

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y
BIOQUIMICAS

CARRERA DE BIOQUIMICA

“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PRUEBAS: TIRA REACTIVA, SEDIMENTO URINARIO, TINCIÓN GRAM COMO METODOS DE TAMIZAJE EN EL DIAGNOSTICO RAPIDO DE INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO EN MUESTRAS DE ORINA DE PACIENTES QUE ACUDEN AL LABORATORIO DE LA “CLINICA CAJA PETROLERA DE SALUD” EN EL TRIMESTRE DE MAYO A JULIO DEL 2008”

ELABORADO POR:

UNIV: LIBIA MARGOTH MALDONADO RAMOS

(TESINA PRESENTADA PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN
BIOQUIMICA)

LAPAZ – BOLIVIA

2008

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y
BIOQUIMICAS

CARRERA DE BIOQUIMICA

“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PRUEBAS: TIRA REACTIVA, SEDIMENTO URINARIO, TINCIÓN GRAM COMO METODOS DE TAMIZAJE EN EL DIAGNOSTICO RAPIDO DE INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO EN MUESTRAS DE ORINA DE PACIENTES QUE ACUDEN AL LABORATORIO DE LA “CLINICA CAJA PETROLERA DE SALUD” EN EL TRIMESTRE DE MAYO A JULIO DEL 2008”

ELABORADO POR:

UNIV: LIBIA MARGOTH MALDONADO RAMOS

ASESOR:

DR. WALTER MONTAÑO PEREZ

(TESINA PRESENTADA PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN
BIOQUIMICA)

LAPAZ – BOLIVIA

2008

DEDICATORIA:

*Este trabajo se lo dedico a mis padres
Julian y Viviana, por haberme dado su
Comprensión y apoyo en todo instante
ya que sin ellos no hubiera podido
realizar este trabajo.*

AGRADECIMIENTOS

- *A Dios por estar conmigo en los momentos difíciles.*
- *A mis padres por darme la vida y darme su apoyo incondicional.*
- *Al Dr. Walter Montaña Perez por toda la colaboración brindada en el transcurso de la realización de la tesina.*
- *A todo el personal de laboratorio de la Clínica “Caja Petrolera de Salud”, por brindarme su colaboración para la realización de este trabajo.*

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	Pag.1
A. ANTECEDENTES.....	Pag.1
B. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	Pag.4
C. JUSTIFICACIÓN.....	Pag.5
D. MARCO TEORICO.....	Pag.6
1. CONCEPTO.....	Pag.6
2. PATOGENIA.....	Pag.7
3. CLASIFICACIÓN.....	Pag.9
3.1. INFECCIONES URINARIAS ALTAS.....	Pag.9
3.1.1. PIELONEFRITIS.....	Pag.9
3.1.2. PIONEFROSIS.....	Pag.12
3.2. INFECCIONES URINARIAS BAJAS.....	Pag.13
3.2.1. CISTITIS.....	Pag.13
3.2.2. EPIDIDIMITIS.....	Pag.14
3.2.3. URETRITIS.....	Pag.15
4. ETIOLOGIA.....	Pag.16
5. DIAGNOSTICO.....	Pag.17
5.1. RECOLECCION DE LA MUESTRA.....	Pag.18
5.1.1. MICCION DIRECTA O ESPONTANEA.....	Pag.18
5.1.2. CATETERISMO O SONDAJE VESICAL.....	Pag.19
5.1.3. BOLSA COLECTORA.....	Pag.20
5.1.4. PUNCIÓN O ASPIRACIÓN SUPRAPUBICA.....	Pag.20
5.2. TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS.....	Pag.21
5.3. PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS.....	Pag.22

5.3.1. EXAMEN GENERAL DE ORINA.....	Pag.23
5.3.2. SEDIMENTO URINARIO.....	Pag.23
5.3.2.1. PREPARACION DEL SEDIMENTO.....	Pag.24
5.3.2.2. CELULAS.....	Pag.24
5.3.2.3. CELULAS EPITELIALES.....	Pag.25
5.3.2.4. CELULAS EPITELIALES DEL TUBULO RENAL...Pag.25	
5.3.2.5. CELULAS EPITELIALES DE TRANSICIÓN.....	Pag.26
5.3.2.6. CELULAS EPITELIALES PAVIMENTOSAS O ESCAMOSAS.....	Pag.26
5.3.2.7. CRISTALES.....	Pag.26
5.3.2.8. CRISTALES DE ORINA ACIDA.....	Pag.27
5.3.2.9. CRISTALES DE ORINA ALCALINA.....	Pag.29
5.3.3. LA TIRA REACTIVA.....	Pag.31
5.3.4. TINCIÓN GRAM.....	Pag.32
6. TRATAMIENTO.....	Pag.34
II. OBJETIVOS.....	Pag.35
A. OBJETIVO GENERAL.....	Pag.35
B. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	Pag.36
III. DISEÑO TEORICO.....	Pag.36
A. MARCO REFERENCIAL.....	Pag.36
1. MODELO TEORICO.....	Pag.36
IV. HIPOTESIS.....	Pag.36
A. HIPOTESIS GENERAL.....	Pag.36
B. HIPOTESIS ESPECÍFICA.....	Pag.37
V. DISEÑO METODOLOGICO.....	Pag.37

A. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	Pag.37
B. UNIVERSO.....	Pag.37
1. CRITERIOS DE INCLUSION.....	Pag.37
2. CRITERIOS DE EXCLUSION.....	Pag.38
3. VARIABLES Y SU MEDICIÓN.....	Pag.38
3.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	Pag.39
3.3. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	Pag.39
C. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	Pag.40
D. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS.....	Pag.40
E. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	Pag.43
1. RECOLECCIÓN DE LOS DATOS.....	Pag.43
2. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	Pag.43
IV. RESULTADOS.....	Pag.44
A. PARAMETROS DE ESTUDIO.....	Pag.44
B. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	Pag.44
VII. DISCUSIÓN.....	Pag.50
VIII. CONCLUSIONES.....	Pag.51
IX. RECOMENDACIONES.....	Pag.52
IX. BIBLIOGRAFIA.....	Pag.54

INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

Tabla y grafico 1

Tasas de evaluación de las tiras reactivas obtenidas en la clínica

“Caja Petrolera de Salud” en los meses de mayo a julio del 2008.....Pág. 45

Tabla y grafico 2

Tasas de evaluación de sedimento urinario obtenidas en la clínica

“Caja Petrolera de Salud” en los meses de mayo a julio del 2008.....Pág. 46

Tabla y grafico 3

Tasas de evaluación de la tinción Gram obtenidas en la clínica

“Caja Petrolera de Salud” en los meses de mayo a julio del 2008.....Pág. 47

Tabla y grafico 4

Tasas de evaluación de las pruebas combinadas (tinción Gram

mas sedimento urinario) obtenidas en la clínica “Caja Petrolera

de Salud” en los meses de mayo a julio del 2008.....Pág. 48

Tabla y grafico 5

Tasas de evaluación de las pruebas combinadas (tinción Gram

Mas tira reactiva) obtenidas en la clínica “Caja Petrolera de Salud”

en los meses de mayo a julio del 2008.....Pág. 49

RESUMEN:

Las infecciones del tracto urinario (ITU) constituyen una de las causas más frecuentes de enfermedad en Bolivia debido a su prevalencia creciente a partir de los primeros días de vida y en la infancia, donde se asocia a cicatrices e insuficiencia renal, en la mujer adulta es una de las causas más frecuentes de consulta adquiere particular importancia en el embarazo ya que este es un factor predisponente del mismo.

El objetivo general de este trabajo es evaluar la eficacia de las pruebas: tira reactiva, sedimento urinario, tinción gram como métodos de tamizaje en el diagnóstico rápido de infección del tracto urinario en muestras de orina de pacientes que acuden al laboratorio de la caja Petrolera de salud de la ciudad de La Paz de Mayo a Julio del 2008.

Los objetivos específicos consideran evaluar la sensibilidad de las pruebas de tamizaje, evaluar la especificidad de las pruebas de tamizaje, evaluar los valores predictivos positivos y negativos de las pruebas de tamizaje.

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, de corte transversal y retrospectivo, recolectando información de los meses mayo, junio y julio del 2008 de 200 muestras de orina de pacientes intra y extra hospitalarias de la Clínica Caja Petrolera de Salud, se utilizó el urocultivo en agar sangre y Mac-Conkey para la evaluación de los métodos de tamizaje.

Al evaluar la sensibilidad de las pruebas de tamizaje, el que obtuvo la mayor eficacia es la prueba de sedimento urinario con un 90%, lo que indica que este es un método muy aconsejable para la determinación de muestras positivas correctamente identificadas por el urocultivo.

En conclusión la prueba de tinción Gram obtuvo la mayor especificidad de un 94 %, que nos muestra que es muy aconsejable para la detección de casos negativos correctamente identificados. También proporciona información sobre el microorganismo causante de la infección orientando al médico para el inicio de un tratamiento antibiótico rápido.

En cuanto al valor predictivo positivo, el más eficaz es la tinción Gram, obteniendo un 91 %, valor que indica la probabilidad que tiene un paciente de tener ITU cuando el resultado de esta prueba es positivo.

El valor predictivo negativo más eficaz pertenece a la prueba de sedimento urinario con un 94 %, que indica la probabilidad que tiene un paciente de no tener ITU cuando el resultado de esta prueba es negativo.

PALABRAS CLAVE:

Sensibilidad, especificidad, tamizaje, tinción Gram, sedimento, urocultivo.

I. INTRODUCCIÓN

A. ANTECEDENTES

Las infecciones del tracto urinario comprenden una serie de condiciones clínicas y patológicas que afectan a diferentes porciones del tracto urinario. Se incluye, por tanto, la infección de la vía urinaria inferior y superior.

El urocultivo es el cultivo de la orina para el diagnóstico de ITU sea sintomática o asintomática. La presencia de un número significativo de bacterias junto con la piuria constituyen la base del diagnóstico de la ITU. ¹

En Estados Unidos un estudio de Palac en el 2006 indica que las ITU se encuentran entre las infecciones bacterianas más frecuentes que llevan a los pacientes a una consulta médica. Se calculó que todos los años más de 6 millones de consultas de pacientes ambulatorios y 300 mil hospitalizaciones se deben a ITU. Alrededor del 10 % de los seres humanos sufren una ITU en algún momento de su vida. ²

Las ITU son complicaciones importantes en los casos de diabetes mellitus, las enfermedades renales, el trasplante renal y las anomalías estructurales y neurológicas que interfieren con el flujo de orina. Además, son una causa importante de sepsis de Gram negativos en los pacientes hospitalizados y son el origen de alrededor de la mitad de todas las infecciones nosocomiales causadas por catéteres urinarios. ³

¹ Piedrota G. "Procedimientos de microbiología clínica", México: SEIMC, 2004

² Mandell GL, "Enfermedades infecciosas: infecciones urinarias", Buenos Aires: Ed Panamericana, 2003

³ Kunin CM, "Infecciones del tracto urinario", Barcelona: Ed Toray, 2004

Las pruebas destinadas a estudios o detección de la ITU en poblaciones determinadas (niños, embarazadas, pacientes quirúrgicos, etc.) para establecer la prevalencia de la misma y encarar conductas pertinentes (prevención y tratamiento) han sido utilizadas largamente. Graff en su libro “Análisis de orina” señala que los primeros en aparecer o en utilizarse se caracterizaron por ser rápidos, relativamente poco costosos y de fácil realización, aunque no siempre suficientemente sensibles (nitritos, hipoglucosuria). Luego se incorporaron otras técnicas que si bien son rápidas, no todas ellas cumplen los requisitos de costo beneficio, teniendo en cuenta su sensibilidad, especificidad, accesibilidad y costo. Lamentablemente, casi todas estas técnicas fueron distorsionadas al ser usadas como métodos exclusivos de diagnóstico de ITU.⁴

En el 2004 en Colombia, Mattar y colaboradores, evaluaron el método de catalasa obteniendo excelente sensibilidad (97 %) y especificidad (94 %).⁵ En el 2005 en Argentina, Bantar y colaboradores realizaron estudios en pacientes adultos ambulatorios sobre el sedimento urinario, encontraron una sensibilidad y especificidad de 92 % y 89 % respectivamente con relación al urocultivo.⁶

En 2005 en Argentina Roldan y colaboradores evaluaron la utilidad de la determinación de la esterasa leucocitaria para la detección de leucocitos destruidos o intactos, logrando llegar a obtener una sensibilidad del 88 % y una especificidad el 94 %, respecto de la observación de más de 10 leucocitos por mm^3 .⁷

Acerca de la presencia de leucocitos en el sedimento urinario existe mucha literatura que valoriza su observación pero discrepa en los puntos de corte a utilizar en función de la sospecha de infección urinaria. Trabajando con cámara de Neubauer, Stamm en el 2000, estableció que la presencia de por lo menos 8 a 10 leucocitos por mm^3 indican una probabilidad del 96 % de correlación con bacteriuria significativa correspondiente a

⁴ Graff S.L. “Análisis de orina”, Buenos Aires, Ed Panamericana, 1987

⁵ Mattar S, “Evaluación de la catalasa en infecciones del tracto urinario”, Medellín, 2004

⁶ Bantar C, “Estudio de sedimento urinario y su relación con el urocultivo”, Congreso latinoamericano de Bioquímica, Buenos Aires, 2005

⁷ Roldan C, “Métodos de screening de laboratorio en el estudio de infección urinaria”, Mar del Plata, 2005

pacientes sintomáticos. Por otra parte este valor solo era alcanzado en el 1 % de los sedimentos pertenecientes a pacientes abacteriuricos y asintomático.

