también en el diagnóstico de patología extraurinaria (Hermosilla et al., 2009).

Conociendo los diferentes métodos que existen para la determinación de la existencia de cálculos renales en pacientes que ya tienen sospecha de estos, la imagenología se convierte en una herramienta de estudio porque señala el volumen de los cálculos, su ubicación y densidad, para ayudar a decidir cómo resolver el caso, ya sea de forma espontánea o activa a través de diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas. Actualmente, la tomografía computarizada sin contraste se considera el estándar de oro para el diagnóstico de cálculos urina-

rios (Susaeta et al., 2018). La tomografía computada (TC) muestra una superior resolución espacial y de contraste, lo que brinda más detalles de sus características como número, tamaño, volumen, localización, densidad, fragilidad y composición (Koo y Matlaga, 2019). La TC predice la composición mediante la cuantificación del valor de atenuación de la imagen en Unidades Hounsfield (UH), por ello, permite clasificar por categorías el cálculo urinario (Masch et al., 2017). Esta nueva técnica caracteriza determinados materiales con base en la composición elemental (por ejemplo, yodo, calcio y ácido úrico) y en la información cuantitativa (número atómico efectivo-Zeff) del material, con una amplia aplicación clínica (Fajardo Quillay, 2020).

Los cálculos renales o nefrolitiasis son una de las causas de morbilidad en pacientes en edad laboral, lo cual representa un alto impacto social y económico. Además, puede ser manifestación o causa de otras enfermedades, dentro de las cuales destacan el síndrome metabólico y la enfermedad renal crónica (ERC) (Muñoz et al., 2020). Los cálculos renales pueden afectar cualquier parte de las vías urinarias, desde los riñones hasta la vejiga. Si los cálculos renales se detectan oportunamente, no producen daños permanentes, de allí la importancia de la tomografía computarizada y la urografía intravenosa para su temprana detección, y, así, controlar su ubicación y crecimiento. A pesar de los avances en técnicas urológicas y de tratamiento farmacológico, no se ha logrado modificar la historia natural de la enfermedad, por lo cual la prevención sigue siendo fun-

damental en pacientes de alto riesgo, al igual que en aquellos con historia previa de cálculos renales, en la que la recurrencia se convierte en una regla (Muñoz et al., 2020).

En este contexto, el presente trabajo revisa los estudios científicos de intervenciones tomográficas por método de UroTAC y urografía en los últimos cinco años en diferentes países del mundo, a través del análisis del volumen de los trabajos desarrollados y sus características, para así definir el mejor de ambos métodos a partir de una revisión bibliográfica sistemática.

Método

Este documento trata de una revisión bibliográfica sistemática (tabla 1) en la que se describen las principales características de estudios tomográficos para la determinación de cálculos en pacientes mediante la UroTAC y la Urografía convencional (intravenosa) en los últimos cinco años en diferentes países del mundo.

Se realizó una búsqueda de información en diferentes bases de datos como Clinicalkey, Scopus, Sciencedirect y Google Académico. Se tuvieron en cuenta diferentes criterios para conformar fichas bibliográficas, recopiladas en una base de datos. Es importante especificar que inicialmente la búsqueda de la información se centra en Colombia; sin embargo, el acceso a la información es limitado. A esto se suman los pocos artículos con la temática de interés que se encuentra en acceso al público, por ello ampliamos la zona de análisis.

Identificación de información disponible

La primera instancia de la investigación consistió en la recopilación de información. Posterior a esto, la información recopilada se revisó teniendo en cuenta los criterios y conceptos clave propuestos desde los objetivos. Vale la pena aclarar que la información se apila en una base de datos en formato Excel para su fácil disposición y análisis.

Análisis variación del UroTAC y urografía en la detención de cálculos renales

Se realiza como procedimiento la selección de la información, sumado a esto, se da el análisis de la información recopilada, a partir de la técnica de análisis estructural. Todo este análisis cuenta con una serie de pasos que consisten en la evaluación de cada uno de los documentos recopilados, es decir, se desmenuzan y recopilan todos aquellos aspectos que conforman el artículo científico, examinando todo el tema, el argumento y la exposición. Todos los aspectos analizados se exponen en tablas y gráficos.

Determinación de ventajas y desventajas de ambos métodos

Se dio uso al análisis comparativo para la determinación de ventajas y desventajas en término de cada método, con el fin de ayudar a los profesionales y pacientes en la toma de decisiones a la hora de poner en práctica cada método. Con este análisis, se establecen las relaciones entre las dos técnicas evaluadas. Esto permite obtener razones válidas para la explicación de las similitudes y diferencias existentes, así como desventajas y ventajas de cada elemento.

