

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Medicina Humana

Segunda Especialidad en Urología



“FACTORES RELACIONADOS A LITIASIS DEL TRACTO URINARIO EN PACIENTES POST-COVID ATENDIDOS EN CONSULTA EXTERNA DE ATENCIÓN INMEDIATA EN EL HOSPITAL III YANAHUARA ESSALUD-AREQUIPA, 2020-2022”

Proyecto de Investigación
presentado por:
**Llerena Santos, Percy
Alexander**

Para optar el Título de Segunda
especialidad en **Urología**

Asesor:
Dr. Lavi Polar, Jasson Josué

**Arequipa - Perú
2022**



DEDICATORIA

A mi amada esposa Ethel, que es el corazón de mi familia y compañera incondicional.

A mis hijos Santiago y Cristina, que son el motor y motivo de mi vida para seguir adelante.

A mis padres, por el apoyo en mi formación profesional.

A mis suegros, por compartir mis deseos de superación.

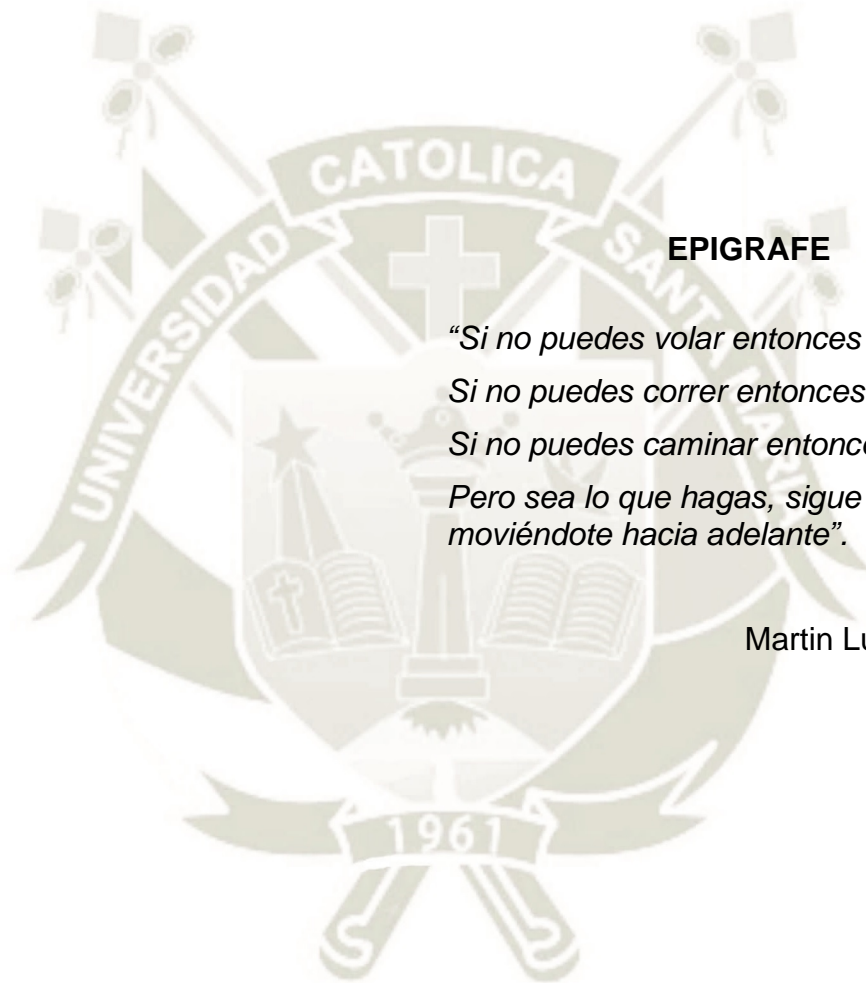


AGRADECIMIENTO

A Dios, por regalarme el don de la vida y la perseverancia.

A mis queridos maestros del Servicio de Urología del Hospital III Yanahuara Essalud, por compartir su experiencia y educación conmigo.

A mi familia, por su paciencia y ánimo, en esta etapa profesional.



EPIGRAFE

*“Si no puedes volar entonces corre,
Si no puedes correr entonces camina,
Si no puedes caminar entonces gatea,
Pero sea lo que hagas, sigue avanzando y
moviéndote hacia adelante”.*

Martin Luther King Jr.

RESUMEN

El presente estudio busca establecer los factores relacionados a la litiasis del tracto urinario en pacientes postcovid atendidos en consulta externa de atención inmediata en el Hospital III Yanahuara EsSalud-Arequipa en el periodo 2020 – 2022.

Se revisarán los registros de los pacientes que asistieron a la consulta del servicio por litiasis urinaria; se dividirán en dos grupos: Casos, constituido por pacientes que desarrollaron COVID-19 y que consulten por litiasis urinaria, y grupo Control, conformado por pacientes sin antecedente de COVID-19 y que acudan por litiasis urinaria.

Se realizará análisis de datos mediante asociación univariada con cálculo del odds ratio con intervalos de confianza al 95%; los factores identificados serán sometidos a análisis multivariado mediante regresión logística.

Los resultados de la presente investigación permitirán identificar el impacto de la enfermedad COVID-19 en el desarrollo de litiasis renal y los factores que los predisponen para prevenirlos.

PALABRAS CLAVE: litiasis renal, COVID-19

ABSTRACT

The present study seeks to establish the factors related to urinary tract lithiasis in postcovid patients treated in immediate care outpatients at Hospital III Yanahuara EsSalud-Arequipa in the period 2020 - 2022.

The records of the patients who attended the service consultation for urinary lithiasis will be reviewed; They will be divided into two groups: Cases, made up of patients who developed COVID-19 and who consult for urinary lithiasis, and Control group, made up of patients with no history of COVID-19 and who consult for urinary lithiasis.

Data analysis will be performed by univariate association with calculation of the odds ratio with 95% confidence intervals; the identified factors will be subjected to multivariate analysis using logistic regression.

The results of this research will make it possible to identify the impact of the COVID-19 disease on the development of kidney stones and the factors that predispose them to prevent them.

KEY WORDS: kidney stones, COVID-19

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
EPIGRAFE	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	2
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Enunciado del Problema.....	2
1.2. Descripción del Problema.....	2
1.3. Justificación del problema.....	5
2. MARCO CONCEPTUAL.....	7
2.1. Litiasis renal.....	7
2.1.1. Introducción.....	7
2.1.2. Patogenia.....	8
2.1.3. Fisiopatología.....	9
2.1.4. Clasificación de trastornos metabólicos.....	12
2.1.5. Trastornos metabólicos relacionados.....	13
a. Hipercalciuria.....	13
b. Hiperoxaluria.....	15
c. Hiperuricosuria.....	16
d. Hipocitraturia.....	16
2.1.6. Tipos de cálculos.....	17
a. Litiasis de calcio.....	17
b. Litiasis de ácido úrico.....	17
c. Litiasis de fosfato de amonio magnesiano (estruvita).....	18
d. Litiasis de cistina.....	19
e. Litiasis de oxalato monohidrato + ácido úrico.....	19
f. Litiasis infrecuentes.....	19
2.1.7. Epidemiología.....	20

2.1.8. Fases de la litogénesis	22
a. Fase de nucleación	22
b. Fase de crecimiento cristalino	22
c. Fase de agregación	22
2.1.9. Clínica	23
a. Cólico nefrítico	24
b. Hematuria	24
c. Infección urinaria.....	24
2.1.10. Diagnóstico	24
a. Análisis de orina y sangre	24
b. Análisis sanguíneo.....	25
c. Técnicas de imagen.....	25
d. Estudio metabólico	27
2.1.11. TRATAMIENTO MÉDICO	28
2.1.12. Indicaciones quirúrgicas en litiasis urinaria.....	31
2.1.13. Cirugía abierta y laparoscópica para litiasis urinaria.....	38
2.1.14. Litotripsia extracorpórea.....	39
3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	42
4. Objetivos.....	48
4.1. General.....	48
4.2. Específicos	48
5. HIPÓTESIS.....	48
III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	49
1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación	49
2. Campo de verificación.....	49
3. Estrategia de Recolección de datos	50
IV. Cronograma de Trabajo.....	52
V. Referencia Bibliográfica.....	53
Anexos.....	59

INTRODUCCIÓN

La litiasis del tracto urinario (renal-ureteral-vesical-uretral) constituye también un problema de salud pública y aún más durante esta pandemia por COVID 19 donde la mayoría de cirugías electivas han sido paralizadas por que con este proyecto busco estudiar e identificar los Factores relacionados a la prevalencia y características clínicas epidemiológicas de la litiasis del tracto urinario en pacientes postcovid atendidos en consulta externa de atención inmediata en el Hospital III Yanahuara Essalud - Arequipa de julio 2020 a abril 2022.

Este estudio se basa en la experiencia como residente de urología en atenciones en consulta externa de atención inmediata del Servicio de Urología en el Hospital III Yanahuara – Essalud, Arequipa.

Para ello se realizará un estudio retrospectivo documental en pacientes postcovid diagnosticados con litiasis del tracto urinario julio 2020 a abril 2022. Se empleará una ficha de recolección de datos que captará las características más importantes desde el punto de vista sociocultural y patológico. Las historias clínicas seleccionadas deben haber sido de pacientes postcovid diagnosticados con litiasis del tracto urinario(renal-ureteral-vesical).

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Enunciado del Problema

¿Cuáles son los factores relacionados a la litiasis del tracto urinario en pacientes postcovid atendidos en consulta externa de atención inmediata en el Hospital III Yanahuara EsSalud-Arequipa en el periodo 2020 - 2022?

1.2. Descripción del Problema

- **Área del conocimiento**
 - Área general: Ciencias de la Salud
 - Área específica: Medicina Humana
 - Especialidad: Urología
 - Línea: Litiasis del tracto urinario
- **Operacionalización de Variables**

Variable	Indicador	Subindicador
Variable dependiente:		
Litiasis renal	Presencia de cálculos en riñón y/o vía urinaria	Presente / Ausente
Variable independiente		
Factores asociados a litiasis renal post-COVID	Condiciones que favorecen el desarrollo de cálculos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dietas inadecuadas 2. Poca ingesta de líquidos 3. Exposición frecuente al calor 4. Antecedentes patológicos personales 5. Antecedentes

		patológicos familiares 6. Infección urinaria a repetición
Factores sociodemográficos	Edad	Años
	Sexo	Masculino / Femenino
	Lugar de procedencia	Urbano Rural Semirural
	Nivel socioeconómico	Alto Medio Bajo
Factores clínicos	Comorbilidades	1. Enfermedad metabólica: diabetes mellitus 2. Enfermedad cardiovascular 3. hipertensión arterial 4. Enfermedad pulmonar 5. Enfermedad renal 6. Enfermedad hepática 7. Enfermedad infecciosa 8. Enfermedad neoplásica 9. Enfermedad neurológica
	Índice de masa corporal	Adelgazado, normal, sobrepeso, obeso
Variables intervinientes		
Localización del cálculo	Estudio imagenológico	<ul style="list-style-type: none"> • Riñón derecho • Riñón izquierdo • Uréter derecho • Uréter izquierdo • Vejiga • Uretra
Estudio imagenológico	Modalidad de diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> • Ecografía renal vesical • Tomografía abdominopélvica sin contraste

		<ul style="list-style-type: none"> • Radiografía abdomen simple de pie
Tipo de cálculo	Composición química	<ul style="list-style-type: none"> • Calcio • Ácido úrico • Cistina • Fosfato
Manifestaciones clínicas	Síntomas de la litiasis	<ul style="list-style-type: none"> • Hematuria • Disuria • Dolor lumbar • Náuseas / vómitos • Diaforesis • Fiebre • Cólico nefrítico • Retención urinaria
Tratamiento	Protocolo de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Médico • Quirúrgico • Conservador

• **Interrogantes básicas**

1. ¿Cuál es la prevalencia de litiasis del tracto urinario en pacientes postcovid atendidos en consulta externa de atención inmediata del hospital III Yanahuara Essalud-Arequipa en el periodo 2020-2022?
2. ¿Cuáles son las características sociodemográficas en pacientes postcovid con litiasis del tracto urinario atendidos en consulta externa de atención inmediata del hospital III Yanahuara Essalud-Arequipa en el periodo 2020-2022?
3. ¿Cuáles son las características clínicas en pacientes postcovid con litiasis del tracto urinario atendidos en consulta externa de atención inmediata del hospital III Yanahuara Essalud-Arequipa, periodo 2020-2022?
4. ¿Existe alguna relación entre la enfermedad de postcovid y la presentación de litiasis de tracto urinario en pacientes que acuden por consulta externa de atención inmediata del hospital III Yanahuara Essalud-Arequipa, periodo 2020-2022?

- **Tipo de investigación:** Se trata de un estudio documental.
- **Diseño de investigación:** Es un estudio cuantitativo relaciona, no experimental.
- **Nivel de investigación:** es un estudio observacional, retrospectivo, transversal.