En el 2004 en estados unidos, Pezzlo en investigaciones mas recientes refieren a la tinción de Gram como el método de screening mas fácil, barato y quizás mas sensible y confiable para identificar muestras de orina que contienen mas de 10^5 UFC/mL.

En un estudio realizado en estados unidos el 2003, Brunfitt afirma que el recuento de 8 leucocitos por mm^3 se puede relacionar con infección del tracto urinario, sin embargo indica también que esta puede asociarse con otras enfermedades clínicas, como vaginitis y por consiguiente no puede considerarse especifica de ITU.⁸

Forbes en su libro "Diagnostico microbiológico", hace un análisis general y reciente de las pruebas de screenig indicando que, en general tales métodos antes mencionados, no son sensibles para niveles por debajo de 10^5 UFC/mL. Por consiguiente no son aceptables para muestras de orina obtenidas por punción suprapubica, cateterismo o cistoscopia. Tampoco pueden detectar un numero importante de infecciones en pacientes sintomáticos con recuentos de colonias bajos (10^2 - 10^3 UFC/mL) como mujeres jóvenes y sexualmente activas, con síndrome uretral agudo la decisión del laboratorio acerca de adoptar un método de screenig se ve aun mas complicada por la decisión si los resultados se usaran para descartar una infección en los pacientes asintomático. En estas circunstancias, las pruebas de determinación de piuria son fundamentales. Otros factores que deben considerarse cuando se elige un sistema de screenig de orina rápido son la exactitud, la facilidad de realización de la prueba, su reproducibilidad, el tiempo necesario para realizarla y si detecta bacteriurea o piuria, o ambas.⁹

⁸ Brinfitt W, "urinary cell counts and their value", J Clin Pathol, 2003

⁹ Forbes B., "infecciones urinarias en diagnostico microbiológico", Ed 11, Washington DC, Med Pan, 2004

B. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La utilización de las pruebas de tamizaje tienen como principal propósito disminuir la cantidad de trabajo en el laboratorio, debido a que la demanda de urocultivos es elevada, por que se realiza a todos los pacientes con sospecha de Infecciones del Tracto Urinario también se lo emplea para disminuir los costos y aumentar la velocidad en la información de los resultados.

En el laboratorio de la Caja Petrolera de Salud de la ciudad de La Paz, según estadísticas anteriores aproximadamente el 65 % de los urocultivos que se realizan resultan ser negativos y solo un 35 % son positivos.¹⁰

Pese a contar con métodos rápidos, económicos, fáciles de realizar y fáciles de interpretar, como el examen general de orina, que es realizado en el laboratorio por personal de laboratorio, el numero de orinas reportadas falsamente positivas es elevada lo cual motiva al medico tratante a solicitar urocultivos que resultarán negativos y esto repercute negativamente en la economía del laboratorio y retarda el tiempo de tratamiento del paciente pues se tiene que esperar el urocultivo para descartar o confirmar una posible Infección del Tracto Urinario, ya que anualmente se llegan a realizar alrededor de 4.800 EGO (examen general de orina) y aproximadamente 2.800 urocultivos.¹¹

De no darse solución a este problema, la clínica seguirá invirtiendo gran cantidad de recursos en exámenes innecesarios, habrá demora en el diagnostico de infección urinaria, riesgos de complicaciones de la infección urinaria, insatisfacción de los pacientes, demoras en las citas y otros que repercutirán negativamente en la calidad del servicio.

¹⁰ Detección de infecciones del tracto urinario en base a urocultivos “Dra. Anselma Mamani ”

¹¹ Estadísticas de libros de registro “Caja Petrolera de Salud”

C. JUSTIFICACIÓN

La mayoría de los casos de I.T.U. de la Caja Petrolera de salud de la ciudad de La Paz, ingresan por el servicio de emergencias donde se realiza una identificación precoz de la infección, para establecer una conducta adecuada ya sea internación o tratamiento antibiótico empírico inmediato y de esta manera reducir las secuelas asociadas a la infección. A pesar de la alta incidencia de I.T.U. que representa 20 % de todas las consultas¹². Las I.T.U. pueden pasar desapercibidas, ya sea por falta de sospecha clínica o por que no se utilizan e interpretan adecuadamente los métodos de diagnóstico utilizados.

El urocultivo es uno de los métodos más empleados como apoyo para el diagnóstico de I.T.U. por ser un examen sensible y específico, pero el tiempo que demanda su realización es de 48 a 72 horas y esto no permite al clínico tomar una conducta en el momento.

En este sentido, la evaluación de los métodos: tira reactiva, sedimento urinario, tinción Gram, permitirá determinar los alcances de cada una de las pruebas de tamizaje en el laboratorio en cuanto a su sensibilidad, especificidad con el objeto de evaluar su eficacia en el diagnóstico de I.T.U. y dar de esta forma una solución para reducir el número de los casos falsos positivos.

Conociendo la eficacia de los métodos de tamizaje se podrá tomar decisiones que posibiliten una mejor interpretación de dichas pruebas, elegir cual de los métodos de tamizaje son más confiables y hacer un uso racional de los recursos con que cuenta el laboratorio y de esta forma brindar un apoyo más efectivo al clínico, lo cual repercutirá positivamente en mejorar la salud del paciente.

¹² Libros de reporte de EGO y urocultivos del 2008

En este sentido la pregunta de investigación es:

¿Cuál o cuales de los métodos son los mas efectivos para el diagnostico rápido de infección del tracto urinario?

D. MARCO TEÓRICO

1. CONCEPTO

La infección urinaria es el proceso patológico resultante de la invasión y el desarrollo de las bacterias en los tejidos del tracto urinario. Es la infección bacteriana mas frecuente en la población humana, predomina en el sexo femenino y puede presentarse a cualquier edad, desde recién nacidos hasta pacientes geriátricos. En la mujer la prevalencia es muy elevada, dado que en un estudio en Estados Unidos el 2004, el 20 – 30% de la población femenina presento un episodio de infección urinaria al menos una vez en el curso de la vida.¹³ La prevalencia en la mujer aumenta con la edad y alcanza un máximo con el inicio de las relaciones sexuales y el embarazo. A partir de los 70 años, el 10 % de las mujeres presentan bacteriuria asintomático en el varón predomina en los dos extremos de la vida, en los recién nacidos y a partir de la sexta década, cuando aparece la hipertrofia prostática. En ancinos de ambos sexos a menudo afectados por otros procesos patológicos, la prevalencia de bacteriuria puede alcanzar el 25 – 30 %. Se considera infección urinaria la presencia de microorganismos patógenos en la orina y/o en las diferentes partes del aparato urinario.¹⁴ Clínica y topográficamente se dividen en dos grupos: Infecciones de las vías urinarias inferiores (vejiga, uretra y próstata), e infecciones de las vías urinarias superiores (riñón, pelvis y uréter), el cual puede tener un curso agudo o crónico. El termino bacteriuria designa la presencia la presencia de bacteria en orina, y el de

¹³ Barzilay J. "Factores de riesgo en nefropatías e hipertensión", Nueva York, 2004

¹⁴ Brimfitt W. "urinary cell counts and their value", J Clin Pathol, 2003

bacteriuria significativa el hallazgo de mas de 10^5 colonias/mL de orina sembrada. Un cultivo de orina con un numero de colonias por debajo de esta cifra se suele considerar un cultivo negativo; sin embargo, se acepta que hay infecciones autenticas con menor numero de colonias (entre 10^3 y 10^4 colonias/mL) en los pacientes que muestran manifestaciones clínicas o alteraciones del sedimento de orina. A la inversa, una incorrecta recolección de orina puede ocasionar una bacteriuria significativa por contaminación accidental. El termino recidiva se utiliza para designar una bacteriuria causada por el mismo germen, reaparece después del tratamiento. Por el contrario, reinfección es la reaparición de bacteriuria después del tratamiento pero debido a otro germen.

2. PATOGENIA

La vía canalicular ascendente es el camino que siguen habitualmente las bacterias para alcanzar el aparato urinario, desde su procedencia habitual, que son las heces fecales. La vía hematógica representa una alternativa a partir de un foco séptico existente en algún lugar del organismo, desde donde los microorganismos llegan hasta el riñón a través de la sangre.¹⁵

El desarrollo de la infección va a ser el resultante de la interacción entre los factores de virulencia bacteriana y los mecanismos defensivos del individuo. El factor de virulencia más importante es la capacidad de adherencia, mecanismo por el cual mediante unos apéndices de naturaleza proteica (fimbrias o pili) se unen a unos puntos específicos situados en las células que recubren la vagina y las vías urinarias. Por otra parte los antígenos O y K, facilitan la llegada de bacterias al riñón dotándolas de una mayor agresividad. La virulencia bacteriana también se incrementa cuando estas resisten la actividad bactericida del plasma sanguíneo y/o mediante la producción de determinadas sustancias, como sucede con los microorganismos ureolíticos. Finalmente la resistencia microbiana, ya sea condicionada espontáneamente o adquirida por el uso inadecuado de antibióticos,

¹⁵ Mims C. "microbiología medica", Ed 2, Madrid Harcourt, 1999

dota a estas bacterias de la capacidad de degradar enzimáticamente algunos de estos fármacos.

