



ANÁLISIS DE CÁLCULOS RENALES POR MÉTODOS QUÍMICOS E INSTRUMENTALES.

Laura Davydoff Pastor.
Facultad Farmacia, UCM.

Introducción

En qué consiste la enfermedad	Se produce cuando precipitan sustancias que normalmente están disueltas en orina. ❖ Orina ácida → ácido úrico, oxalato. ❖ Orina básica → fosfatos, oxalato.																
Litogénesis	Fases: nucleación, agregación, crecimiento																
Manifestaciones clínicas	Dolor del cólico nefrítico (náuseas, vómitos, fiebre...)																
Epidemiología																	
Diagnóstico	Diagnóstico clínico, técnicas de imagen, técnicas químicas e instrumentales.																
Prevención	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PREVENCIÓN DE CÁLCULOS</th> <th>OXALATO CÁLCICO</th> <th>FOSFATO CÁLCICO</th> <th>ÁCIDO ÚRICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agua</td> <td></td> <td>Consumo abundante (2-3 litros al día)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reducir o evitar</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Sal, especias, bicarbonato Cárnicos Leche y derivados Frutas y verduras Legumbres secas Cacao, café, té Bebidas alcohólicas </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Leche y derivados Cacao, frutos secos Frutas y verduras Bebidas alcohólicas Agua mineral alcalina Huesos y alimentos que los contengan </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Sal, especias Pescado azul, marisco Carnes rojas, vísceras Embutidos, salazones Conservas Legumbres secas Frutos secos Cacao, café, té </td> </tr> <tr> <td>Prevenir consumo</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Conservas Frutas, zumo Alas, pavo, huesos Almidones, cereales Frutas Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Zumos de fruta (cítricos) Carnes Frutas, zumo Pescado blanco y azul </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Frutos frescos Bebidas azules Cereales, fibra Legumbres frescas Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...) Leche, queso fresco </td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimular la diuresis hasta alcanzar entre 2 y 2,5 litros de orina al día.</p>	PREVENCIÓN DE CÁLCULOS	OXALATO CÁLCICO	FOSFATO CÁLCICO	ÁCIDO ÚRICO	Agua		Consumo abundante (2-3 litros al día)		Reducir o evitar	<ul style="list-style-type: none"> Sal, especias, bicarbonato Cárnicos Leche y derivados Frutas y verduras Legumbres secas Cacao, café, té Bebidas alcohólicas 	<ul style="list-style-type: none"> Leche y derivados Cacao, frutos secos Frutas y verduras Bebidas alcohólicas Agua mineral alcalina Huesos y alimentos que los contengan 	<ul style="list-style-type: none"> Sal, especias Pescado azul, marisco Carnes rojas, vísceras Embutidos, salazones Conservas Legumbres secas Frutos secos Cacao, café, té 	Prevenir consumo	<ul style="list-style-type: none"> Conservas Frutas, zumo Alas, pavo, huesos Almidones, cereales Frutas Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...) 	<ul style="list-style-type: none"> Zumos de fruta (cítricos) Carnes Frutas, zumo Pescado blanco y azul 	<ul style="list-style-type: none"> Frutos frescos Bebidas azules Cereales, fibra Legumbres frescas Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...) Leche, queso fresco
PREVENCIÓN DE CÁLCULOS	OXALATO CÁLCICO	FOSFATO CÁLCICO	ÁCIDO ÚRICO														
Agua		Consumo abundante (2-3 litros al día)															
Reducir o evitar	<ul style="list-style-type: none"> Sal, especias, bicarbonato Cárnicos Leche y derivados Frutas y verduras Legumbres secas Cacao, café, té Bebidas alcohólicas 	<ul style="list-style-type: none"> Leche y derivados Cacao, frutos secos Frutas y verduras Bebidas alcohólicas Agua mineral alcalina Huesos y alimentos que los contengan 	<ul style="list-style-type: none"> Sal, especias Pescado azul, marisco Carnes rojas, vísceras Embutidos, salazones Conservas Legumbres secas Frutos secos Cacao, café, té 														
Prevenir consumo	<ul style="list-style-type: none"> Conservas Frutas, zumo Alas, pavo, huesos Almidones, cereales Frutas Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...) 	<ul style="list-style-type: none"> Zumos de fruta (cítricos) Carnes Frutas, zumo Pescado blanco y azul 	<ul style="list-style-type: none"> Frutos frescos Bebidas azules Cereales, fibra Legumbres frescas Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...) Leche, queso fresco 														
Clasificación	a) Dependientes del lugar b) Dependientes de la composición.																

Objetivo

Realizar una revisión bibliográfica con el fin de obtener un estudio sobre los cálculos renales y sus métodos de diagnóstico. Se realizará una lista sobre las ventajas e inconvenientes de las distintas técnicas.

Metodología

Para llevar a cabo la revisión bibliográfica se consultaron una serie de fuentes de información. Estos artículos fueron encontrados en Pubmed/Medline y Google Scholar. Para buscar en estas bases de datos es necesario tener unas palabras claves. Las palabras clave introducidas en la búsqueda fueron las siguientes: litiasis renal, cálculos renales, espectroscopia IR, espectroscopía Raman, cólico nefrítico, diagnóstico cálculos, kidney stones, incidence urolithiasis, infrared and Raman spectroscopy, urinary calculi...