1.3. Justificación del problema

El estudio reviste **originalidad** puesto que no se han encontrado trabajos de investigación en Arequipa ni estudios publicados en Arequipa que se enfoquen al objetivo de este estudio.

Tiene **relevancia científica**, debido a la relación que existe entre factores metabólicos, infecciosos y de otro tipo que desencadenan en la agregación mineral y formación de cálculos en la orina, siendo la infección por SARS-CoV-2 un factor posible recientemente identificado.

Tiene **relevancia práctica** porque permitirá identificar el impacto de la enfermedad COVID-19 en el desarrollo de litiasis y los factores que los predisponen para prevenirlos.

Tiene **relevancia social** porque se pueden identificar los factores relacionados a las a la prevalencia y características clínicas epidemiológicas de la litiasis del tracto urinario en pacientes postcovid atendidos en el servicio de urología del Hospital III Yanahuara.

El estudio es **contemporáneo** ya que la litiasis del tracto urinario, sobre todo en pacientes que han tenido enfermedad COVID puede constituir un problema de salud pública y la prevención a la vez puede ayudar identificar los factores relacionados.

El estudio es **factible** porque el presupuesto que se generaría por el presente estudio no es muy elevado. Así mismo, se tiene accesibilidad a la información que se empleará mediante el archivo

virtual de historias clínicas.

Satisface la **motivación personal** de desarrollar una investigación en la situación actual en la que nos encontramos en plena pandemia COVID y a la falta de investigación relacionada al tema de litiasis del tracto urinario con respecto a la población arequipeña y se logrará una importante contribución académica.

Se cumple así las **políticas de investigación** de la Universidad como exigencia para la obtención del título de segunda especialidad.



2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Litiasis renal

2.1.1. Introducción

La litiasis es la tercera afección más frecuente en vías urinarias, las cuales atormentan a la humanidad desde los primeros testimonios de la civilización (1).

Aproximadamente 13 de cada 1.000 egresos hospitalarios se deben a litiasis renal y ureteral, de tal manera que es una causa frecuente de admisión hospitalaria en los servicios de urgencias y puede desencadenar diversas complicaciones (5).

El incremento progresivo de la prevalencia de esta ha causado impacto en la calidad de vida de las personas, lo que ha estimulado constantemente a incrementar el arsenal terapéutico; así como otras modalidades (quirúrgicas y no quirúrgicas) y el uso de la medicina natural y tradicional (2).

Su incidencia es muy variable y es causa de considerable morbilidad debido al dolor, hematuria o infección que puede generar. Se estima alrededor del 0.5%, con una prevalencia del 5%, y una tendencia a la recidiva del 50-60% a los 5 y 9 años, respectivamente. Predomina en los hombres con una proporción hombre/mujer de 2/1. Puede presentarse a cualquier edad, pero es más frecuente en la tercera década de la vida, y se presenta en todas las razas, siendo menos frecuentes en individuos afroamericanos (3).

Su etiología aún no es absolutamente clara. En algunas formas de presentación existe un factor hereditario, como en los cálculos de cistina, ácido úrico y oxalato de calcio. En cambio, en otras, la infección urinaria, el clima y otros factores extrínsecos también pueden estar presentes. Los cálculos, en general, son cristales incluidos en una matriz orgánica. La mayoría de estos son radiopacos, porque contienen calcio, magnesio o cistina. El 70% están constituido por calcio, 7% son exclusivamente de fosfato de calcio, 5-10% contienen ácido úrico, las de fosfato-amónico-magnésico el 10-15% y las litiasis de cistina representan el 2% (4).

Sin embargo, estas cifras pueden variar debido a diferentes factores como el género, la edad, antecedentes de infecciones urinarias, trastornos de origen metabólico, exceso y/o deficiencias dietéticas, entre otros (5).

2.1.2. Patogenia

La patogenia de la litiasis renal es multifactorial e involucra alteraciones en mecanismos fisicoquímicos y biológicos que regulan la solubilidad de la orina (6).

La formación de un cálculo renal requiere necesariamente que la concentración de la sal formadora exceda su solubilidad en la orina, es decir, se encuentre en estado de supersaturación. Dependiendo de la especie predominante de la sal formadora, influirá también en su límite de solubilidad, el pH e interacciones iónicas (6).

La etapa inicial para la formación de un cálculo renal es la aparición de la fase sólida o nido de cristales de la respectiva sal. Si cristales de una misma especie forman el nido, se habla de nucleación homogénea. Sin embargo, en una solución compleja como es la orina, cristales de un tipo pueden también arrastrar la precipitación de otros de distinto tipo. Esto último se denomina nucleación heterogénea y ha sido demostrada para la precipitación de cristales de oxalato de calcio inducida por cristales de urato monosódico o de fosfato de calcio. Una vez que se ha formado un nido, este alcanza el tamaño suficiente para alojarse en el tracto urinario gracias al crecimiento y agregación de cristales e interacciones con la pared celular (7).

La litogénesis renal puede obedecer también al déficit de inhibidores de la cristalización. Estas son sustancias presentes normalmente en la orina que actúan adhiriéndose a los sitios activos de los cristales, antagonizando cualquiera de las etapas de la litogénesis. Citrato y magnesio corresponden a los inhibidores mayormente demostrados (3-4).

Finalmente, factores secundarios como anomalías anatómicas, infección o drogas poco solubles, pueden conducir a la formación de cálculos. (3-4).

Tipos de patogenia:

- a. Saturación: Cuando la concentración de una sustancia aumenta llega un momento en que la orina es incapaz de mantenerla en solución, por lo que se inicia una nucleación espontánea del cristal y pueden agregarse entre sí, constituyendo un cálculo renal.
- b. Inhibidores de la cristalización: Se unen con los distintos iones para formar complejos solubles que inhiben o retardan la cristalización. Su déficit favorece la formación de cálculos.
- c. Alteración del pH urinario: Los cálculos de ácido úrico se ven favorecidos por un pH ácido, y los de estruvita por un pH alcalino. Los de oxalato cálcico no están influenciados.
- d. Disminución del volumen urinario: La reducción del volumen de orina y la estasis urinaria favorecen la cristalización, ya que aumenta la concentración de las sales (5-6).

2.1.3. Fisiopatología

La secuencia de eventos en la formación de cualquier cálculo urinario incluye: la saturación urinaria, la supersaturación, la nucleación, el crecimiento de los cristales, la agregación de los cristales, retención de los cristales y finalmente la formación del cálculo. Normalmente estos cristales pasan a través del tracto urinario sin problemas, sin embargo, ocasionalmente cuando son muy grandes pueden causar obstrucción del sistema de drenaje del riñón que puede resultar en dolor severo, sangrado, infección o falla renal y obligan al paciente a consultar a un servicio de urgencia (9).

Hay distintas teorías sobre el proceso de formación de cálculos. Una de ellas propone que el lito se forma cuando alguna sal normalmente soluble (por ejemplo, oxalato cálcico) sobresatura la orina, comienzan a formarse cristales y si estos son suficientemente grandes pueden fijarse al urotelial

(generalmente en la porción terminal de los túbulos colectores) para luego crecer lentamente. Otra teoría supone que la formación de litos se inicia en el intersticio medular, luego se forman las placas de Randall en la papila, sobre la cual seguirían depositándose los cristales de oxalato o de fosfato de calcio (10).

Una solución que favorece el desarrollo de urolitiasis se considera saturada con respecto a una sustancia cuando contiene en disolución su concentración más alta posible, es decir, si se añade a la solución una cantidad adicional de esta sustancia, se precipita y forma cristales; La concentración a la que se alcanza esta saturación y comienza la cristalización se llama producto de solubilidad termodinámica (K_{ps}) (11).

Los cristales de oxalato de calcio monohidratados (COM) se conectan rápidamente con la superficie de las células epiteliales renales debido a que la superficie de estos cristales se comporta como si estuviera cargada positivamente mientras que la superficie luminal de las células epiteliales de los túbulos se comporta como si estuviera cargada negativamente, por tanto esta adhesión es debida a las reacciones de carga eléctrica, que hacen que el cristal al comportarse como si tuviese una carga positiva, por medio de esta se ligue a moléculas eléctricamente negativas que emergen de la superficie apical de la célula tubular; en el estudio de Lieske et al. se concluyó que inmediatamente después de la adhesión, los cristales anclados pueden servir como un sitio preferencial para la unión de cristales adicionales; posteriormente el cristal es endocitado por la célula tubular, donde después de la internalización, el dominio de membrana plasmática que recubre el cristal parece exhibir un aumento de la adhesividad para los cristales debido a que la unión de cristal adicional fue mayor durante al menos 24 h después de la unión con el primer cristal; por lo tanto, la presencia de cualquier cristal COM adherido o internalizado resulta en un aumento del número y/o afinidad de los sitios de adhesión para el cristal en la superficie celular (12).

Moléculas aniónicas se han encontrado en la superficie de células epiteliales y actúan como receptores de cristales de COM, sin embargo, en

los túbulos existen aniones en disolución adheridos a la superficie de los cristales, evitando que conecten con las células epiteliales. Los cambios en la cantidad y la estructura de moléculas aniónicas especializadas que se expresan en la superficie de las células epiteliales de los túbulos o aquellas que se encuentran en disolución en la orina influyen en la adherencia de los cristales a las células, por lo tanto, participan en la urolitiasis (13).

Hay también otros aniones solubles en la orina de los túbulos renales, que disminuyen la capacidad de adherencia de los cristales de oxalato cálcico en la superficie de células epiteliales. El citrato polianiónico evita la adherencia de los cristales de oxalato, cuando están en concentraciones aproximadamente iguales a aquellos que se encuentran fisiológicamente en la orina, por esto suele utilizarse el citrato de potasio oral como terapia para la prevención de recurrencia de cálculos; su efecto terapéutico sobre la génesis de los cálculos se debe al aumento de los citratos urinarios y a su acción alcalinizante; interviniendo la combinación de 3 aspectos diferentes: el primero, la formación de complejos con el calcio reduciendo así la concentración de calcio iónico; esto hace que disminuya la saturación urinaria de sales de calcio; el segundo inhibe la cristalización de oxalatos y fosfatos cálcicos inhibiendo la nucleación, crecimiento y agregación de los cristales de COM; por último, el tercer efecto del citrato consiste en la elevación del pH urinario secundario a su metabolismo celular (14).

El pentosán sulfato, un anión sintético que ejerce una acción inhibitoria potente en el aumento del tamaño de los cristales y se excreta en la orina después de la administración oral, también evita la adherencia de los cristales (15).

Estos hechos tal vez pueden dar lugar a una nueva generación de medicamentos para el tratamiento de la litiasis renal. Numerosas glucoproteínas que se encuentran en la orina también se han examinado, parecen desempeñar un papel en la nefrolitiasis y se incluyen la nefrocalcina, la uropontina (un potente inhibidor del aumento de tamaño de los cristales de oxalato) y la proteína de Tamm-Horsfal (potente inhibidor de la agregación de

COM) lo que impide la incorporación de estos cristales. La nefrocalcina y la uropontina, en concentraciones similares a las encontradas en la orina humana, muestran una potente acción inhibidora hacia la adherencia de los cristales de oxalato. Estos aniones suspenden la adherencia de los cristales, cubriendo su superficie. También se ha demostrado que el inhibidor nefrocalcina es anómalo en los formadores de cálculos de COM, ya que las moléculas de nefrocalcina carecen de ácido carboxiglutámico, y no inhiben normalmente la cristalización de COM (16).

Existen factores que exacerbaban la formación de cálculos renales, dentro de los que se incluyen: tener persistentemente orina saturada, alta acidez urinaria o la falta de sustancias inhibidoras en la orina como el citrato (10).

2.1.4. Clasificación de trastornos metabólicos

HIPERCALCIURIA	<p>CON NORMOCALCEMIA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Idiopática (absortiva, renal) 2. Acidosis tubular renal distal 3. Otros (espongiosis, diuréticos de asa) <p>CON HIPERCALCEMIA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hiperparatiroidismo primario. 2. Otros (metástasis ósea, mieloma, leucemia, linfoma) <p>CON HIPERCALCIUREA IDIOPATICA</p>
HIPEROXALURIA	<p>PRODUCCION ENDOGENA AUMENTADA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hiperoxaluria primaria 2. Déficit de vitamina b6 3. Aporte elevado de precursores (vitamina c, etilenglicol) <p>EXCESO DE APORTE O DE ABSORCION</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hiperoxaluria entérica. 2. Dieta rica en oxalatos y proteínas. 3. Dieta pobre en calcio.

	HIPEROXALURIA IDIOPATICA
HIPERURICOSURIA	1. Ingesta elevada de proteínas y purinas 2. Aumento de producción endógena de ácido úrico
HIPOCITRATURIA	Acidosis tubular renal distal, tiazidas, diarrea crónica

Fuente: Manual de Urología. 2da Edición. 2020. Sociedad Chilena de Urología (7).