La llegada de microorganismos al aparato urinario, a distintos niveles pone en marcha mecanismos defensivos que intentan neutralizar y evitar así la infección. La vagina se defiende con un triple mecanismo:

- Su pH ácido (que depende de la presencia de *Lactobacillus* y de los niveles estrogenitos)
- La secreción de inmunoglobulinas Ig A e Ig G
- Los factores antiadherencia

La orina a través de su composición (pH ácido, osmolaridad extrema y concentración elevada de urea y ácidos orgánicos), interfiere en el metabolismo bacteriano. La vejiga actúa como un reservorio, por lo que un vaciado frecuente y completo de la misma y la integridad de la válvula vesicouretral antirreflujo protegen del desarrollo de infecciones urinarias. Una vez que las bacterias llegan al riñón ya es muy difícil que puedan ser erradicadas por factores locales, siendo necesario recurrir al uso de antimicrobianos con adecuada concentración en el tejido renal y difusión a la orina.¹⁶

¹⁶ Karrol KC, "Evaluación laboratorial de infecciones del tracto urinario en pacientes ambulatorios", 2004

3. CLASIFICACIÓN

Se puede clasificar de acuerdo a: (ver figura 1)

- LOCALIZACIÓN ANATOMICA:
 - Altas
 - Pielonefritis: Aguda, crónica, xantogranulomatosa, enfimatosa
 - Absceso renal
 - Pionefrosis
 - Bajas
 - Cistitis
 - Uretritis
 - Prostatitis
 - Epididimitos
- POR RIESGO DE COMPLICACIONES:
 - Complicadas
 - No complicadas

3.1. INFECCIONES URINARIAS ALTAS:

3.1.1. PIELONEFRITIS:

La infección del tracto urinario alto (IUA) es una entidad diferenciada dentro del conjunto de las infecciones urinarias. El diagnóstico de *pielonefritis aguda* es clínico y corresponde al síndrome que acompaña a la respuesta inflamatoria ante una invasión bacteriana del parénquima renal. La *pielonefritis crónica*, en sus etapas previas al desarrollo de insuficiencia renal, es un diagnóstico fundamentalmente radiológico, caracterizado por la presencia de cicatrices renales y cambios destructivos en el sistema calicial. Pueden existir, o no, síntomas clínicos recurrentes y la bacteriuria no es un hallazgo universal.

Su interés principal radica en que puede confundirse con un carcinoma renal. La mayoría de los pacientes tienen una historia de infecciones urinarias recurrentes, con frecuencia complicadas con litiasis o uropatía obstructiva. La UIV suele demostrar la presencia de un riñón no funcionando y cálculos. Las deformidades caliciales y las lesiones tipo masa son también frecuentes. El patrón ecográfico suele incluir zonas hipoecoicas e hiperecoicas en el seno de un riñón aumentado de tamaño. La angiografía muestra que las lesiones son hipovasculares, en contraste con la neovascularización presente en los tumores. Una TC puede diagnosticar la extensión de la pielonefritis a estructuras perirrenales. En este sentido, la pielonefritis xantogranulomatosa es una de las escasas entidades que deben considerarse en el diagnóstico diferencial de las fístulas ureterocólicas.

Prácticamente siempre la enfermedad es unilateral, y el rasgo histológico característico es la presencia de agregados de macrófagos cargados de lípidos (células xantomatosas). Se ha empleado como método diagnóstico la identificación de este tipo de células en citología urinaria o en aspirado renal con aguja fina. No está clara la razón por la cual algunas pielonefritis evolucionan a la forma xantogranulomatosa, y se ha postulado la existencia de un defecto lisosómico en los macrófagos que interferiría en la digestión de las bacterias ingeridas. El tratamiento antibiótico no resuelve el proceso, debiendo realizarse nefrectomía total o parcial para eliminar la enfermedad.¹⁷

La etiología es de acuerdo a: *Infecciones extrahospitalarias*. *Escherichia coli* es responsable del 75% o más de las infecciones urinarias adquiridas fuera del hospital. No existe un serotipo nefritógeno, pero varias características de este microorganismo se asocian a invasión renal. Por medio de sondas génicas se ha comprobado que los 12 serotipos de *E. coli* aislados de pacientes con pielonefritis contienen los genes de la proteína de adherencia. El factor más importante para la adherencia al uroepitelio son las fimbrias P. Éstas se hallan dispuestas como pelos en la superficie de la bacteria y son subunidades repetidas de proteínas que se unen específicamente al antígeno del grupo sanguíneo P, el beta-D-Gal (1-4)-alfa-D-Gal. Este antígeno, presente en el grupo sanguíneo P en aproximadamente el 90% de la población, es un receptor para la proteína de adherencia localizado en la superficie de las células uroepiteliales. Esto confiere a los raros individuos negativos para el antígeno P una inmunidad potencial para la mayoría de las infecciones urinarias. Una característica adicional que define la agresividad de esta bacteria como uropatógeno es la capacidad del

¹⁷ Farreras -Rozzman « Medicina Interna, 14ª edición. SEC.6 NEFROLOGÍA, CAP.121 Infecciones de las vías urinarias

lípidos A de la pared bacteriana de inhibir la peristalsis ureteral, favoreciendo por tanto la diseminación ascendente. Otros bacilos gramnegativos, incluyendo *Klebsiella* y *Proteus*, son en su conjunto responsables del 10-15% de las restantes infecciones urinarias. El *Staphylococcus aureus* puede causar hasta un 2-3% de las infecciones renales, pero en general en forma secundaria a bacteriemia de origen extrarrenal.

Infecciones hospitalarias. Las infecciones adquiridas en el hospital, cuya importancia es creciente, presentan un cuadro bacteriológico distinto. Aunque *E. coli* continúa siendo la bacteria más frecuente, suele tratarse de cepas hospitalarias con resistencias antibióticas múltiples. Otras bacterias que se deben tener en cuenta son *Pseudomonas aeruginosa* y *Serratia*, ya que a veces aparecen en brotes epidémicos hospitalarios. También pueden encontrarse *Staphylococcus epidermidis* y hongos del tipo *Candida*.¹⁸

3.1.2. PIONEFROSIS:

Es la infección con la formación de una colección de pus en el sistema colector renal obstruido. Esta situación ocurre en riñones afectados previamente por hidronefrosis. Son necesarios métodos de diagnóstico por imágenes para su diagnóstico. La etiología es la habitual: enterobacterias y *Pseudomonas* spp de resistencia variable, dado que suelen recibir múltiples tratamientos. Se requiere de drenaje por punción percutánea para el control del cuadro.¹⁹

¹⁸ Farreras -Rozzman « Medicina Interna, 14ª edición. SEC.6 NEFROLOGÍA, CAP.121 Infecciones de las vías urinarias

¹⁹ Barzilay J. "Factores de riesgo en nefropatías e hipertensión", Nueva York, 2004

3.2. INFECCIONES URINARIAS BAJAS:

3.2.1. CISTITIS:

Es una inflamación de la vejiga de intensidad y gravedad variables, que clínicamente se caracteriza por disuria, polaquiuria y dolor hipogástrico. Su etiología es múltiple: *a)* infecciosa, siendo la causa más frecuente, en general, los bacilos gramnegativos y de mayor incidencia en la mujer; *b)* química (ciclofosfamida, cantaridina y balsámicos); *c)* por radiación; *d)* mecánica, por cateterismo, cistoscopias, cuerpos extraños y perforaciones de órganos próximos (divertículos de sigma), y *e)* etiología no filiada (cistitis intersticial, cistitis eosinófila).

En las cistitis extrahospitalarias no es necesario realizar un urocultivo y se iniciará el antibiótico empírico según los estudios de sensibilidad de los microorganismos prevalentes en el área geográfica. En el varón, en las niñas menores de 5 años y en la mujer con: embarazo, diabetes, insuficiencia renal, inmunodepresión, clínica de más de 1 semana de evolución, infección por *Proteus* spp, anomalía de la vía urinaria, utilización de diafragmas o cremas espermicidas, se aconseja prolongar el tratamiento durante 7-10 días dado el elevado porcentaje de recidivas de las pautas cortas. En estas situaciones conviene solicitar un urocultivo postratamiento.

La etiología es corresponde a *E. coli* es el microorganismo causal de más del 80% de las IVU que se observan en pacientes sin patología urológica. Le siguen en orden de frecuencia otras enterobacterias (*Proteus mirabilis* y *Klebsiella* spp) y *S. saprophyticus*. *P. mirabilis* es particularmente frecuente en niños varones no circuncidados, debido

a que coloniza el saco prepucial. *Proteus* spp, *Corynebacterium urealyticum* y con menor frecuencia *Klebsiella* spp, *S. aureus* y *Ureaplasma urealyticum* producen ureasas que descomponen la urea en amonio.

La orina se alcaliniza, la solubilidad de los fosfatos cálcico y magnésico disminuye y ambos pueden cristalizar originando cálculos de fosfato cálcico (apatita) y fosfato amónico-magnésico (estruvita). *S. saprophyticus* es el segundo agente en orden de frecuencia, causante de IVU en mujeres de 15 a 25 años, especialmente durante el verano. Los estreptococos del grupo B pueden causar IVU en mujeres embarazadas y en recién nacidos.

3.2.2. EPIDIDIMITIS:

Es una infección típica del varón joven, generalmente secundaria al "reflujo" de microorganismos desde uretra prostática, vía el conducto deferente. Por ello, suele ser el "pregonero" de una prostatitis. En varones menores de cuarenta años el microorganismo causal predominante es *Chlamydia trachomatis*. En mayores de 50-60 años son las enterobacterias y son secundarias a un proceso obstructivo en uretra o próstata o instrumentación uretral (epididimitis complicada). El cuadro clínico habitual cursa con fiebre, aunque puede faltar, y dolor en el hemiescrotó, que está aumentado de tamaño, con incremento de la sensibilidad, sobre todo, con determinados movimientos o al palpar el epidídimo que está engrosado. El diagnóstico microbiológico, si la etiología es bacteriana, (enterobacterias), se fundamenta en su identificación en el cultivo de orina. Si es por *Chlamydia trachomatis*, la orina y el semen no son buenos medios para cultivarlos. Es más fiable la obtención por punción directa del líquido epididimario, pero es una maniobra agresiva, molesta y con abundantes fracasos. La presencia de

leucocitos en el sedimento urinario o semen con cultivo bacteriano negativo, sugiere esa etiología.

3.2.3. URETRITIS:

La uretritis es un síndrome caracterizado por la aparición de exudado uretral mucopurulento, disuria y/o prurito en el meato urinario. La mayoría de las uretritis están producidas por patógenos de transmisión sexual; estas uretritis se clasifican como gonocócicas o no gonocócicas según se aísle, o no, como responsable etiológico a *Neisseria gonorrhoeae*. Las uretritis no gonocócicas (UNG) tienen como etiologías más frecuentes a *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum* y *Mycoplasma genitalium*.

La uretritis gonocócica es infrecuente. Las formas sintomáticas se manifiestan, tras un período de incubación de 2-5 días, por un comienzo brusco, con exudado uretral y disuria. El exudado suele ser abundante y purulento. También puede ser una infección asintomática; estos casos constituyen el principal reservorio de la gonococia. El espectro clínico comprende además la uretritis, la cervicitis, las formas localizadas extragenitales y la infección gonocócica diseminada, esta última muy infrecuente (1 a 3% de los pacientes).²⁰

²⁰ Farreras -Rozzman « Medicina Interna, 14ª edición. SEC.6 NEFROLOGÍA, CAP.121 Infecciones de las vías urinarias

4. ETIOLOGÍA

El reconocimiento del agente etiológico, las vías de acceso al riñón y tracto urinario, los mecanismos que permiten la invasión, así como de los factores predisponentes, son hechos fundamentales para arbitrar programas preventivos o terapéuticos. La ITU es un desequilibrio entre el *germen* y el huésped. Se debe estudiar, en consecuencia, las características más importantes de cada factor de esta ecuación.