Los pasos seguidos fueron selección del objeto de análisis (UroTAC Y urografía intravenosa o convencional), identificación de los elementos por comparar, recopilación de los datos, análisis de las diferencias e interpretación de los resultados. Todos estos elementos observados se manifiestan en tabla comparativa.

Resultados

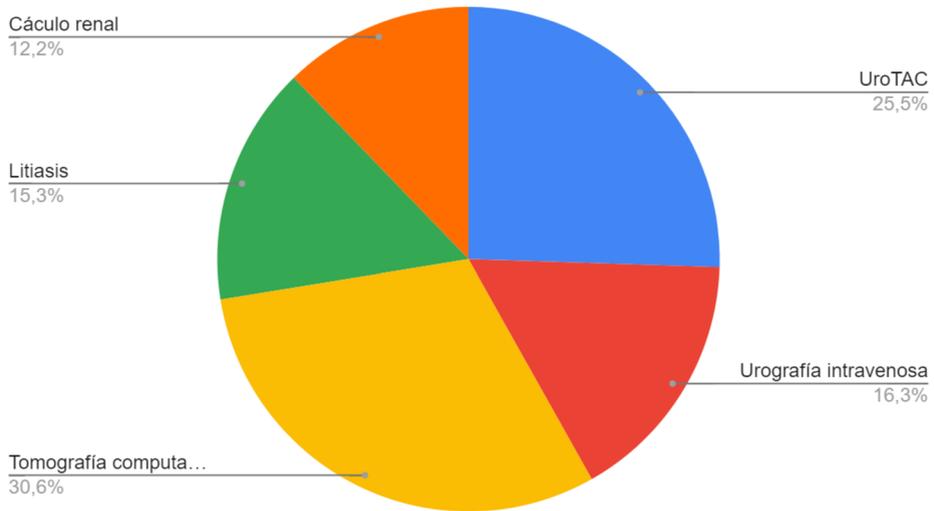
Teniendo en cuenta las palabras claves que se utilizaron en la búsqueda de in-

Tabla 1. Revisión bibliográfica sistemática

Fase	Procedimiento	Técnica
Fase recopilatoria	Recopilación y revisión de información	Revisión documental
Fase analítica	Análisis y selección de información	Análisis estructural
Fundamentación teórica	Síntesis de información.	Análisis comparativo

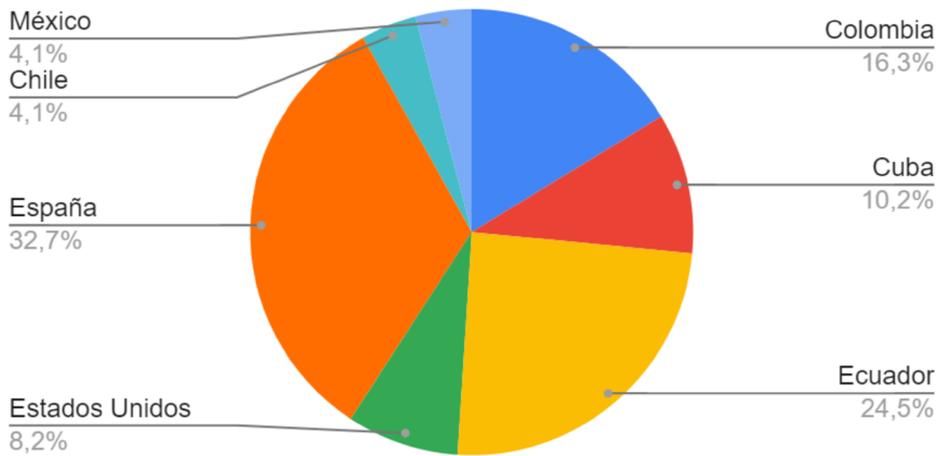
Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Resultados por palabras clave más relevantes