2.1.5. Trastornos metabólicos relacionados

a. Hipercalciuria

Definición: El aporte normal de calcio es de 1g/día, se define hipercalciuria (en adultos) como la excreción urinaria de más de 250 mg de calcio/24 horas en mujeres y 300 mg/24 horas en hombres o en niños como mayor a 4 mg/kg peso. Dependiendo de la literatura, afecta entre un 30-60% de los pacientes litiasicos. (3-18).

Su fisiopatología sigue siendo desconocida. Factores genéticos y nutricionales están asociados. Sin importar el mecanismo primario que la origina, las tiazidas tienen un efecto benéfico al disminuir la eliminación urinaria de calcio y favorecer la formación ósea. Hay 2 situaciones de hipercalciuria: con calcio sérico normal o aumentado (19).

HIPERCALCIURIA CON NORMOCALCEMIA: A su vez, se divide en idiopática (absortiva o renal), acidosis tubular renal; y otros procesos, como la espongiosis renal y el uso de diuréticos de asa (8).

IDIOPÁTICA: En los países industrializados es la causa más frecuente de litiasis renal, 80% de los casos de hipercalciuria. Se puede dividir en absortiva y renal. La hipercalciuria absortiva aumenta la absorción de calcio desde el yeyuno, aumenta el calcio filtrado por el glomérulo y supresión de la hormona paratiroidea, con una reabsorción

tubular disminuida de calcio, lo que da lugar a la hipercalciuria. La hipercalciuria renal se produce por un defecto tubular renal intrínseco en la excreción de calcio y disminución relativa en el calcio sérico, por lo que aumenta la hormona paratiroidea de forma secundaria, que moviliza el calcio desde el hueso e incrementa la absorción de calcio desde el intestino. Se produce un retorno a valores aumentados de calcio hacia el riñón, por lo que los túbulos renales excretan grandes cantidades de calcio (8-19).

ACIDOSIS TUBULAR RENAL DISTAL: Existen la hereditaria y la idiopática. Producen nefrocalcinosis y litiasis renal. El defecto radica en la incapacidad de los túbulos distales para secretar hidrogeniones, provocando una acidosis metabólica secundaria, hipocitraturia, aumento de la resorción ósea y disminución de la reabsorción tubular de calcio con hipercalciuria (7-19).

OTROS PROCESOS: Espongiosis renal (presencia de dilatación de los túbulos colectores renales, que afectan total o parcialmente las pirámides o papilas de uno o ambos riñones y el uso de diuréticos de asa) (19).

HIPERCALCIURIA CON HIPERCALCEMIA: La causa más frecuente es el hiperparatiroidismo primario, el 5% de todos los pacientes litiásicos lo presentan. El daño renal es secundario a hipercalcemia, que limita la capacidad de concentración del riñón y deteriora la capacidad renal de acidificar la orina (8).

Otras Pueden ser: metástasis ósea por carcinoma, mieloma múltiple, linfomas, leucemias, intoxicación por vitamina D, sarcoidosis, síndrome de la leche y alcalinos, inmovilización, tirotoxicosis, enfermedad de Pager, síndrome de Cushing e insuficiencia suprarrenal (8).

b. Hiperoxaluria

El 85% del oxalato presente en la orina es derivado de producción hepática (a partir de precursores como el ácido ascórbico o vitamina C y el ácido glioxílico). Aunque el oxalato de la dieta se absorbe escasamente, no sufre metabolización y es excretado en la orina. Las causas de hiperoxaluria se dividen en:

1. Hiperoxaluria por producción excesiva de oxalatos.
2. Hiperoxaluria primaria: Hay un déficit enzimático que conlleva a un aumento en la excreción urinaria de oxalato, progresando hacia la nefrocalcinosis, insuficiencia renal y muerte.
3. Exceso de aporte o de absorción digestiva.
4. Hiperoxaluria entérica: Alteran el metabolismo del oxalato enfermedades como la diarrea crónica, enfermedad intestinal crónica, enfermedad celíaca, proliferación bacteriana o intervenciones quirúrgicas de derivación intestinal, favoreciendo la mayor absorción de oxalato en el colon.
5. Régimen rico en oxalatos y en proteínas, y régimen pobre en calcio (3-6).

La causa de hiperoxaluria más importante en clínica es la entérica. Cualquier condición en que exista mala absorción de grasas, facilita la unión del calcio de la dieta a ácidos grasos y de este modo el oxalato queda libre para que se absorba. Una causa cada vez más frecuente de ocurrencia de este mecanismo es lo que se ha observado en los pacientes sometidos a cirugía bariátrica, especialmente con técnicas que tienen componente mal absorbivo, como es el bypass gástrico en Y de Roux. El aporte exagerado de vitamina C (sobre 3 g/día), que se metaboliza a oxalato, también puede inducir hiperoxaluria. La hiperoxaluria primaria es muy poco frecuente y se manifiesta por litiasis, nefrocalcinosis e insuficiencia renal antes de los 5 años de edad. Entre el 2- 8% de pacientes con litiasis renal cálcica presentan hiperoxaluria (6).

c. Hiperuricosuria

En alrededor del 35% de los sujetos con litiasis renal se ha comunicado hiperuricosuria. En estos casos se considera como tal una excreción urinaria mayor de 600 mg/día de ácido úrico. Ello obedece a que el límite habitual de saturación urinaria para el urato monosódico (principal especie del ácido úrico presente en la orina de pH normal) es de 300 mg/litro y se considera como inhabitual la eliminación de volúmenes de orina superiores a 2 litros/día (3-6).

Su origen es multifactorial. Se favorece por un régimen rico en purinas y en proteínas animales (carnes rojas, pescado y mariscos) y también por la presencia de anomalías del metabolismo endógeno de las purinas y de la reabsorción tubular del ácido úrico (gota, síndromes mieloproliferativos, lisis celular aumentada en postquimioterapia y uso de drogas uricosúricas). El pH ácido favorece la presencia de la forma no disociada de ácido úrico (19).

d. Hipocitraturia

El citrato es un componente central del ciclo de Krebs y normalmente es el anión orgánico más abundante en la orina. Actualmente, el citrato es el principal inhibidor de la cristalización urinaria, susceptible de evaluación clínica. Actúa inhibiendo la formación de cálculos de oxalato y fosfato de calcio, disminuyendo la saturación de estas al unir calcio y formar complejos solubles con este o retrasando la nucleación y crecimiento de los cristales. La excreción urinaria normal de citrato oscila entre 320 a 1.200 mg/día y depende principalmente de su reabsorción tubular renal, que es regulada principalmente por el pH intracelular de la célula del túbulo renal. La hipocitraturia ha sido descrita en el 19 a 72% de pacientes con litiasis cálcica, aislada o más comúnmente asociada a otros factores de riesgo (4).

Las causas de hipocitraturia son síndrome de mala absorción, insuficiencia renal, acidosis tubular renal distal, hipokalemia (por acidosis

intracelular), uso de tiazidas (por hipokalemia asociada) e infección urinaria (por consumo del citrato por los gérmenes). Sin embargo, la causa más frecuente es idiopática, que se relacionaría con deficiencias congénitas de las enzimas que regulan el metabolismo renal del citrato (8-19).

2.1.6. Tipos de cálculos

a. Litiasis de calcio

Son las más frecuentes (80%). El calcio es el principal ion presente en los cristales urinarios. Algo más del 95% del Ca filtrado en el glomérulo se reabsorbe, y menos del 2% se excreta por la orina. El 85% de etiología desconocida. Son más frecuentes en varones (3:1), con mayor incidencia entre los 30-40 años. Muy frecuente la recidiva, presentan un 50% de recurrencias a los 5 años (3-6).

Existe un grupo de pacientes en los que no se demuestra ninguna anomalía, pero que son formadores de cálculos. Este grupo representa aproximadamente el 20% de los pacientes con litiasis cálcica (litiasis cálcica idiopática) (21).

b. Litiasis de ácido úrico

Es un ácido débil que a pH urinario ácido es muy insoluble y cristaliza. Existen factores de riesgo:

- Hiperuricemia. (el 10-20% de los pacientes gotosos presentan litiasis de ácido úrico)
- Disminución del volumen urinario.
- Edad avanzada.
- Consumo elevado de proteínas animales y purinas (3-21).

c. Litiasis de fosfato de amonio magnesiano (estruvita)

Es una litiasis infecciosa por gérmenes ureolíticos. Es más frecuente en mujeres (3-5:1) y corresponden al 10-20% de las litiasis. Presentan mayor incidencia cerca de los 40 años y las tasas de recurrencia son del 35% a los 5 años (22).

La infección urinaria está presente hasta en el 90% con gérmenes ureolíticos como *Proteus* spp. Son cálculos grandes (cálculos coraliformes), puede alcanzar grandes tamaños adoptando la forma de la pelvis y de los cálices renales (coraliformes). Característicamente no son muy duros y tienen una superficie irregular (22).

El diagnóstico de se basa en 3 puntos:

- Presencia de un germen ureolítico en orina
- Un pH urinario superior a 7
- La presencia de cristales de estruvita en la orina (22)

Factores favorecedores de litiasis infecciosa:

- Anomalías anatómicas favorecen las infecciones urinarias y el riesgo de recidiva.
- Anomalías metabólicas es un factor de riesgo para la aparición de infección urinaria, y el cálculo infectado va creciendo a expensas de la formación de diferentes capas de estruvita.
- Gérmenes ureolíticos: *Proteus* es el principal responsable de los cálculos infecciosos (22).

La ureasa es una enzima bacteriana que favorece la hidrólisis de la urea en amoníaco y en dióxido de carbono (CO₂). El amoníaco capta los iones H⁺, se transforma en amonio y alcaliniza la orina. La elevación del pH urinario por encima de 7.5 favorece la precipitación del fosfato amónico magnésico o estruvita (22).

d. Litiasis de cistina

Se presenta en la cistinuria, afecta al transporte en la membrana celular del túbulo renal y del epitelio intestinal de los aminoácidos (cistina, ornitina, lisina y adenosina). La herencia es autosómica recesiva. La solubilidad de la cistina depende del pH, de forma que es importante alcalinizar la orina de estos pacientes para mantener un pH por encima de 7.5. Corresponde al 1% de los cálculos sin diferencias de sexos y su formación se inicia en la infancia y adolescencia (21).

e. Litiasis de oxalato monohidrato + ácido úrico

Estas litiasis se acompañan siempre de pH bajo con hipocitraturia. Son muy recidivantes, pero responden muy bien al citrato potásico disminuyendo las recidivas (21).

f. Litiasis infrecuentes

- Por alteraciones metabólicas (déficit de xantinoxidasa, déficit de adenina fosforribodiltransferasa, etc.)
- Por compuestos orgánicos (detritus celulares, colesterol, etc.)
- Por medicamentos: Estos representan el 1-2% de todos los cálculos renales (20).
 - Indinavir: Es la principal causa. Este es un inhibidor de la proteasa utilizados en pacientes con VIH y produce litiasis radiotransparentes hasta en un 12-20% de los pacientes tratados. Son los únicos cálculos urinarios radiolúcidos en la TC sin contraste.
 - Sulfamidas: Son causantes de litiasis renal o de insuficiencia renal aguda por cristalización de su metabolito N-acetilado en la luz tubular. Los principales factores de riesgo son la administración de dosis elevadas, su rápida acetilación

hepática, el pH urinario bajo, su abundante excreción urinaria y su baja solubilidad.

- Triamtereno: Actualmente su uso ha disminuido como diurético al igual que la incidencia de sus cálculos. Su incidencia se estima en un 0.4% de todos los cálculos (20).

2.1.7. Epidemiología

Se calcula que en torno al 75% de los pacientes que tienen un cálculo urinario, lo expulsarán de forma espontánea, mientras que el 25% restante requerirán de algún procedimiento urológico (17).

En el estudio epidemiológico de los factores predisponentes de la litiasis existen factores intrínsecos (propios de cada individuo) y factores extrínsecos (ambientales), además de los factores favorecedores (3-18).

Factores intrínsecos

- Edad y sexo: La mayor incidencia está entre los 20 y los 50 años. Según el sexo, es de alrededor de dos hombres por cada mujer, excepto en la infancia en que son cifras similares. En la mujer son más frecuentes alteraciones metabólicas como la cistinuria y el hiperparatiroidismo primario, así como de origen infeccioso. En el hombre son más frecuentes las de oxalato cálcico y ácido úrico. Al parecer, los andrógenos aumentan la concentración plasmática de oxalato, lo cual incrementa su excreción urinaria y el depósito de cristales de oxalato de calcio a nivel renal.
- Raza: Se ha estimado que la litiasis urinaria es 3-4 veces más frecuente en la raza blanca.
- Herencia: Alrededor de un 25% de pacientes litiásicos tienen antecedentes familiares. Esta mayor incidencia familiar se debe a un defecto poligénico con penetración parcial como, por ejemplo, la acidosis tubular renal familiar, que se asocia a nefrolitiasis y nefrocalcinosis en casi el 70% de los enfermos (4-17-22).