Agentes bacterianos Los agentes etiológicos aislados en la orina suelen ser gérmenes Gram negativos, que habitan en el intestino, sin ser ordinariamente enteropatógenos. El *germen* causal más corriente es el *Escherichia coli* de serotipos 01,04, 08, 025 y 075. Le siguen en menor frecuencia: *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Pseudomonas*. Gérmenes grampositivos son raros a excepción del *Streptococcus fecalis* (enterococo). Se presentan habitualmente como cultivos puros. Sólo el 1,5% de los cultivos son mixtos y por lo general corresponden a infecciones secundarias a instrumentación urológica o posquirúrgica. En la ITU de los niños hospitalizados, la *E. coli* sigue dominando pero con menor frecuencia y aparecen otros gérmenes, en especial cuando hay alteración anatómica o funcional de la vía urinaria, patología subyacente predisponente, se han usado antibióticos de amplio espectro, o se ha sometido al paciente a instrumentalización. Las cepas de *E. coli* que producen ITU tienen más cantidad de *antígeno* KI, producen más hemolisinas, exotoxinas que dañan el uroepitelio interfiriendo con la acción de los leucocitos polimorfonucleares, son más resistentes al *suero* bactericida y al pH ácido de la orina, y tienen motilidad, dada por los flagelos. Hay una correlación significativa entre la capacidad de adhesividad del *germen* a las células epiteliales periuretrales y la severidad de la ITU. Esta propiedad bacteriana está asociada con los llamados pili o fimbriae, que son finas prolongaciones proteicas que tapizan la bacteria. La *E. coli* tiene tres tipos de pili o fimbriae. Los del tipo 1 son importantes en la colonización del introito, *uretra* y vejiga. Los del tipo P y posiblemente los tipo X pertenecen a cepas que producen infecciones urinarias altas (pielonefritis) cuando no existe alteración anatómica o urodinámica que explica esa predisposición. Casi el 100% de las *pielonefritis* sin alteración de la vía urinaria tienen *E. coli* con pili P. y menos del 30% de las *pielonefritis* con vía urinaria alterada son de este tipo. Lo anterior ha

abierto la expectativa de un tratamiento preventivo de la ITU, provocando *inmunización* contra determinados adhesivos o por el uso de ligantes competitivos que impidan la *adherencia* bacteriana al epitelio. Los microorganismos aislados de bacteriurias asintomáticas son menos antigénicos, más sensibles a la actividad bactericida normal del *suero* y se adhieren más superficialmente a las células epiteliales del tracto urinario humano. Vías de infección El agente bacteriano puede llegar a la orina siguiendo tres vías: ascendente, hematógena o por contigüidad. Esta última tiene escasa importancia. La vía hematógena se encuentra en la sepsis, especialmente en los recién nacidos. Por lo general, para que se produzca, es necesaria la concurrencia de otros factores tales como disminución en la perfusión sanguínea renal, congestión vascular, *traumatismo* o disminución del flujo urinario. Este mecanismo opera sólo en un 3% de las ITU.

5. DIAGNOSTICO

El diagnostico de infección urinaria sin especificar la localización alta o bajo requiere síntomas y signos específicos urinario y otros generales que constituyen un cuadro clínico sospechosos o altamente probable y un urocultivo obtenido al acecho con recuento de colonias significativo.

El interrogatorio a la madre de las características del corro y la frecuencia miccional de un recién nacido o lactante varón permite sospechar o descartar las obstrucciones que condicionan o favorecen la infección. Estos datos que se deben preguntar siempre.

Para el caso de los varones circuncidados menores de 1 año el subcomité aconseja el mismo algoritmo diagnostico de las niñas. En cambio para los varones circuncidados mayores de 1 año de edad, la prevalencia de infección y de reflujo urinario son bajas, por lo tanto los métodos diagnósticos invasivos no resultan

costo/ efectivos en estos casos de fiebre inexplicable.²¹ Criterios para el diagnóstico de ITU según el método de recolección de la muestra. (Ver figura 2)

5.1. RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

Las condiciones de obtención de la orina juegan un papel fundamental en la fiabilidad de los resultados del análisis microbiológico, puesto que la flora saprofita de la zona terminal de la uretra y de los genitales externos puede contaminar la orina en el momento de su emisión. Los diversos procedimientos de recogida de la orina están encaminados a evitar, en lo posible, la contaminación de origen extraurinario.²²

5.1.1. MICCIÓN DIRECTA O ESPONTÁNEA

Se recogen unos 20-25 ml de orina recién emitida en un frasco estéril, preferiblemente de boca ancha, siendo la parte media de la micción matinal la más representativa del estado de las vías urinarias y la más idónea para el cultivo. La primera parte de la micción se desecha porque contiene la flora de arrastre de la porción distal de la uretra; la parte final también, por su escaso contenido microbiano. Esta modalidad de recogida la realiza el propio paciente, quien debe efectuar una previa y concienzuda limpieza de sus genitales con agua y jabón.

²¹ <http://www.seimc.org/documentos/protocolos/microbiologia/cap14.htm>

²² ©2001 Revista Iberoamericana de bacteriología - ISBN: artículo de revisión

En el momento de la micción, los hombres deben retraer el prepucio y las mujeres separar los labios para evitar contaminaciones exógenas. (Ver figura 3)

5.1.2. CATETERISMO O SONDAJE VESICAL

El cateterismo vesical efectuado de manera aséptica, después de un lavado cuidadoso del meato uretral y de los genitales externos, es el procedimiento más adecuado para recoger orina cuando se sospecha una candidiasis urinaria, pero implica cierto peligro de sobreinfección de vías altas y producción de microtraumatismos que pueden acarrear complicaciones, especialmente en el hombre. Se recurre al sondaje ante la imposibilidad de obtener buenos resultados por los métodos directos, o cuando se pretende corroborar un diagnóstico.

En pacientes con sonda permanente, la orina se toma por punción aséptica de la sonda, nunca de la bolsa de recogida.²³ (Ver figura 5)

5.1.3. BOLSA COLECTORA

La orina de lactantes se recoge en una bolsa de plástico estéril dispuesta para tal fin, que se adosa directamente a los genitales, tras un lavado previo de los mismos y de la zona anal, manteniéndola hasta la micción. En el caso de que la micción no se produzca dentro de los 30 min siguientes a la colocación de la

²³ Sobel JD. "Patogénesis de las infecciones del tracto urinario", Washington DC, 2003

bolsa, debe sustituirse esta después de un nuevo lavado para evitar el sobrecrecimiento de la flora cutánea. La recogida se puede facilitar estimulando la micción mediante la ingesta de líquidos o por el reflejo de Pérez (golpeo de los músculos paraespinales, sosteniendo al niño ausencia de restos fecales acompañantes. Las muestras obtenidas por este procedimiento no son de buena calidad para el diagnóstico de candiduria. (Ver figura 4)

5.1.4. PUNCIÓN O ASPIRACIÓN SUPRAPÚBICA

Cuando la recogida de orina es dificultosa por otro procedimiento, puede realizarse una punción vesical, sobre todo en lactantes, pero es una técnica contraindicada en pacientes con problemas de hemostasia. La vejiga se punciona directamente, después de aseo, antisepsia y anestesia local. Las complicaciones que puede presentar son leves y se traducen en hematuria y hematomas. En este tipo de muestra cualquier hallazgo microbiológico tiene indudable valor. (Ver figura 3)

5.2. TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

En general, las muestras genitourinarias deben procesarse lo más rápidamente posible después de su recolección, pues el rápido crecimiento de las levaduras a temperatura ambiente puede dar lugar a una falsa interpretación en cuanto a su concentración en la muestra. Cada muestra exige unas condiciones diferentes, de acuerdo con su procedencia.

Si el cultivo va a demorarse, las muestras vaginales y uretrales deben preservarse en un medio de transporte, pero no debe dilatarse su

procesamiento. La utilización de medios de transporte, es fundamental para conservar viables algunos microorganismos patógenos en estas localizaciones, pero no tanto en el caso de las levaduras.

Las muestras de orina para investigación de hongos deben transportarse con rapidez al laboratorio y ser cultivadas antes de una hora de su recolección.

Cuando se va a demorar el cultivo, las muestras deben mantenerse refrigeradas a 4°C, para evitar el sobre crecimiento de microorganismos, no más de 12 h. Las muestras de orina de 24 h son inaceptables, pues el tiempo prolongado puede modificar las condiciones físico-químicas de la orina e influir sobre la cantidad y calidad de la flora. ²⁴

5.3. PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Es la integración de muchos factores, para lo cual se describe primeramente lo siguiente:

Las muestras de orina se toman siguiendo instrucciones estrictas.

Los recipientes, además de estar muy limpios, deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser de plástico translúcido y desechable y no volverse a utilizar.
- La tapa debe cerrar herméticamente de tal manera que el contenido no se derrame, independientemente de la posición del recipiente.
- En todo estudio laboratorial el recipiente debe haberse esterilizado previamente.

²⁴ Forbes B., "infecciones urinarias en diagnostico microbiológico", Ed 11, Washington DC, Med Pan, 2004

Antes de obtener la muestra el paciente debe recibir instrucciones escritas y orales detalladas y claras acerca del procedimiento. La muestra se toma en un área aislada, de ser posible con excusado, y el paciente parado o sentado. Para cultivos microbiológicos será necesario que el paciente se lave cuidadosamente el meato urinario y los genitales con agua. La orina se recoge directamente en un recipiente estéril descartando la primera orina evacuada. La orina de bebés se obtiene después de lavar cuidadosamente el meato urinario, con una bolsa de plástico colocada sobre los genitales, y esperando la micción espontánea. Para estudios microbiológicos el proceso se repite 45 min. después si no se recogió orina la primera vez.

La orina es un buen medio de cultivo para las, puesto que la evaluación de infecciones urinarias se basa principalmente en la cuenta de colonias de organismos, es muy importante transportar las muestras rápidamente al laboratorio. Si esto no ocurre en las primeras tres horas después de obtener la muestra, se debe refrigerar a 4°C. Aunque la orina almacenada durante 24 horas aún a baja temperatura, puede sufrir una disminución en la cuenta bacteriana.

5.3.1. EXAMEN GENERAL DE ORINA

El análisis de orina de rutina comprende el examen de: las características físicas: color, aspecto y densidad; las características químicas, incluyendo el pH, el contenido de proteínas, glucosa, cetonas, sangre oculta, nitritos, leucocitos, bilirrubina, urobilinógeno, etc; y las estructuras microscópicas presentes en el sedimento.

5.3.2. SEDIMENTO URINARIO

El estudio del sedimento urinario es un método diagnóstico muy simple en esta época, en la cual las técnicas de estudios

complementarios son tan complejas. Sin embargo, éste representa un medio diagnóstico auxiliar muy valioso, no sólo por su sencillez, sino también por su rentabilidad. Pero, a pesar de su simplicidad, este método diagnóstico sólo puede ser aprovechado por el médico que tiene cierta experiencia en relacionar el cuadro clínico con los datos obtenidos a través del sedimento, y es muchas veces una tarea difícil establecer una correcta correlación en la práctica diaria.

El examen microscópico constituye una parte vital del análisis de orina de rutina. Es una herramienta diagnóstica valiosa para la detección y evaluación de trastornos renales y del tracto urinario.

La mejor muestra para el análisis de orina de rutina es la primera micción de la mañana. Los cilindros y hematíes tienden a disolverse o lisarse en muestras de bajo peso específico o de pH alcalino, la primera orina de la mañana por lo general proporciona el medio concentrado y ácido necesario para mantener estas estructuras. (Ver figura 6). El sedimento debe examinarse lo antes posible para su recolección, pero si no es posible hacer el examen en forma inmediata, puede refrigerarse la muestra durante unas horas.

5.3.2.1. PREPARACIÓN DEL SEDIMENTO

El examen microscópico debe hacerse en una muestra centrifugada (si el volumen de la muestra es demasiado pequeño como para centrifugarlo. Se mezcla la muestra y se colocan aproximadamente 10-15 mL de orina en un tubo de centrifugación, se centrifuga a 2000 r.p.m. durante 5 minutos. Se elimina el líquido sobrenadante (éste puede usarse para pruebas confirmatorias de proteínas), y se suspende el sedimento en la orina que baja por las caras del tubo (algunos laboratorios dejan exactamente 1 mil de sedimento y de sobrenadante en el tubo). Se dan golpecitos en la parte

inferior del tubo para mezclar el sedimento, se coloca una gota de éste en un portaobjeto limpio o en una cámara de conteo, se cubre con un cubreobjeto y se examina inmediatamente.

5.3.2.2 CÉLULAS

Entre las células que pueden estar presentes en la orina se encuentran eritrocitos (hematíes o glóbulos rojos), leucocitos (glóbulos blancos) y células epiteliales provenientes de cualquier punto del tracto urinario, desde los túbulos hasta la uretra, o como contaminantes procedentes de vagina o vulva.

