



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

**DETERMINACIÓN DE PRUEBAS LABORATORIALES
COMO INDICADORES PRESUNTIVOS DE LITIASIS RENAL
Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES PREDISONENTES
EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA MINERA (ECSA)
DEL CANTÓN EL PANGUI**

TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIADO EN
LABORATORIO CLÍNICO

AUTOR:

Luis Quezada

DIRECTOR:

Dr. Jorge Cabrera.

1859

LOJA – ECUADOR

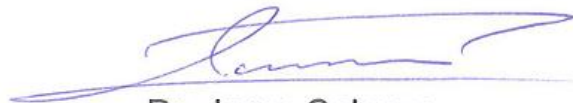
2013

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICO

Que el trabajo de investigación: DETERMINACIÓN DE PRUEBAS LABORATORIALES COMO INDICADORES PRESUNTIVOS DE LITIASIS RENAL Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES PREDISPONENTES EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA MINERA (ECSA) DEL CANTON EL PANGUI., presentado por el estudiante Sr. Luis Fernando Quezada Vivanco, previo a optar el grado de Licenciado en Laboratorio Clínico, ha sido elaborado bajo mi dirección y una vez revisado autorizo su presentación ante el tribunal correspondiente.

Atentamente,



Dr. Jorge Cabrera
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Todas las opiniones utilizadas en el presente trabajo investigativo fueron realizadas en base a la recopilación de varios textos impresos, investigaciones y trabajos publicados en internet; por tal, todos los conceptos, consentimiento y discusión de resultados son de mi absoluta responsabilidad.

Autor: Luis Fernando Quezada Vivanco



Firma:.....

Cédula: 0959771540

Fecha: 21 de octubre de 2013

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

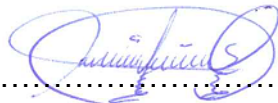
Yo, **Luis Fernando Quezada Vivanco**, declaro ser autor de la tesis titulada: **DETERMINACIÓN DE PRUEBAS LABORATORIALES COMO INDICADORES PRESUNTIVOS DE LITIASIS RENAL Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES PREDISPONENTES EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA MINERA (ECSA) DEL CANTÓN EL PANGUI**, como requisito para optar al grado de: Licenciado en Laboratorio Clínico; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintiuno días del mes de octubre del dos mil trece, firma el autor.

Firma:



Autor: Luis Fernando Quezada Vivanco

Cédula: 1900656420 Dirección: Loja

Correo electrónico: luisao_fer@hotmail.com

Teléfono: 072300037 Celular: 0959771540

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora de Tesis: Dr. Jorge Cabrera

Tribunal de Grado:

Presidenta: Dra. Alba Pesantes

Vocal: Dra. Elvia Ruiz

Vocal: Dr. Tito Carrión

AGRADECIMIENTO

A mis docentes, a quienes les debo gran parte de mi conocimiento, gracias a su enseñanza y paciencia; un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad, la cual me abrió sus puertas para poderme preparar y desenvolverme en un futuro competitivo como persona de bien.

También al Dr. Marco Idrovo, médico de la compañía Ecuacorriente S.A, por haberme abierto las puertas de la misma y permitirme desarrollar mi investigación de campo.

Finalmente tengo un profundo agradecimiento a mi tutor, director y quienes conforman el actual tribunal, ya que su esfuerzo, dedicación, sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, paciencia y motivación han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo investigativo. Ellos han inculcado en mí un sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico sin los cuales no podría tener una formación completa como investigador. De tal manera que han sido capaces de ganarse mi lealtad y admiración, así como sentirme en deuda con ellos durante todo el tiempo transcurrido en el desarrollo de esta tesis.

A todos ellos les agradezco infinitamente de todo corazón.

DEDICATORIA

Se lo dedico a Dios, todopoderoso y creador de cuanto existe en la faz de la tierra, quien ante todas las pruebas y obstáculos de la vida, me ha dado el suficiente valor, voluntad y fortaleza para saber superarlos y salir adelante permitiéndome así llegar a término una meta más en mi vida.

A mis padres pilares fundamentales, porque me enseñaron a enfrentar las adversidades de la vida sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento mediante su comprensión y ayuda en todos los momentos de mi vida. Me han dado todo lo que soy como persona, me supieron inculcar valores, principios, a tener perseverancia y empeño en todo lo que haga siempre con una gran dosis de amor.

A mi hijo quien ha venido a este mundo para darme el último empujón y poder culminar este proyecto investigativo y ha sido la razón para no decaer ni quedarme a medio camino en esta meta alcanzada. Es sin duda mi referente para el presente y el futuro.

Luis Quezada

ÍNDICE

CARATULA	I
CERTIFICACION DEL DIRECTOR	II
AUTORÍA	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
ÍNDICE	VII
RESUMEN	VIII
SUMMARY	IX
INTRODUCCIÓN	X
REVISION DE LITERATURA	14
METODOLOGIA	43
RESULTADOS	49
DISCUSIÓN	61
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
ANEXOS	72

RESUMEN

La litiasis renal es una patología frecuente considerándose uno de los desórdenes más dolorosos que puede afectar a la población, haciéndose necesario la realización del estudio: DETERMINACIÓN DE PRUEBAS LABORATORIALES COMO INDICADORES PRESUNTIVOS DE LITIASIS RENAL Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES PREDISPONENTES EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA MINERA (ECSA) DEL CANTON EL PANGUI, planteándose la realización de las pruebas de laboratorio: uroanálisis, pruebas bioquímicas como son determinación de calcio, creatinina, urea y ácido úrico; conocer los factores predisponentes que podrían afectar a los obreros y a la vez relacionar los valores alterados con el tiempo de permanencia de los obreros en la compañía. El presente estudio es de tipo descriptivo, prospectivo y transversal, en el que se trabajó con una muestra de 88 obreros que cumplieron con los criterios de inclusión. Los análisis se realizaron por métodos enzimáticos colorimétricos y elemental microscópico de orina. Obteniendo que en las pruebas bioquímicas el 22% presentaron valores de creatinina aumentados, el 16% valores de urea elevado y el 14% valores aumentados de calcio, en cuanto a la determinación de uroanálisis el 85% presento una orina acida, hematuria en un 19%, la presencia de cristales de oxalato de calcio 22%, y cristales de ácido úrico un 11%; así mismo los factores de riesgo desencadenantes de litiasis renal fueron antecedentes familiares, la ingesta menor a 2 litros de agua en el día, ingesta diaria de alimentos ricos en proteínas, lácteos y la permanente exposición solar, estableciendo que los obreros que tenían permanencia desde 1 año y más de 3 años eran los que presentaron alteraciones en los análisis.

Palabras clave: litiasis renal, pruebas bioquímicas, uroanálisis, factores desencadenantes.

SUMMARY

Nephrolithiasis is a frequent pathology considered one of the most painful disorders that can affect the population, making it necessary to conduct the study: laboratory tests DETERMINATION AS INDICATORS presumptive KIDNEY STONES AND ITS RELATIONSHIP WITH PREDISPOSING FACTORS IN THE WORKERS OF THE MINING COMPANY (ECSA) OF THE PANGUÍ CANTON, considering conducting laboratory tests: urinalysis, biochemical tests such as determination of calcium, creatinine, urea and uric acid; known predisposing factors that could affect both workers and relate altered values time spent by workers in the company. The present study is a descriptive, prospective and cross, which worked with a sample of 88 workers who met the inclusion criteria. Analyses were performed by enzymatic colorimetric methods and elemental microscopic urine. Obtaining biochemical evidence that 22% had increased creatinine values, 16% higher levels of urea and 14% increased levels of calcium in the determination of 85% urinalysis present acidic urine, hematuria at 19 %, the presence of calcium oxalate crystals 22%, and uric acid crystals 11%, likewise triggers risk factors of kidney stones were family history, lower intake to 2 liters of water in the day, daily intake protein-rich foods, dairy and constant sun exposure, stating that the workers who were staying for 1 year and over three years were those who had abnormalities in the analyzes.

Keywords: kidney stones, biochemical tests, urinalysis, triggers.

INTRODUCCIÒN

La litiasis renal es una de las patologías más frecuentes en el ser humano, siendo la tercera afección con mayor prevalencia del tracto urinario después de las infecciones de vías urinarias y la patología de la próstata; (2) esta se caracteriza por la presencia de cálculos o “pedritas” en cualquier porción del aparato urinario; y día a día cobra más importancia en la salud pública de nuestro país.

En enfermedades como la litiasis, vemos que este problema de salud pública tiene un predominio en los pacientes adultos jóvenes de la segunda y cuarta década de vida, siendo más frecuente su manifestación en el varón con una diferencia de dos a tres veces más que en la mujer. (3) Un aspecto importante de esta patología es el alto porcentaje de recidivas, es decir, la recurrencia de esta patología, que oscila del 40% al 60%, a los 5 y 9 años, respectivamente. (4)

Esta alteración se manifiesta inicialmente por la presencia de cólicos nefríticos, y el dolor que ocasiona aparece en forma súbita en los pacientes, debido que suele ser muy intenso, de forma episódica y algunas veces ir acompañado de náuseas y vómitos; a medida que esta enfermedad va avanzando consecuentemente puede llegar a ocasionar un estado crítico en la persona, llegando a producir una obstrucción total de las vías urinarias por parte de diferentes tipos de cálculos entre los cuales pueden ser cálculos de calcio, ácido úrico, cistina, estruvina, entre otros. Puesto que resulta ser una patología que aqueja demasiado a las personas, alcanzando repercusiones tanto económicas como sociales, al generar costos elevados en el paciente por requerir cuidados y asistencias médicas repetidas, tratamientos farmacológicos e incluso intervención de cirugía convencional, generando así un impacto negativo en los distintos elementos de su vida diaria. (1)

La litiasis es una de las enfermedades que tiene un aumento significativo en los últimos años. Se estima que a nivel mundial esta enfermedad presenta una incidencia (incremento de casos nuevos en una población determinada durante un periodo determinado, que habitualmente comprende un año) de 0,5% a 1% al año y una prevalencia (cantidad de casos en una población dada en un momento determinado) del 4.8%, en España según estudios realizados en el año (2008), tiene una incidencia anual del 0.27% lo que significa que al menos de 100 a 400

personas de una población de 100.000 habitantes padecen de la formación de un cálculo renal cada año, en algunos países se considera más frecuente e incluso endémico, especialmente en Latinoamérica, la incidencia parece ser más alta. (1,3) Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2010, 10.000 ecuatorianos ingresan cada año a los hospitales por cálculos renales. (5) Este aumento en las cifras de prevalencia e incidencia de la litiasis podría estar relacionada con diversos factores como trastornos metabólicos, factores climáticos, dietéticos, genéticos vida sedentaria, entre otros. (1)

De tal manera que para el presente trabajo investigativo se ha planteado la realización de pruebas laboratoriales como son: determinación de urea, creatinina, ácido úrico, calcio y el análisis elemental microscópico de orina, como también conocer los factores desencadenantes de litiasis renal que podrían estar afectando a los obreros de la compañía Ecuacorriente del cantón el Pangui y a la vez relacionar los valores alterados con el tiempo de trabajo de los obreros en dicha compañía.

Conscientes de la deficiencia en el sector de la salud pública y el estado actual de la enfermedad en la zona, es necesario y urgente realizar un diagnóstico presuntivo que ayude a identificar los posibles casos de litiasis renal, que podrían encontrarse afectando a los obreros de dicha empresa, con el propósito de contribuir a través del presente proyecto en la prevención, detección y disminución del riesgo de padecerla.

Mediante la aplicación de la encuesta se pudo identificar los principales factores de riesgo como fueron antecedentes familiares (6%), la ingesta menor a 2 litros de agua en el día (60%), ingesta diaria de alimentos ricos en proteínas (89%), lácteos (38%) y la permanente exposición solar (100%), los mismos que pueden estar desencadenando la enfermedad; Así mismo se pudo identificar que los obreros que tenían permanencia desde 1 y más de 3 años eran los que presentaron alteraciones en los análisis, recalcando que el margen de alteración en las pruebas bioquímicas fue de 2 a 3 mg/dl en relación al margen referencial y

con esto se observó que no existía daño renal significativo sin embargo las otras pruebas de laboratorio pudieron estar alteradas (hematuria y cristales en orina acida entre los cuales destacan los cristales de oxalato de calcio y ácido úrico) por la presencia de factores de riesgo antes mencionados.

Es así, que el análisis de los resultados podrá ayudar a orientar y favorecer un diagnóstico y control sobre esta enfermedad en los grupos de riesgo, brindando con esta investigación un aporte al campo de la salud pública, y a la vez aprovechar la difusión de los resultados, así como también, brindar charlas al personal de la compañía minera con la finalidad de socializar el presente trabajo para que se puedan tomar medidas preventivas para disminuir el riesgo de padecer dicha patología.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

LITIASIS RENAL

Descripción de la enfermedad

Algunas sustancias en la sangre son nocivas para el normal funcionamiento del organismo, las mismas que son eliminadas por los riñones por medio de la orina y a través de las vías urinarias; alguna de ellas a altas concentraciones, de tal modo que en determinadas circunstancias, pueden precipitar y dar lugar a la formación de cálculos lo que se conoce como litiasis urinaria (1). Un cálculo renal es una estructura sólida que se origina como consecuencia de alteraciones del balance físico-químico y urodinámico del aparato urinario desde los túbulos colectores hasta la uretra los mismos que pueden medir como mínimo 1000 micras, y estar formados básicamente por sales urinarias, y en menor medida por elementos amorfos orgánicos e inorgánicos y a la vez pueden ser mixtos. (7)

Manifestaciones clínicas:

La presencia de un cálculo renal en el aparato urinario puede cursar con múltiples manifestaciones clínicas entre las cuales puede pasar por un estadio silencioso sin síntomas clínicos o biológicos, como también mostrar la presencia de síntomas graves entre los cuales tenemos:

- **Litiasis oligosintomática:** Los cálculos son una de las causas más frecuentes de hematuria aislada, estos comienzan a generar síntomas cuando penetran en el uréter y ocluyen la unión uteropélvica y originan dolor y obstrucción. (1)
- **Cólico nefrítico.** Es la manifestación más frecuente, es un cuadro de dolor lumbar brusco e intenso, terrible por su agudeza, brusquedad e intensidad, puede aparecer de repente y se irradia desde la parte anterior del abdomen hasta la fosa lumbar. Puede ir acompañado de hematuria, micciones de escaso volumen, y disuria. Suele acompañarse de síntomas viscerales digestivos como: náuseas, vómitos, sensación de plenitud y meteorismo, pero también se altera la frecuencia cardíaca y la presión arterial; existe

palidez generalizada y sudoración fría. Por último este paciente se acompaña de un manifiesto y palpable componente emocional, angustiado y agitado.