Factores extrínsecos

- Ingesta hídrica: Su aumento ayuda a evitar la formación de los cálculos. Un incremento de la diuresis de 800-1.200 ml/día disminuye la frecuencia de urolitiasis en un 86% (13).
- Dieta: Influye en la litogénesis, ya sea aumentándola o disminuyéndola. Las dietas ricas en proteínas de origen animal favorecen la hipercalciuria, la hiperuricosuria y la hiperoxaluria, con precipitación de oxalato de calcio. Los hidratos de carbono refinados se relacionan con las litiasis cálcicas porque aumentan los niveles de calcio y oxalato en la orina. La ingesta de cítricos aumenta la eliminación urinaria de sustancias que inhiben la litogénesis. Las fibras vegetales disminuyen la absorción intestinal de proteínas animales y sacarosa (13).
- Geografía: No hay duda de que la geografía es un aspecto importante, no sólo por la incidencia sino también el tipo de litiasis. Pero muchos pacientes cambian de zona geográfica y continúan con el mismo tipo de litiasis. Este hecho destaca aún más la importancia de los factores intrínsecos (17).
- Clima: El clima tiene su influencia en la litogénesis, hallándose más casos de litiasis en los meses calurosos, probablemente por el aumento de la transpiración que conlleva mayor concentración de la orina. Durante las estaciones estivales los cálculos de ácido úrico aumentan su incidencia, los de tipo infeccioso disminuyen, y los de oxalato y fosfato cálcicos no varían su incidencia (17).

Factores favorecedores

- Sobresaturación de las sales.
- Alteración del pH urinario: Ácido (cristalización de ácido úrico), básico (cristalización de fosfatos).
- Disminución de los inhibidores del crecimiento de los cristales: citrato, magnesio, etc.

- Disminución de los inhibidores de la agregación de los cristales: Nefrocalcina, proteína de Tamm-Horsfall, etc.
- Obstrucción de la vía urinaria o anomalías anatómicas: Como la enfermedad quística medular (ectasia túbulos renales).
- Alteraciones de los transportadores de calcio y oxalato o de los aminoglicanos del epitelio urinario (4-17-22).

2.1.8. Fases de la litogénesis

a. Fase de nucleación

Si la formación del núcleo se produce en soluciones puras, dará lugar a una estructura cristalina de igual composición conocida como nucleación homogénea. Es poco usual por los valores altos de sobresaturación urinaria. La más frecuente es la nucleación heterogénea, en la que el núcleo es diferente al resto. Los principales nucleantes son: ácido úrico, fosfatos, detritus, etc. (4-19).

b. Fase de crecimiento cristalino

Es el paso siguiente por la disminución de los inhibidores (citrato, fitato, magnesio) y por la sobresaturación de la orina (4-19).

c. Fase de agregación

Existen dos tipos.

- Primaria: Sobre cristales ya formados, se adhieren otros a la superficie de los primeros.
- Secundaria: Los cristales ya formados se unen entre ellos mediante sustancias aglutinantes, por ejemplo, en residuos postlitotricia (4-19).

Es fundamental poder diferenciar los diferentes tipos de cálculos, ya que condicionarán la evolución, el pronóstico y el tratamiento a corto, mediano y largo plazo. Para ello, es preciso informar al paciente de la necesidad de recoger el cálculo o los fragmentos (postlitotricia) para su

análisis. En todos los pacientes se debe examinar al menos un cálculo, la repetición del análisis está indicada cuando se ha producido algún cambio que podría haber influido en la composición de los cálculos(4-7-19).

Los procedimientos analíticos de elección son:

- Cristalografía de rayos X.
- Espectrografía infrarroja: Es el método de elección para el estudio de la litiasis porque la imagen espectrografía es única para cada tipo de cálculo, además es una prueba rápida y barata (4-17-22).

Cuando no se recuperan cálculos su composición se puede evaluar de la siguiente forma:

- Características radiológicas de los cálculos.
- Examen microscópico del sedimento urinario para detectar cristales de estruvita o cistina.
- pH de la orina: Bajo en los pacientes con cálculos de ácido úrico y elevado en aquellos con cálculos infecciosos.
- Bacteriuria/urocultivo: Cuando un cultivo es positivo, hay que solicitar microorganismos productores de ureasa (*Proteus*, el más frecuente, *Pseudomona aeruginosa*, *Providencia* y *Klebsiella pneumoniae*) (3-7).

2.1.9. Clínica

La enfermedad litiásica urinaria ha sido un problema desde siempre. Hemos pasado de una litiasis preferentemente vesical en la antigüedad, formada por urato y fosfato amónico, cuyo origen era infeccioso y nutricional, a una litiasis del mundo industrializado que se caracteriza por ser oxalocálcica y preferentemente renal. Su diagnóstico y tratamiento ha experimentado grandes avances, pues la tecnología se ha impuesto. Un gran paso fue la aparición de la cistoscopia tanto rígida como flexible, más aún con la disminución de los diámetros de los ureteroscopios. Junto a esto se fue

perfeccionado la técnica de la litotricia intracorpórea (LEC). El cuadro clínico dependerá de la localización, tamaño y capacidad obstructiva del cálculo. Esta puede ser asintomática, o presentar un cólico nefrítico, hematuria o los síntomas de una infección urinaria (7).

a. Cólico nefrítico

Es lo más frecuente. La obstrucción produce aumento de la presión intraluminal y distensión de la cápsula renal, y la irritación de las terminaciones nerviosas de la vía urinaria. Es de inicio brusco, con picos de gran intensidad. Se irradia a genitales, con agitación psicomotora, náuseas y vómitos (estimulación del plexo celíaco), y distensión abdominal por el íleo reflejo (7-23).

b. Hematuria

Asociada al dolor y puede ser sin coágulos, recidivante y de duración variable (24).

c. Infección urinaria

Especialmente a repetición y persistentes a pesar de un tratamiento antibiótico correcto. Una complicación grave es la pielonefritis con obstrucción, la cual debe ser resuelta a la brevedad. Alta es la relación entre microorganismos ureasa positivos y cálculos coraliformes, sin embargo, algunos cálculos de estruvita se pueden asociar también a ureasa negativos (7).

Por último, se debe señalar que en algunos casos el motivo de consulta es un hallazgo incidental de una calcificación en estudio radiológico abdominal por otros motivos (7).

2.1.10. Diagnóstico

a. Análisis de orina y sangre

El estudio básico debería incluir sedimento urinario y el urocultivo cuando se sospeche de una infección urinaria. En el análisis de orina y

sedimento existen una serie de parámetros que nos pueden orientar hacia la presencia de litiasis e incluso su naturaleza. El hallazgo de micro o macrohematuria apoya el diagnóstico hasta en un 70%, pero también puede estar ausente. El análisis de orina informa bacterias en orina, pH, resultado cuantitativo de hematuria y leucocituria, y presencia de cristales (4-17).

b. Análisis sanguíneo

Es necesario en un cólico renal complicado, recuento leucocitario, la desviación a la izquierda y la función renal. Frente a un cuadro séptico agregar hemoglobina, hematocrito, plaquetas y coagulación (4-17).

c. Técnicas de imagen

El objetivo es visualizar, enumerar, localizar, medir y obtener la máxima información del cálculo (4-17).

El diagnóstico clínico ha de confirmarse mediante una técnica de imagen adecuada y su elección dependerá de: posibilidad de exponerse a irradiaciones ionizantes, al uso de medios de contraste, antecedentes de alergia, niveles elevados de creatinina, medicación con metformina, hipertiroidismo no tratado, embarazo o lactancia (4-17).

Se debe realizar estudio en:

- Formación muy recurrente de cálculos (3 cálculos en 3 años).
- Cálculos infecciosos.
- Cálculos de ácido úrico y de urato (gota)
- Niños y adolescentes
- Cálculos determinados genéticamente (Cistinuria, Hiperoxaluria 1ª, Acidosis tubular renal, Fibrosis quística)
- Hiperparatiroidismo
- Enfermedades digestivas (enfermedad de Crohn, malabsorción, colitis)
- Riñón solitario

- Fragmentos residuales de cálculos (3 meses después del tratamiento de litiasis)
- Nefrocalcinosis
- Carga litiásica elevada bilateral
- Antecedentes familiares de litiasis y otros factores de riesgo en niños formadores de cálculos o pacientes con nefrocalcinosis (4-17).

EXÁMENES IMAGENOLÓGICOS

1. TAC helicoidal sin contraste (pielotac)

Gran sensibilidad y especificidad (94-100% y 92-100%, respectivamente, para la detección de cálculo ureteral). Por esto se ha convertido en el gold standard. Realiza un barrido helicoidal con cortes de 5 mm que permite la detección de cálculos de hasta 2 mm (con la administración de contraste, permite la evaluación de la función renal) (25-26)

- No requiere contraste, útil en insuficiencia renal o con alergia al mismo.
- Puede visualizar pequeños cálculos, incluso radiotransparentes, excepto el de Indinavir.
- Observan múltiples signos indirectos: dilatación pieloureteral, infiltración y edema de la grasa perirrenal o pared edematosa del uréter.
- El proceso es simple y rápido.
- Permite hacer el diagnóstico diferencial con otras patologías extraureterales.
- No requiere preparación intestinal (25-26).

2. Radiografía simple de abdomen

Es rápido, sencillo e inocuo. El 90% de los cálculos son radiopacos y por lo tanto visibles, pero la sensibilidad no supera el 60% (25-26).

3. Ecotomografía abdominal

Es rápido, económico e inocuo. Otras ventajas son valorar otros órganos (apéndice o vesícula biliar) y cálculos radiotransparentes. La ecografía aporta información morfológica, dilatación de la vía y la detección del cálculo, pero en general para cálculos mayores de 4 mm, situados especialmente en la unión pieloureteral o la unión ureterovesical, como método aislado es poco sensible. No supera el 40% para la detección de cálculos (25-45).

4. Pielografía de eliminación

Con sensibilidad y especificidad elevadas (90% y 95%, respectivamente), es relativamente inocua. Nos informa del número, tamaño, forma y situación del cálculo y estado funcional de los riñones. Puede informar retraso de la eliminación del contraste y se correlaciona bien con el grado de obstrucción, pero tiene inconvenientes, como la exposición a radiaciones ionizantes, el uso de contraste (función renal y alergia) y preparación de intestino. No se recomienda realizarla durante el cólico (25-45).

5. Pielografía retrógrada o ascendente

Sólo útil en pacientes con riñón excluido (25-45).

d. Estudio metabólico

En los últimos 20-30 años han existido avances notables en el manejo urológico de los cálculos renales, obteniéndose la remoción de estos con técnicas cada vez menos invasivas, como la litotricia y cirugía endoscópica, disminuyendo así la estadía hospitalaria y complicaciones de

los eventos litiásicos. A pesar de ello, debe señalarse que tales avances no han modificado la evolución natural y mayoritaria de los pacientes con litiasis renal a recurrir en la formación de cálculos. De esta forma, el estudio de los factores causantes de la formación de cálculos renales y su tratamiento para prevenir la recurrencia es fundamental para el manejo integral de los pacientes con litiasis renal. Esto se traducirá inicialmente en la modificación favorable de los factores de riesgo identificables en la historia y exámenes, disminuyendo progresivamente luego la ocurrencia de nuevos eventos litiásicos sintomáticos y finalmente también la formación de nuevos cálculos renales, así como colaborando al control de la enfermedad ósea extrarrenal, que acompaña a la gran mayoría de los pacientes con litiasis renal recurrente (17).

Enfermedad litiásica renal no complicada

- Análisis del cálculo.
- Análisis sanguíneo: Calcio y albúmina, creatinina, uratos.
- Análisis de orina: Primera orina de la mañana para pH, leucocitos/bacterias (cultivo de orina bacteriuria) (7).

Enfermedad litiásica complicada

- Análisis del cálculo.
- Análisis sanguíneo: Calcio, creatinina, uratos (análisis opcional, útil si se sospecha litiasis úrica).
- Análisis de orina: Primera orina de la mañana. Recolección de orina de 24 horas, cuatro semanas después de haber eliminado el cálculo. Se determinará calcio, oxalato, citrato, urato, creatinina y volumen (7).

2.1.11. TRATAMIENTO MÉDICO

La obstrucción ureteral aguda estimula la producción de prostaglandinas a nivel renal provocando vasodilatación capilar

preglomerular, incrementando el flujo sanguíneo renal, aumentando la presión intraluminal, y provocando dolor. Además, inhibe la secreción de hormona antidiurética (ADH), aumentando aún más la presión intraluminal. También pueden aparecer náuseas, vómitos y constipación por íleo reflejo, debido a la estimulación de los plexos celíaco y mesentérico. El tratamiento médico está orientado a:

- a) Manejo del dolor y síntomas neurovegetativos.
- b) Favorecer la eliminación del cálculo: tratamiento expulsivo (17).