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Resultados por países



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Análisis estructural

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador
UroTAC	Es un examen tomográfico que no usa medio de contraste para el diagnóstico de cálculos renales o pielonefritis.	Una urografía por TAC (UroTAC) es una técnica de exploración que utiliza material de contraste e imágenes para mostrar si hay sangre en la orina y también para mostrar cálculos renales o vesicales o cáncer en el tracto urinario.	Utiliza un escáner TC para guiar el proceso, produciendo imágenes de secciones transversales del tracto urinario y de la vejiga que, una vez ensambladas, crean una imagen multidimensional.	Técnica de la imagen: Protocolo Posición Proyección
Urografía intravenosa	La urografía intravenosa es una prueba diagnóstica con contraste en la que se hacen varias radiografías para obtener imágenes del aparato urinario: los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra.	La urografía intravenosa es un examen especial de rayos X que consiste en la inyección en vena de un contraste yodado que se elimina por sus riñones y permite el estudio, mediante radiografías de estos y de las vías excretoras de la orina, uréteres (conductos que salen de los riñones) y la vejiga.	Es necesario administrar un contraste a través de una vena. Este contraste se elimina después por la orina. Esta sustancia permite distinguir en la radiografía las partes del aparato urinario.	Cuando se está eliminando el contraste, se obtienen radiografías (imágenes) del abdomen y se ve realizado todo el sistema urinario.

(Continúa)

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador
Litiasis renal	Los términos cálculo renal, nefrolitiasis, litiasis renal y piedra en el riñón se refieren a la formación de un trozo de material sólido dentro del riñón a partir de sustancias que están en la orina.	La litiasis renal es una enfermedad crónica caracterizada por la formación de cálculos en el aparato urinario, cuyo tratamiento no se fundamenta sólo en medidas médicas o quirúrgicas.	Los cálculos renales se componen de sustancias normales de la orina, que, por diferentes razones, se han concentrado y solidificado en fragmentos de mayor o menor tamaño, según el lugar donde se forma un cálculo, el riñón- vejiga.	Es un indicador anatómico.
Diagnóstico de litiasis renal	El diagnóstico de litiasis urinaria, una enfermedad causada por la formación de piedras o cálculos en los riñones se hace en base a los síntomas, los análisis urológicos y algunos exámenes básicos de laboratorio (calcio sérico, ácido úrico, etcétera). Se confirman con la ayuda de imágenes diagnósticas.	El diagnóstico de la litiasis renal (piedras o cálculos renales) se realiza por los síntomas clínicos y el análisis de la orina. La situación, tamaño y repercusión del cálculo se valoran con métodos de imagen: ecografía, radiografía simple de abdomen y TAC de abdomen. La composición de los cálculos expulsados se realiza mediante análisis específicos.	Se utilizan una serie de pruebas como análisis de sangre, de orina, pruebas de diagnóstico por imágenes y análisis de los cálculos expulsados.	Diferentes técnicas donde obtienen imágenes y se indica protocolo y proyección, y posición de estas.

Fuente: Elaboración propia con base en revisión bibliográfica.

Tabla 3. Análisis ventajas y desventajas

Elementos que comparar	UroTAC	Urografía intravenosa o convencional
Similitudes	-Son tipos de exámenes que se usan para evaluar los riñones, los uréteres y la vejiga.	
	-Las imágenes obtenidas por urografía son utilizadas para evaluar problemas, o para detectar anomalías en porciones del tracto urinario, incluyendo los riñones, la vejiga y los uréteres, tales como hematuria (sangre en la orina), piedras en los riñones o en la vejiga y cáncer del tracto urinario (Hinojosa, 2016).	
Diferencias	-La UroTAC realiza una fase sin contraste real, dado que la genera virtualmente con un programa computacional (Hinojosa, 2016).	
	-Es utilizada como técnica primaria de toma de imágenes para evaluar pacientes con sangre en la orina (hematuria), para hacer el seguimiento de pacientes con un historial previo de cánceres en el sistema colector urinario, y para identificar anomalías en pacientes con infecciones recurrentes del tracto urinario.	-La urografía intravenosa se realiza utilizando rayos X convencionales, luego de la administración intravenosa de agentes de contraste radiográficos (Barba Noboa, 2014).

(Continúa)