Oxalato de calcio



Estruvita

Cistina

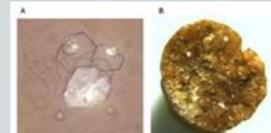
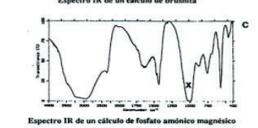
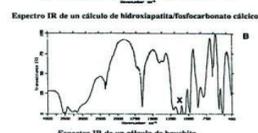
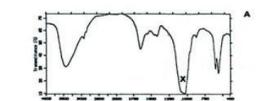
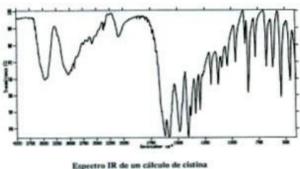


Figura 1. A) Cristales de cistina observados con luz polarizada en el primer análisis de cristalluria realizado a la paciente B) Sección de cálculo de cistina observado por epimicroscopía, obtenido tras H&PC de 1341083 mm.

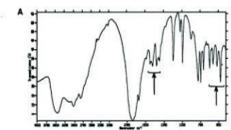


Ácido úrico

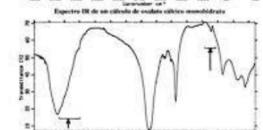
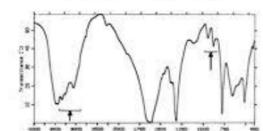
Resultados y discusión



- **Métodos químicos:** se basa en la detección de cationes y aniones.
 - a) **Ventajas:** técnica sencilla y de bajo coste.
 - b) **Inconvenientes:** poco sensible.
- **Termografía:** se basa en las modificaciones que ocurren cuando se calienta el cálculo
- **Técnicas cromatográficas:** se basa en la distinta distribución de los componentes de un cálculo en dos fases (móvil y estacionaria).
- **Microscopio estereoscópico:** su uso radica en la observación de las características morfológicas de la superficie.
 - a) **Ventajas:** facilita la caracterización de sustancias cristalinas, bajo coste.
 - b) **Inconvenientes:** personal especializado.
- **Espectrometría de dispersión Raman:** Se basa en los fenómenos de dispersión de una radiación electromagnética al interactuar con el cálculo. El espectro obtenido (huella dactilar) es muy útil en la identificación de los cálculos.
- **Difracción de Rayos X:** se trata de un análisis basado en la difracción de un haz monocromático de rayos X al atravesar la estructura del cristal.
 - a) **Ventajas:** técnica muy buena para el análisis de los cálculos, preparación fácil.
 - b) **Inconvenientes:** personal especializado, técnica que requiere mucho tiempo, elevado coste.
- **Espectrometría de absorción infrarroja:** Cada especie molecular tiene un espectro de absorción infrarroja característico. Se basa en la interacción de la radiación infrarroja correspondiente a longitudes de onda de entre 780nm y 300 micrómetros con determinados enlaces presentes en el cálculo produciendo unas bandas características que nos permiten su correcta identificación.
 - a) **Ventajas:** muestras pequeñas, sustancias tanto cristalinas como amorfas, elevada calidad analítica, rapidez, precisa y específica.
 - b) **Inconvenientes:** dificultad en la diferenciación de algunos tipos de cálculos, el equipo instrumental no tiene muchas más aplicaciones



ESPECTROSCOPÍA INFRARROJA (I.R.)



Transformada de Fourier

Conclusiones

- La mejor técnica para el diagnóstico de los cálculos renales es el infrarrojo (IR-FT). Se trata de la técnica más usada actualmente y mejor con la transformación de Fourier.
- Es conveniente para el correcto diagnóstico realizar otras pruebas complementarias
- Hay que tener en cuenta que no existe la técnica perfecta de diagnóstico por lo tanto lo mejor se basa en un análisis morfoconsistencial que agrupa el MEST y el IR-FT
- Para seguir avanzando en el estudio de esta patología es necesario un estudio pluridisciplinar y progresar en el uso de estas técnicas.

Bibliografía

- Ávila Padilla S. Aproximación al estudio bioquímico y epidemiológico de la litiasis urinaria a través de un nuevo sistema de clasificación de cálculos urinarios. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 1998.
- Skoog, D., West, D., Holler, F. and Crouch, S. (2004). Fundamentos de Química Analítica. 8th ed. pp.820-827.
- Gràcia-García S., Millán-Rodríguez F., Rousaud-Barón F., Montañés-Bermúdez R., Angerri-Feu O., Sánchez-Martín F., Villavicencio-Mavrich H. and Oliver-Samper A. (2011) Why and how we must analyse urinary calculi. Actas Urológicas Españolas, Volume 35, p.354-362.
- Gómez Sotomayor, Eladio, Serrano Ortega, Byron. Urología básica para estudiantes de medicina. Pages 84-94. Universidad nacional de Loja, Ecuador. 2016.
- Sánchez Lou, C., Coronel Gonzalo, C. (2017) Trabajo de fin de grado. Título: Técnicas instrumentales y químicas de análisis de cálculos renales, p. 1-20.