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO (MANEJO DEL DOLOR)

Antiinflamatorios no esteroideos (AINE):

Produce un potente efecto analgésico y antiinflamatorio, inhibiendo la síntesis de prostaglandinas, disminuyendo la filtración renal y reduciendo la producción de orina y de la presión intraluminal. Los AINES con mayor poder antiinflamatorio son: Naproxeno, Indometacina, Diclofenaco, y Ketoprofeno, mientras que los AINE con mayor poder analgésico son Ibuprofeno, Dipirona, Ketorolaco y Paracetamol:

– Ketoprofeno, Ibuprofeno, Naproxeno: Potentes antiinflamatorios y analgésicos, con baja incidencia de efectos adversos. El Ibuprofeno tiene muy poco riesgo gastrointestinal.

– Diclofenaco: Propiedades farmacológicas y clínicas similares al grupo anterior. Se puede utilizar por vía oral y rectal, con eficacia similar y con menos efectos adversos que la vía parenteral.

– Indometacina: Quizás el más potente inhibidor de la síntesis de prostaglandinas. Muy eficaz, pero con frecuentes reacciones adversas gastrointestinales y neurológicas.

– Dipirona: Es el analgésico no opiáceo de primera línea en muchos lugares, su eficacia es similar a otros AINES, especialmente por vía endovenosa.

– Paracetamol: Su uso en el cólico renal está poco definido y estaría indicado durante el embarazo o en casos de contraindicación a otros aines (27).

Opiáceos: Excelente analgésico en el cólico renal agudo por su alta potencia y rapidez de actuación, con el riesgo de provocar dependencia, presentan mayor frecuencia de reacciones adversas (vómitos). Son muy eficaces en el tratamiento del cólico renal agudo como complemento de los AINES por su acción inmediata al cese del dolor, pero sí son de corta duración (28).

TRATAMIENTO EXPULSIVO

Dependerá fundamentalmente de su tamaño, localización, de la anatomía del uréter y de los antecedentes de expulsión espontánea.

Se eliminan hasta:

- El 80% menores a 4 mm.
- El 60% entre 4-6 mm.
- El 20% mayores a 6 mm (29).

En caso de obstrucción completa las lesiones renales aparecen entre las 2 y 6 semanas. Por esta razón, las terapias expulsivas se pueden mantener por este periodo, excepto que se trate de un paciente monorroño, cólico subintrante (refractario al tratamiento analgésico), alteración anatómica que altere la expulsión o exista alguna complicación (infección, anuria, deterioro de función renal) (29).

INDICACIONES DEL TRATAMIENTO

– **Aumento de ingesta de líquidos** que superen los 3 lt/día y garanticen una diuresis superior a 2 lt/día.

– **Antiinflamatorios no esteroidales AINES, inhibidores de la COX2:** Potente efecto antiinflamatorio y reducen la contractilidad ureteral, con escasos fenómenos adversos.

– **Bloqueadores alfa 1 adrenérgicos:** Disminuyen el peristaltismo ureteral, especialmente en el segmento distal, aumentando la capacidad del paso de orina a través del uréter. Son eficaces y seguros en el tratamiento expulsivo de la litiasis en pacientes sin complicaciones, permitiendo aumentar la tasa de expulsión, disminuir el tiempo de la misma, los requerimientos analgésicos y la necesidad de instrumentación. Los estudios comparativos muestran una clara ventaja usando Tamsulosina 0.4 mg/día (29-30).

– **Los calcio-antagonistas** provocan relajación de la musculatura lisa ureteral. Varios estudios demuestran que, especialmente el Nifedipino 30 mg/día x 20 días, son eficaces y seguros en el tratamiento expulsivo (31).

– **Los corticosteroides** (antiedematoso) por sí solos no modifican la tasa ni el tiempo de expulsión, pero en todos los estudios aumentan la eficacia de los a-bloqueantes en la expulsión de las litiasis ureterales. El más usado es el Deflazacort porque es potente, bien tolerado y no necesita pauta descendente. Ej.: Deflazacort 30 mg/24 h x 10 días + Tamsulosina 0.4 mg/24 h x 20 días (30).

2.1.12. Indicaciones quirúrgicas en litiasis urinaria

La prevalencia de la litiasis urinaria alcanza alrededor del 10%, por lo tanto, encontrar un paciente portador de litiasis urinaria, ya sea sintomática o asintomática será un hecho muy frecuente; tanto en la práctica de la medicina general como en la Urológica. A esto se agrega que existe un amplio espectro de presentación clínica, que va desde cálculos diagnosticados de forma

incidental y por lo tanto asintomáticos; el cuadro clásico de cólico renal, que se puede acompañar de una falla renal aguda, litiasis asociadas a infección del tracto urinario no obstructiva, hasta cuadros sépticos graves como es la hidroponefrosis (32).

Es por tanto de vital importancia manejar las técnicas quirúrgicas que deben ser utilizadas en el momento adecuado para las diversas presentaciones clínicas, así como sus contraindicaciones y limitaciones, ya sea de la técnica y/o personales (32).

Para definir el momento y la técnica quirúrgica más adecuada que se ajuste al diagnóstico y realidad del paciente, es fundamental el análisis previo en particular de cada caso. Para esto usaremos:

a.- Métodos de imágenes (Ecografía, Pielotac, Urotac); Con esto identificaremos factores anatómicos del sistema colector, ubicación de la litiasis, su relación con el parénquima renal, tamaño, cantidad, lateralidad o bilateralidad y permitirá una correcta planificación pre-operatoria de la técnica quirúrgica a desarrollar.

b.- Estudios funcionales (Cintigrama renal); Para casos específicos cuando lo ameritan, por ejemplo, pacientes con funcionalidad diferencial dudosa de alguna de las unidades renales; permitiendo aclarar si es necesario tratar la litiasis o proponer un tratamiento más agresivo como una nefrectomía.

c.- Medición de parámetros inflamatorios e infecciosos, tanto en sangre como en orina (Orina Completa – Urocultivo), que ayudaran a discernir entre un tratamiento definitivo versus el drenaje inmediato de la vía urinaria, pero que es momentáneo, en caso de litiasis obstructiva infectada (32).

Debe tratar de asegurarse un cultivo de orina negativo previo a cirugías electivas, el uso de profilaxis antibiótica según la normativa de cada institución, y valorar las comorbilidades de cada paciente en particular, para ofrecer una cirugía segura (32).

LITIASIS RENAL

1.- Litiasis Renal no obstructiva

a.- Observación: Puede indicarse seguimiento a litiasis cáliciliares no obstructivas asintomáticas entre 5-10mm de diámetro, ofreciendo imágenes periódicas. Debe advertirse al paciente que tendrá un porcentaje de crecimiento cercano al 33% y una probabilidad de necesidad de intervención quirúrgica cercano al 11% anual (32). Debe tomarse en consideración la profesión (pilotos, camioneros, etc.) o acceso adecuado a centro capacitado en litiasis (ruralidad) (33).

b.- Manejo Quirúrgico: Debe ofrecerse manejo quirúrgico para litiasis de mayor tamaño a las mencionadas en el punto anterior, excepto aquellas que sean susceptibles de ser manejadas con terapia médica (litiasis de ácido úrico), ya que existe un riesgo aproximado de un 25 % anual de necesidad de intervención quirúrgica o de presentar un episodio sintomático. (33).

2.- Litiasis renal obstructiva

a.- No infectada: Independiente del tamaño debe ofrecerse manejo quirúrgico por el potencial riesgo de daño renal, ya sea, a través de un manejo descompresivo en aquellos que pudiesen ser candidatos a terapia médica, o manejo quirúrgico definitivo, en el resto de los pacientes.

b.- Infectada: Debe indicarse la descompresión urgente de la vía urinaria, por medio de un catéter doble J o una nefrostomía percutánea, asociado a un manejo antibiótico según esquema local, ajustado luego según resultado de cultivos. Luego de controlado el cuadro séptico debe ofrecerse tratamiento definitivo según la técnica más adecuada (como se discutirá en capítulos posteriores)

c.- Fragmentos residuales post tratamiento quirúrgico: Los pacientes con litiasis residual post nefrolitotomía endoscópica o percutánea deben ser sometidos a nuevos procedimientos con el fin de garantizar un "Stone free status", ya que fragmentos residuales mayores a 2 mm tienen una

probabilidad de tener algún evento relacionado a estos fragmentos de un 43% en 18 meses de seguimiento. Porcentaje que aumenta a medida que el tamaño de los fragmentos residuales es mayor (34).

LITIASIS URETERAL

La probabilidad de expulsión espontánea de una litiasis ureteral varía de un 80% en litiasis menores de 4mm, 60 % en litiasis de 4-6mm y baja considerablemente a menos de un 20% en litiasis mayores a este diámetro (37).

Escenarios clínicos:

a.- Fracaso de terapia médica expulsiva: Como ya se mencionó puede ofrecerse esta terapia a pacientes con cálculos ureterales no complicados, con dolor controlado y que acepten dicha terapia, el tiempo a esperar la expulsión espontánea varía entre 30 a 45 días, superado este período o en aquellos pacientes que soliciten tratamiento quirúrgico o presenten alguna complicación secundaria a la litiasis debe ofrecerse tratamiento quirúrgico. (37)

b.- Cálculos con muy baja probabilidad de expulsión espontánea, basado en los porcentajes expuestos previamente, se debe ofrecer manejo quirúrgico (35).

c.- Cálculos ureterales complicados con: Dolor no manejable, múltiples consultas en servicio de urgencia por dolor, falla renal, monorrenos, litiasis ureteral bilateral simultánea (32-35).

d.- Cálculo ureteral infectado, hidropi nefrosis: Se realiza en forma urgente descompresión de la vía urinaria mediante un catéter doble J o una nefrostomía percutánea asociado a manejo antibiótico adecuado. Una vez superado el cuadro séptico se debe ofrecer tratamiento definitivo de la litiasis habitualmente en una segunda hospitalización (35).

A pesar, que existe alguna evidencia nacional que apoyaría el tratamiento precoz de la litiasis dentro de las 48-72 post drenaje de la vía urinaria, y cumpliendo algunos criterios clínicos como estar afebril, sin taquicardia ni polipnea (36).

ELECCIÓN DE LA TÉCNICA A UTILIZAR

Hoy en día está bastante definido el lugar de cada técnica y sus recomendaciones la encontramos en todas las guías clínicas internacionales, las cuales están basadas habitualmente en la localización de la litiasis, su tamaño, densidad y la probabilidad de dejar a un paciente libre de cálculos (Stone free) (37).

Litiasis ureteral

Las alternativas a utilizar son: Ureteroscopia semirrígida, Ureteroscopia flexible y litotricia extracorpórea, ganando ventaja la ureteroscopia en cuanto a tasa libre de cálculos y menor porcentaje de retratamiento, en comparación a la litotricia extracorpórea (38).

Al comparar la ureteroscopia flexible con la ureteroscopia semirrígida en litiasis uretral proximal encontramos un porcentaje libre de cálculos de 93,4% en ureteroscopia flexible vs un 77,7% para la ureteroscopia semirrígida (37).

Elección de técnica quirúrgica en litiasis ureteral

	Mayor porcentaje libre de cálculos		Menor porcentaje libre de cálculos

Litiasis ureteral distal	1.Ureteroscopía semirrígida	2.Ureteroscopía flexible	3.Litotricia extracorpórea
Litiasis ureteral proximal	1.Ureteroscopía flexible	2.Ureteroscopía semirrígida	3.Litotricia extracorpórea

Fuente: Manual de Urología. 2da Edición. 2020. Sociedad Chilena de Urología (7).

Litiasis renal

En este caso las alternativas a considerar son nefrolitotomía percutánea (en sus distintas versiones, estándar o miniperc), nefrolitotomía endoscópica flexible y litotricia extracorpórea. Para definir cual utilizar también se debe considerar tamaño, localización y características del paciente (37).

Los reportes tanto de las guías clínicas, como estudios que revisan este tema dividen las indicaciones basándose principalmente en el tamaño de la litiasis (37).

Para litiasis mayor a 2 cm debe indicarse como primera opción la nefrolitotomía percutánea (3), existiendo también estudios a favor de nefrolitotomía endoscópica pero que se asocia a mayor tasa de re-intervenciones y menor porcentaje de Stone free (37).

Para litiasis renal con tamaño entre 1 y 2 cm fuera del cáliz inferior pueden considerarse las 3 alternativas mencionadas previamente (37). Y para litiasis menores a 1 cm, debiéramos privilegiar la cirugía endoscópica y la litotricia extracorpórea (39).

Elección de técnica quirúrgica en litiasis renal

	Mayor porcentaje libre de cálculos		Menor porcentaje libre de cálculos
Litiasis renal mayor a 2 cm.	1) NefrolitECTomía percutánea		2) NefrolitECTomía endoscópica
Litiasis renal 1 a 2 cm	1) NefrolitECTomía percutánea o NefrolitECTomía endoscópica		2) Litotricia extracorpórea
Litiasis renal menor a 1 cm	1) NefrolitECTomía endoscópica o litotricia extracorpórea.	2) NefrolitECTomía percutánea (casos seleccionados, polo inferior anatomía desfavorable para otras técnicas)	

Fuente: Manual de Urología. 2da Edición. 2020. Sociedad Chilena de Urología (7).