- **Infección.** Aunque la infección de las vías urinarias no es una consecuencia directa de la enfermedad calculosa, la obstrucción por un cálculo renal infectado ocasiona un espacio cerrado o parcialmente cerrado donde es posible el desarrollo de un absceso; esta presión en las cavidades puede originar un reflujo piolovenoso y pielolinfático de orina infectada con el consiguiente paso de bacterias al torrente circulatorio (bacteriemia), de manera que el riñón se convierte en un foco séptico mientras no se facilite el drenaje de orina. (11)

Factores desencadenantes:

La presencia de cálculos renales en las vías urinarias se puede deber a muchos factores desencadenantes entre los cuales podemos hablar de factores intrínsecos por ejemplo los genéticos y extrínsecos por ejemplo la dieta, geográficos, etc.

Marcadores y factores de riesgo

Marcadores De Riesgo	
Edad	Existe una prevalencia máxima en las personas que están entre la tercera y quinta década de vida.
Genero	La litiasis afecta a nivel mundial predominantemente al sexo masculino con una relación de 2-3/1. En la mujer predomina la litiasis de origen infeccioso o las relacionadas con defectos metabólicos como la cistinuria o el hiperparatiroidismo; mientras que en el varón es más frecuente la litiasis oxalato cálcico, así como la litiasis úrica.
Herencia	Es un factor intrínseco importante en el desarrollo de litiasis ya que el origen es un trastorno poligénico; la acidosis tubular renal es hereditaria y se halla relacionada

	en 73% a nefrocalcinosis, nefrolitiasis, la cistinuria y trastorno homocigótico recesivo. (7)
Factores De Riesgo	
Factores dietéticos	<p>Una dieta rica en proteínas, hidratos de carbono refinados y sodio se relaciona con la litogénesis de oxalato cálcico, principalmente.</p> <p>Pueden favorecer la eliminación por la orina tanto de sustancias litógenas como inhibidores de la cristalización. Son muy frecuentes los hábitos y excesos dietéticos peculiares, individuales y familiares que favorecen la litiasis en alguna de sus formas.</p>
Ingesta de líquidos	<p>La ingesta de potasio y líquidos se relaciona inversamente con el riesgo de litogénesis. El aporte de líquidos provoca una dilución osmótica extracelular, que produce una dilución urinaria y disminuye la precipitación cristalina en las personas predispuestas a formar cálculos. Por el contrario la baja diuresis se considera uno de los factores de riesgo más importantes en la litogénesis.</p> <p>El contenido mineral del agua podría contribuir a la formación de cálculos en enfermos predispuestos.(7)</p>
Factores climáticos y estacionarios	<p>Cuando existe un aumento de la temperatura atmosférica determina significativamente las pérdidas hídricas, la disminución de la diuresis y la elevación de la concentración urinaria de solutos, favoreciendo la patología litiasica. Las manifestaciones clínicas aparecen con mayor frecuencia en la época estival.</p>

<p>pH urinario</p>	<p>La alteración del pH urinario de forma mantenida, contribuye a romper el equilibrio de todos los factores que forma parte de una orina metaestable y provoca la formación de un núcleo interno sobre el que se adhieren iones que constituirán los cálculos. De esta forma, una orina ácida contribuye a la formación de cálculos de ácido úrico como también de calcio y una orina alcalina por encima de pH >7,5 se relaciona con cálculos de estruvita. (2)</p>
<p>Patologías</p>	<p>Renales: Anormalidades anatómicas urológicas que faciliten la estasis de la orina: riñón en herradura, quiste caliceal y ectasia tubular (riñón en esponja), riñón único, cirugía renal previa, acidosis tubular renal e infecciones urinarias.</p> <p>Intestinales: Por pérdida de líquidos en diarrea crónica y/o modificación del pH y alteración de la absorción de diferentes sustancias provocada por el abuso de laxantes.</p> <p>Enfermedades metabólicas primarias: hipercalciuria, hiperuricusuria, hipocitraturia, hiperoxaluria, cistinuria.</p> <p>No renales: hiperparatiroidismo, cistinuria, hipocitraturia, hipercalciuria, lesiones neurológicas o medulares con retención de orina. Y la gota.</p>
<p>Fármacos</p>	<p>Existen determinados fármacos que por diversos mecanismos favorecen la aparición de cálculo urinarios entre ellos tenemos el triamtereno, antiácidos con calcio, vitaminas A, C y D, sulfamidas, acetazolamida, corticoides, diuréticos de asa, colchicina, quimioterapia, crisiván. (2)</p>

Otras causas	<p>El estrés se considera como un factor de riesgo en la litiasis oxalocálcica.</p> <p>Los sectores más marginados, así como los países subdesarrollados, presentan un predominio de la litiasis infecciosa.</p>
---------------------	--

Fuente: Litiasis renal oxalocálcica.

Autor: José Antonio Muñoz Martínez

Litogénesis:

La formación de un cristal litiasico inicialmente y, finalmente de un cálculo renal, es un proceso muy complejo donde influyen diferentes componentes y circunstancias.

Comprende lo que son tres etapas:

- Nucleación
- Agregación
- Fijación y Crecimiento.

Nucleación:

La orina es una solución en la que dependiendo de su concentración, cada sal puede alcanzar diversas situaciones en cuanto a su saturación. Cuando la sal está en baja concentración, la orina esta infrasaturada, existiendo una energía que tiende a disolver la sal e impedir que se precipiten cristales de la misma. Si se incrementa progresivamente la concentración se alcanza un producto de saturación que una vez superada puede dar lugar a la precipitación de cristales.

Así estas sales nucleantes existentes en la orina como el calcio, oxalato, ácido úrico, fosfatos y cistina, precipitan por sobresaturación, gracias a la acción de fenómenos de inducción o por la ausencia de sustancias inhibidoras de la cristalización. (8)

Las sustancias promotoras son compuestos químicos que, actuando en la superficie de los cristales, facilitan la formación y su crecimiento. Destacan las sustancias A, el uromucoide y algunas proteínas acidas que contienen residuo de ácido aspártico y glutámico. Las sustancias inhibidoras de la cristalización son componentes orgánicos macromoleculares, como citratos, magnesio, pirofosfatos, fitato y proteína de tamm-Horsfall, cuya presencia en orina podría impedir la precipitación litiasica, además la existencia de elementos proteicos en la orina, como residuos celulares, cilindros urinarios, epitelio de revestimiento, agregados amorfos o cristales de otras sales pueden constituir la matriz inicial de la formación de un cálculo. La orina en esta situación se denomina metastable y el tipo de nucleación producido en estas circunstancias, es heterogéneo. (8)

Agregación

Tras la nucleación de cristales, sigue el crecimiento y agregación de otros en maclas. Los núcleos iniciales de los cálculos urinarios se suelen formar a nivel renal, ya sea como precipitados cristalinos intratubulares, o bien como micro partículas intracelulares epiteliales radicadas en la membrana basal o a nivel intersticial, produciéndose inflamación cerca de los depósitos cristalinos y, a veces, necrosis o descamación.

Fijación y crecimiento:

Estas lesiones facilitan la nucleación y adhesión de los cristales al epitelio y su posterior retención. Y según las últimas investigaciones se conoce que el cálculo resultante puede formarse libre en las cavidades renales lo que constituye un cálculo de cavidad. (1)

Otro factor que de forma muy importante que incide en la solubilidad de las sales es el pH, que desempeña un papel crítico en la litiasis úrica, ya que se favorece su crecimiento en orina acida, así como la de los cálculos de cistina. Por el contrario, la litiasis de fosfato precipita en orinas con pH alcalino.

También debemos considerar el factor urodinámico que contribuye en muchos casos a la formación litiasica. Cuando el transcurrir del flujo urinario está impedido y existe un déficit de vaciamiento de una cavidad (cáliz, pelvis, vejiga, divertículo vesical), se facilita el estancamiento de la orina, la infección y la formación litiasica.

Por ello debe ser analizado el factor anatómico, ya que junto a otros factores contribuye a la formación litiasica.

Y finalmente debemos añadir que la oliguria, la baja producción de orina (inferior a 600 ml/24 horas) es un factor de riesgo común en la formación de todo tipo de cálculos.

Tipos de Cálculos más frecuentes:

La Litiasis renal se puede presentar por diferentes tipos de cálculos entre los principales tenemos:

- **Cálculos de calcio.**

Los cálculos de calcio son más frecuentes en los varones. Y son los que mayoritariamente presentan recidivas, por lo general la formación de un cálculo cada dos o tres años.

La mayoría de los cálculos aproximadamente un 75% están constituidos por oxalato y fosfato de calcio. Los cálculos más frecuentes son los de oxalato de calcio, que se forman en la orina súper saturada secundaria a una excreción excesiva de calcio, oxalato y ácido úrico incluso se pueden formar sin una causa aparente. (9)

- **Cálculos de ácido úrico**

Los cálculos de ácido úrico comprenden de 5 a 10% de los cálculos renales y son más frecuentes en varones. La mitad de los individuos con cálculos de ácido úrico tienen la enfermedad de la Gota. (10)

Su presencia está determinado por la sobresaturación urinaria, la misma que se puede deberse al pH de la orina, la hiperuricosuria y el volumen urinario. El pH urinario es el mayor determinante de la sobresaturación, una orina potencialmente litógena tiene un pH entre ácido entre 5 y 6; mientras más acida sea la orina más rica será en ácido úrico y más propensa a la nucleación y posterior formación de piedras. La etiología de este tipo es múltiple e incluye alteraciones en el metabolismo de las purinas, en el manejo renal de urato y en el pH urinario. (9)

- **Cálculos de estruvita (litiasis infecciosa)**

Los cálculos de estruvita son frecuentes y pueden ser riesgosos; aparecen más bien en mujeres o en individuos que requieren sondeo vesical por largo tiempo y son consecuencia de infección de vías urinarias por bacterias productoras de ureasa, generalmente especies de *Proteus*. Los cálculos pueden alcanzar gran tamaño y llenar la pelvis renal y los cálices.

La infección crónica por *Proteus* puede deberse a alteración del drenaje urinario, instrumentación urológica o cirugía y sobre todo al tratamiento antibiótico crónico, que puede favorecer la aparición de *Proteus* como flora predominante de las vías urinarias. La presencia de cristales de estruvita en orina, que son prismas rectangulares que simulan las "tapas de féretros", denota infección por microorganismos productores de ureasa.

- **Cálculos de cistina.**

Los cálculos de cistina son poco comunes y abarcan, en promedio, 1% de los casos en muchas series de nefrolitiasis. Son el resultado de la excreción anormal de cistina, ornitina, lisina y arginina siendo la cistina el único aminoácido que se vuelve insoluble en la orina no se conocen inhibidores para los cálculos de cistina. (10)

- Fosfatos amorfos
- Uratos amorfos

Diagnóstico Clínico De Litiasis Renal.

Pruebas generales

Por lo general el paciente que presenta litiasis renal, consulta al médico en el momento que ha sufrido un cólico renal agudo, cuyo diagnóstico se basa en la sintomatología y de estudios complementarios entre los cuales se destacan:

- **Sangre:**
 - Hemograma
 - Proteínas totales y albumina
 - Glucemia
 - Ácido úrico
 - Urea
 - BUN, creatinina
 - Iones: Na, K, CL, bicarbonato, Ca y Mg.
- **Orina de 24 horas:**
 - Creatinina y aclaramiento
 - Ácido Úrico
 - Iones: Na, K, Ca, PO₄, Mg,
 - pH urinario
 - Oxalato
 - Citrato
- **Orina de primera micción.**
 - Observación de anormalidades y análisis del sedimento (cristaluria).
(21)
- **Diagnóstico confirmatorio:**
 - ⇒ **Estudio radiológico:** Se basa en la radiografía simple de abdomen y en la ecografía. La radiografía simple de abdomen detecta cálculos mayores de 2 mm compuestos por calcio, que son radiopacos y pueden observarse. Tanto los cálculos de ácido úrico como de cistina son

radiotransparentes y no se ven normalmente en los estudios radiológicos.

- ⇒ **La ecografía:** Se la realiza abdomino-renal y es mucho más efectiva ya que permite visualizar también los cálculos no visibles en la radiografía, sin embargo en el uréter sólo puede mostrar bien su tramo cerca del riñón o la vejiga y no la porción intermedia, pero nos permite visualizar posibles dilataciones de las vías debidas a obstrucción al paso de orina.
- ⇒ **Urografía:** es una prueba que tiene alta sensibilidad y especificidad. Se realiza mediante la inyección intravenosa de un contraste, que al atravesar todo el aparato urinario nos permite ver el grado de funcionamiento del riñón, el calibre de las vías urinarias y la presencia de cálculos de todo tipo.
- ⇒ **Tomografía:** el TAC helicoidal sin contraste, puede detectar el cálculo y la obstrucción por lo cual es el más utilizado en la actualidad. Se confirman las imágenes litiasicas dudosas y se establece el diagnóstico diferencial con otras situaciones obstructivas del tracto urinario.
- ⇒ **Ultrasonido:** es muy útil para diagnosticar obstrucción y cálculos radiolucidos no visibles en la radiografía simple, pero puede fallar en cálculos muy pequeños y en litiasis uretral. (15)

Pruebas Laboratoriales:

Se ha definido como pruebas laboratoriales a los análisis como son: determinación de creatinina, urea, ácido úrico, calcio, y análisis elemental microscópico de orina.