Elementos que comparar	UroTAC	Urografía intravenosa o convencional
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Este análisis proporciona mayor resolución espacial. -La UroTAC a diferencia de la urografía intravenosa brinda una mejor comprensión anatómica -A diferencia de la intravenosa, este examen posee ausencia de superposición estructuras. -Es un examen exhaustivo de los riñones, los sistemas colectores, los uréteres y la vejiga. -Ofrece muchas ventajas significativas que incluyen la disminución del tiempo, costo del examen y en la mayoría de los casos no se requiere de contraste. -Otra ventaja de este examen es el diagnóstico diferencial, señalando la verdadera causa del dolor abdominal con una alta sensibilidad y especificidad, además de permitirnos evaluar el abdomen y la pelvis. Esto lo hace un examen atractivo para su uso en atención de urgencia de un paciente con dolor abdominal de causa no clara. 	<ul style="list-style-type: none"> -La urografía intravenosa es un examen que utiliza una dosis menor de radiación en comparación con el UroTAC, en este último la radiación es mayor a la urografía iv, al menos 1,5 veces (Rosillo et al., 2018). -Este examen por todo lo que implica brinda una oportunidad mejor de aprender importantes habilidades interpretativas respecto al aparato urinario y las enfermedades que lo afectan.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Este examen utiliza una dosis de radiación mayor a la urografía iv, al menos 1,5 veces mayor que esta, aunque puede ser según el número de fases realizadas hasta 15 mSv (Rosillo et al., 2018). -Otra desventaja de este método es que se realiza por exploración mediante radiación ionizante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es un estudio difícil de partes blandas, porque es una valoración adecuada anatómica, más manifiesto en el resto del abdomen. - Se ve limitada porque es una superposición de estructuras. -Otra desventaja de este método es su realización por exploración mediante radiación ionizante. -Es una técnica cada vez menos utilizada a favor de sus "herederas", UroTAC y uroRM.

formación en las diferentes bases de datos, se hallaron entre ellas aproximadamente 507 resultados; sin embargo, para los fines de la investigación y su análisis, se toman aquellos documentos más relevantes. La figura 1 muestra la importancia de las palabras en la búsqueda de información. Estas son un baluarte necesario en los resultados obtenidos.

De igual manera, en los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica, se resaltan en la figura 2 aquellos países que arrojaron mayores resultados. De esta forma, España, Colombia y Cuba son los más destacados. Lo anterior debido al idioma e interés latinoamericano en la búsqueda.

En la tabla 2, se hace un análisis estructural de variables importantes en el entendimiento de los procesos que facilitan la toma de decisiones tanto para el personal de la salud encargado de realizar estos procedimientos, como para los pacientes en la comprensión del proceso que van a realizar.

Todas las técnicas para evaluar el sistema genitourinario tienen sus limitaciones y, a pesar de su creciente uso, el examen ideal de las vías urinarias “global” sigue siendo controvertido, por ello, se hace necesario este tipo de análisis en pro de las ventajas y similitudes de cada método, como se refleja en la tabla 3.

Discusión

Encontramos que la prevalencia global de los cálculos renales es de 8,8 %, con una proporción mayor entre los hombres (10,6 %) que entre las mujeres (7,1 %); sin embargo, la brecha de género

se está cerrando. Es más frecuente en la raza blanca, con una incidencia máxima de la cuarta a la sexta décadas de vida, sobre todo, en habitantes de lugares con climas cálidos, áridos o secos (Pineda et al., 2018). El componente más común de los cálculos urinarios es el oxalato de calcio, que constituye aproximadamente el 60 % de todos los litos. La enfermedad litiásica se relaciona cada vez más con condiciones sistémicas, aunque no está claro si la litiasis es una causa o una consecuencia de estos trastornos. Se ha demostrado que el sobrepeso-obesidad, la hipertensión y la diabetes se asocian con un mayor riesgo de enfermedad (Pearle et al., 2014).

La tomografía proporciona información útil para seleccionar un tratamiento adecuado, incluyendo el tamaño, el número, los índices de atenuación y la ubicación de los litos dentro del riñón, así como la presencia de hidronefrosis y de variantes anatómicas (Wen y Nakada, 2007). En la actualidad, con los diferentes métodos que existen para la detección de los cálculos renales o litiasis en el cuerpo humano, se puede decir que la urografía computarizada o tomografía axial computarizada (UroTAC) se ha convertido en la mejor herramienta para la definición de los cálculos renales. Este examen radiológico consiste en una tomografía computada de la vía urinaria, que no usa un medio de contraste endovenoso para su interpretación. Utiliza una fuente de rayos X que giran alrededor del paciente y es enfrentado a una columna de detectores, para obtener las distintas proyecciones. Su principal utilidad en la urología es en litiasis, en la que permite detectar su

ubicación, tamaño y densidad (Salvadó et al., 2019).

Si bien desde aproximadamente 1923 la urografía intravenosa o convencional constituía la técnica de evaluación radiológica de elección para los pacientes con sospecha de litiasis en el tracto urinario, una de la ventaja de la urografía intravenosa es la detección de la función renal y cómo esta puede ser utilizada para definir el grado de obstrucción. Igualmente, permite evaluar la posición del cálculo o cálculos en el aparato urinario y esto es útil para planificar el tratamiento médico (Nicolau et al., 2015; Wang, 2016) y podría ser utilizada para identificar la existencia y el sitio de la obstrucción ureteral. Esta se ha visto desplazada o ha sido reemplazado por el UroTAC, pues este último se ha convertido en el estándar para el diagnóstico de dolor lumbar agudo y ha sustituido la urografía intravenosa, ya que parece ser más exacto al descartar otras causas. Varios metaanálisis han demostrado una sensibilidad del 97 % y una especificidad del 95 %.