5.3.2.3. CÉLULAS EPITELIALES

Las células epiteliales presentes en la orina pueden provenir de cualquier sitio del tracto urinario, desde los túbulos contorneados proximales hasta la uretra, o la vagina. Normalmente pueden encontrarse algunas células epiteliales en la orina como consecuencia del desprendimiento normal de células viejas. Un incremento marcado indica inflamación de la porción del tracto urinario de donde proceden.

Es muy difícil hacer la distinción del sitio de origen de las células epiteliales. Por esta razón muchos laboratorios informan su presencia sin intentar diferenciarlas. En los casos en que la distinción es posible pueden reconocerse tres tipos fundamentales de células epiteliales: tubulares, de transición y pavimentosas.

5.3.2.4. CÉLULAS EPITELIALES DEL TÚBULO RENAL

Las células de los túbulos renales son ligeramente más grandes que los leucocitos y poseen un núcleo grande y redondeado. Pueden ser planas, cúbicas o cilíndricas. La presencia de un número elevado de células epiteliales tubulares sugiere daño tubular, que puede producirse en enfermedades como píelonefritis, necrosis tubular aguda, intoxicación por salicilatos, y en el rechazo del riñón transplantado.

5.3.2.5. 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. Las células de transición revisten el tracto urinario desde la pelvis renal hasta la porción proximal de la uretra.

5.3.2.6. CÉLULAS EPITELIALES PAVIMENTOSAS O ESCAMOSAS

Las células epiteliales pavimentosas 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. Las células epiteliales pavimentosas provienen principalmente de la uretra y de la vagina. Muchas de las que se encuentran en la orina de la mujer son el resultado de la contaminación vaginal o vulvar y en esos casos poseen escaso significado diagnóstico.

5.3.2.7. CRISTALES

Por lo general no se encuentran cristales en la orina recién emitida, pero aparecen dejándola reposar durante un tiempo. 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. En algunos casos esta precipitación se produce en el riñón o en el tracto urinario, y puede dar lugar a la formación de cálculos urinarios (piedras). Entre los cuales se pueden observar:

5.3.2.8. CRISTALES EN ORINAS ÁCIDAS

Los cristales que se encuentran comúnmente en las orinas ácidas son el ácido úrico, oxalato de calcio y los uratos amorfos. Con menos frecuencia hay cristales de sulfato de calcio, uratos de sodio, ácido hipúrico, leucina, tirosina, colesterol y sulfamida. (Ver figura 7)

□ CRISTALES DE ÁCIDO ÚRICO

Los cristales de ácido úrico 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). Los cristales de ácido úrico con frecuencia están teñidos por los pigmentos urinarios y en consecuencia tienen color amarillo o rojo-castaño. El color por lo general depende del grosor del cristal, por eso cristales muy delgados pueden ser incoloros.

□ *CRISTALES DE OXALATO DE CALCIO*

Éstos son incoloros, de forma octaédrica o de "sobre"; parecen cuadrados pequeños cruzados por líneas diagonales que se interceptan. Raras veces se presentan como esferas ovoides o discos bicóncavos, que tienen forma de pesas de gimnasia cuando se los ve en incidencia lateral. Estos cristales pueden variar de tamaño, de modo que a veces son sólo escasamente discernibles bajo magnificación de alto poder. Al enfocar un típico cristal de oxalato de calcio el observador ve la "X" del cristal sobresaliendo en el campo.

□ *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. Carecen de significación clínica.

□ *CRISTALES DE 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.

La presencia de cristales de cistina en la orina siempre tiene importancia aparecen en pacientes con cistinosis o cistinuria congénitas y pueden formar cálculos.

Un sedimento alterado, junto con una clínica específica, nos ayudará a considerar con bastante exactitud el diagnóstico de ITU.

Se considera piuria a la leucocituria patológica la presencia de 5 o más leucocitos por campo, en orina centrifugada durante 3 minutos a 1500 revoluciones por minuto. La aparición de dos sedimentos alterados en exámenes sucesivos es muy sospechosa de infección urinaria. Frecuentemente se hallan bacterias en el sedimento urinario, ya que éste no se maneja en forma aséptica, por lo que su presencia no corresponde siempre a cultivos positivos.²⁵

5.3.2.9. CRISTALES DE ORINAS ALCALINAS

Entre los cristales que pueden encontrarse en orinas alcalinas se incluyen los siguientes: fosfato triple (fosfato amónico-magnésico), fosfatos amorfos, carbonatos de calcio, fosfato de calcio y biuratos de amonio, también denominados uratos de amonio (Ver figura 8)

□ *FOSFATO TRIPLE*

Los cristales de fosfato (fosfato amónico-magnésico) pueden existir en orinas neutras y en orinas alcalinas. Son prismas incoloros de tres a seis caras que con frecuencia tienen extremos oblicuos. El fosfato amónico-magnésico a veces puede precipitar formando cristales plumosos o con aspecto de helecho. Los cristales de fosfato triple son solubles en ácido acético.

□ *FOSFATO AMORFO*

Las sales de fosfato con frecuencia 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

²⁵ Pezzlo MT, "Infecciones del tracto urinario en mujeres", Washington DC, Lab Med, 2004

simple vista son indistinguibles de los uratos amorfos. El pH de la orina, así como sus propiedades de solubilidad ayudan a distinguir entre estos depósitos amorfos, los fosfatos amorfos son solubles en ácido acético mientras que los uratos amorfos no lo son. Los fosfatos amorfos carecen de significación clínica.

□ *CARBONATO DE CALCIO*

Los cristales de carbonato de calcio son pequeños e incoloros, aparecen con forma esférica o de pesas de gimnasia, o en masas granulares de gran tamaño. Tienen mayor tamaño que las masas de las sustancias amorfas, y cuando aparecen en acúmulos parecen tener color oscuro. En la masa de cristales de carbonato de calcio, contrariamente a lo que ocurre con los acúmulos de fosfatos amorfos, existe conexión de los cristales a nivel de sus bordes.

□ *FOSFATO DE CALCIO*

Los cristales de calcio son prismas largos, delgados e incoloros con un extremo puntiagudo, ordenados formando rosetas o estrellas (fosfatos estelares), o en forma de agujas. Pueden también formas granulares, de gran tamaño, delgadas e irregulares, flotantes en la superficie de la orina. Los cristales de fosfato de calcio son solubles en ácido acético diluido.

5.3.3. LA TIRA REACTIVA

Es una banda angosta de plástico con pequeños tacos adheridos, que contienen un reactivo diferente para cada determinación, lo que

permite la evaluación simultánea de varias pruebas. Un requerimiento crítico es que las reacciones de las tiras sean leídas en el momento indicado después de haber sido sumergidas en la muestra, y luego deben ser comparadas cuidadosamente con la carta de colores proporcionada por el fabricante.

La utilización de tiras reactivas permite la detección de diversos elementos que pueden ocasionalmente estar presentes en la orina, siendo su uso de fácil realización, bajo costo y resultados inmediatos. Se trata de la determinación semicuantitativa de proteínas, glucosa, hemoglobina, mioglobina, leucocitos nitritos, cuerpos cetónicos, bilirrubina, urobilinogeno así como la verificación de Ph y densidad.

La detección de proteínas por este medio, permite estimar el grado de albuminuria según la escala cromática que acompaña al frasco y que varía entre 1+ (que corresponde aproximadamente a 30 mg/dl) y 4+ (>2000 mg/dl). El método es relativamente insensible a las globulinas. Orinas alcalinas (Ph 8) pueden producir falsos positivos, al igual que la Fenozopiridina y la contaminación con antisépticos como la Clorhexidina y algunos detergentes utilizados en la limpieza del material de vidrio. Asimismo, orinas diluidas pueden dar falsos negativos.²⁶ (Ver figura 9)

5.3.4. TINCIÓN GRAM

Es una tinción diferencial que basa su distinción en la estructura diferente de la pared bacteriana de las bacteria Gram + (pared más

²⁶ mx.geocities.com/urtis_micro/sesiones/Gram.htm

gruesa, y una sola capa de peptidoglucano) y de las Gram - (pared más delgada y dividida en dos partes). Si los recursos de que se dispone permiten realizar el recuento de colonias, pueden usarse métodos de orientación diagnóstica. Si aparecen uno o más gérmenes gram negativos por campo, corresponde a recuentos superiores a 100.000 colonias por mL. Interpretación de las pruebas de laboratorio.

La tinción de Gram es uno de los métodos de tinción más importantes en el laboratorio bacteriológico y con el que el estudiante debe estar perfectamente familiarizado. Su utilidad práctica es indiscutible y en el trabajo microscópico de rutina del Laboratorio de Microbiología las referencias a la morfología celular bacteriana (cocos, bacilos, positivos, negativos, etc) se basan justamente en la tinción de Gram

Descrita en forma breve, la secuencia de la tinción es la siguiente: el Frotis fijado con calor se tiñe 1 min con Violeta Cristal, se lava con agua, se tucubre con solución Yodada durante 1 min y se lava de nuevo con agua, decolorar con mezcla alcohol etílico/acetona. Escurrir y cubrir con Safranina (color de contraste) durante 20 seg. Lavar y secar.

Esta tinción se denominada así por el bacteriólogo danés Christian Gram, quien la desarrolló en 1844. Sobre la base de su reacción a la tinción de Gram, las bacterias pueden dividirse en dos grupos, grampositivas y gramnegativas (en este caso, los términos positivo y negativo no tiene nada que ver con carga eléctrico, sino simplemente designan dos grupos morfologicos distintos de bacterias).

Las bacterias gram-positivas y gram-negativas tiñen de forma distinta debido a las diferencias constitutivas en la estructura

de sus paredes celulares. La pared de la célula bacteriana sirve para dar su tamaño y forma al organismo así como para prevenir la lisis osmótica. El material de la pared celular bacteriana que confiere rigidez es el peptidoglicano. La pared de la célula gram-positiva es gruesa y consiste en varias capas interconectadas de peptidoglicano así como algo de ácido teicoico. Generalmente, 80%-90% de la pared de la célula gram-positiva es peptidoglicano. La pared de la célula gram-negativa, por otro lado, contiene una capa mucho más delgada, únicamente de peptidoglicano y está rodeada por una membrana exterior compuesta de fosfolípidos, lipopolisacáridos, y lipoproteínas. Sólo 10% - 20% de la pared de la célula gram-negativa es peptidoglicano.

Debido a su importancia en taxonomía bacteriana y a que indica diferencias fundamentales de la pared celular de las distintas bacterias, describiremos aquí con algún detalle la tinción de Gram y las interpretaciones que actualmente se hacen sobre el porqué de su funcionamiento.

El carácter de gran positivo no es siempre un fenómeno del todo o nada. Algunos organismos son más gran positivos que otros y algunos son gram-variables, es decir, unas veces gran positivos y otras gran negativos.

Si aparecen uno o más gérmenes gram negativos por campo, corresponde a recuentos superiores a 100.000 colonias por mL. Interpretación de las pruebas de laboratorio.²⁷ (Ver figura 10)

²⁷ Forbes B., "infecciones urinarias en diagnostico microbiológico", Ed 11, Washington DC, Med Pan, 2004

6. TRATAMIENTO

La infección urinaria aguda debe tratarse con antibióticos o quimioterápicos que actúen sobre las bacterias productoras de ella. Estas drogas actúan generalmente con éxito; sin embargo, existen cepas bacterianas que algunas veces constituyen un problema terapéutico, debido a la resistencia que presentan a algunos antibióticos. La variabilidad de cepas con antibiogramas diferentes, la facilidad de mutación y su tendencia a persistir en el tracto urinario son factores importantes de tener en cuenta.