Es probable que los pacientes que forman cálculos por primera vez deban someterse a pruebas sanguíneas para reconocer trastornos de las concentraciones séricas en donde se pueden realizar una serie de determinaciones como son: (10)

ÚREA

La urea es el producto final de desecho del metabolismo de las proteínas, es producida en el hígado. Las proteínas están compuestas por aminoácidos, que contienen nitrógeno, el cual es liberado durante la descomposición en forma de ion amonio, que unido a otras moléculas forman la urea.

Metabolismo de la urea

Durante la digestión las proteínas son separadas en aminoácidos, estos contienen nitrógeno que se libera como ion de amonio, y el resto de la molécula se utiliza para generar energía en las células y tejidos. Una vez elaborada, la urea pasa a la sangre y es excretada por el glomérulo, siendo reabsorbida en parte por los túbulos, la reabsorción de la urea en los túbulos renales es dependiente de la velocidad del flujo urinario. Si el riñón no funciona bien se acumula en la sangre y se eleva su concentración. (14)

Valores normales:

Los valores referenciales de urea están entre 10 y 50 mg/dl.

Correlación clínica patológica

Una elevación de urea en sangre puede deberse a:

- Dietas con exceso de proteínas (El riñón no puede filtrar la cantidad de urea producida durante la descomposición de las proteínas y los niveles en sangre aumentan).
- Deshidratación.
- Fallo renal.
- Inanición.
- Obstrucciones renales, como cálculos o tumores.

La disminución de urea en sangre no tiene demasiada importancia clínica, y puede deberse a:

- Dieta pobre en proteínas.
- Exceso de hidratación.
- Embarazo.
- Fallo hepático (el hígado es el encargado de descomponer las proteínas y, por tanto está estrechamente relacionado con la producción de urea)

CREATININA

La creatinina es el producto de desecho de la creatina, una sustancia utilizada por los músculos para obtener energía. Los niveles en sangre dependen de la masa muscular, por lo que suele ser un parámetro muy estable. (14)

Metabolismo de la creatinina

La creatina es sintetizada en el hígado por metilación del guanidoacetato el cual se forma en el riñón a partir de los aminoácidos arginina y glicina.

La creatina es utilizada como forma de almacenamiento del fosfato de alta energía. El fosfato del ATP es transferido a la creatina, generando fosfato de creatina, a través de la acción de la creatinfosfocinasa. La reacción es reversible cuando la demanda energética es alta (durante el esfuerzo muscular) la creatinfosfato dona su fosfato al ADP para producir ATP.

La creatina y la creatinfosfato se encuentran en músculo, cerebro y sangre. La creatinina es formada en músculo a partir de la creatinfosfato por una deshidratación no enzimática y pérdida del fosfato. La cantidad de creatinina producida se relaciona con la masa muscular y se mantiene constante día a día. Es filtrada por el riñón, por lo que es un buen indicador del funcionamiento de este órgano.

Valores normales

Los valores normales van de 0.5 a 1.1 mg/dl, pero varía dependiendo de la masa muscular del paciente. Un valor cercano a 1.5 mg/dl puede ser normal para una persona con mucha masa muscular, o que realice bastante ejercicio físico.

Es importante medir la tendencia de la creatinina en intervalos de tiempo. Un aumento progresivo puede indicar una disminución en la actividad del riñón, mientras que disminuciones progresivas una mejora en el funcionamiento. (14)

Correlación clínica patológica

Los valores de creatinina pueden verse aumentados en los siguientes casos:

- Individuos con mucha masa muscular.
- Fallo renal.
- Deshidratación.

Los niveles de creatinina pueden disminuir en los siguientes casos:

- Desnutrición.
- Individuos con poca masa muscular (ancianos).

ÁCIDO ÚRICO

El ácido úrico es un producto de desecho como resultado del metabolismo del nitrógeno en el cuerpo humano.

Metabolismos del ácido úrico

Los ácidos nucleicos ya existentes en el organismo son hidrolizados por endo y exonucleasas que dan mononucleótidos que a su vez son degradados a nucleósidos por la fosfomonoesterasa, esta enzima libera guanosina y adenosina. Estos 2 nucleósidos no pueden seguir exactamente la misma vía.

La adenosina debe ser desaminada por la adenosina desaminasa previamente para formar inosina. Sobre la inosina actúa el nucleósidofosforilasa que la despoja de su ribosa y da hipoxantina. Esta enzima actúa directamente sobre la guanosina liberando guanina.

Desde la hipoxantina y la guanina se forma un compuesto llamado xantina, que da origen al ácido úrico. Estos últimos 2 pasos son catalizados por la xantina oxidasa dando lugar al ácido úrico y luego al urato monosódico. (17)

La gota en el ser humano está asociada a niveles anormales de ácido úrico en el sistema. La saturación de ácido úrico en la sangre puede dar lugar a un tipo de cálculos renales cuando el ácido cristaliza en el riñón.

Valores normales:

- Hombres: 3,4 – 7,0 mg/dL
- Mujeres: 2,4 – 5,7 mg/dL

Correlación clínica patológica:

El aumento de los niveles de ácido úrico en la sangre no sólo puede estar relacionado con la gota, sino que puede ser simplemente una hiperuricemia, que presenta algunos de los síntomas anteriores o puede ser asintomática. Sin embargo cuanto mayor es el aumento de ácido úrico en sangre mayores son las posibilidades de padecer afecciones renales, artríticas, etc.

CALCIO

Es el mineral con mayor presencia en el organismo y el cuarto componente del cuerpo después del agua, las proteínas y las grasas. El calcio corporal total, se aproxima a los 1200 gramos, lo que es equivalente a decir 1,5 a 2% de nuestro peso corporal.

Metabolismo del calcio

Su metabolismo está en la síntesis de la forma activa de vitamina D, el riñón puede excretar más o menos calcio. La mayor cantidad del calcio filtrado en el glomérulo es reabsorbido en su trayecto tubular, tan sólo un 1 % se excreta con la orina (en condiciones normales la calciuria oscila entre 100 y 300 mg/día). La hormona paratiroidea y el aumento de la reabsorción proximal de sodio, proceso al cual está íntimamente unida la reabsorción de calcio, disminuyen la calciuria.

Contrariamente al calcio, la excreción de fosfatos depende básicamente del riñón. La reabsorción tubular de fosfatos, que tiene lugar predominantemente en el túbulo proximal, está regulada por la hormona paratiroidea. Cuando la fosforemia aumenta, se estimula la secreción de ésta, que inhibe la reabsorción e incrementa la excreción de orina, restableciendo así la situación basal. (15)

Valores normales:

Suero/plasma: 8,1 – 10,4 mg/dl

Correlación clínico patológico:

Los niveles aumentados de Calcio en la sangre pueden indicar:

- Acromegalia
- Enfermedad de Paget
- Hiperparatiroidismo
- Hipertiroidismo
- Metástasis óseas
- Mieloma múltiple
- Sarcoidosis
- Enfermedad de Addison
- Intoxicación por vitamina D

Los niveles disminuidos de Calcio en la sangre pueden indicar:

- Deficiencia de vitamina D
- Fallo renal
- Hipoparatiroidismo
- Malabsorción intestinal
- Osteomalacia
- Pancreatitis
- Mala absorción

ANÁLISIS ELEMENTAL Y MICROSCÓPICO DE ORINA

El análisis de orina aporta información valiosa y casi siempre revela la presencia de hematuria microscópica o evidente (90%). Sin embargo la ausencia de la primera no descarta los cálculos urinarios. Por tal razón es necesario detectar la presencia de infección por que la combinación de infección y obstrucción urinaria amerita una intervención pronta del paciente. El pH urinario es un dato valioso acerca de la causa del posible cálculo, el pH normal es 5.85, pero un pH urinario persistente por debajo de 5.5 muestra indicios de cálculos de ácido úrico, por el contrario un pH persistente por encima de 7.2 indica la presencia de cálculos de estruvita con infección.

Este análisis comprende un estudio físico, químico y microscópico. (10)

PARAMETROS FÍSICOS

COLOR:

- **Amarillo.-** Es debido en gran parte al pigmento urocromo y a pequeñas cantidades de urobilinas y uroeritrina.
- **Rosado.-** Puede deberse a la presencia de ácido úrico o cristales de urato, que no se deben confundir con hematíes.
- **Clara.-** Persona normal es consecuencia de una elevada ingesta de líquido.
- **Roja.-** en el caso de una mujer puede deberse a la contaminación con el flujo menstrual, en embarazada amenaza de aborto, puede estar asociado con el consumo de fármacos o como daño renal.
- **Rojo-naranja.-** Debido a la urobilina.

ASPECTO:

- **Turbia:** Por la precipitación de cristales o sales no patogénicas, proliferación de bacterias, entre otros componentes.
- **Ligeramente turbia.-** Esto se da cuando la concentración no es excesiva.
- **Lechoso.-** Por la presencia de grasas, muchos neutrófilos, quiluria. (13)

OLOR:

La orina normal tiene un olor característico "Suigeneris" o aromático de origen indeterminado. En caso de muestras contaminadas con bacterias por el reposo son amoniacaes, fétidas e inadecuadas para el examen. Los olores de la orina asociados a trastornos de los aminoácidos incluyen los siguientes:

Academia glutárica ----- sudor de pies

Mal absorción de metionina ----- col

Fenilcetonuria ----- ratones

Tirosinemia ----- rancio

Descomposición de proteínas----- pútrido

VOLUMEN:

El volumen normal en el día es de 400 y 2.500 ml, dividida entre 4 y 7 micciones.

- **Anuria.** Es la eliminación de menos de 100 ml en 24 horas y puede ser secundaria a obstrucción bilateral del tracto urinario.(14)

PARAMETROS QUIMICOS

Se lo realiza con la tira reactiva, la cual es un instrumento básico de diagnóstico utilizado en el área médica para determinar los cambios patológicos en el análisis de orina estándar.

- ❖ **pH.-** normalmente debe ser ligeramente ácido, los valores normales varían entre 4.6 - 8 dependiendo de factores como la dieta y fármacos. Con ello tenemos dieta rica en carne la orina es ácida y es alcalina en una dieta rica en vegetales.
- ❖ **Densidad.-** indica el peso de los solutos disueltos en la orina. Los valores normales están entre 1.015 y 1.020.
- ❖ **Leucocitos.-** este examen está relacionado con el microscópico es decir que si nos pinta en la tirilla, también debemos encontrar en el microscopio, cuando existen mayor a 2-5 por campo puede ser un indicio de una fuerte inflamación.

- ❖ **Nitritos.-** los nitratos presentes en la orina son convertidos a nitritos por la reducción enzimática de bacterias, especialmente Gram negativas. La presencia de nitritos indica una probable infección urinaria.
- ❖ **Proteínas.-** esto se debe a una mala filtración en el glomérulo de proteínas las mismas que son obtenidas de los alimentos, por ejercicio o procesos febriles.
- ❖ **Glucosa.-** su presencia se debe a un exceso de azúcar en la sangre, por una mala reabsorción tubular o filtración glomerular. Esto se da en paciente con diabetes pero cuando sobrepase el umbral renal, mientras tanto no se presenta en orina, también se da porque el paciente ha consumido un exceso de alimentos ricos en dulces.
- ❖ **Urobilinógeno.-** son producto de la degradación de la bilirrubina conjugada. Es normal que se encuentre en bajas cantidades en la orina, es por ello que es el único parámetro que se coloca como normal en la tirilla reactiva, son pronóstico de daño hepático.
- ❖ **Bilirrubina.-** es un producto de desdoblamiento de la hemoglobina formado en las células retículo endoteliales del bazo, el hígado y la médula ósea, la bilirrubina conjugada en la orina indica que existe un exceso de bilirrubina conjugada en el torrente sanguíneo, el exceso se debe a daño hepático o del conducto biliar.
- ❖ **Cetonas.-** su presencia en orina refleja una alteración del uso de hidratos de carbono como principal fuente energética, requiriendo para ello el uso de grasas corporales. La causa es una incapacidad para metabolizar.
- ❖ **Sangre.-** pinta sangre en la tirilla porque hay un exceso de glóbulos rojos debido a diferentes causas como por ejemplo daño renal, etc. El test no diferencia entre hemoglobinuria, hematuria y mioglobinuria, por lo que antecedentes clínicos y análisis microscópico de orina ayudan a clarificar el diagnóstico. (15)

EXAMEN MICROSCÓPICO

El examen microscópico de la orina con junto con el método de análisis químico de tiras permite la detección de enfermedades renales y del tracto urinario; por medio del microscopio se pueden detectar los elementos celulares y no celulares que no sufren reacciones químicas características; la microscopía también sirve como prueba confirmatoria en algunas circunstancias como para eritrocitos, leucocitos y bacterias. Entre las estructuras observadas en el análisis microscópico están:

- **Eritrocitos**

Los hematíes presentan aspecto normal de color pálido o amarillento, son discos uniformes bicóncavos de aproximadamente 7 μm de diámetro y 2 μm de grosor. Carecen de núcleo y cuando se observan en incidencia lateral tienen el aspecto de vidrio de reloj. Pueden arrugarse en orina hipertónica y en orina diluida se pueden hinchar y lisarse.

- **Leucocitos**

En promedio, la orina normal puede contener hasta 2 glóbulos blancos/campo de gran aumento. Los leucocitos tienen un diámetro aproximado de 10-12 μm ; en consecuencia son de mayor tamaño que los eritrocitos pero más pequeños que las células del epitelio renal. La mayoría de los leucocitos de la orina son neutrófilos, y habitualmente se les identifica por sus gránulos característicos o por las lobulaciones del núcleo. (17)

- **Células Epiteliales**

Normalmente pueden encontrarse como consecuencia del desprendimiento normal de células viejas. Un incremento marcado indica inflamación de la porción del tracto urinario de donde proceden.