2.1.13. Cirugía abierta y laparoscópica para litiasis urinaria

Es importante también mencionar que tanto la cirugía laparoscópica y la cirugía abierta aún tienen un rol en el manejo de la litiasis urinaria (36-38).

Hoy en día debería reservarse estos abordajes para aquellos pacientes que por alguna razón no fueran candidatos a las técnicas mínimamente invasivas, antes mencionadas, o cuando estas han fracasado. O ser consideradas como primera opción cuando es necesario realizar algún procedimiento reconstructivo asociado al tratamiento de la litiasis, ej: estenosis de la unión pieloureteral asociada a litiasis piélica, o estenosis ureteral asociadas a litiasis ureteral, etc. (36-38).

CASOS ESPECIALES

VARIANTES ANATÓMICAS

Riñón en herradura, riñón pélvico, mal rotaciones renales, derivaciones urinarias etc. son condiciones en las que está demostrado la mayor incidencia de litiasis urinaria. La nefrolitotomía endoscópica como la nefrolitotomía percutánea son seguras con una buena planificación preoperatoria (32-35-37).

EMBARAZADAS

En el manejo de pacientes embarazadas con urolitiasis es fundamental la participación tanto del urólogo y ginecólogo como del radiólogo, es importante privilegiar el ultrasonido como método de diagnóstico y seguimiento durante el embarazo. A pesar de que está demostrado que es seguro utilizar tac de baja tasa sobre todo desde el segundo trimestre del embarazo. Es necesario informar a las pacientes del mayor riesgo de ITU durante el embarazo asociado a urolitiasis y del riesgo de parto prematuro. El manejo inicial más apropiado para el manejo de la litiasis renal y ureteral no complicada es la vigilancia activa asociada o no a terapia medica expulsiva (32-35).

La litotricia extracorpórea está contraindicada durante el embarazo, y debiéramos ofrecer una cirugía endoscópica en aquellos casos que requieran cirugía durante el embarazo, de lo contrario diferir el tratamiento definitivo de la litiasis hasta después del parto (35).

LITIASIS EN NIÑOS

Entre el 1 y 2 % del global de los casos de litiasis urinaria se diagnostica en niños (44).

Está demostrado que los niños eliminan fragmentos más grandes y más fácilmente que los adultos y con menos obstrucción (35). Por lo anterior la litotricia extracorpórea tiene un rol más importante que en los adultos, logrando porcentajes libres de cálculos que van entre el 70 al 90%, incluso con cálculos hasta de 2 cm, pero con un porcentaje de retratamiento cercano al 50%. El tratamiento médico expulsivo es controversial y no está indicado de rutina (44).

Por otro lado, la disminución del calibre de los instrumentos tanto para nefrolitotomía percutánea (mini o microperc) como para cirugía endoscópica junto a las mejoras en los equipos láser para optimizar la litotricia intrarrenal han hecho que estas técnicas también jueguen un rol importante en el manejo de la litiasis en pacientes pediátricos, sobre todo en litiasis densas como cistina u oxalato de calcio monohidratado. Por lo anterior se consideran ambas cirugías seguras en esta población (43).

2.1.14. Litotripsia extracorpórea

El principio físico de la LEC es la onda de choque. Esta pertenece al grupo de ondas mecánicas y tiene algunas características que la hacen muy particular y que la diferencian de otras ondas mecánicas, como el sonido o el ultrasonido. Comúnmente las ondas de choque son confundidas con ondas acústicas (sonido), por lo que detallaremos algunas diferencias. Las ondas

acústicas y de ultrasonido son continuas, con amplitudes menores, y longitudes de onda variables. En cambio, las ondas de choque son ondas de presión únicas o pulsadas con una gran amplitud (alta energía) y corta duración (longitud de onda pequeña que se expresa en microsegundos). A su vez, los valores máximos de la presión de cada onda de choque dependen directamente del voltaje (o energía) que entrega cada generador. A modo de ejemplo, las ondas de choque generadas en un litotriptor electrohidráulico (bujía inmersa en agua) son conducidos por un reflector elipsoidal a un área de 10 a 15 mm de diámetro y, dependiendo del voltaje, se desarrollarán presiones desde los 30 a 50 megapascales (MPa) (39).

Mecanismos involucrados:

1. La fractura del cálculo por la acción directa de las ondas de presión y su reflexión (fuerza tensil). Se asocia a ondas de mayor intensidad.
2. La erosión causada por las burbujas de cavitación que se forman y colapsan bruscamente en la superficie del cálculo (39).

Esta onda de alta presión debe atravesar varios tejidos antes de llegar al cálculo, los cuales poseen distinta impedancia o resistencia. En la superficie del riñón se transmite una parte importante de la onda, pero otra más pequeña se refleja, lo que potencialmente puede producir daño a este nivel por la fuerza tensil (39).

Litotriptores

Generador de ondas de choque:

La generación de las ondas de choque nos permite clasificar los litotriptores en piezoeléctricos, electrohidráulicos y electromagnéticos, siendo los últimos dos los más utilizados a nivel mundial (40-42).

Los electrohidráulicos ocupan una bujía que genera la onda de choque, la cual se focaliza con una superficie elíptica y se conduce en un medio acuoso. La bujía consiste en dos electrodos que se cargan con un alto voltaje, cuya descarga eléctrica produce una explosión y evaporación del agua que la rodea. Las burbujas de agua vaporizada primero se expanden bruscamente y luego se colapsan originando una onda de choque (40-42).

Los electromagnéticos entregan pulsos de corriente almacenada en un condensador, transmitida a través de una bobina de cobre, la cual repele una membrana flexible, habitualmente de cobre. Esta vibración crea la onda de choque, que es focalizada por un lente acústico, y acoplada por un cojín de agua (40-42).

Sistema de localización del cálculo

La localización del cálculo es posible mediante fluoroscopia con un arco en C, y/o visualización ecográfica. Algunos litotriptores son denominados de tercera generación porque contienen ambos métodos (41).

Al momento de decidir ocupar un litotriptor es indispensable conocer alguna de sus características técnicas:

- **Área focal:** Es el volumen en el cual se concentra la presión de la onda de choque expresado en dos mediciones (ancho x largo).
- **Presión máxima:** Es la presión máxima capaz de generar la máquina en el área focal expresada habitualmente en unidad megapascal o bar.
- **Distancia focal:** Es la distancia entre el punto en que se generan las ondas y el centro del área focal (41).

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

A nivel local

3.1. **Autores:** Carlos Enrique Tairo Cerrón

Título: “Características Clínicas, Métodos Diagnósticos y Manejo Quirúrgico de la urolitiasis en pacientes atendidos en el servicio de Urología del hospital regional Honorio Delgado Espinoza en el periodo 2013 al 2017”

Resumen: Objetivo: Determinar cuáles son las características clínicas, los métodos diagnósticos y manejo quirúrgico en pacientes portadores de litiasis urinaria atendidos en el Servicio de Urología del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza en el periodo 2013 al 2017. Material y métodos: Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo. La población estará constituida por todos los pacientes que ingresaron al servicio de Urología que se les diagnosticó Urolitiasis y fueron sometidos a tratamiento quirúrgico del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza de enero del 2013 a diciembre del 2017. Se estudió las variables edad, sexo, características clínicas, métodos diagnósticos, técnica quirúrgica, y localización anatómica se creó una base de datos en Excel. Se utilizaron tablas de frecuencia unidimensional con sus respectivos porcentajes. Resultados: El sexo masculino predominó 58,62%. El intervalo de edad más frecuente fue entre los 41-50 años de edad con 29,31% de los casos. La característica clínica más frecuente fue el dolor cólico 89,66%. El método diagnóstico más usado fue la Ecografía de vías urinarias 87,93%. La forma de manejo quirúrgico más frecuente fue la Cirugía Endoscópica 75,86% seguida de la Cirugía Abierta 22,41%. La localización anatómica más frecuente fue la litiasis ureteral 48,28%. Se presentaron complicaciones postoperatorias en el 13,79%, siendo la más frecuente la infección urinaria 62,5%. Ningún caso de fallecimiento. Conclusiones: Se determinó que el dolor tipo cólico, la ecografía de vías urinarias, la Cirugía Endoscópica, y la litiasis Ureteral se presentaron con mayor frecuencia en el presente estudio (46).

A nivel nacional

3.2. Autor: Percy Luis Pérez Peralta

Título: Urolitiasis tratada quirúrgicamente en el Hospital Arzobispo Loayza 2002-2006

Resumen: se buscó determinar el número total de casos de urolitiasis tratados quirúrgicamente, así como las principales características epidemiológicas de este cuadro : sexo, edad, complicaciones, mortalidad y tipo de cirugía empleada. Se consideraron todos los pacientes con diagnóstico de Urolitiasis que fueron tratados quirúrgicamente en el Servicio de Urología del Hospital Loayza entre el 1 de Enero del 2002 y el 31 de Diciembre del 2006. Resultados : Se presentaron 352 casos en total . El Intervalo de edad más frecuente fue entre los 51-60 años de edad con 20.45% de los casos. El sexo femenino con 53.69% mostró predominio respecto al sexo masculino con 46.31% de casos. Los cálculos renales con 45.17% fueron la ubicación más frecuente de urolitiasis encontrada. En 45 pacientes (12.78%) del total de pacientes tratados, se presentó algún tipo de complicación postoperatoria, siendo la Infección de Herida Operatoria con 14 casos (31.11%) la más frecuente. Se evidenció solamente un caso de fallecimiento en el postoperatorio luego del tratamiento quirúrgico, debido a un Infarto de Miocardio por enfermedad coronaria crónica concomitante. La cirugía a cielo abierto es la forma de tratamiento predominante en los pacientes estudiados con 90.91% de casos. Otras formas de tratamiento quirúrgico empleada fueron : Cirugía Endoscópica (litotricia neumática) con 6.25%, Cirugía Percutánea (en litiasis vesical) con 2.27% y 2 casos (0.57%) tratados por cirugía laparoscópica (47).

3.3. Autores: Waldo Taype-Huamaní, Ricardo Ayala-García, Ricardo Rodríguez-Gonzales, José Amado-Tineo

Título: Características y Evolución de Pacientes con Litiasis Urinaria en Emergencia de un Hospital Terciario

Resumen: Estudio observacional realizado en el hospital Rebagliati Lima-Perú, durante el primer trimestre 2019. Se evaluó variables sociodemográficas, de tiempo e indicadores de emergencia del sistema estadístico institucional, realizando estadística descriptiva con IBM SPSS 25.0. **RESULTADOS:** Se registraron 583 atenciones por litiasis urinaria (194 por mes), correspondiendo al 14% de la patología genito-urinaria vista en el servicio evaluado. 55% de sexo masculino, edad promedio 48 años (rango 14 a 92). Atendidos principalmente por tópico de cirugía y de prioridad 3, causas más frecuentes dolor, infección y hematuria. Tiempo de primera atención 4,8 horas, saliendo de alta el 70%. Se admitió a salas de observación 10,5% con estancia promedio de 77 horas (3,2 días), siendo hospitalizada 51%, de alta 31%, operada 3% y falleció 2%. **CONCLUSIÓN:** La litiasis urinaria se presenta en 1 de cada 7 atenciones de patología genitourinaria del servicio de emergencia evaluado, predominando en varones, de edad media, el 10% es admitido a sala de observación, con corta estancia y baja mortalidad. (48).

A nivel internacional

3.4. Autores: Dr. Mario Enrique Vega Carbó, Dra. María Caridad González Carrodegua, Dra. Idania Castro Abreu

Título: Características Clínico-Epidemiológicas de la Litiasis Renal Comunidad Manzanillo 2006-2007

Resumen: Se realizó un estudio descriptivo transversal a los pacientes con litiasis renal en dos consultorios médicos de familia de la misión "Barrio Adentro" en la comunidad Manzanillo, Estado Zulia, Venezuela, en el período comprendido entre el 2006 y 2007, con el objetivo de describir las características clínicas y epidemiológicas de estos pacientes y así evitar posibles recidivas y establecer mensajes básicos que ayuden en la prevención primaria. El universo estuvo constituido por el total de pacientes adultos con diagnóstico de urolitiasis 143 y la muestra quedó conformada por 124 pacientes (voluntariedad de incorporarse al estudio y que cumplieran criterios de inclusión y exclusión determinado por autores).

La información se obtuvo mediante una planilla de recolección de datos previamente diseñada, aplicada a las historias clínicas; los datos obtenidos se procesaron en forma computarizada para lo cual se creó una base de datos; se aplicó el sistema Microstat y los resultados se expresaron en porcentaje, se obtuvo un predominio de esta afección en el sexo femenino, el grupo de edad de 50-59 años, con existencia de antecedentes familiares. Las enfermedades asociadas más frecuentes encontradas fueron las infecciones urinarias recurrentes, HTA, artrosis, colecistopatía crónica y asma bronquial. En el estilo de vida predominó la ingesta diaria de productos lácteos y bebidas deshidratantes; como forma clínica de presentación más frecuente el dolor abdominal; en uroanálisis realizado predominó leucocituria y hematuria y en el ultrasonido, la mayoría tenía microlitiasis, únicas y unilaterales (49).