Es por esto que para hacer un tratamiento eficiente es necesario aislar el germen de la orina a través del urocultivo y estudiar las condiciones que favorecen su multiplicación en el tracto urinario. Los antibiogramas demoran generalmente dos días en entregar los resultados por lo cual el tratamiento debe empezar con un antibiótico de amplio espectro, o mejor con aquéllos que la experiencia internacional y nacional aconseja como más adecuados. A continuación exponemos una tabla que da las sensibilidades actuales de diferentes cepas a los antibióticos más usados en infección urinaria en nuestro medio.²⁸

La mayor parte de las infecciones urinarias primarias o simples son con *Escherichia Coli*. En el cuadro anterior se ve que los antibióticos modernos actúan en buena proporción sobre esta cepa. En los últimos años se ha visto que la acción del cotrimoxazol y de la ampicilina, antibióticos de primera elección desde hace varios años, se ha deteriorado paulatinamente. Aconsejamos como primera elección en los pacientes urológicos el ácido pipemídico y la norfloxacino debido a su acción y a su menor costo.

²⁸ <http://html.rincondelvago.com/infeccion-urinaria.html>

En estas infecciones crónicas o recurrentes deben ser solucionadas las patologías urológicas que muchas veces son concomitantes, como litiasis, tumores, hidronefrosis, estrecheces uretrales etc.

Los procesos supurativos, como piodidronefrosis, abscesos renales o nefronias, abscesos perirenales y periuretrales deben ser drenados para lograr un verdadero control del estado infeccioso agudo, y evitar septicemias. En este sentido se pueden hacer drenajes quirúrgicos como nefrostomías, cistostomías y drenaje de colecciones supuradas que se hayan diagnosticado.²⁹

II. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la eficacia de las pruebas: tira reactiva, sedimento urinario, tinción gram como métodos de tamizaje en el diagnóstico rápido de infección del tracto urinario en muestras de orina de pacientes que acuden al laboratorio de la caja Petrolera de salud de la ciudad de La Paz de Mayo a Julio del 2008.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

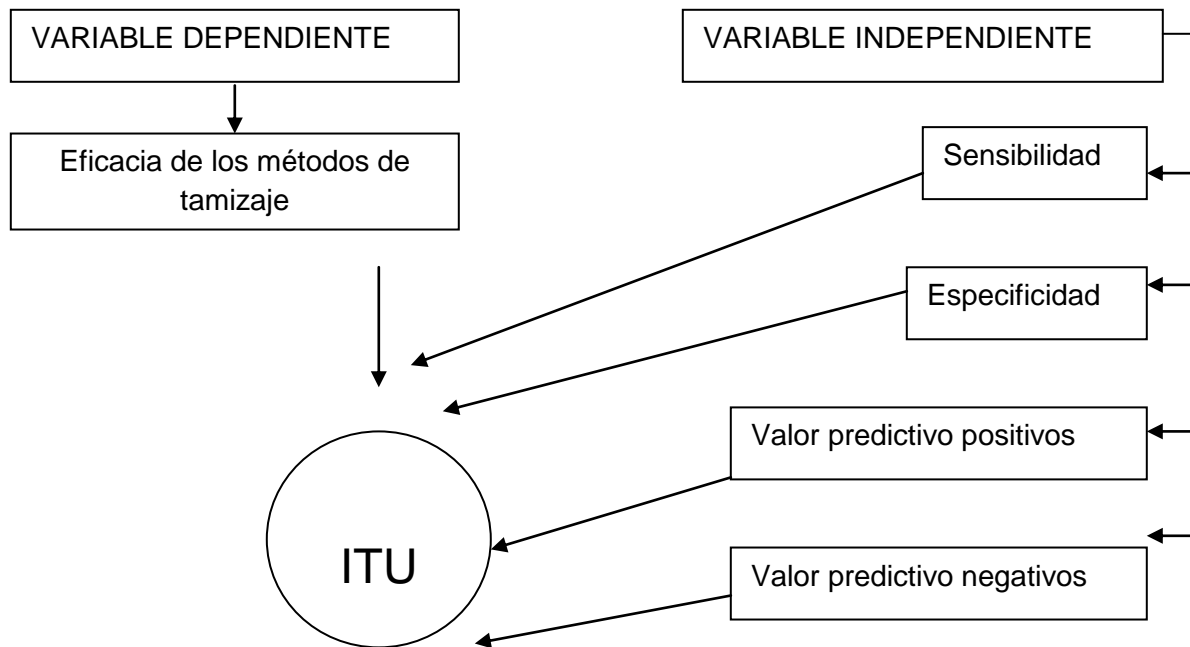
- Evaluar la sensibilidad de las pruebas de tamizaje.
- Evaluar la especificidad de las pruebas de tamizaje.
- Evaluar la eficacia de las pruebas de tamizaje combinadas
- Evaluar los valores predictivos positivos y negativos de las pruebas de tamizaje.

²⁹ <http://www.canalsalud.info/mi-doctor/infeccion-del-tracto-urinario.html>

III. DISEÑO TEÓRICO

A. MARCO REFERENCIAL

1. MODELO TEÓRICO



IV. HIPÓTESIS

A. HIPÓTESIS GENERAL

Los métodos mas efectivos para el diagnostico certero y rápido de ITU son las pruebas de tamizaje que comprenden tira reactiva, sedimento urinario, tinción Gram

B. HIPÓTESIS ESPECIFICAS

De las pruebas tamiz la más eficaz es la determinación del sedimento urinario la cual diagnostica rápidamente la ITU.

V. DISEÑO METODOLÓGICO

A. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, de corte transversal y prospectivo, recolectando información de los meses mayo, junio y julio del 2008. Donde se realizó una evaluación de las pruebas de tamizaje para el diagnóstico presuntivo de ITU, tomando en cuenta la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos de cada una de ellas y de esta manera evaluar la eficacia, con la finalidad de que estos resultados de la investigación nos permitan elegir el o los métodos más adecuados para el diagnóstico presuntivo de ITU.

B. UNIVERSO

Se tomó como universo a todos los pacientes con diagnóstico presuntivo de ITU que son aproximadamente 200 al mes.

Las muestras de urocultivo que mensualmente se solicitan al laboratorio de bacteriología que según estadísticas del 2007 son un promedio de 200 urocultivos por mes.

1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Se procesaron todas las muestras que tengan diagnóstico presuntivo de ITU
- Se procesaron todas las muestras de pacientes externos e internos sin discriminación de sexo, edad, servicio o raza.

2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- No se aceptaron en el estudio muestras con más de 1 hora de tomada la muestra
- No se aceptaron para el estudio aquellos frascos con derrames
- No se aceptaron para el estudio las muestras en frascos no estériles

3. VARIABLES Y SU MEDICION

Para la evaluación de la exactitud de las pruebas se tomó en cuenta el urocultivo como patrón, evaluándose la sensibilidad, especificidad y valores positivos y negativos frente a ese patrón o prueba de referencia.

Se entiende por sensibilidad de la prueba a la proporción de muestras positivas correctamente identificadas por la prueba realizada.

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}} \times 100$$

La especificidad es la proporción de muestras negativas correctamente identificadas por la prueba empleada.

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Verdaderos negativos} + \text{falsos positivos}} \times 100$$

El valor predictivo positivo es la probabilidad que un paciente pueda tener una infección en el tracto urinario (urocultivo positivo), cuando el resultado de la prueba de tamizaje a resultado positivo.

$$\text{VPP} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Verdaderos positivos} + \text{falsos positivos}} \times 100$$

El valor predictivo negativo es la probabilidad que tiene el paciente de no tener infección en el tracto urinario que detecta la prueba cuando el resultado es negativo con las pruebas de tamizaje.

$$\text{VPN} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Verdaderos negativos} + \text{falsos negativos}} \times 100$$

3.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Se ha considerado como variable dependiente la eficacia de los métodos de cribado

3.3. VARIABLE INDEPENDIENTE

Como variables independientes se tendrá en cuenta las características de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y valores predictivos negativos de los métodos.

C. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSION	INDICADOR
Sensibilidad	proporción de muestras (+)	Analítica	%
Especificidad	proporción de muestras (-)	Analítica	%
VPP	Probabilidad que un paciente pueda tener una ITU cuando el resultado positivo.	Analítica	%
VPN	probabilidad que tiene el paciente de no tener una ITU cuando el resultado es negativo	Analítica	%

D. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS

La información obtenida mediante la elaboración de un formulario de registro el cual fue llenado diariamente hasta alcanzar el tamaño muestral requerido.

A las pruebas se les realizaron las siguientes pruebas:

✓ TIRA REACTIVA → (MULTISTIX, AMES CO)

Las tiras reactivas contienen en sus almohadillas reactivos que cambian o viran de color según la presencia de la sustancia que se está buscando. Se sumerge la tira reactiva en la muestra de orina sin centrifugar, luego de esperar de 30 a 60 segundos se procede a la lectura comparando al cambio de color con estándares proporcionados por el fabricante.

Se considero patológico la presencia de leucocitos, hemoglobina y nitritos.

✓ SEDIMENTO URINARIO

Las muestras de orina destinadas al análisis del sedimento deben tomarse en las mismas condiciones que las señaladas para el urocultivo. Se centrifuga 10 mL de muestra a 2000 rpm por 10 minutos; Se observo el sedimento entre porta y cubre objetos con el microscopio a un aumento de 400X. Se determino la presencia de leucocitos, bacterias y hematíes.

Se considero sedimento patológico a la presencia de más de 10 leucocitos por cpm vistos al microscopio óptico con un aumento de 400X, con presencia de bacteriuria.

✓ TINCIÓN GRAM

Es un procedimiento diferencial usada para demostrar las propiedades tintoriales de bacterias de todos los tipos según su pared celular que estas presenten.

Las bacterias Gran positivas retienen el cristal violeta (colorante) después de la decoloración, las bacterias Gram negativas no son capaces de retener este colorante.

Se hace un frotis delgado de la muestra de orina, se deja secar, se fija pasándolo a través de la llama de un mechero bunsen y se usa la batería para tinción Gram

- Se coloca el frotis sobre un soporte para tinción y se cubre la superficie con solución de violeta de genciana, se deja 1 minuto y se lava con agua.
- Se cubre el frotis con solución de yodo durante 1 minuto y se lava con agua.
- Se cubre el frotis fucsina básica y se deja actuar por 1 minuto.
- Se examina el frotis teñido con aceite de inmersión con el objetivo de 1000X al microscopio óptico.

Se determino la presencia de microorganismos Gram positivos y Gram negativos. El punto de corte utilizado fue de 1 microorganismo por cpm y 1 leucocito por cpm al observar con el objetivo 1000X, para indicar bacteriuria y leucocituria significativa

✓ CULTIVO

Se sembró 0.001 mL de orina sin centrifugar en agar sangre, con un asa graduada, colocando la muestra en el centro del agar y a partir de ahí se traza una línea recta de extremo a extremo de la caja. Con la misma asa, y sin tomar mas muestras ni esterilizarla, se realiza una estriación en zig-zag de manera que interceptara la línea central de lado a lado. Luego se deja incubar durante 24 a 48 horas a 37°C

Se considero el cultivo positivo cuando existe un desarrollo igual o mayor a 5×10^4 unidades formadoras de colonias (UFC) / mL con leucocituria.

Las muestras con mas de 2 microorganismos fueron consideradas como contaminadas y se solicito nueva muestra. El cultivo se utilizo como una prueba estándar para comparar los métodos: Tira reactiva, tinción Gram y sedimento urinario.

2. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Con los datos cuantitativamente obtenidos de cada una de las pruebas de tamizaje estudiadas, se creó una base de datos con el programa estadístico EPIDAT 3.0 y se determinó las tasas de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y valores predictivos negativos a partir de tablas 2 X 2

VI. RESULTADOS

A. PARAMETROS DE ESTUDIO

Después de alcanzar el tamaño muestral deseado de las 600 muestras estudiadas y analizadas, 234 cultivos resultaron positivos y 366 muestras fueron negativas. Donde ninguna de las muestras fueron rechazadas

B. EVALUACION DE LOS RESULTADOS

Para obtener las tasas de evaluación de las pruebas de estudio diagnósticas de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y valores predictivos negativos, se utilizó el UROCULTIVO (cultivo de orina) como prueba estándar o de referencia.