En los casos en que la distinción es posible pueden reconocerse tres tipos fundamentales de células epiteliales: tubulares, de transición y pavimentosas.

Células epiteliales del túbulo renal

Son ligeramente más grandes que los leucocitos y poseen un núcleo grande y redondeado. Pueden ser planas, cúbicas o cilíndricas. La presencia elevada sugiere daño tubular, que puede producirse en enfermedades como pielonefritis.

Células epiteliales de transición

Son de dos a cuatro veces más grandes que los leucocitos. Pueden ser redondeadas. Piriformes o con proyecciones apendiculares. En ocasiones poseen dos núcleos. Rara vez tienen una significación patológica

Células epiteliales pavimentosas o escamosas

Se reconocen fácilmente por ser de gran tamaño, planas y de forma irregular. Contienen núcleos centrales pequeños y abundante citoplasma. El borde presenta a menudo pliegues, y la célula puede estar enrollada en un cilindro. (15)

- **Cilindros**

Los cilindros son los únicos elementos formados de la orina cuyo único lugar de origen es el riñón. Estos poseen caras casi paralelas y extremos redondeados o romos; varían en forma y tamaño de acuerdo con los túbulos donde se forman. Pueden ser contorneados, rectos o curvos; su longitud es variable.

MATRIZ DE LOS CILINDROS

CILINDROS HIALINOS

Están formados por la proteína de Tamm-Horsfall, se consideran normales entre 0-2 /c de bajo aumento. Son incoloros, homogéneos y transparentes y por lo general tienen extremos redondeados. Se observan números elevados en enfermedades renales y de forma transitoria en el ejercicio, calor, deshidratación, fiebre y fallo cardíaco.

CILINDROS CÉREOS

Son amarillos, grises o incoloros y tienen un aspecto uniforme y homogéneo. Se diferencian de los hialinos en que estos se visualizan fácilmente debido a su elevado índice de refracción. Se observan normalmente asociados a inflamación tubular y degeneración; son más frecuentes en pacientes con fallo renal crónico.

CILINDROS CELULARES

✚ Cilindros eritrocitarios

Compuestos en su interior por eritrocitos aglomerados, tienen un color ligeramente rojo –amarillo o pardo. Los trastornos patológicos en que los cilindros eritrocitarios aparecen en el sedimento incluyen glomerulonefritis, nefropatía IgA, lupus nefrítico e infarto renal.

✚ Cilindros Leucocitarios

En el cilindro puede haber unos pocos leucocitos o bien puede estar formado por muchas células. Si las células se encuentran aún intactas pueden observarse los núcleos con claridad, pero al comenzar la degeneración de los elementos celulares las membranas desaparecen y el cilindro adquiere un aspecto granular. Reflejan la mayoría de los casos enfermedad túbulo intersticial.

✚ Cilindros de células epiteliales

Las células epiteliales pueden estar ordenadas en el cilindro en hileras paralelas o carecer de ordenación, varían en tamaño, forma y estadio de degeneración. Estos se pueden ver en la orina en la necrosis tubular, enfermedades víricas y consumo de algunas drogas

Cilindros mixtos

Se presentan dos tipos de células en el mismo cilindro, frecuentemente se observa cilindros leucocitario/renal y eritrocitario / leucocitario.

CILINDROS CON INCLUSIONES

Cilindros Granulosos

Son bastante comunes y pueden aparecer tanto en condiciones patológicas como en no patológicas; los gránulos pueden ser pequeños o grandes y pueden formarse a partir de agregados de proteínas del plasma que pasan a los túbulos desde los glomérulos dañados o desde los restos celulares de leucocitos, eritrocitos y células tubulares dañadas. Aparecen en enfermedades glomerulares y también dan un síntoma de rechazo al trasplante de riñón.

Cilindros Grasos

Son aquellos que incorporaron gotitas de grasa libre o bien cuerpos ovales grasos. Pueden contener sólo unas pocas gotitas de grasa de diferente tamaño. Se observan cuando existe proteinuria severa y son un síntoma de síndrome nefrótico.

Cilindros Cristalinos

Ocasionalmente se observan cilindros que contienen uratos, oxalato de calcio y sulfonamidas. Estos cilindros indican la existencia de una deposición de cristales en el túbulo o conducto colector.

CILINDROS PIGMENTADOS

Cilindros De Hemoglobina

Muestran un color entre amarillo y rojo, aunque a veces el color es bastante pálido. Se observan en enfermedad glomerular, en hemorragias tubulares y rara vez en hemoglobinuria.

Cilindros Mioglobina

Son de color marrón rojizo y aparecen cuando se produce mioglobinuria después de un daño muscular agudo y fallo renal. (18)

CRISTALES

Cuando la orina esta sobresaturada con un compuesto cristalino particular, o cuando las propiedades de solubilidad de éste se encuentran alteradas, el resultado es la formación de cristales.

Aunque la mayoría de los cristales en la orina tienen una significación clínica limitada, la identificación apropiada es esencial para no dejar pasar los relativamente pocos cristales asociadas a condiciones patológicas.

Los cristales pueden identificarse por su aspecto y, si fuera necesario, por sus características de solubilidad. Como la formación de los cristales suele ser dependiente del pH, es útil conocer el pH de la orina al efectuar el examen microscópico.

Cristales en orinas ácidas

Oxalato De Calcio

Pueden aparecer < pH 6 o en orina neutra; estos son incoloros, de forma octaédrica o de "sobre"; parecen cuadrados pequeños cruzados por líneas diagonales que se interceptan. Raras veces se presentan como esferas ovals o

discos bicóncavos, que tienen forma de pesas de gimnasia cuando se los ve en incidencia lateral.

Ácido Úrico

Se producen en un pH bajo de 5 a 5,5. Pueden aparecer con muy diversas formas, las más características son el diamante o el prisma rómbico y la roseta, constituida por muchos cristales arracimados. En ocasiones pueden tener seis caras, y en estos casos se identifican a veces en forma errónea como cristales de cistina (que son incoloros).

Urato Amorfo

Con frecuencia hay en la orina sales de urato (sodio, potasio, magnesio y calcio) en una forma no cristalina, amorfa. Estos uratos amorfos tienen aspecto granular y color amarillo-rojo, son solubles en alcalosis y a 60° C de temperatura.

Cristales De Ácido Hipúrico

Son prismas o placas alargadas de color amarillo-castaño o incoloro. Pueden ser tan delgados que parecen agujas, y con frecuencia están agrupados. Son más solubles en agua y en éter que los cristales de ácido úrico.

Cistina

Son placas hexagonales, refringentes e incoloras cuyos lados pueden ser iguales o no. Pueden aparecer en forma aislada, unos sobre otros, o en acúmulos, con frecuencia poseen un aspecto estratificado o laminado.

Leucina

Son esferoides, altamente refractarios, de color amarillo o castaño con estriaciones radiales y concéntricas. La leucina es soluble en ácido acético caliente, alcohol caliente y álcalis; es insoluble en ácido clorhídrico. (18)

Tirosina

Son agujas muy finas, altamente refringentes, que aparecen en grupos o acúmulos. Los acúmulos de agujas con frecuencia parecen de color, sobre todo en el centro, pero pueden tomar una coloración amarilla en presencia de bilirrubina.

Cristales en orinas alcalinas

Fosfato Triple

Son prismas incoloros de tres a seis caras que con frecuencia tienen extremos oblicuos a veces puede precipitar formando cristales plumosos o con aspecto de helecho.

Fosfato Amorfo

Están presentes en la orina en forma no cristalina, es decir, como sustancias amorfas. Estas partículas granulares carecen de una forma definida y por lo general a simple vista son indistinguibles de los uratos amorfos. Producen un precipitado blanco fino o con forma de encaje

Carbonato De Calcio

Son pequeños e incoloros, aparecen con forma esférica o de pesas de gimnasia, o en masas granulares de gran tamaño.

Fosfato De Calcio

Son prismas largos, delgados e incoloros con un extremo puntiagudo, ordenados formando rosetas o estrellas, o en forma de agujas. Los cristales de fosfato de calcio son solubles en ácido acético diluido.

Birubato de Amonio

Los son cuerpos esféricos de color amarillo castaño con espículas largas e irregulares. Su aspecto con frecuencia se describe con el término de "estramonio".
(17)

ESTRUCTURAS DIVERSAS

Bacterias

Normalmente en la orina a nivel renal y vesical no existen bacterias, pero puede contaminarse por bacterias presentes en la uretra, en la vagina o procedentes de fuentes externas. La presencia de bacterias se informa de acuerdo a su número (pocas, moderada cantidad, etc.)

Hongos

Son uniformes, incoloras, por lo general de forma ovoide con pared de doble refringencia. Pueden tener diferente tamaño y con frecuencia muestran gemación.

Espermatozoides

Pueden existir espermatozoides en la orina masculina después de convulsiones epilépticas, poluciones nocturnas, enfermedades de los órganos genitales y en la espermatorrea. Los espermatozoides tienen cuerpo oval y cola larga, delgada y delicada.

Filamentos De Moco

Son estructuras de forma acintada, largas, delgadas y ondulantes que pueden mostrar tenues estriaciones longitudinales.

Artefactos

Una variedad de objetos extraños pueden encontrarse en la muestra de orina durante la recolección, al transportarla, mientras se realiza el estudio o estando sobre el portaobjetos.

Fibras

Proviene de ropas, pañales, papel higiénico, o pueden ser hilachas del aire. Las fibras largas y planas se reconocen con facilidad, pero las cortas y aproximadamente del mismo tamaño que los cilindros pueden ser confundidos con éstos.

Parásitos

Ocasionalmente pueden encontrarse parásitos en la orina, sea porque ocupan el tracto urinario, sea como resultado de contaminación fecal o vaginal.

Entre los más frecuentes tenemos a los siguientes: La *Trichomonas vaginalis*, *Enterovirus vermiculares* (oxiuro) y *Schistosoma haematobium*. (18)

TRATAMIENTO MÉDICO Y PREVENCIÓN.

El tratamiento de la litiasis renal debe abarcar no solo la expulsión del cálculo, sin la prevención de la recidiva.

Tratamiento del cólico nefrítico.

- Ingesta abundante de líquidos
- Tratamiento del dolor: la combinación de analgésicos y espasmódicos por vía parenteral.
- Disminución del edema local: son de utilidad los antiinflamatorios no esteroideos como del diclofenaco.

Tratamiento expulsivo

Cuando los cálculos son pequeños ≤ 5 mm, sobre todo si se encuentran en el uréter distal como regla general se toman las medidas anteriores, cálculos de 5-7 mm, se suelen extraer ureteroscópicamente con pinzas de rama larga, o son fragmentados con algún tipo de energía (ondas de choque, energía ultrasónica, etc.) y los cálculos mayores a 7 mm y situados en el uréter proximal se movilizan ureteroscópicamente hasta la pelvis para luego aplicar litotricia extracorpórea. (21)

Prevención de las recidivas

Medidas generales

- ☞ Aumento de la ingesta de líquidos: debe mantenerse una diuresis superior a los 2-2.5 litros /día.
- ☞ Medidas dietéticas: debe evitarse el consumo excesivo de proteínas animales que reducen la citraturia y aumentan la calciuria, así como el de purinas en los pacientes con hiperuricosuria. La restricción de alimentos ricos en oxalato siempre es recomendable en los enfermos con litiasis cálcica, como también el consumo excesivo de sal pues además de elevar la calciuria disminuye la citraturia. Por último en los enfermos con hipercalciuria idiopática no debe indicarse la restricción dietética de calcio y debe mantenerse una ingesta que garantice entre 1-1.5 g/día de calcio.

Tratamiento farmacológico:

- ☞ En la hipercalciuria idiopática se utilizan las tiazidas, que aumentan la reabsorción tubular de calcio.
- ☞ La hipocitraturia se trata con citrato potásico oral.
- ☞ La hiperuricosuria con pH urinario persistente el tratamiento con citrato potásico es el de elección.
- ☞ En la cistinuria es muy importante reducir la ingesta de sodio y de alimentos ricos en metionina (proteínas animales) por su estrecha correlación con la excreción de cistina. (22)

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio.

El presente trabajo está enmarcado en un tipo de estudio, descriptivo, prospectivo y transversal.

Área de estudio.

Empresa minera Ecuacorriente S.A. del cantón El Pangui

Universo

El 100 % de los obreros pertenecientes a la compañía minera ECSA, que corresponden a 396 pacientes.

Muestra:

90 obreros de la compañía minera ECSA; la muestra fue obtenida por diseño muestral a través de la aplicación de la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Nz^2p(1-p)}{(N-1)e^2 + z^2p(1-p)}$$

$$n = \frac{396(1,96)^2(0,95)(1-0,95)}{(396-1)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,95)(0,95-1)}$$

$$n = \frac{72,260496}{0,805024}$$

$n = 89,7619$

$n = 90$

n =tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual).

p = Proporción verdadera

e = Error de muestreo aceptable que equivale al 0,05.

Criterios de inclusión:

- Obreros que pertenecieron a la compañía minera ECSA.
- Obreros que fueron elegidos a través del muestreo aleatorio simple.
- Obreros que aceptaron ser parte del estudio investigativo a través de la autorización en el consentimiento informado.
- Obreros que se encontraron en edades comprendidas de 20 años en adelante.
- Obreros que recibieron la orientación pertinente en cuanto a las condiciones en que debían acudir a la toma de muestras.
- Obreros que cumplieron con las condiciones apropiadas para la realización del análisis como estar en ayunas, no ingerir antibióticos, etc.
- Obreros que no fueron diagnosticados de litiasis renal anteriormente.