3.5. Autores: Sánchez-Martín FM, Millán Rodríguez F, Esquena Fernández S, Segarra Tomás J, Rousaud Barón F, Martínez-Rodríguez R, Villavicencio Mavrich H.

Título: Incidencia y prevalencia de la urolitiasis en España: Revisión de los datos originales disponibles hasta la actualidad” actas urológicas española 2017

Resumen: Se han seleccionado los trabajos con datos originales sobre incidencia o prevalencia, de ellos 5 son incidencia, 8 prevalencia y 3 contienen ambos. Diez grupos se basan en estudios poblacionales (San Antonio, Martín, Pedrajas, Rousaud-Inmark, Torres, Ripa, Romero, Grases, Alapont, Aíbar), 5 en estimaciones subjetivas (Solé-Balcells, Cifuentes, Puigvert, Serrallach, Conte) y uno es mixto (Somacarrera). Siete trabajos son de ámbito nacional y 9 son sobre zonas concretas. Se presenta un mapa con los enclaves de los diferentes estudios. Se ha realizado un registro de datos para proceder al cálculo de la media nacional de incidencia y prevalencia. Resultados: La media de incidencia de la urolitiasis en España es del 0,73%, correspondiente a 325.079 nuevos casos por año; y la de prevalencia es del 5,06%, correspondiente

a 2.233.214 casos totales. Discusión: Los estudios más válidos desde el punto de vista metodológico se han basado en las encuestas a la población general. Un sesgo común en la mayoría de estudios es extraer el dato epidemiológico de los registros asistenciales retrospectivos. Aunque la mayoría de trabajos reflejan dificultades metodológicas, sus datos coinciden con los datos publicados internacionalmente, y muestran el interés por la epidemiología en el ámbito de la urolitiasis (50).

3.6. **Autores:** Martha Medina-Escobedo, MC, Mussaret Zaidi, MC, Elizabeth Real-de León, Q, Sergio Orozco-Rivadeneira, MC.

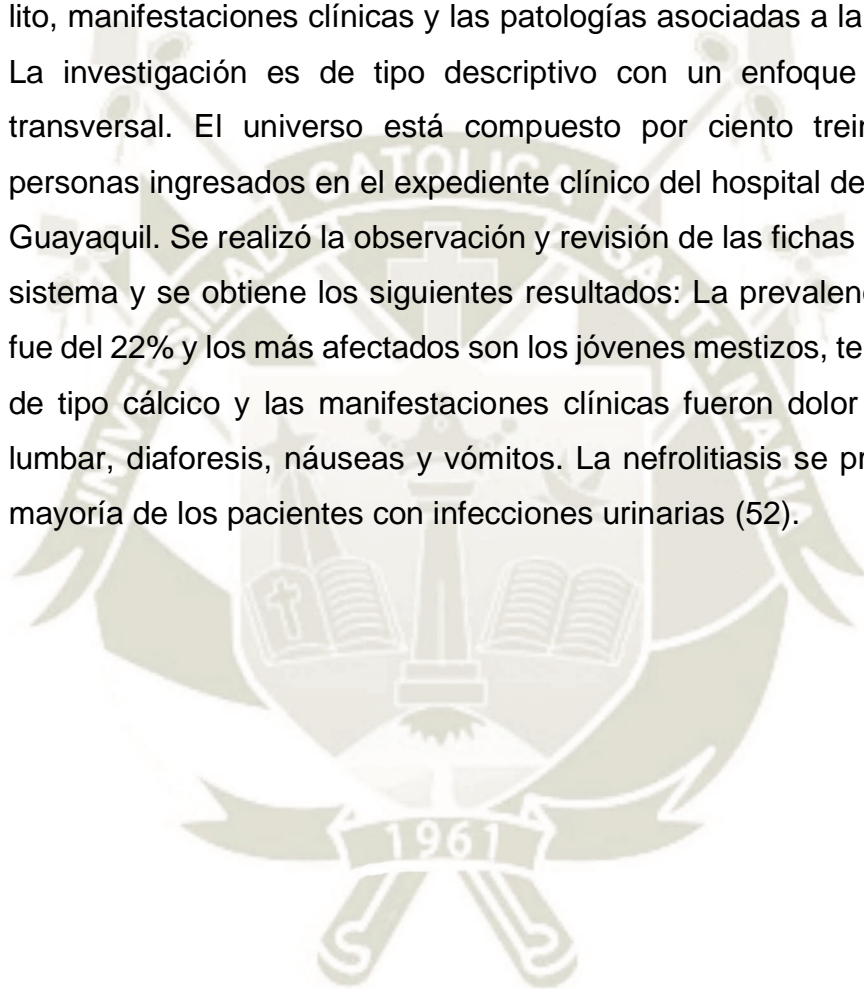
Título: Prevalencia y factores de riesgo en Yucatán, México, para Litiasis Urinaria.

Resumen: Durante 1996 se efectuó una encuesta transversal en población abierta mayor de un año de edad, del estado de Yucatán. Los sujetos se clasificaron como litiasis definitiva (LD), litiasis probable (LP) y sin litiasis (SL). Se determinó dureza total, dureza de calcio y dureza de magnesio a las muestras de agua empleadas para el consumo humano. Se emplearon ji cuadrada y t de student para comparación de medias de muestras independientes en el análisis. Resultados. De un total de 5 832 encuestas, 323 sujetos (5.5%) se catalogaron como LD, y 282 (4.8%) como LP. La prevalencia de litiasis se incrementó con la edad, partiendo de 1% en población de 18 años o menor, hasta 11.3% en los mayores de 50. El 44% del grupo LD y 34% del LP tuvieron antecedente familiar de urolitiasis, comparado con 28% del grupo SL ($p < 0.0001$, RM 2.8, IC 95% 2.2-3.4 y $p < 0.0001$, RM 1.8, IC 95%=1.4-2.4, respectivamente). Se observó que una dureza del agua mayor a 400 ppm se asocia con una mayor prevalencia de litiasis ($p = 0.003$, RM 1.9, IC 95% 1.21-2.94). Conclusiones. La prevalencia de litiasis urinaria en Yucatán es mayor a lo reportado en la literatura nacional e internacional. La dureza extrema del agua empleada para el consumo humano y el antecedente familiar de la enfermedad son factores de riesgo que requieren investigaciones futuras (51).

3.7. **Autores:** Figueroa Licoa Patricia Elizabeth

Título: Prevalencia de Litiasis Renal en Pacientes Atendidos en el Area de Urgencias del Hospital de Guayaquil 28 de agosto 2017.

Resumen: El objetivo principal del tema es determinar la prevalencia de litiasis renal para identificar las características, el tipo y la ubicación del lito, manifestaciones clínicas y las patologías asociadas a la litiasis renal. La investigación es de tipo descriptivo con un enfoque prospectivo, transversal. El universo está compuesto por ciento treinta y cuatro personas ingresados en el expediente clínico del hospital de la ciudad de Guayaquil. Se realizó la observación y revisión de las fichas clínicas en el sistema y se obtiene los siguientes resultados: La prevalencia de litiasis fue del 22% y los más afectados son los jóvenes mestizos, tenían cálculos de tipo cálcico y las manifestaciones clínicas fueron dolor en la región lumbar, diaforesis, náuseas y vómitos. La nefrolitiasis se presentó en la mayoría de los pacientes con infecciones urinarias (52).



4. Objetivos.

4.1. General

Establecer los factores relacionados a la litiasis del tracto urinario en pacientes postcovid atendidos en consulta externa de atención inmediata en el Hospital III Yanahuara EsSalud-Arequipa en el periodo 2020 – 2022.

4.2. Específicos

- 1) Conocer la prevalencia de litiasis del tracto urinario en pacientes postcovid atendidos en consulta externa de atención inmediata del hospital III Yanahuara Essalud-Arequipa en el periodo 2020-2022
- 2) Describir las características sociodemográficas en pacientes postcovid con litiasis del tracto urinario atendidos en consulta externa de atención inmediata del hospital III Yanahuara Essalud-Arequipa en el periodo 2020-2022.
- 3) Describir las características clínicas en pacientes postcovid con litiasis del tracto urinario atendidos en consulta externa de atención inmediata del hospital III Yanahuara Essalud-Arequipa, periodo 2020-2022.
- 4) Establecer la relación entre la enfermedad de postcovid y la presentación de litiasis de tracto urinario en pacientes que acuden por consulta externa de atención inmediata del hospital III Yanahuara Essalud-Arequipa, periodo 2020-2022.

5. HIPÓTESIS.

Es probable que existan factores sociodemográficos o clínicos relacionados al desarrollo de litiasis del tracto urinario en pacientes postcovid atendidos en el Hospital III Yanahuara EsSalud-Arequipa.

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

Técnicas: En la presente investigación se aplicará la técnica de la revisión documentaria.

Instrumentos: El instrumento que se utilizará consiste en una ficha de recolección de datos (Anexo 1)

Materiales:

- Fichas de investigación
- Material de escritorio
- Computadora personal con programas de procesamiento de textos, bases de datos y estadísticos.

2. Campo de verificación

2.1. Ubicación espacial: La presente investigación se realizará en en el Hospital III Yanahuara de la Ciudad de Arequipa.

2.2. Ubicación temporal: El estudio se realizará en forma histórica en el periodo comprendido entre enero del 2021 y diciembre del 2022.

2.3. Unidades de estudio: historias clínicas de los pacientes que se evalúen del servicio de Urología por diagnóstico de litiasis renal y/o litiasis urinaria.

2.4. Población: Todas las historias clínicas de los pacientes que se evalúen del servicio de Urología por diagnóstico de litiasis renal y/o litiasis urinaria en el periodo de estudio.

Muestra: No se considerará el cálculo de un tamaño de muestra ya que se espera abarcar a todos los integrantes de la población, que se dividirán en dos grupos: Casos, constituido por pacientes que desarrollaron COVID-19 y que consulten por litiasis urinaria, y grupo Control, conformado por pacientes sin antecedente de COVID-19 y que acudan por litiasis urinaria.

Criterios de selección:

- **Criterios de Inclusión**

- Ingreso al servicio con sospecha diagnóstica de litiasis urinaria.
- Casos: con diagnóstico confirmado de COVID-19 por prueba antigénica, molecular o criterio clínico, como diagnóstico de alta.
- Controles: que no hayan padecido de COVID-19 en el periodo de estudio.

- **Criterios de Exclusión**

- Que cuente con estudios diagnósticos para confirmar o descartar litiasis
- Historias clínicas incompletas o extraviadas

3. Estrategia de Recolección de datos

3.1. Organización

Se realizarán coordinaciones con la dirección del Hospital III Yanahuara, y con el servicio de Urología para los permisos correspondientes.

Se revisarán los registros de los pacientes que asistieron a la consulta del servicio por litiasis urinaria; se conformarán los grupos de estudio en base al diagnóstico de COVID-19. Se revisarán las historias clínicas, verificando que se cuente con toda la información, y los que cumplan los criterios de selección ingresarán al estudio.

Una vez concluida la recolección de datos, éstos se organizarán en bases de datos para su posterior análisis e interpretación.

3.2. Recursos

- a) Humanos
 - Investigador, asesor.
- b) Materiales

- Fichas de investigación
- Material de escritorio
- Computadora personal con programas procesadores de texto, bases de datos y software estadístico.

c) Financieros

- Autofinanciado

3.3. Validación de los instrumentos

La ficha de recolección de datos no requiere de validación por tratarse de una ficha de recolección de datos.

3.4. Criterios para manejo de resultados

a) Plan de Procesamiento

Los datos registrados en el Anexo 1 serán luego codificados y tabulados para su análisis e interpretación.

b) Plan de Clasificación:

Se empleará una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada Ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2019).

c) Plan de Codificación:

Se procederá a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala continua y categórica para facilitar el ingreso de datos.

d) Plan de Recuento.

El recuento de los datos será electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

e) Plan de análisis

Se empleará estadística descriptiva con determinación de medidas de

tendencia central (promedio) y medidas de dispersión (rango, desviación estándar) para variables continuas; las variables categóricas se mostrarán como frecuencias absolutas y relativas. Se empleará estadística inferencial con pruebas de comparación entre grupos independientes empleando la prueba t de Student para variables continuas, y chi cuadrado para variables categóricas. La asociación univariada de factores asociados a la litiasis se evaluará mediante cálculo del odds ratio con intervalos de confianza al 95%; los factores identificados serán sometidos a análisis multivariado mediante regresión logística.

Para el análisis de datos se empleará la hoja de cálculo de Excel 2019 con su complemento analítico y el paquete SPSSv.25.0.