Actualmente, el UroTAC constituye el estándar de oro para el diagnóstico imagenológico de la urolitiasis, con una sensibilidad y especificidad muy por encima de otros estudios, y se hace indispensable su uso para un diagnóstico certero de urolitiasis, específicamente en el caso de síntomas agudos (Argyropoulos et al., 2004). Además, este estudio de la urología no solo permite distinguir la composición de los cálculos, sino también la caracterización de las masas renales, en las que se distingue entre quistes captantes de carcinoma de células renales (Salvadó et al., 2019).

Se puede argumentar con certeza y respaldado por la bibliografía científica que recientemente con la implementación de la tomografía axial computada, sin contraste intravenoso, la UroTAC ha permitido detectar leves hidronefrosis y pequeños cálculos, incluidos los radiolúcidos desde el riñón y a lo largo de todo el uréter en un procedimiento rápido (minutos), operado independiente y que no requiere de contraste. Su gran ventaja es el diagnóstico diferencial, pues señala la verdadera causa del dolor abdominal con una alta sensibilidad y especificidad, además de permitirnos evaluar el abdomen y la pelvis. Esto lo hace un examen atractivo para su uso en atención de urgencia de un paciente con dolor abdominal de causa no clara.

Esto ha permitido la posición de la UroTAC como herramienta de diagnóstico definitivo, dado que brinda información estructural de características y tamaño de los litos, asociado a que puede determinar conducta de tratamiento definitivo, incluido manejo quirúrgico (Galindo Arias y Pérez, 2019).

Por otro lado, la urografía intravenosa fue la técnica diagnóstica de elección tipo de pacientes con sospechas de cálculos renales. Comparada con la radiografía simple, tiene una sensibilidad para la detección de litiasis más alta (97 %) (Jindal y Ramchandani, 2007). La ventaja que se argumentaba a favor de esta prueba y en contra de la TC era la capacidad de dar información fisiológica; sin embargo, la nueva tecnología multidetector permite la obtención de imágenes en varias fases (fase corticomedular, nefrográfica y excretora) y aporta, además, información

que puede ser de gran relevancia a la hora de la toma de decisiones.

Múltiples estudios también han demostrado la prevalencia de la UroTAC frente a la urografía intravenosa en los últimos años, como en el caso de Island Jewish Medical Center, en el departamento de urgencias en Nueva York desde el 1 de enero de 1992 hasta el 31 de diciembre de 1992, que determinó la incidencia de hematuria negativa en pacientes que ingresaron con urolitiasis y estuvieron en ese servicio de urgencias con sospecha de cólico renal. Este es un estudio retrospectivo con 140 pacientes, a quienes se les practicó urografía intravenosa y, mediante la utilización de tira reactiva, se les determinó la incidencia de hematuria negativa. A partir de allí, se concluyó que el rendimiento diagnóstico del uroanálisis para el diagnóstico de ureterolitiasis es muy bajo, pues alcanza tan solo un 5,5 % (Prensa y Smith, 1995).

En otro orden, la tecnología multidetectora de tomografía computarizada (TC) permite la obtención de cortes finos de la totalidad del tracto urinario en una sola apnea. Para la mayor parte de las históricas indicaciones de la UIV, la TC es ahora la técnica de elección. Encontramos en la literatura médica múltiples ejemplos que nos hablan de la disminución de la utilización del empleo de la UIV. Así, en el centro Montefiore de Nueva York, se realizaron 323 UIV en 1999 y solo 17 en el 2006. De igual modo, en el Hospital de Brigham no se realiza ninguna urografía de este tipo desde el 2001 (Silverman et al., 2009). Otro caso confirma que, mediante estudio descriptivo retrospectivo, se analizaron 82 casos con informes de

UroTAC, realizados por sospecha clínica de nefrourolitiasis, entre octubre del 2006 y marzo del 2007 en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Diagnoinimagen de Antofagasta. En el 56,10 % de los casos, se confirmó nefrourolitiasis, con predominio de ubicación renal en el 57,63 %; un 30,56 % de los pacientes sin litiasis presentó flebolitos pelvianos, quistes renales y granuloma cálcico (Zarco et al., 2006), lo que convierte a este examen en un método idóneo para la detección de esta enfermedad.