Criterios de exclusión:

- Obreros que no pertenecieron a la compañía minera ECSA.
- Obreros que no aceptaron ser parte del presente trabajo investigativo.
- Obreros que no se presentaron en las condiciones idóneas para la realización del análisis.
- Obreros que no firmaron el consentimiento informado.

Técnicas y procedimientos:

Entre las principales técnicas y procedimientos utilizados en la presente investigación fueron los siguientes:

- Se realizó la formulación de los oficios que fueron dirigidos tanto a la supervisora del área de recursos humanos de la empresa ECSA, como al jefe de laboratorio con la finalidad de solicitar el permiso para la realización del presente estudio investigativo, cuyo formato se redacta en el ANEXO 1 y 2
- Se acudió al campamento de la empresa minera ECSA con el propósito de dar explicaciones oportunas por parte del investigador para manifestar la importancia de la realización de las diferentes pruebas laboratoriales.
- Se formuló y aplicó el consentimiento informado para poder tener la autorización respectiva de los pacientes y así realizar la recolección y el análisis de las muestras cuyo formato se presenta en el ANEXO 3
- Al mismo tiempo se aplicó una encuesta la misma que fue elaborada con el objetivo de obtener la información pertinente de los factores de riesgo y estilos de vida que pueden llevar a desencadenar la presente enfermedad de litiasis renal, la misma que se presenta en el ANEXO 4
- También se indicaron a todos los obreros sobre las condiciones en que deben acudir para realizar la toma de muestras de sangre y como deben realizar la recolección del espécimen de orina, para lo cual se les entregó un instructivo, cuyo formato consta en el ANEXO 5 Y 6
- En lo que concierne a la obtención de muestras se siguió el protocolo de venopunción, el cual se redacta en el ANEXO 7

- Seguidamente se trasladaron los especímenes en las condiciones apropiadas al laboratorio Panguilab; y una vez que las muestras se encontraron en las condiciones idóneas, se llevó a cabo las determinaciones de las pruebas laboratoriales:
- Determinación de calcio. ANEXO 8
- Determinación de ácido úrico. ANEXO 9
- Determinación de urea. ANEXO 10
- Determinación de creatinina. ANEXO 11
- Realización del análisis Elemental microscópico. ANEXO 12
- También se formularon formatos de registros de resultados los mismos que se expresan en el ANEXO 13
- Y por último mediante la elaboración de un formato de resultados se reportaron los resultados de los análisis del laboratorio, al médico tratante para que tome las medidas pertinentes. ANEXO 14.

Plan de tabulación y análisis de datos:

Se realizó la tabulación de datos por medio de la aplicación de tablas de frecuencia simple las cuales fueron representadas en gráficas porcentuales mediante la utilización del programa Microsoft Excel 2010; y posteriormente se analizaron los resultados contrastando o comparando los datos obtenidos con lo que al respecto manifiestan los autores o teorías (Marco Teórico) y finalmente se formularon criterios para poder obtener las conclusiones y recomendaciones.

RESULTADOS

TABLA N°1

DETERMINACIÓN DE CREATININA EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA MINERA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI.

	Frecuencia	Porcentaje
Valores Disminuidos	0	0%
Valores Normales	69	78%
Valores Aumentados	19	22%
Total	88	100

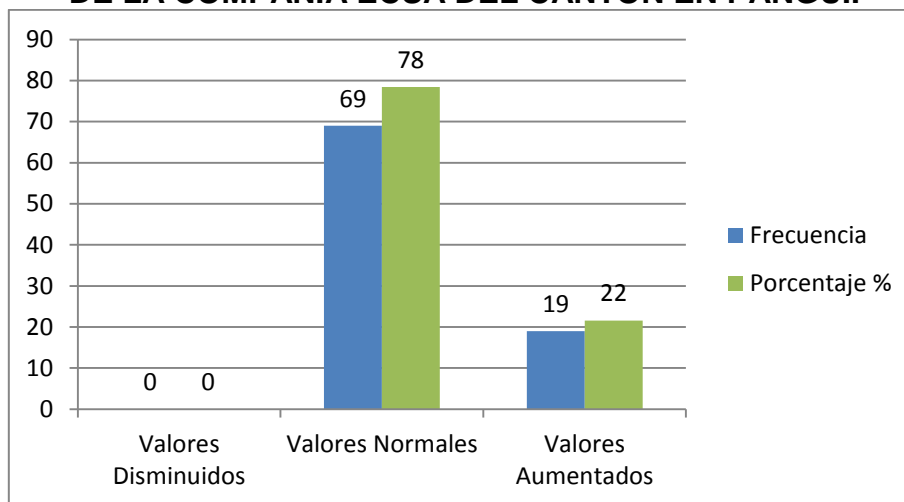
Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

- Valor referencial: 0.7 – 1.4 mg/dl

GRÁFICO N° 1

DETERMINACIÓN DE CREATININA EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA ECSA DEL CANTÓN EN PANGUI.



Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

Análisis e Interpretación:

La tabla N°1 que corresponde a la determinación de creatinina, evidencia que del 100% de la población, el 22% de los obreros presentaron valores aumentados.

TABLA N°2

DETERMINACIÓN DE UREA EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA ECSA DEL CANTON EL PANGUI.

	Frecuencia	Porcentaje
Valores Disminuidos	0	0
Valores Normales	74	84
Valores Aumentados	14	16
Total	88	100

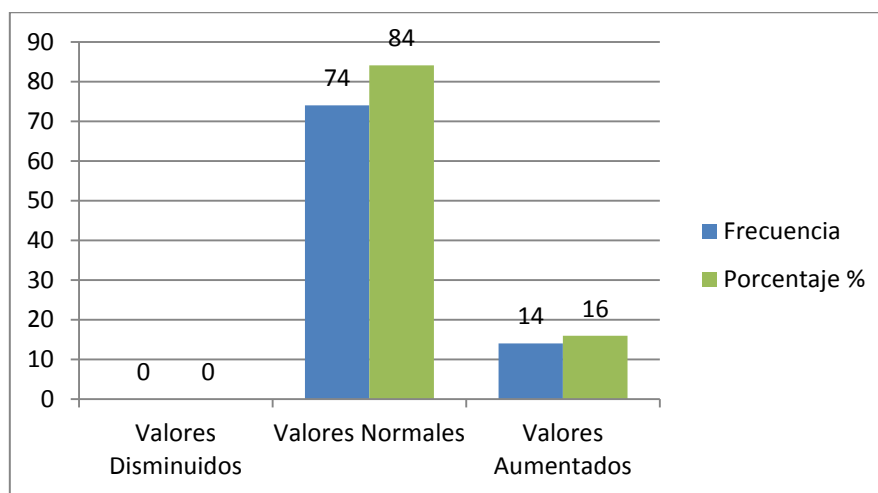
Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

- Valor referencial: 15 - 45 mg/dl

GRÁFICO N°2

DETERMINACIÓN DE UREA EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI.



Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

Análisis e Interpretación:

La tabla N° 2 que corresponde a la determinación de urea, evidencia que del 100% de la población, el 16% de los obreros presentaron valores aumentados.

TABLA N°3

DETERMINACIÓN DE ÁCIDO ÚRICO EN LOS OBREROS DE LA COMPANIA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI.

	Frecuencia	Porcentaje
Valores Disminuidos	1	1
Valores Normales	87	99
Valores Aumentados	0	0
Total	88	100

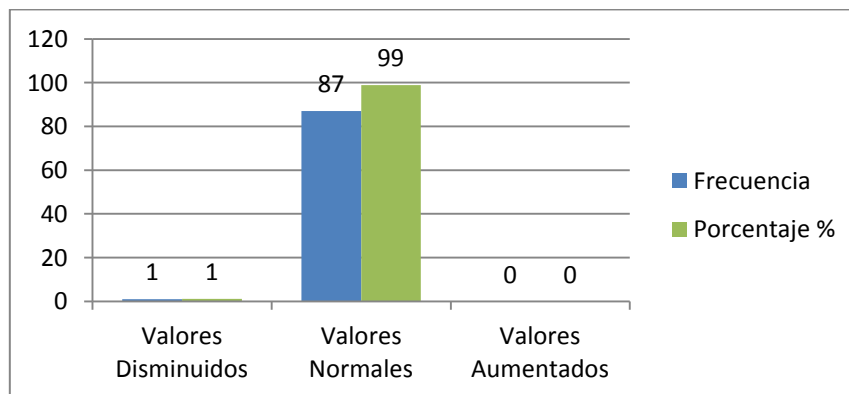
Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

- Valor referencial: 3,6 – 7,7 mg/dl

GRÁFICO N°3

DETERMINACIÓN DE ÁCIDO ÚRICO EN LOS OBREROS DE LA COMPANIA ECSA DEL CANTON EL PANGUI.



Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

Análisis e Interpretación:

La tabla y gráfico N° 3 que corresponde a la determinación de ácido úrico demuestra que el 1% de la población presentó valores disminuidos

TABLA N°4

**DETERMINACIÓN DE CALCIO EN LOS OBREROS DE LA
COMPANIA ECSA DEL CANTON EL PANGUI.**

	Frecuencia	Porcentaje
Valores Disminuidos	14	16
Valores Normales	62	70
Valores Aumentados	12	14
Total	88	100

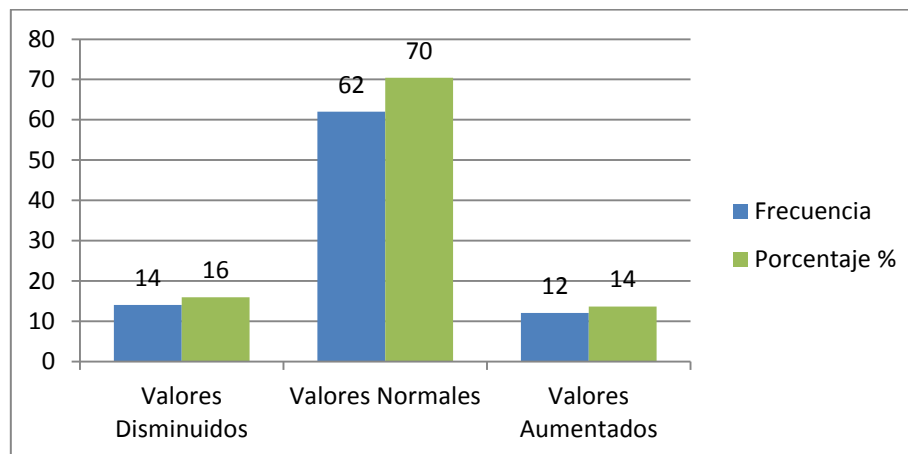
Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

- Valor referencial: 8.2 -10.5 mg/dl

GRÁFICO N°4

**DETERMINACIÓN DE CALCIO EN LOS OBREROS
DE LA COMPANIA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI.**



Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

Análisis e interpretación:

En el presente gráfico y cuadro que corresponde a la determinación de calcio, podemos darnos cuenta que el 16% de los obreros presentaron valores disminuidos y el 14% de valores estuvieron incrementados.

TABLA N°5

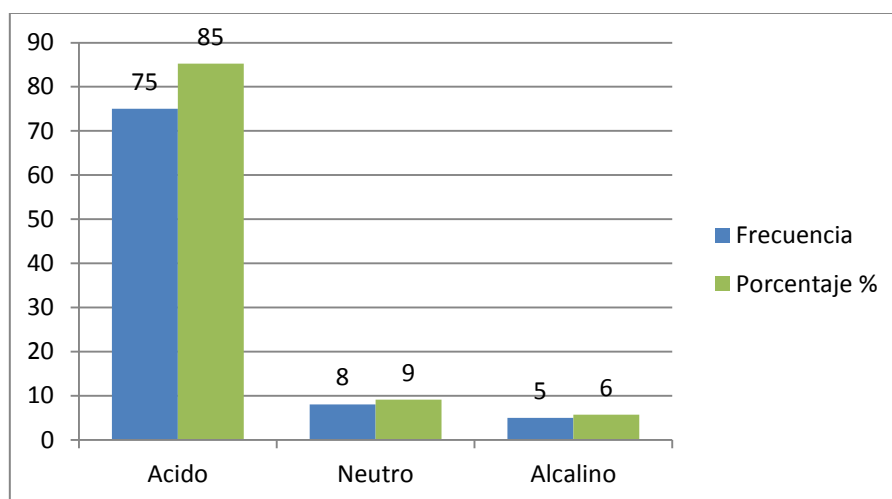
DETERMINACIÓN DE PH EN ORINA EN LOS OBREROS DE LA COMPANIA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI.

	Frecuencia	Porcentaje
Ácido	75	85
Neutro	8	9
Alcalino	5	6
Total	88	100

Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.
Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

GRÁFICO N°5

DETERMINACIÓN DE PH EN ORINA EN LOS OBREROS DE LA COMPANIA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI.



Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.
Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

Análisis e Interpretación:

En el presente gráfico y cuadro que corresponde a la determinación de pH en orina, se puede observar que el 85% de los obreros presentaron la orina con un pH ácido, el 9% un pH neutro y el 6% una orina con pH alcalino.

TABLA N°6

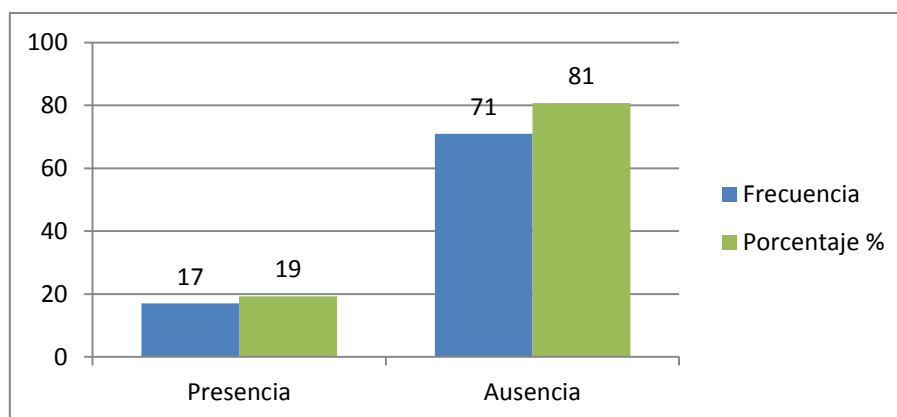
DETERMINACIÓN DE HEMATURIA EN LOS OBREROS DE LA COMPANIA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI.