Los resultados hallados indican que existe un cierto grado de eficacia de estas pruebas de tamizaje en el diagnóstico de las infecciones del tracto urinario ya que son rápidas, no costosas en cuanto a su realización.

TABLA 1

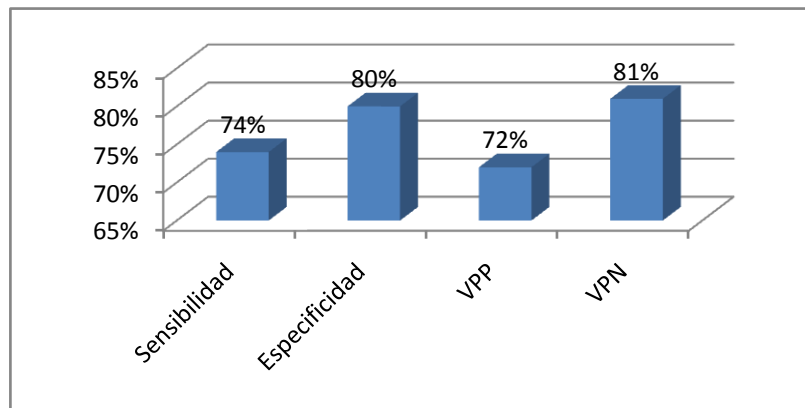
TASAS DE EVALUACIÓN DE LAS TIRAS REACTIVAS OBTENIDAS
EN LA CLÍNICA "CAJA PETROLERA DE SALUD" EN LOS MESES
DE MAYO A JULIO DEL 2008

		VERDADERO DIAGNOSTICO			TASAS	TIRA REACTIVA
		E (+)	E (-)	Total	Sensibilidad	74 %
PRUEBA	+	174	72	246	Especificidad	80 %
	-	60	294	354	VPP	72 %
Total		234	366	600	VPN	81 %

FUENTE: DATOS PROCESADOS EN EPIDAT 3.0, TABLA 2x2

GRAFICO 1

TASAS DE EVALUACIÓN DE LAS TIRAS REACTIVAS OBTENIDAS
EN LA CLÍNICA "CAJA PETROLERA DE SALUD" EN LOS MESES
DE MAYO A JULIO DEL 2008



FUENTE: TABLA 1

TIRA REACTIVA

- El estudio de la eficiencia de las tiras reactivas represento una sensibilidad del 74% y una especificidad del 80% con un valor predictivo positivo del 72% y negativo del 81%.

TABLA 2

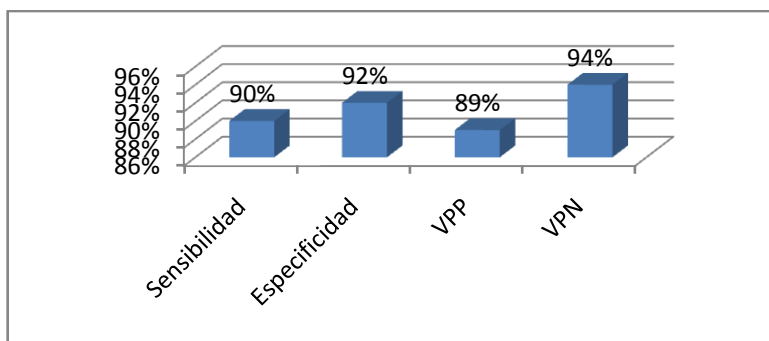
TASAS DE EVALUACIÓN DEL SEDIMENTO URINARIO OBTENIDAS
EN LA CLÍNICA "CAJA PETROLERA DE SALUD" EN LOS MESES
DE MAYO A JULIO DEL 2008

		VERDADERO DIAGNOSTICO			TASAS	SEDIMENTO URINARIO
		E (+)	E (-)	Total	Sensibilidad	90 %
PRUEBA	+	210	27	237	Especificidad	92 %
	-	24	339	363	VPP	89 %
Total		234	366	600	VPN	94 %

FUENTE: DATOS PROCESADOS EN EPIDAT 3.0, TABLA 2x2

GRAFICO 2

TASAS DE EVALUACIÓN DEL SEDIMENTO URINARIO OBTENIDAS
EN LA CLÍNICA "CAJA PETROLERA DE SALUD" EN LOS MESES
DE MAYO A JULIO DEL 2008



FUENTE: TABLA 2

SEDIMENTO URINARIO

- El estudio de la eficiencia del sedimento urinario represento una sensibilidad del 90% y una especificidad del 92% con un valor predictivo positivo del 89% y negativo del 94%.

TABLA 3

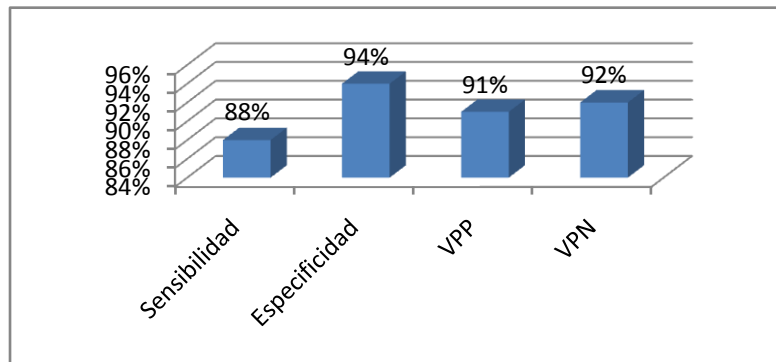
TASAS DE EVALUACIÓN DE LA TINCIÓN GRAM OBTENIDAS
EN LA CLÍNICA "CAJA PETROLERA DE SALUD" EN LOS MESES
DE MAYO A JULIO DEL 2008

		VERDADERO DIAGNOSTICO			TASAS	TINCIÓN GRAM
		E (+)	E (-)	Total	Sensibilidad	88 %
PRUEBA	+	207	21	228	Especificidad	94 %
	-	27	345	372	VPP	91 %
Total		234	366	600	VPN	92 %

FUENTE: DATOS PROCESADOS EN EPIDAT 3.0, TABLA 2x2

GRAFICO 3

TASAS DE EVALUACIÓN DE LA TINCIÓN GRAM OBTENIDAS
EN LA CLÍNICA "CAJA PETROLERA DE SALUD" EN LOS MESES
DE MAYO A JULIO DEL 2008



FUENTE: TABLA 3

TINCIÓN GRAM

- El estudio de la eficiencia de la tinción Gram represento una sensibilidad del 88% y una especificidad del 94% con un valor predictivo positivo del 91% y negativo del 92%.

TABLA 4

TASAS DE EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS COMBINADAS (TINCIÓN GRAM MAS SEDIMENTO URINARIO)
OBTENIDAS EN LA

CLÍNICA “CAJA PETROLERA DE SALUD” EN LOS MESES DE MAYO

A JULIO DEL 2008

TASAS	GRAM MAS SEDIMENTO URINARIO
Sensibilidad	89 %
Especificidad	93 %
VPP	89 %
VPN	92 %

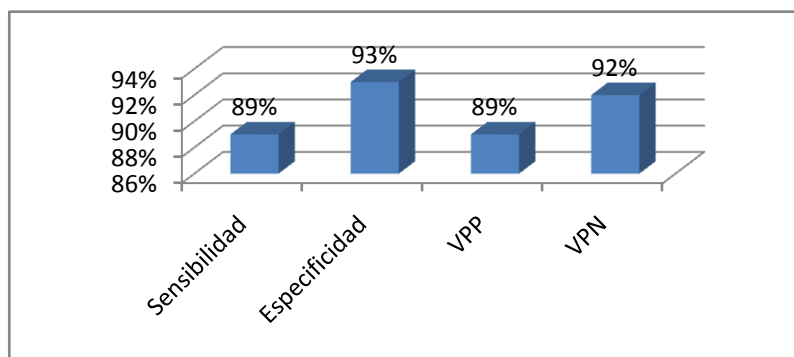
FUENTE: TABLA 2 Y 3

GRAFICO 4

TASAS DE EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS COMBINADAS (TINCIÓN GRAM MAS SEDIMENTO URINARIO)
OBTENIDAS EN LA CLÍNICA

“CAJA PETROLERA DE SALUD” EN LOS MESES

DE MAYO A JULIO DEL 2008



FUENTE: TABLA 4

TINCIÓN GRAM – SEDIMENTO URINARIO

La combinación de las pruebas tinción Gram mas sedimento urinario represento una sensibilidad de 89 % y una especificidad del 93 % con un valor predictivo positivo de 89 % y negativo del 92 %.

TABLA 5

TASAS DE EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS COMBINADAS (TINCIÓN GRAM MAS TIRA REACTIVA) OBTENIDAS EN LA CLÍNICA “CAJA PETROLERA

DE SALUD” EN LOS MESES DE MAYO A JULIO DEL 2008

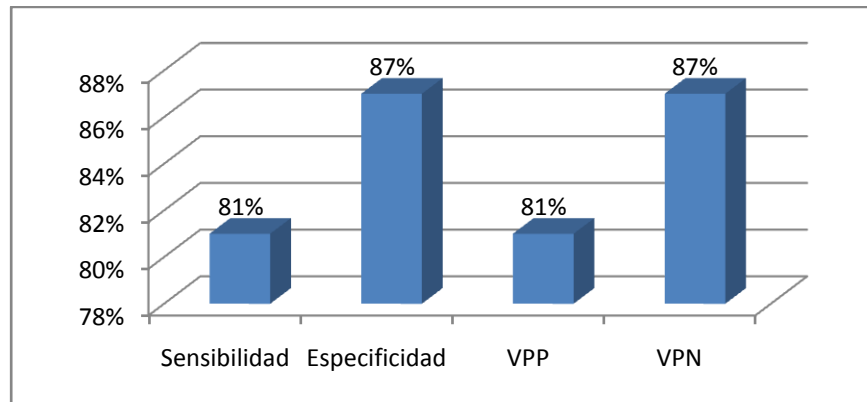
TASAS	GRAM MAS TIRA REACTIVA
Sensibilidad	81%
Especificidad	87%
VPP	81%
VPN	87%

FUENTE: TABLA 1 Y 3

GRAFICO 5

TASAS DE EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS COMBINADAS (TINCIÓN GRAM MAS TIRA REACTIVA) OBTENIDAS EN LA CLÍNICA “CAJA PETROLERA

DE SALUD” EN LOS MESES DE MAYO A JULIO DEL 2008



FUENTE: TABLA 5

TINCIÓN GRAM – TIRA REACTIVA

La combinación de las pruebas tinción Gram mas tira reactiva represento una sensibilidad de 81 % y una especificidad del 87 % con un valor predictivo positivo de 81 % y negativo del 87 %.

VII. DISCUSIÓN

El urocultivo es un método estándar para el diagnóstico de ITU pero tiene un elevado costo, requiere tiempo y personal calificado por lo que es deseable contar con pruebas rápidas de valor presuntivo. En el presente trabajo se realiza la comparación de las diferentes pruebas de tamizaje para el diagnóstico precoz de ITU debido a que se hace necesario una identificación rápida de la infección, para seguir una conducta adecuada que conlleve a la mejora del paciente.

En el trabajo se evaluó tres pruebas: Tira reactiva, sedimento urinario, tinción Gram, de las cuales la prueba de mayor sensibilidad es la de sedimento urinario y la prueba de mayor especificidad es la de tinción Gram.

Sin embargo, las pruebas combinadas muestran una mayor sensibilidad y especificidad que las pruebas individuales ya que combinan pruebas de elevada sensibilidad con pruebas de elevada especificidad, mejorando de esta forma su valor diagnóstico.

En pediatría sería más conveniente utilizar puntos de corte menores para el sedimento urinario entre 2 a 3 leucocitos por campo microscópico esto en razón a que en este grupo de pacientes es frecuente la presencia de orinas diluidas.