Se puede afirmar que durante la última mitad del siglo xx se han producido cambios muy importantes en el campo de la imagen genitourinaria, que han culminado en los albores del siglo xxi con una escasa utilización de la urografía intravenosa (UIV) para la detección de cálculos renales (Franco et al., 2010).

Desde hace dos décadas, la TC, entre esta la UroTAC, es el método de elección en el diagnóstico y la estadificación de los adenocarcinomas renales (Sadow et al., 2008; Wang et al., 2010). Han sido debatidas durante años la sensibilidad y la especificidad de la TC en el diagnóstico de TU, pero diferentes estudios han demostrado la superioridad de la TC en el diagnóstico de este tipo de tumores, tanto en el tracto urinario superior como en la vejiga (Sadow et al., 2008; Wang et al., 2010). Ha llegado a plantearse la UroTAC con técnicas de reconstrucción volumétrica de navegación virtual (cistoscopia virtual) para la sustitución de la cistoscopia convencional por su alto valor predictivo negativo (Park et al., 2007). También se han publicado diversos informes sobre el uso

de parámetros de cálculos basados en la TC como determinantes del éxito del tratamiento de la urolitiasis (Akkaş et al., 2022), ya que el hallazgo de cálculos ureterales es frecuente en los pacientes que acuden a las consultas externas de urología y a los servicios de urgencias (Grivas et al., 2020).

Dado que los cálculos ureterales pueden provocar una disfunción e insuficiencia renal aguda, es posible que requieran un manejo con métodos de tratamiento más o menos invasivos; por ello, el diagnóstico de la urografía por tomografía axial computarizada o UroTAC es recomendable. Lo anterior debe tener en cuenta que en todos los medios no todos los niveles de complejidad cuentan con la disponibilidad de realización de tomografía. En ese orden de ideas, el uroanálisis puede tener un valor diagnóstico relevante, pues es un examen de fácil acceso, bajo costo y simple interpretación en la atención de pacientes que ingresan a los servicios de urgencias (Argyropoulos et al., 2004). La tomografía computarizada, en este caso el UroTAC, se convierte en la primera opción en el diagnóstico de pacientes con dolor abdominal agudo.

La importancia de la urotomografía (UroTAC) radica en que es un procedimiento diagnóstico de alta sensibilidad (98 %) y especificidad (96 %) en la detección de nefrolitiasis. Incluso permite la detección precoz de pequeños litos que no es posible a través de otros métodos de diagnósticos. Por ello, la urografía intravenosa ha sido reemplazada en su totalidad en la mayoría de los centros de salud que cuentan con equipos de tomografía computada. Su disponibilidad

y precisión en este tipo de procedimientos ha permitido que la tomografía sea hoy uno de los exámenes que presentan un mejor avance en el campo de la radiología (Mendoza, 2017).

Entonces, la UroTAC en los últimos cinco años sigue siendo el examen ideal para el diagnóstico de ureterolitiasis, dado que la resonancia tiene una sensibilidad para calcificaciones del 69 % y su identificación depende, significativamente, de signos secundarios de obstrucción o de defectos de llenamiento. Lo anterior teniendo en cuenta que los defectos de llenamiento no son específicos de cálculos, también pueden ocurrir por coágulos y masas tumorales (Vallejo et al., 2017).

Finalmente se puede decir que un estudio tomográfico permite la evaluación completa del aparato urinario y su principal objetivo es la detección y caracterización de neoplasias malignas del urotelio. Además, las técnicas posibilitan observar tumores renales, lesiones traumáticas, infecciones, malformaciones congénitas y es útil para visualización de litiasis urinaria, para lo cual se adquieren imágenes sin la administración de contraste intravenoso (Hermosilla et al., 2019). Cabe aclarar que no se descarta la importancia o existencia de otros medios de diagnóstico para el estudio de los tumores vesicales, entre los que se encuentran la urografía intravenosa (Rodríguez et al., 2020).

Conclusiones

La literatura hasta el momento publicada ha logrado demostrar el buen rendi-

miento que logra la utilización del UroTAC dual en determinar la composición de los cálculos AC y NAC. Esto permite elegir un manejo específico para cada paciente, sin llevar innecesariamente a procedimientos invasivos, en caso de que no lo amerite, como en cálculos de AC, en los que se puede entregar la posibilidad de un manejo médico. También es útil en pacientes obesos y en el seguimiento de cálculos cuando los pacientes son portadores de un catéter doble jota.