	Frecuencia	Porcentaje
Presencia	17	19
Ausencia	71	81
Total	88	100

Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.
Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

GRÁFICO N°6

DETERMINACIÓN DE HEMATURIA EN LOS OBREROS DE LA COMPANIA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI.



Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.
Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

Análisis: En el presente cuadro y gráfico se evidencia que del 100% de los obreros, el 19% de ellos presentan hematuria.

TABLA N° 7

DETERMINACIÓN DE TIPOS DE CRISTALES EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA ECSA DEL CANTON EL PANGUI.

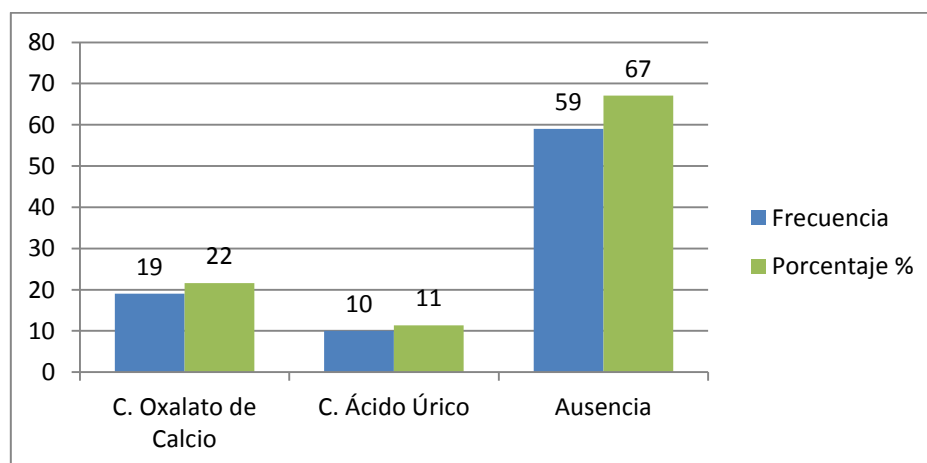
	Frecuencia	Porcentaje
C. Oxalato de Calcio	19	22
C. Ácido Úrico	10	11
Ausencia	59	67
Total	88	100

Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

GRÁFICO N° 7

DETERMINACIÓN TIPOS DE CRISTALES EN LOS OBREROS DE LA COMPAÑÍA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI.



Fuente: Registro Interno de los Análisis realizados a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

Análisis e Interpretación:

En el presente cuadro y gráfico que corresponde a la determinación de cristales, podemos observar que el 22% son cristales de oxalato de calcio, y el 11% son cristales de ácido úrico.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

TABLA N° 8

TIEMPO QUE HAN PERMANECIDO EN EL ACTUAL TRABAJO

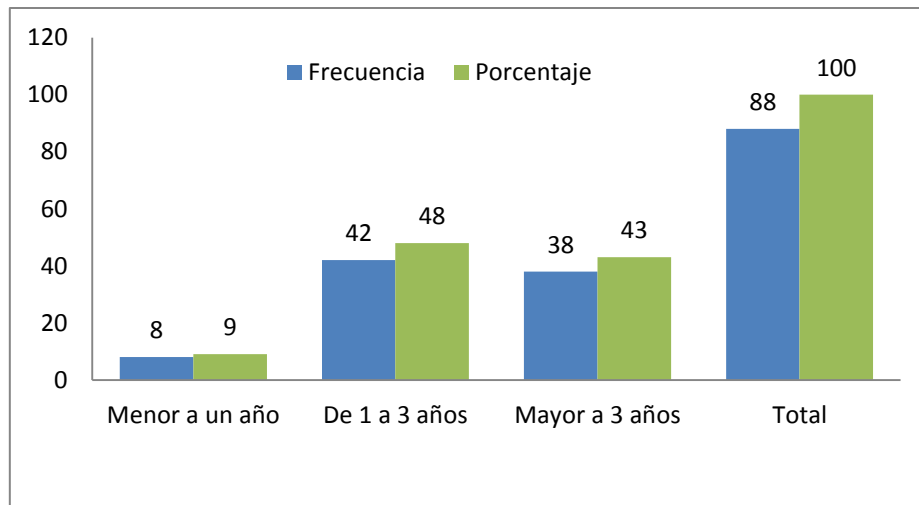
	Frecuencia	Porcentaje
Menor a un año	8	9
De 1 a 3 años	42	48
Mayor a 3 años	38	43
Total	88	100

Fuente: Encuesta aplicada a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

GRÁFICO N° 8

TIEMPO QUE HAN PERMANECIDO EN EL ACTUAL TRABAJO



Fuente: Encuesta aplicada a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

Análisis: El presente cuadro y gráfico representa el tiempo en que llevan ejerciendo su trabajo los obreros, en donde el 48% ejercen de 1 a 3 años y el 43% mayor a 3 años.

TABLA N° 9

FACTORES PREDISPONENTES PARA EL DESARROLLO DE LITIASIS RENAL

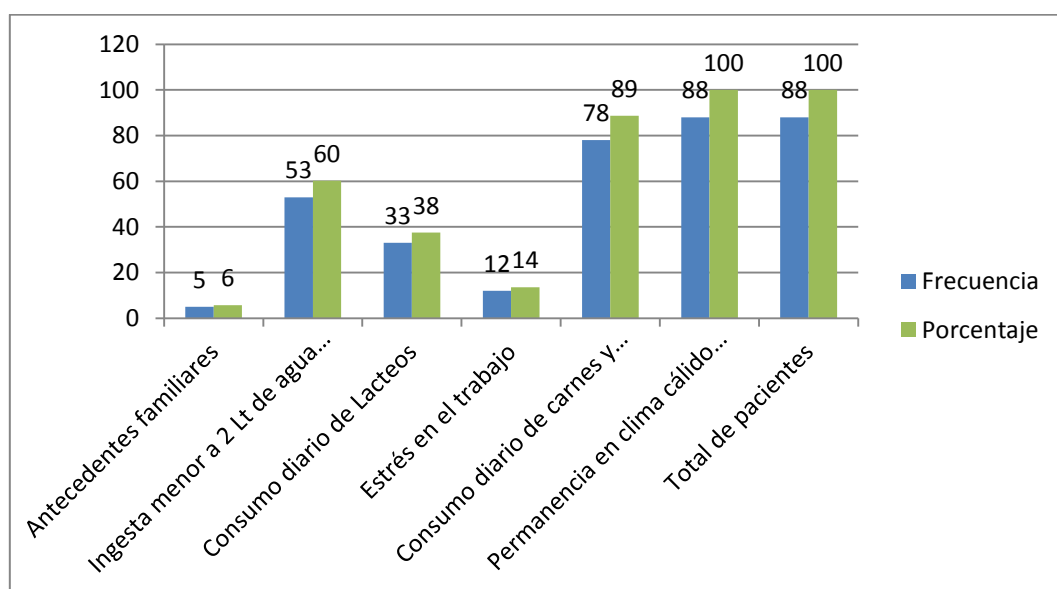
Factor de Riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Antecedentes familiares	5	6
Ingesta menor a 2 Lt de agua al día	53	60
Consumo diario de Lácteos	33	38
Estrés en el trabajo	12	14
Consumo diario de carnes y carbohidratos	78	89
Permanencia en clima cálido húmedo	88	100

Fuente: Encuesta aplicada a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

GRÁFICO N° 9

FACTORES DE RIESGO



Fuente: Encuesta aplicada a los obreros de la compañía ECSA.

Elaborado por: Luis Fernando Quezada Vivanco

En la tabla y gráfico N° 11 se observa que de la población en estudio el 6% presento antecedentes familiares, el 38% consume lácteos diariamente, el 60% tienen una ingesta menor a 2 Lt de agua, el consumo diario carnes y carbohidratos en un 89% y el 100% permanecen expuestos al sol y durante la mayor parte de la jornada de trabajo.

TABLA N° 10

RELACIÓN DE RESULTADOS ALTERADOS DE LAS PRUEBAS BIOQUÍMICAS CON EL TIEMPO DE TRABAJO DE LOS OBREROS EN LA COMPAÑÍA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI

Tiempo de trabajo de los obreros en la compañía ECSA	PRUEBAS BIOQUÍMICAS					
	Creatinina		Urea		Calcio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menor a un año	3	16	3	21	1	8
De 1 – 3 años	12	63	5	36	7	58
Mayor a 3 años	4	21	6	43	4	33
Total	19	100	14	100	12	100

En la tabla N°10 se evidencia la relación existente entre el tiempo de trabajo de los obreros con los resultados aumentados de las pruebas bioquímicas, en donde: los obreros que han permanecido más de 3 años presentaron aumento de urea en un 43%; mientras los que han permanecido de 1 a 3 años en la compañía presentaron valores elevados de creatinina en un 63% y valores aumentados de calcio en un 58%.

TABLA N° 11

**RELACIÓN DE RESULTADOS ALTERADOS EN UROANÁLISIS CON EL TIEMPO DE TRABAJO
DE LOS OBREROS EN LA COMPAÑÍA ECSA DEL CANTÓN EL PANGUI**

Tiempo de trabajo de los obreros en la compañía ECSA.	UROANÁLISIS							
	Hematuria		pH acido		Presencia de cristales			
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Oxalato de calcio		Ácido úrico	
					Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menor a un año	-	-	1	1	1	6	-	-
De 1 – 3 años	7	41	38	54	9	47	4	40
Mayor a 3 años	10	59	34	47	9	47	6	60
Total	17	100	73	100	19	100	10	100

En la tabla N°11 se evidencia la relación existente entre el tiempo de trabajo de los obreros con los resultados alterados en el uroanálisis, en donde: los obreros que han permanecido más de 3 años presentaron: hematuria 59%; presencia de cristales de oxalato de calcio (47%) y cristales de ácido úrico un 60%; mientras los que han permanecido de 1 a 3 años en la compañía presentaron pH acido 52% y presencia de cristales de oxalato de calcio en un 47%.

DISCUSIÓN

Conscientes de que la litiasis renal es una alteración caracteriza por la presencia de cálculos en cualquier porción del aparato urinario, presentando una incidencia creciente en los últimos años a nivel mundial del 0,5% a 1% al año con una prevalencia del 4.8%. Siendo en algunos países más frecuente e incluso endémico, especialmente en Latinoamérica, la incidencia parece ser más alta; Ecuador no es la excepción por cuanto es una de las enfermedades que mayores casos de reincidencia presenta. Ya que según datos del INEC (2010), 10.000 ecuatorianos ingresan cada año a los hospitales por cálculos renales, por ello se ha visto conveniente realizar la determinación de pruebas laboratoriales como diagnóstico presuntivo de litiasis renal. El cual se lo realizó a 88 personas del sexo masculino en donde se obtuvo los siguientes resultados.

Dentro de las pruebas bioquímicas analizadas en espécimen de sangre se obtuvo valores elevados de creatinina en un 22%, valores aumentados de urea el 16%, valores incrementados de calcio en un 14% y ningún caso presento valores de ácido úrico aumentados, datos casi similares muestra el estudio realizado por Miguel Ángel Arrabal y otros, denominado ESTUDIO DE LOS FACTORES FÍSICO- QUÍMICOS EN PACIENTES CON LITIASIS RENAL, el cual se lo realizó en pacientes sin diagnóstico de nefrolitiasis donde muestra resultados aumentados de creatinina (17%), calcio (4%), ácido úrico en un (9%) descartando el análisis de urea. (27) Es importante dejar claro que los valores aumentados obtenidos en el presente estudio estuvieron ligeramente alterados con un margen de 2 a 4 mg/dl en relación al margen referencial; donde en otro estudio realizado por el mismo autor Ángel Arrabal y otros, denominado BIOCHEMICAL DETERMINANTS OF SEVERE LITHOGENIC ACTIVITY IN PATIENTS WITH IDIOPATHIC CALCIUM NEPHROLITHIASIS; nos indica que los resultados de las pruebas bioquímicas de creatinina estuvieron en un rango de 1.1 +/- 0.20 mg/dl, urea de 40 a 45 mg/dl, ácido úrico 5.35 +/- 1.3 y calcio 9.23 +/- 0.43. (22).

En cuanto a la determinación de uroanálisis el 85% de los obreros presentaron una orina ácida, la presencia de hematuria en un 19%, la presencia de cristales de oxalato de calcio 22%, y cristales de ácido úrico un 11%. De la misma manera en el estudio realizado por Mario Vega llamado CARACTERÍSTICAS

CLÍNICO-EPIDEMIOLOGICAS DE LA LITIASIS RENAL DE LA COMUNIDAD MANZANILLO 2006-2007, muestra una presencia de hematuria en el 38%, cristales de oxalato de calcio 16.9%, y cristales de ácido úrico 3.2%; confirmando una vez más con muchos autores que la litiasis que predomina es la de origen oxalato cálcica. Estas alteraciones puede deberse a la predisposición de factores de riesgo los mismos que mediante la aplicación de la encuesta se pudo identificar factores desencadenantes como ingesta menor a 2 litros de agua al día (60%), el 6% presento antecedentes familiares, el 38% consume lácteos diariamente, el consumo diario carnes y carbohidratos en un 89% y el 100% permanecen expuestos al sol durante la mayor parte de la jornada de trabajo y que en el mismo estudio manifestado recientemente la ingesta menor a dos litros de agua en el día presentaron el 63.7%, la ingesta diaria de productos lácteos en un 89.5%, y genero de vida sedentaria 67%. (2) así también estos factores desencadenantes muestra Orozco Rodrigo en su investigación llamada EVALUACION METABOLICA Y NUTRICIONAL EN LITIASIS RENAL, quien determina que el 61% de los pacientes presenta una baja ingesta de líquidos en el día, el 76% consume lácteos diariamente, el 48% ingiere comidas ricas en purinas y sal. (28) De igual forma se concluye el aumento de la cristaluria durante la época estival parece estar motivado por la menor diuresis asociada a la orina estival y su consiguiente hiperconcentración en sales. (26)

Para finalizar en el presente trabajo investigativo también se pudo constatar que los resultados alterados fueron proporcionales con el tiempo que los obreros llevan ejerciendo su labor en la compañía minera y tiene su importancia porque al buscar identificar los factores de riesgo litógeno y la realización de pruebas rutinarias en donde se incluyeron pruebas bioquímicas y uroanálisis, siendo estas ayudas diagnosticas valoradas junto con los datos clínicos del paciente los que facilitaran el control sobre la aparición de nuevos casos de nefrolitiasis y de esta manera llegar a una terapéutica de intervención más costosa sobre el cálculo, que desde luego supone un beneficio real para el enfermo por que le evita el futuro sufrimiento de un cólico nefrítico y de una posible intervención quirúrgica.