III. Cronograma de Trabajo

Actividades	Marzo 22				Abr-Dic 22				Enero 23			
	1	2	3	4					1	2	3	4
1. Elección del tema	■											
2. Revisión bibliográfica		■										
3. Aprobación del proyecto			■	■								
4. Ejecución					■	■	■	■				
5. Análisis e interpretación									■	■		
6. Informe final											■	

Fecha de inicio: 01 de marzo 2022

Fecha probable de término: 20 de enero 2023

IV. Referencia Bibliográfica

1. Aragón-Tovar AR, Hernández-Farías MA. Análisis cristalográfico de 475 cálculos de vías urinarias en el Hospital San José, Tec Salud, en Monterrey, N.L. Rev. Mex Urol [Internet]. 2013 [citado 29 ago. 2017]; 73(3):130-135.
2. Richterich R, Colombo JP. Química Clínica. España: Salvat Editores; 2011.
3. Menon M., Parulkar B., Drach G. Urinary lithiasis: etiology, diagnosis and medical management. In: Campbell's Urology, 8th ed. Edited by P. C. Walsh
4. Menon M., Resnick M. Litiasis urinaria: etiología, diagnóstico y manejo médico. En: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Mein AJ, editors. Campbell: Urología. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2004. pp. 3539- 3626.
5. Vega M, González M, Abreu I. Características clínico-epidemiológicas de la litiasis renal comunidad manzanillo 2006-2007. Rev. Habanera. 2009; 8:52---64.
6. Turk C., Knoll T., Petrik A., Sarica K., et al. Guía Clínica sobre la Urolitiasis. EUA 2010.
7. Fernando Marchant. Juan Fulla. Hospital Clínico Universidad de Chile. Manual de Urología – Sociedad Chilena de Urología. 2da Edición. 2020.
8. Shokeir A. Renal colic: pathophysiology, diagnosis and treatment. Eur Urol. 2001;39(3):241-249.
9. Dardanos M. Pathomechanisms o nephrolithiasis. Hippokratia. 2013:100---7.
10. Sánchez A, Sarano D, del Valle E. Nefrolitiasis. Fisiopatología, evaluación metabólica y manejo terapéutico. Actual Osteol. 2011; 7:195---234.
11. Aggarwal KP, Narula S, Kakkar M, Tandon C. Molecular mechanism of renal Stone formation and the critical role played by modulators. Biomed Res Int. 2013; 2013:1---21.

12. Tostes V, Cardoso R. Revisão: recentes avanços em litíase urinária. *J Bras Nefrol.* 2001; 23:166---73.
13. Dardamanis M. Pathomechanisms of nephrolithiasis. *Hippokratia* 2013:100---7.
14. Verdejo ÁJ, Martín MA, Ortiz JLM, Rosino EH, Yago FP, Gómez AZ. Efecto decitrato potásico en la profilaxis de la litiasis urinaria. *Arch Esp Urol.* 2001; 54:1036---46.
15. Wang H-H, Lin K-J, Chu S-H, Chen H-W, Chiang Y-J, Lin P-H, et al. The impact of climate factors on the prevalence of urolithiasis in Northern Taiwan. *Biomed J.* 2014; 37:24.
16. Miller NL, Evan AP, Lingeman JE. Patogenia de los cálculos renales. *Urol Clin N Am.* 2007; 34:295---313.
17. Tiselius G., Ackermann D., Alken P., Back C., et al. Guidelines on urolithiasis. European Association of Urology (EAU), 2005. Tiselius H. Metabolic evaluation of patients with stone disease. *Urol Int,* 1997. 59(3): pp. 131-41.
18. Lancina J., Rodríguez G., Novas S., Rodríguez I., et al. Factores de riesgo metabólico en urolitiasis cálcica según el sexo y edad de los pacientes. *Actas Urol Esp.* 2002; 26: 111-120.
19. Travaglini F., Bartoletti R., Gacci M., Rizzo M. Pathophysiology of renoureteral colic. *Urol Int.* 2004; 72 Suppl 1:20-3.
20. Servais A., Daudén M, Knebelman B. Drug induced renal calculi. *Ann Urol (Paris),* 2006. 40(2): pp. 57-68
21. Riau P. Infective lithiasis. *Ann Urol (Paris),* 2005. 39(1): pp. 16-29.
22. Tiselius H. Stone incidence and prevention. *Braz J Urol.* 2000; 26: 452-462.
23. Millán F. Cólico renal: Revisión de la literatura y evidencia científica. *Actas Urol. Esp* 2006;30(3):268-280.
24. Bove P, Kaplan D, Dalrymple N, Rosenfield A., et al. Reexamining the value of hematuria testing in patients with acute flank pain. *J Urol.* 1999 Sep; 162(3 Pt 1):685-7.

25. Miller O., Rineer S., Reichard S., Buckley R., et al. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. *Urology*. 1998 Dec; 52(6):982-7.
26. Yilmaz S., Sindel T., Arslan G., Ozkaynak C., et al. Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of urethral calculi. *Eur Radiol*. 1998; 8(2):212.
27. Davenport K, Timoney A., Keeley F. Conventional and alternative methods for providing analgesia in renal colic. *BJU Holdgate A., Pollock T. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) versus opioids for acute renal colic. Cochrane Database Syst Rev*. 2005; 18;(2):CD004137.
28. Holdgate A., Pollock T. Systematic review of the relative efficacy of non-steroidal anti-inflammatory drugs and opioids in the treatment of acute renal colic. *BMJ*. 2004;12;328(7453):1401.
29. Yilmaz E., Batislam E., Basar M., Tuglu D., et al. The comparison and efficacy of 3 different alpha1-adrenergic blockers for distal ureteral stones. *J Urol*. 2005 jun;173(6):2010-2.
30. Beach M., Mauro L. Pharmacologic expulsive treatment of ureteral calculi. *Ann Pharmacother*. 2006 jul-Aug;40(7-8):1361-8. Epub 2006 Jul 18.
31. Porpiglia F., Ghignone G., Fiori C., Fontana D., et al. Nifedipine versus tamsulosin for the management of lower ureteral stones. *J Urol*. 2004 Aug;172(2): 568-7.
32. AUA guidelines, Surgical Management of Stones: AUA/Endourology Society Guideline. (2021)
33. Inci, K., et al. Prospective long-term followup of patients with asymptomatic lower pole caliceal stones. *J Urol*, 2007. 177: 2189.
34. Raman JD et al. Natural history of residual fragments following percutaneous nephrostolithotomy. *JUrol*. 2009Mar;181(3): 1163-8. doi: 10.1016/j.juro.2008.10.162. Epub 2009 Jan 18.
35. EAU Guidelines on Urolithiasis (2022)

36. Astroza et al, Early ureteroscopic treatment in patients with urosepsis associated with ureteral calculi is a safe approach. A pilot study, *cent European J Urol*. 2019; 72(2): 163–168. Published online 2019 May 30. doi: 10.5173/ceju.2019.1890.
37. Drake T., Grivas N., Dabestani S., Knoll T., Lam T., ¿Maclennan S. What are the benefits and harms of ureteroscopy compared with shock-wave lithotripsy in the treatment of upper ureteral stones? A systematic review. *Eur Urol*. 2017; 72:772–786.
38. Rodríguez-Monsalve Herrero M et al, Retrograde infrarenal surgery: An expanding role in treatment of urolithiasis . *Asian J Urol*. 2018 Oct;5(4):264-273. doi: 10.1016/j.ajur.2018.06.005. Epub 2018 Jun 22.
39. Kidney damage in extracorporeal shock wave lithotripsy: a numerical approach for different shock profiles. *Biomech Model Mechanobiol* (2009) 8: 285-299.
40. Chaussy C., Schmiedt E., Jochan D., Brudel W., et al. First clinical experience with extracorporeally induce destruction of kidney stones by shock waves. *J. Urol*. 1982; 127:417-20.
41. Lingerman J., Newman D., Metz J., et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy: the Methodist Hospital of Indiana experience. *J. Urol*. 1986; 135:1134-7.
42. Turk C., Skolarikos A., Neisius A., Petrik A., Seitz C.C., Thomas K., et al. EAU Guidelines on Urolithiasis 2018; 30.
43. Donaldson J., Lardas M., Scrimgeour D., Stewart F., MacLennan S., et al. Systematic Review and Meta-analysis of the Clinical Effectiveness of Shock Wave Lithotripsy, Retrograde Intrarenal Surgery, and Percutaneous Nephrolithotomy for Lower-pole Renal Stones. *European Urology* 2015; 67:612–616.
44. Wright A, Rukin N, Smith D, De la Rosette J, Somani BK. ‘Mini, ultra, micro’ – nomenclature and cost of these new minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (PCNL) techniques. *Ther Adv Urol*. 2016;8(2):142–146. doi:10.1177/1756287215617674.

45. Bin X, Friedlander JI, Chuang KW. Predictive factors for intraoperative ballon dilation in semirrigid ureteroscopic lithotripsy. J Enurol 2012; 26(8): 988-991.).
46. Carlos Enrique Tairo Cerrón, "Características Clínicas, Métodos Diagnósticos y Manejo Quirúrgico de la urolitiasis en pacientes atendidos en el servicio de Urología del hospital regional Honorio Delgado Espinoza en el periodo 2013 al 2017". Tesis para título profesional de médico cirujano, Facultad de Medicina Universidad Nacional de San Agustín, 2018.
47. Percy Luis Pérez Peralta, Urolitiasis tratada quirúrgicamente en el Hospital Arzobispo Loayza 2002-2006. Tesis de posgrado, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2008.
48. Waldo Taype-Huamaní, Ricardo Ayala-García, Ricardo Rodríguez-Gonzales, José Amado-Tineo Características y Evolución de Pacientes con Litiasis Urinaria en Emergencia de un Hospital Terciario Revista de la Facultad de Medicina Humana, 2020; 20(4): 608-613
49. Dr. Mario Enrique Vega Carbó, Dra. María Caridad González Carrodegas, Dra. Idania Castro Abreu ,Características Clínico-Epidemiológicas de la Litiasis Renal Comunidad Manzanillo 2006-2007 Revista Habanera de Ciencias Médicas, 2009; 8 (supl. 5), 0-0.
50. Sánchez-Martín FM, Millán Rodríguez F, Esquena Fernández S, Segarra Tomás J, Rousaud Barón F, Martínez-Rodríguez R, Villavicencio Mavrich H. Incidencia y prevalencia de la urolitiasis en España: Revisión de los datos originales disponibles hasta la actualidad" actas urológicas española 2017 .Actas urologicas españolas, 2007; 31(5):511-520
51. Martha Medina-Escobedo, MC, Mussaret Zaidi, MC, Elizabeth Real-de León, Q, Sergio Orozco-Rivadeneira, MC Prevalencia y factores de riesgo en Yucatán, México, para Litiasis Urinaria .Salud

Pública de México, 2002; 44:541-545

52. Figueroa Licoa Patricia Elizabeth, Prevalencia de Litiasis Renal en Pacientes Atendidos en el Area de Urgencias del Hospital del día de la ciudad de Guayaquil 28 de agosto 2017 Tesis de titulación en enfermería, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.



Anexos

Anexo 1: Ficha de recolección de datos

N° ficha: _____

1. EDAD:

PESO () KG TALLA () CM INDICE DE MASA CORPORAL ()
Kg/m²

2. GENERO : M () F ()

3. TUVO ENFERMEDAD COVID : SI () NO ()

4. NIVEL SOCIOECONÓMICO : ALTO () MEDIO () BAJO ()

5. ANTECEDENTES DE CALCULOS URINARIOS :

- A. SI () : RENAL () URETERAL () VESICAL () URETRAL ()
- B. NO () : PRIMERA VEZ
- C. TAMAÑO DEL CALCULO Y UBICACION

6. LUGAR DE PROCEDENCIA : URBANO () RURAL () SEMIRURAL ()

7. COMORBILIDADES : DM2 () HTA () ENFERMEDAD CARDIACA ()
ENFERMEDAD PULMONAR () ENFERMEDAD NEUROLOGICA ()
OTRAS :

8. FACTORES DE RIESGO :

DIETAS INADECUADAS () POCA INGESTA DE LIQUIDOS ()
ANTECEDENTES PERSONALES () ANTECEDENTES FAMILIARES ()

9. SINTOMATOLOGIA CLINICA FRECUENTE :

COLICO NEFRITICO () HEMATURIA () NAUSEAS () VOMITOS ()
FIEBRE ()

10. EXAMENES AUXILIARES :

ECOGRAFIA RENOVESICAL () TOMOGRAFIA ABDOMINO PELVICA
SIN CONTRASTE () Rx SIMPLE DE ABDOMEN DE PIE ()

11. TRATAMIENTO :

A. MEDICO : Tto MEDICO EXPULSIVO CON TAMSULOSINA 0.4 M ()

B. QUIRURGICO : CIRUGÍA ABIERTA: () CIRUGÍA
ENDOSCÓPICA: () CIRUGÍA PERCUTÁNEA: () CIRUGÍA
LAPAROSCÓPICA: ()

Observaciones:

.....