La importancia de la UroTAC radica en que esta permitiría reducir costos en salud, radiación y ansiedad para el paciente y el equipo de salud. El TC dual es una tecnología que ha vuelto a surgir en este siglo con mayores avances, por ello, resulta una técnica promisoriosa en el campo de la urología tanto para la determinación de la composición de cálculos, como para el estudio de lesiones renales, entre otras utilidades que van surgiendo (Salvadó et al., 2019).

La tomografía computarizada ha avanzado mucho desde el punto de vista tecnológico. Así, desde los escáneres monocorte hasta técnicas de adquisición volumétrica helicoidal, estos avances han tenido un impacto significativo en lo que corresponde a la imagen del tracto urinario (Zarco et al., 2006). En la actualidad, la UroTAC es la modalidad diagnóstica de mayor elección cuando hay sospecha de urolitiasis. En comparación con la urografía intravenosa, esta permite una mejor manera de identificar y evaluar la estructura anatómica renal, para hallar la localización de los cálculos renales de una manera más rápida y efectiva (Zagal, 2016).

Se puede asegurar y soportar en la bibliografía científica que la urografía intravenosa se convirtió en un eje secundario a la hora de hacer un análisis para detectar cálculos renales en los riñones, pues ha sido reemplazada por la UroTAC en la mayoría de los procedimientos; sin embargo, se hace necesario resaltar que la urografía intravenosa sigue vigente para este tipo de diagnósticos.

Referencias

- Akkaş, F., Culha, G., Ayten, A., Danacıoğlu, O., Yıldız, Ö., İnci, E., y Şahin, S. (2022). Modelo novedoso basado en los parámetros de la tomografía para predecir el éxito de la litotricia por ondas de choque en los cálculos ureterales de diferentes localizaciones. *Actas Urológicas Españolas*, 46(2), 114-121.
- Argyropoulos, A., Farmakis, A., Doumas, K. y Lykourinas, M. (2004). La presencia de hematuria microscópica detectada por tira reactiva de orina en la evaluación de pacientes con cólico renal. *Investigación Urológica*, 32 (4), 294-297.
- Barba, S. (2014). *Utilización del UroTAC simple vs. ecografía como seguimiento de insuficiencia renal crónica*. (Tesis doctoral) Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas.
- Busch, U. (2016). Wilhelm Conrad Roentgen. El descubrimiento de los rayos x y la creación de una nueva profesión médica. *Revista Argentina de Radiología*, 80(4), 298-307. <https://doi.org/10.1016/j.rard>.
- Fajardo, I. (2020). Exactitud diagnóstica de la tomografía computada de energía dual en la determinación de la composición de los cálculos urinarios.
- Franco, A., Tomás, M., y Alonso, A. (2010). La urografía intravenosa ha muerto,

¡viva la tomografía computarizada! *Actas Urológicas Españolas*, 34(9), 764-774.

Galindo, C., y Pérez, C. (2019). Rendimiento del uroanálisis en pacientes con sospecha diagnóstica de cólico renoureteral en el servicio de urgencias. (Tesis doctoral). Universidad del Rosario.

Grivas, N., Thomas, K., Drake, T., Donaldson, J., Neisius, A., Petřík, A., ... y Skolarikos, A. (2020). Imaging modalities and treatment of paediatric upper tract urolithiasis: A systematic review and update on behalf of the EAU urolithiasis guidelines panel. *Journal of Pediatric Urology*, 16(5), 612-624.

Hermosilla, K., Cabrera, R., Horwitz, B., Raurich, R., Barbieri, M., Gac, S., ... y Morgado, O. (2009). Urografía por tomografía computada multicorte (UroTAC): estudio descriptivo utilizando la técnica de "split bolus". *Revista Chilena de Radiología*, 15(2), 65-69.

Hinojosa, A. (2016). *Hallazgos tomo gráficos de la UroTAC en el diagnóstico de litiasis renales en pacientes hombres mayores de edad entre 40 y 50 años que acudieron al Hospital Enrique Garcés en el periodo de 1 de diciembre 2015 hasta el 1 de febrero del 2016.*

Huertas, G., Roa, G., Martínez, G., y Pulido, O. (2018). *Desde la urografía iv al uroTC y uroRM: estudio de estas técnicas de imagen en la valoración del sistema urinario.* Seram.

Jindal, G. y Ramchandani, P. (2007). Dolor agudo en el costado secundario a urolitiasis: evaluación radiológica y diagnósticos alternativos. *Clínicas Radiológicas de América del Norte*, 45(3), 395-410.