CONCLUSIONES

De acuerdo al presente estudio realizado se concluye lo siguiente:

Que en las pruebas bioquímicas: como fueron la determinación de urea, creatinina y calcio presentaron valores aumentados con un margen de 2-4 mg/dl en relación al margen referencial.

Que en los resultados de uroanálisis: se identificó hematuria, predominio de una orina acida en donde se destaca la presencia de cristales de oxalato de calcio en un mayor porcentaje seguido de los cristales de cristales de ácido úrico.

Que mediante la aplicación de la encuesta se pudo identificar los principales factores de riesgo como fueron antecedentes familiares, la ingesta menor a 2 litros de agua en el día, el consumo de lácteos diariamente, así como también de carnes y carbohidratos y la permanente exposición al sol la mayor parte de la jornada de trabajo.

Se pudo constatar que los resultados alterados fueron proporcionales con el tiempo que los obreros llevan ejerciendo su labor en la compañía minera.

RECOMENDACIONES

Que las autoridades de la compañía realicen un control periódico de los parámetros determinados en este estudio investigativo con la finalidad de establecer un seguimiento en los obreros que puedan estar padeciendo la enfermedad litiasica.

Para un diagnostico significativo del origen de litiasis renal se deberían realizar pruebas bioquímicas en orina, y de ser necesario utilizar otras pruebas de diagnóstico definitivo.

En pacientes que presentaron ligeras alteraciones es importante llevar un control nutricional con la finalidad de orientar sobre los hábitos alimenticios saludables, y así disminuir el riesgo de padecer litiasis renal a futuro.

Es importante también que los pacientes que presentaron leves alteraciones como por ejemplo en urea y creatinina sean valorados nuevamente, y de confirmar su anormalidad sean remitidos a investigación nefrológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA:

1. Avendaño, H. Nefrología Clínica, litiasis renal. Tercera edición. 2008. Editorial: Medica Panamericana. Cap.: 11.1. Pág.: 568.
2. Pérez A. "Epidemiología de la litiasis urinaria" disponible en: (<http://www.actasurologicas.info/v25/n05/2505or02.htm>). Actas Urol Esp. 25 (5): 341-349.
3. Vega, M. "Características Clínico-Epidemiológicas De La Litiasis Renal Comunidad Manzanillo2006-2007". (http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2009000500009&script=sci_arttext) Revista Habanera de ciencias Médicas. Revhabancienméd v.8 n.5 supl.5 Ciudad de La Habana dic. 2009.
4. Arrabal, M. "Epidemiología y Tratamiento de la Litiasis Renal". disponible en: (<http://www.siicsalud.com/dato/dat053/07813000.htm>). Revista de la Sociedad Iberoamericana de información científica. 583-594 Jul, 2006.
5. Instituto Nacional de estadísticas y censos (INEC). Disponible en: (<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/calculos-renales-de-ocho-a-10-casos-al-dia-solo-en-la-capital-426107.html>). Publicado el 24/Agosto/2010 | 00:06
6. Latarget, M. Anatomía Humana, cuarta edición. 2008. Editorial: Medica Panamericana. Cap.: sistema Urinario. Pág.: 1525- 1528
7. Iglesias, B. Bases de la fisiología. Segunda Edición. Editorial: Tébar. Cap.: fisiología renal. 2002. Pág.: 320.
8. Muñoz, J. "Litiasis renal oxalocalcica". (<http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/3195/jamm1de1.pdf>). Universidad Autónoma de Barcelona. 2004
9. Kasper, D. et al. Principios de la medicina interna. Edición. 17^{va}. Editorial: Mc Graw Hill Interamericana editores S.A 2009. Pág.: 1815 – 1820.
10. Lawrence, M. Diagnóstico Clínico y de Laboratorio. Edición 47^{va}. 2008. Editorial: Mc. Graw hilllange. Pág.: 824 -825.
11. Margarets, S. Clínicas urológicas de Norteamerica urolitiasis. Edición tercera, volumen 34. Editorial: Elsevier España S.L 2008 pag.: 287- 298.

12. Casanueva, E. Kaufer, M. Pérez, A. Nutriología Médica 3a edición. Editorial medica Panamericana. 2007 Pag.: 530
13. Víctor S, Manual de nefrología. Segunda edición. Vol. 1. Editorial: HarcourtBrace International. Año 2006 .Pag 53- 64
14. Lehninger, A. Principios de Bioquímica. 4^o edición. España. Editorial: Omega. 2006.
15. Baltueña Prieto, La clínica y el laboratorio. Edición 20^{va}. Editorial: MassonElsevier. 2009. Pág.: 3-24
16. Perez J. Manual de patología general. sexta edición Editorial Elsevier. 2007. Pag.: 395 y 396
17. Bernard H, T. el Laboratorio en el diagnóstico clínico. Capítulo 18. 20va Edición. Editorial MARBAN. Madrid-España. 2007. Pág.: 367- 400.
18. Heinzl, A. El sedimento urinario. Atlas técnica de estudio y uroanálisis. 6ta Edición. Editorial Médica Panamericana. Pág.: 15 - 36
19. Mundt, L. Análisis de orina y de Líquidos corporales. Argentina. Capítulo 2. Editorial Médica Panamericana, 1997. Pág.: 32 - 60.
20. Strasinger, S. Líquidos corporales y análisis de orina. México: Editorial El Manual Moderno, 2008: 1-195.
21. Jaime, B. Fundamentos de la medicina Nefrología. Cuarta edición. Editorial: corporación para investigaciones biológicas. 2007. Pag: 527- 529.
22. Lorenzo, V. Manual de nefrología Clínica. Segunda edición. Editorial: ElsevierScience. Pag.: 58
23. Miguel angel arrabal. Biochemical determinants of severe lithogenic activity in patients with idiopathic calcium nephrolithiasis disponible en: (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21908029>)
24. Pérez A. "Epidemiología de la litiasis urinaria" disponible en: (<http://www.actasurologicas.info/v25/n05/2505or02.htm>). Actas Urol Esp. 25 (5): 341-349.
25. Roman L. Dieto Terapia Nutricion Clínica Y Metabolismo. (http://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Kr7IFsN2DboC&oi=fnd&pg=PA381&dq=pruebas+bioquimicas+como+diagnostico+de+nefrolitiasis&ots=nXzQcxvO2R&sig=yIUM3ZmRyHBubmEzbn3iWti3-yl&redir_esc=y#v=onepage&q=pruebas%20bioquimicas%20como%20di)

- agnostico%20de%20nefrolitiasis&f=false) editorial: Santiago diaz. Pag. 383-384.
26. Arrabal M. "Estudio de los factores fisico-químicos en pacientes con Litiasis renal" (<http://scielo.isciii.es/pdf/urol/v59n6/urolitiasis.pdf>). Arch. Esp. Urol., 59, 6 (583-594), 2006.
27. Orozco R. "Evaluación Metabólica y nutricional en Litiasis renal" (http://www.clc.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2010/4%20julio/08_Dr_Camaggi-8.pdf). REV. MED. CLIN. CONDES - 2010; 21(4) 567-577.

ANEXOS

ANEXO 1

OFICIO DIRIGIDO AL DOCTOR MARCO IDROVO MEDICO DE LA COMPAÑÍA MINERA ECSA

Loja 6 de diciembre del 2012

Dr. Marco Idrovo

Médico de la compañía minera ECSA.

EMPRESA MINERA ECSA.

Ciudad.

De mi consideración.

Reciba un cordial y atento saludo a la vez permítame hacerle llegar a Ud. Éxitos en su vida personal y profesional.

El presente también tiene la finalidad de comunicarle que el Sr. Luis Fernando Quezada Vivanco, estudiante del VII módulo paralelo "B" de la carrera de Laboratorio Clínico del Área de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja y a la vez pedirle de la manera más comedida su autorización permitiéndome que en el área que muy acertadamente dirige se acepte la realización del estudio denominado: ***"Determinación de pruebas laboratoriales como indicador presuntivo de litiasis renal y su relación con los factores predisponentes en los obreros de la compañía minera (ECSA) del cantón el Panguí"***.

El mismo que se pretende hacer salvando su mejor criterio en el periodo comprendido de enero a marzo del 2013.

Esperando que el presente tenga favorable acogida me anticipo en brindarle mis sinceros agradecimientos

Atentamente

EN LOS TESOROS DE LA SABIDURIA
ESTA LA GLORIFICACIÓN DE LA VIDA.

Lic. Jhuliana Iñiguez

DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLINICO

Sr. Luis Fernando Quezada Vivanco (Estudiante)

ANEXO 2

OFICIO DIRIGIDO AL PROPIETARIO DEL LABORATORIO

Loja 20 de Diciembre del 2012

Lic. Joaquín Cruz
PROPIETARIO DEL LABORATORIO

Ciudad.

De mis consideraciones.

La Universidad Nacional de Loja, siendo un ente público que tiene como objetivo general realizar la vinculación con la colectividad, apoyo a los sectores vulnerables de la sociedad y centrado en los problemas existentes en la Salud Humana, ha creído conveniente el desarrollo de los proyectos de tesis como parte del plan de estudios y colaborar con el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

Para ello yo Luis Quezada estudiante del 7º módulo de la Carrera de Laboratorio Clínico adecuadamente capacitado, me he propuesto realizar el análisis de las diferentes pruebas laboratoriales como diagnóstico presuntivo de litiasis. Por ello me dirijo a usted muy respetuoso y comedidamente para solicitarle poder realizar los análisis de los especímenes biológicos de las pacientes facilitándome las instalaciones y el equipamiento necesario.

Seguro de contar con su apoyo para la realización de este proyecto de trascendental importancia, de ante mano le agradezco la atención y colaboración brindada.

Luis Quezada

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

ANEXO 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Loja,.....del 2012

Yo

.....
.....Portadora de la cedula numero
.....manifiesto que ha recibido información acerca de la gran importancia que tiene realizarse la determinación de pruebas laboratoriales como indicador presuntivo de litiasis renal, y las condiciones apropiadas para la toma de muestras para la realización de los dichos análisis.

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Declaro que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente. Y, por ello, firmo este consentimiento de forma voluntaria para participar en esta investigación titulada ***“Determinación de pruebas laboratoriales como indicador presuntivo de litiasis renal y su relación con los factores predisponentes en la compañía minera (ECSA) del cantón el Panguí”***.

Firma:

C.C.....

ANEXO 4

ENCUESTA

Como estudiante del tercer año de la carrera de Laboratorio Clínico, con el objetivo de cumplir los requerimientos del módulo, estamos realizando la investigación denominada “**Determinación de pruebas laboratoriales como indicador presuntivo de litiasis renal y su relación con los factores predisponentes en los obreros de la compañía minera (ECSA) del cantón el Panguí**”, para lo cual pedimos su colaboración para llenar la siguiente encuesta:

DATOS INFORMATIVOS DEL PACIENTE

Edad:

Lugar donde vive:

Sr. Lea detenidamente las siguientes preguntas y marque con una X lo que usted crea conveniente.

1. Que tiempo lleva ejerciendo su trabajo como obrero de la compañía minera ECSA?
Menor a un año ()
De 1 a 3 años ()
Más de tres años ()
2. Algún miembro de su familia ha padecido la enfermedad de litiasis renal?
Si ()
No ()
3. Cuantos litros de agua consume en el día?
2 litros (normal) ()
Menor a 2 Lt. ()
Mayor a 2 Lt. ()

4. Con que frecuencia usted consume lácteos?
Todos los días ()
Tres veces a la semana ()
Cuatro veces al mes ()
5. Consume actualmente algún antibiótico?
Si ()
No ()
Indique cual.....
6. Presenta algún grado de estrés en su trabajo.
Si ()
No ()
7. Qué tipo de alimentación consume con frecuencia?
Carnes ()
Verduras ()
Carbohidratos ()
Frutas ()
Cereales ()
Otros.....
8. Con que frecuencia consume los alimentos antes señalados?
Todos los días ()
Tres veces a la semana ()
Una vez a la semana ()
9. Que tiempo de su trabajo pasa expuesto a la luz solar?
2 horas ()
5 horas ()
Todo el tiempo ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

ANEXO 5

CONDICIONES EN LAS QUE EL PACIENTE DEBE LLEGAR A LA TOMA DE MUESTRA DE SANGRE

- Los pacientes tienen que guardar un ayuno de varias horas (mínimo de 12 horas) con la finalidad de evitar que alguna de las sustancias absorbidas durante la digestión interfiera con el resultado del estudio
- No realizar actividad física intensa.
- No ingerir bebidas alcohólicas durante tres días antes a la toma de muestras.
- Si está tomando algún medicamento debe informar en la toma de muestra el nombre de la droga y la dosis que se está tomando.
- No consumir carnes rojas ni grasa antes de acudir al laboratorio.
- No fumar antes ni durante la realización de la toma de muestras.

ANEXO 6

CONDICIONES EN LAS QUE EL PACIENTE DEBE RECOGER LA MUESTRA DE ORINA

- No ingerir medicamentos (triamtereno, antiácidos con calcio, vitaminas A, C y D, sulfamidas, acetazolamida, corticoides, entre otros.)
- No realizar ejercicio físico intenso durante 24 horas previas a la obtención del espécimen.
- Realizarse un aseo en la zona genital previo a la recolección de la muestra
- Recoger la muestra de orina en un recipiente estéril de boca ancha y de cierre hermético que le será entregado por el investigador.
- Una vez realizada la limpieza en la zona genital con agua y una pequeña cantidad de jabón, se recolectará el chorro medio de la primera micción de la mañana.
- Se debe recolectar como mínimo 10 ml de orina.
- Al terminar de orinar, inmediatamente tapar el frasco y limpiar la superficie del mismo
- Transportarlo el frasco con la muestra de orina inmediatamente al laboratorio.

ANEXO 7

PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRA DE SANGRE

- ✓ Hay que dirigirse al paciente e informarle sobre el procedimiento a que va a ser sometido. Se debe tranquilizarle, eliminando en lo posible su tensión.
- ✓ Se ha de colocar adecuadamente al paciente, se prefiere sentado, para tener acceso fácil y cómodo a la fosa antecubital.
- ✓ Hay que preparar todo el material, incluidos los tubos para recogida de la muestra, el torniquete, los objetos que se emplean para limpiar la piel, las jeringas, cuando sea necesario, la aguja estéril para extracción de sangre y dispositivo utilizado para fijar la aguja al tubo de extracción al vacío.
- ✓ Se solicita al paciente que cierre el puño para que las venas resulten más palpables.
- ✓ Se selecciona una vena adecuada para la punción. Se prefieren las venas de la fosa antecubital, en particular la cubital interna y la cefálica.
- ✓ Preparar la cápsula insertando la aguja pero dejando un poco flojo la capucha de la parte externa de la misma para retirarlo al momento de la punción.
- ✓ Se aplica un torniquete varios centímetros por encima de la zona de punción (aproximadamente a cuatro dedos sobre el dobléz del brazo). No hay que dejar nunca el torniquete más de 1 minuto.
- ✓ Se limpia la zona de la venopunción con una torunda embebida en solución en alcohol antiséptico. Se comienza en el punto de la punción y se prosigue la limpieza hacia fuera siguiendo un movimiento en espiral. Se deja que la zona se seque y no se toca con ningún objeto que no haya sido esterilizado previamente.
- ✓ Se fija firmemente la vena tanto por encima como por debajo del lugar de punción, con la ayuda de los dedos pulgar y medio, o índice y pulgar.
- ✓ Se realiza la venopunción. a) Se penetra a través de la piel con la aguja formando un ángulo de aproximadamente 15° con el brazo y con el bisel hacia arriba. Se sigue la dirección de la vena con la aguja. B) Se

introduce la aguja con suavidad pero con la suficiente rapidez para reducir las molestias del paciente. No hay que enterrar la aguja. C) Si se utiliza una jeringa, se tira hacia atrás del émbolo, con tensión lenta y uniforme a medida que la sangre va fluyendo en su interior. No debe realizarse este movimiento con excesiva rapidez, ya que podría hemolizarse la sangre o colapsarse la vena. d) Si se utiliza un tubo al vacío, en cuanto la aguja haya penetrado en la vena, se dirigirá el tubo todo lo posible hacia delante en el dispositivo de sujeción. Al mismo tiempo se sujeta tenuemente la aguja en su lugar. Una vez que haya llenado el tubo, se retira, cogiéndolo por su extremo y tirando suavemente de él.

- ✓ Cuando la sangre comience a fluir, se suelta el torniquete.
- ✓ Una vez que se haya extraído toda la muestra, hay que indicar al paciente que relaje el puño y que no bombee con la mano.
- ✓ Se coloca suavemente sobre el punto de la punción una bola de algodón estéril. Se extrae la aguja y a continuación se ejerce presión sobre la zona.
- ✓ Se coloca un esparadrapo o curita para detener la hemorragia.
- ✓ Se comprobará el estado del paciente; por ejemplo, si se ha mareado y si la hemorragia está controlada.
- ✓ Se elimina el material contaminado: agujas, jeringas, algodones, etc.
- ✓ Se marcan las etiquetas y se registra la hora en que se extrajeron las muestras.

ANEXO 8

PROTOCOLO PARA LA ANÁLISIS DE CALCIO

- **Muestras:**

Suero o plasma

Orina de 24/horas. Diluir ½ en agua destilada. Multiplicar el resultado obtenido por 2 (factor de dilución)

- **Valores referenciales:**

Suero: 8.5 a 10.5mg/dl

Orina: 50 a 300 mg/24 horas

- **Ensayo:**

Longitud de onda 650 nm

Paso de luz 1 cm

Temperatura 37 °C / 15-25°C

Medición frente a un blanco de reactivo. Se requiere un

Blanco de reactivo por cada serie

- **Esquema de pipeteo:**

Pipetear en las cubetas	STD o muestra	Blanco de reactivo
STD o muestra	10 ul	-----
Reactivo	1000ul	1000ul

Mezclar, incubar por 2 minutos a 37°C. Medir la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 1 hora.

- **Calculo:**

$$\text{Suero: } C = \frac{A \text{ muestra}}{A \text{ std}} \times 10 (\text{conc. Patrón}) = \text{mg/dl}$$

$$\text{Orina: } C = \frac{A \text{ muestra}}{A \text{ std}} \times 10 \times \text{vol. (Dl) orina de 24 horas} = \text{mg/24 h}$$

Factor de conversión: mg/dl × 0.25 mmol/L.

ANEXO 9

PROTOCOLO PARA LA ANÁLISIS DE ÁCIDO ÚRICO

- **Muestras:**

Suero, plasma con heparina o EDTA,

Orina. Diluir la orina 1 + 10 con agua destilada.

- **Valores referenciales:**

Normal: 2.5 a 7.0 mg/dl

Orina: 250 a 750 mg/24 h

- **Ensayo:**

Longitud de onda 520 nm

Paso de luz 1 cm

Temperatura 37 °C o 20 a 25 °C

Medición frente a un blanco de reactivo. Se requiere un

blanco de reactivo por cada serie

- **Esquema de pipeteo:**

Pipetear en las cubetas	STD o muestra	Blanco de reactivo
STD o muestra	20 ul	-----
Reactivo	1000ul	1000ul
Mezclar, incubar por 5 minutos a 37°C. Medir la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de los 15 minutos		

- **Calculo:**

$$\text{Suero: } C = 8 \times \frac{A_{\text{muestra}}}{A_{\text{std}}} = (\text{mg/dl})$$

$$\text{Orina: } C = 88 \times \frac{A_{\text{muestra}}}{A_{\text{std}}} = (\text{mg/dl})$$

ANEXO 10

PROTOCOLO PARA LA ANÁLISIS DE UREA

- **Muestras:**

Suero, plasma con EDTA,

Orina. Diluir la orina 1 + 100 con agua destilada.

- **Valores referenciales:**

Suero: 10 a 50 mg/dl

Orina: 20 a 35 mg/24 h

- **Ensayo:**

Longitud de onda 578 nm

Paso de luz 1 cm

Temperatura 37 °C o 20 a 25 °C

Medición frente a un blanco de reactivo. Se requiere un

Blanco de reactivo por cada serie

- **Esquema de pipeteo:**

Pipetear en las cubetas	STD o muestra	Blanco de reactivo
STD o muestra	10 ul	-----
Reactivo 1	1000ul	1000ul
Mezclar, incubar por 5 min. a 20-25°C o por 3 min a 37°C		
Reactivo 2	1000ul	1000ul
Mezclar, incubar por 5 minutos a 37°C. Medir la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de los 15 minutos		

- **Calculo:**

Suero y BUN:
$$C = \frac{A_{muestra}}{A_{std}} \times factor = (mg/dl)$$

ANEXO 11

PROTOCOLO PARA LA ANALISIS DE CREATININA

- **Muestras:**

Suero, plasma con heparina.

Orina. Diluir la orina 1 + 49 con agua destilada.

- **Valores referenciales:**

Normal: 0.6 - 1.1 mg/dl

Orina: 1000 a 1500 mg/24 h

- **Ensayo:**

Longitud de onda 592 nm(490 – 510)

Paso de luz 1 cm

Temperatura 37 °C

Medición contra aire (aumento de la absorbancia).

- **Esquema de pipeteo:**

Pipetear en las cubetas	STD o muestra
STD o muestra	100 ul
Rectivo	1000ul
Mezclar, e inicie el cronometro. Después de 30 segundos lea la Abs A1.lea la absorbancia A2 exactamente 2 minutos después. A2 – A1 = Abs (muestra o Abs STD.)	

- **Calculo:**

$$\text{Suero: } C = 2.0 \times \frac{A_{\text{muestra}}}{A_{\text{std}}} = (mg/dl)$$

$$\text{Orina: } C = 100 \times \frac{A_{\text{muestra}}}{A_{\text{std}}} = (mg/dl)$$

ANEXO 12

PROTOCOLO PARA EL ANALISIS ELEMENTAL MICROSCOPICO

Examen físico

Colocamos de 10 a 13 ml de orina en un tubo de ensayo previamente rotulado y describimos las características físicas que constan de los siguientes parámetros:

- Color
- Aspecto
- Olor
- Volumen

Examen químico:

Se lo realiza a través de la tira reactiva de orina:

1. Sumergir completamente las áreas de prueba de la tira en orina fresca, bien mezclada y sin centrifugar y retirar la tira en forma inmediata. Debe tenerse cuidado de no tocar las áreas reactivas.
2. Eliminar el exceso de orina de la tira tocando con el borde de éste el frasco que contiene la muestra. Las tiras deben sostenerse en posición horizontal.
3. En el tiempo determinado (60 segundos) comparar las áreas reactivas con la correspondiente carta de colores del envase (y 120 segundos para leucocitos y sangre), la lectura deben hacerse con buena iluminación para lograr una comparación exacta del color.

Así se incluyen entre otras las siguientes sustancias:

- pH
- Densidad
- Glucosa
- Leucocitos

- Nitritos
- Cuerpos cetónicos.
- Bilirrubinas
- Urobilinogeno
- Sangre
- Proteínas

Examen microscópico:

En fresco

1. Se mezcla la muestra y se colocan aproximadamente 08-10 mL de orina en un tubo de centrifugación,
 2. Se centrifuga a 3500 r.p.m. durante 10 minutos.
 3. Se elimina el líquido sobrenadante y se suspende el sedimento en la orina que baja por las caras del tubo
 4. Se dan golpecitos en la parte inferior del tubo para mezclar el sedimento, se coloca una gota de éste en un portaobjeto limpio, se coloca el cubreobjetos y se examina inmediatamente.
- Para la observación del sedimento urinario debe ajustarse el microscopio de la siguiente manera:
Cerrar parcialmente al iris del diafragma y ajustar el condensador hacia abajo hasta lograr el contraste óptimo. Si hay demasiada luz algunas estructuras se pasarán por alto.
 - El micrómetro debe ser continuamente ajustado haciendo movimientos hacia arriba y hacia abajo para poder ver la profundidad del objeto, así como otras estructuras que puedan encantarse en un plano focal diferente.
 - Primero el examen debe hacerse con magnificación de poco aumento (10X). Se registra el portaobjetos en busca de cilindros, cristales y elementos que se presentan un unos pocos campos. Cuando sea necesario delinear las estructuras se pasa a la lente de mayor aumento (40X).

ANEXO 13

HOJA DE REGISTROS

N° DE PACIENTE	NOMBRE	ELEMENTAL MICROSCOPICO DE ORINA																
		FISICO		QUIMICO										MICROSCOPICO				
		COLOR	ASPECTO	DENSIDAD	pH	GLUCOSA	LEUCOCITOS	NITRITOS	CUERPOS CETONICOS	BILIRRUBINAS	UROBILINOGENO	SANGRE	PROTEINAS	LEUCOCITOS	HEMATIES	LEUCOCITOS	C. EPITELIALES	BACTERIAS

HOJA DE REGISTROS

N° DE PACIENTE	NOMBRE	EDAD	DETERMINACION DE CALCIO	DETERMINACION DE ÁCIDO ÚRICO	DETERMINACION DE UREA	DETERMINACION DE CREATININA

ANEXO 14**FORMATO DE REPORTE DE RESULTADOS****Nombre:****Fecha:****Edad:****Sexo:****Ced:****REPORTE DE RESULTADOS DEL ANALISIS ELEMENTAL MICROSCOPICO.**

EXAMEN FÍSICO			
	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
COLOR			
ASPECTO			
OLOR			
VOLUMEN			
EXAMEN QUÍMICO			
DENSIDAD			
Ph			
GLUCOSA		mg/dl	
LEUCOCITOS		/UI	
NITRITOS			
CUERPOS CETONICOS			
BILIRRUBINAS			
UROBILINOGENO		mg/dl	
EXAMEN MICROSCÓPICO EN FRESCO			
CÉLULAS EPITELIALES		/campo	
LEUCOCITOS		/campo	
HEMATÍES		/campo	
OBSERVACIONES:			

FORMATO DE REPORTE DE RESULTADOS

Nombre:

Fecha:

Sexo:

Edad:

Ced:

REPORTE DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS ELECTROLÍTICO

DETERMINACIÓN DE CALCIO		
RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA	UNIDADES
	8.5 a 10.5	mg/dl

REPORTE DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS BIOQUÍMICO

DETERMINACIÓN DE PERFIL RENAL			
	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA	UNIDADES
ACIDO URICO		2.5 – 7	mg/dl
UREA		10 – 50	mg/dl
CREATININA		0.6 – 1.1	mg/dl

ANEXO 15

CRONOLOGÍA FOTOGRÁFICA