Masch, R., Cronin, C., Sahani, V y Kambadakone, A. (2017). Imagenología en urolitiasis. *Clínicas Radiológicas*, 55(2), 209-224.

Mendoza, C. (2017). *Prevalencia de litiasis renal mediante urotem en pacientes del área de emergencia de la Clínica Ricardo Palma en el 2015.*

Muñoz, H., Cedeño, Á., Salazar, J., Martínez, I., Salgado, E., Salazar, V., y Chávez, S. (2020). Nefrolitiasis: Una revisión actualizada. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica*, 10(3), 11-18.

Nicolau, C., Salvador, R., y Artigas, J. (2015). Manejo diagnóstico del cólico renal. *Radiología*, 57(2), 113-122.

Koo, K. y Matlaga, B. (2019). Nuevas técnicas de imagen en el manejo de la litiasis. *Clínicas Urológicas*, 46 (2), 257-263.

Park, B., Kim, K., Lee, J., Choi, H., y Cho, K. (2007). Hematuria: TC de fila multi-detector en fase venosa portal de la vejiga: un estudio prospectivo. *Radiología*, 245(3), 798-805.

Pearle, S., Goldfarb, S., Assimios, G., Curhan, G., Denu-Ciocca, J., Matlaga, R., y White, J. (2014). Manejo médico de los cálculos renales: guía de la AUA. *El Diario de Urología*, 192(2), 316-324.

Pineda, J., Martínez, G., Marín, J., Viveiros, C., Torres, J., y Pineda, G. (2018). Tratamiento contemporáneo de la litiasis renal piélica: a propósito de un caso. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 61(4), 16-21.

Prensa, M y Smith, D (1995). Incidencia de hematuria negativa en pacientes con litiasis urinaria aguda que acuden a urgencias por dolor lumbar. *Urología*, 45(5), 753-757.

Ramos, M., Escudero, J., Navalon, P., Ordoño, F., Fabuel, M. y Zaragoza, J. (2007). Uso de la urografía por resonancia magnética en el estudio del aparato urinario frente a la urografía convencional. *Actas Urológicas Españolas*, 31(3), 253-261. <https://scielo.isciii.es/pdf/ae/v31n3/v31n3a09.pdf>.

Rodríguez, M., Vaillant, B., Moya, P., Acosta, M., y Fajardo, G. (2020). Correspondencia ecográfica y tomográfica en el diagnóstico del cáncer de vejiga. *Medi-San*, 24(05), 861-874.

Sadow, A., Silverman, G., O'Leary, P., y Signorovitch, E. (2008). Detección de cáncer de vejiga con urografía por TC en un Centro Médico Académico. *Radiología*, 249(1), 195-202.

Salvadó, A., Donoso, R., Sánchez, R., Denis, D., y Velasco, A. (2019). Tomografía computada dual en el estudio de composición de litiasis. *Revista Chilena de Urología*, 84(2), 33-36.

Silverman, G., Leyendecker, R., y Amis, S. (2009). ¿Cuál es el papel actual de la urografía por TC y la urografía por RM en la evaluación del tracto urinario? *Radiología*, 250(2), 309-323.

Susaeta, R., Benavente, D., Marchant, F., y Gana, R. (2018). Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(2), 197-212.

Vallejo, M., De Valencia, C., Rodríguez, D., y Barragán, C. (2017). Urorresonancia en 3 Tesla, técnica, aplicaciones clínicas.

Wang, R., (2016). Manejo de la urolitiasis. *Anales de Medicina de Emergencia*, 67(4), 449-454.

Wang, J., Wong, C., Huang, C., Wu, H., Hung, C., y Chen, W. (2010). La urografía por tomografía computarizada multi-detector es más precisa que la urografía excretora para diagnosticar el carcinoma de células de transición del tracto urinario superior en adultos con hematuria. *El Diario de Urología*, 183(1), 48-55.

Wen, C., y Nakada, Y. (2007). Selección del tratamiento y resultados: cálculos renales. *Urologic Clinics of North America*, 34(3), 409-419.

Zagal, A. (2016). Determinación de litiasis renal diagnosticado por UroTAC simple en pacientes de 35 a 50 años en la Clínica Santa Cecilia de la Ciudad Riobamba durante el periodo de junio a diciembre del 2015.

Zarco, M. P., Velasco, C. M., y Ortiz, A. L. (2006). Impacto de la tomografía helicoidal en el diagnóstico y manejo del paciente con cólico renal. *Anales de Radiología México* (vol. 2, pp. 103-108).