Uno de los otros factores de error frecuente en estos métodos es la contaminación de la muestra, principalmente en mujeres, con secreciones vaginales, este factor de error se puede reducir recomendando al paciente la toma de muestra por chorro medio previo aseo genital.

En coincidencia con otros autores y solucionando los factores de error, la sensibilidad y el valor predictivo positivo del sedimento urinario son satisfactorios como para considerar a

estos métodos un complemento muy útil para el diagnóstico de ITU, su utilidad mejora al combinarse con métodos de mayor especificidad como la tinción Gram.

La tinción gram es una muy buena prueba de control de calidad de los métodos de tamizaje y también del cultivo, ya que posibilita la diferenciación de microorganismos gram positivos y gram negativos lo cual favorece el inicio de una terapia empírica, la que si es adecuadamente interpretada puede ser útil para detectar contaminación de la muestra e identificar microorganismos exigentes.

La prueba de la tira reactiva (nitritos, leucocitos y hemoglobina), por si solo es el menos aconsejable como prueba de cribado para detectar ITU debido a su baja sensibilidad y especificidad. Esta prueba no detecta bacterias que no reducen nitratos (*enterococcus*, *acinetobacter* y *pseudomonas*), es negativo cuando los microorganismos se encuentran por debajo de 10^6 UFC/mL, dan falsos negativos en pacientes con baja concentración de nitratos, pueden dar falsos positivos en orinas contaminadas no refrigeradas en casos de demora del examen.

Ninguno de los métodos descritos pueden sustituir al cultivo para el diagnóstico de ITU. Estos métodos pueden ser según su grado de especificidad y valor predictivo positivo adecuado para descartar aquellas orinas negativas que representan que representan un número considerable del 70 a 80 % de los urocultivos realizados y de esta manera disminuir la cantidad de trabajo y los costos en pacientes asintomáticos. También tiene su utilidad para aumentar la velocidad en la información de resultados y adoptar una terapéutica empírica en pacientes sintomáticos.

Coincidiendo con varias investigaciones encontramos que el bacilo Gram negativo *Escherichia coli* es la causa mas frecuente de ITU con un 73 % teniendo su origen en la flora bacteriana fecal.

VIII. CONCLUSIONES

Al evaluar la sensibilidad de las pruebas de tamizaje, el que obtuvo la mayor eficacia es la prueba de sedimento urinario, lo que indica que este es un método muy aconsejable para la determinación de muestras positivas correctamente identificadas por el urocultivo.

La prueba de tinción Gram obtuvo la mayor especificidad, lo que nos muestra que es muy aconsejable para la detección de casos negativos correctamente identificados. También proporciona información sobre el microorganismo causante de la infección orientando al médico para el inicio de un tratamiento antibiótico rápido. Las combinaciones realizadas con la tinción Gram muestran que la más eficaz sensibilidad pertenece a la combinación Tinción Gram mas sedimento urinario. En cuanto a la especificidad se ha demostrado que la combinación de sedimento urinario y tinción Gram es de mayor valor diagnóstico.

En cuanto al valor predictivo positivo, el más eficaz es la tinción Gram, valor que indica la probabilidad que tiene un paciente de tener ITU cuando el resultado de esta prueba es positivo. El valor predictivo negativo más eficaz pertenece a la prueba de sedimento urinario, que indica la probabilidad que tiene un paciente de no tener ITU cuando el resultado de esta prueba es negativo.

Por lo tanto luego de analizar los resultados obtenidos las pruebas de tamizaje de mayor eficacia para el diagnóstico rápido de ITU son por orden de importancia: sedimento urinario, tinción Gram y tira reactiva; con lo que nuestra hipótesis fue confirmada.

IX. RECOMENDACIONES

Analizando los resultados obtenidos, se hace necesario aplicar las pruebas de tamizaje en el laboratorio, par el diagnostico rápido de ITU, principalmente la inclusión de las pruebas sedimento urinario y tinción Gram debido a que son métodos seguros, económicos y rapidos para el laboratorio y el paciente, que aportan ventajas por sus altos valores de sensibilidad y especificidad

Con la inclusión de estas pruebas se pretende disminuir la cantidad de trabajo, reduciendo de esta manera el numero de falsos positivos ya que un gran porcentaje de los urocultivos son negativos, reduciendo los costos que afectan la economía del laboratorio, aumentando la velocidad de la emicion de los resultados para que de esta manera el medico no retarde el inicio del tratamiento del paciente, pues tiene que esperar el urocultivo para descartar o confirmar una posible ITU y de esta manera optimizar el servicio que presta el laboratorio.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Piedrota G. "Procedimientos de microbiología clínica", México: SEIMC, 2004
2. Mandell GL, "Enfermedades infecciosas: infecciones urinarias", Buenos Aires: Ed Panamericana, 2003
3. Kunin CM, "Infecciones del tracto urinario", Barcelona: Ed Toray, 2004
4. Graff S.L. "Análisis de orina", Buenos Aires, Ed Panamericana, 1987
5. Mattar S, "Evaluación de la catalasa en infecciones del tracto urinario", Medellín, 2004
6. Bantar C, "Estudio de sedimento urinario y su relación con el urocultivo", Congreso latinoamericano de Bioquímica, Buenos Aires, 2005
7. Roldan C, "Métodos de screening de laboratorio en el estudio de infección urinaria", Mar del Plata, 2005
8. Stamm W.E. "Determinación de piuria y su relación con bacteriuria", A. J. Met 75, 2000
9. Pezzlo MT, "Infecciones del tracto urinario en mujeres", Washington DC, Lab Med, 2004
10. Brinfitt W, "urinary cell counts and their value", J Clin Pathol, 2003
11. Forbes B., "infecciones urinarias en diagnostico microbiológico", Ed 11, Washington DC, Med Pan, 2004
12. Barzilay J. "Factores de riesgo en nefropatías e hipertensión", Nueva York, 2004
13. Mims C. "microbiología médica", Ed 2, Madrid Harcourt, 1999
14. Karrol KC, "Evaluación laboratorial de infecciones del tracto urinario en pacientes ambulatorios", 2004
15. Farreras -Rozzman« Medicina Interna, 14ª edición. SEC.6 NEFROLOGÍA, CAP.121 Infecciones de las vías urinarias
16. <http://www.canalsalud.info/mi-doctor/infeccion-del-tracto-urinario.html>
17. <http://www.seimc.org/documentos/protocolos/microbiologia/cap14.htm>
18. ©2001 Revista Iberoamericana de bacteriología - ISBN: artículo de revisión
19. Sobel JD. "Patogénesis de las infecciones del tracto urinario", Washington DC, 2003
20. mx.geocities.com/urtis_micro/sesiones/Gram.htm

21. <http://html.rincondelvago.com/infeccion-urinaria.html>
22. Pezzlo MT, "Infecciones del tracto urinario en mujeres", Washington DC, Lab Med, 2004

FIGURA 1: Localización anatómica de la ITU

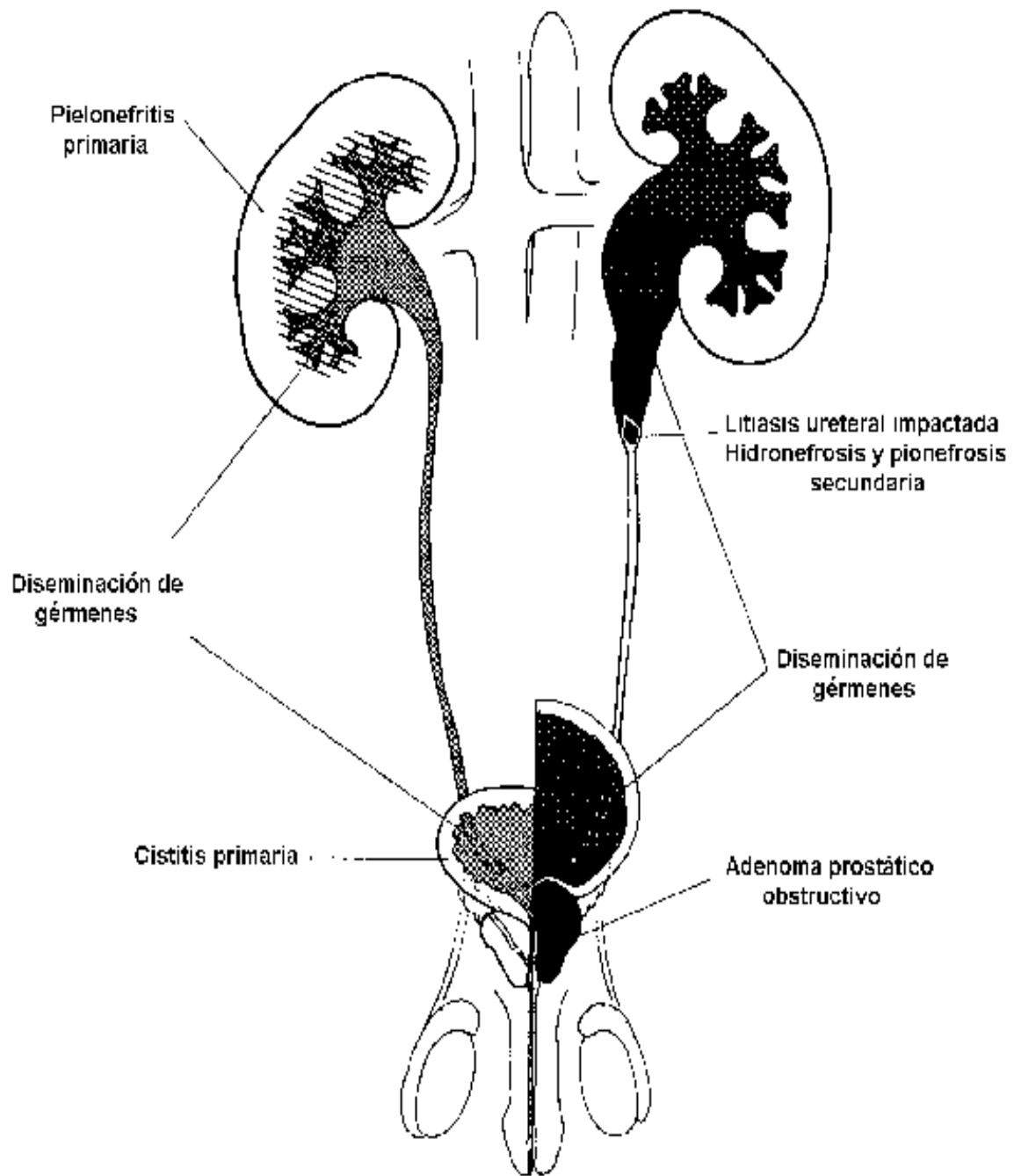


FIGURA 2: Criterios para el diagnóstico de ITU según el método de recolección de la muestra.

METODO DE LA RECOLECCION DE LA MUESTRA	NUMERO DE COLONIAS	PROBABILIDADES DE INFECCION (%)
punción vesical	bacilos gram(-)	99
cateterización	10^5	95
	10^4 10^5	Infección probable
	10^3 10^4	Sospecha, repetir
	10^3	Infección poco probable
Sondaje vesical	1 muestra 10^3 de un solo germen	Infección probable
Muestra por recolector		
En el hombre	10^5 o más	Infección probable
En la mujer	3 muestras 10^5	95
	2 muestras 10^5	90
	1 muestras 10^5	80
	5 – 10^4 10^5	Sospecha, repetir
	10^4 a 10^5 10^4	Sintomática, sospechosa, repetir
	10^4 a 10^5 10^4	Asintomático, infección poco probable
	10^4	Infección improbable
Recogida en chorro medio en niño con control de esfínter	1 muestras 10^4 de un solo germen	Infección probable

FIGURA 3: Técnicas de recolección de orina:

a) Micción directa



b) Sondaje vesical



c) Bolsa colectora



d) Punción suprapúbica.

FIGURA 4: Bolsa colectora de orina



FIGURA 5: Cateterización de la vejiga en la mujer



Cateterización de la vejiga en el hombre

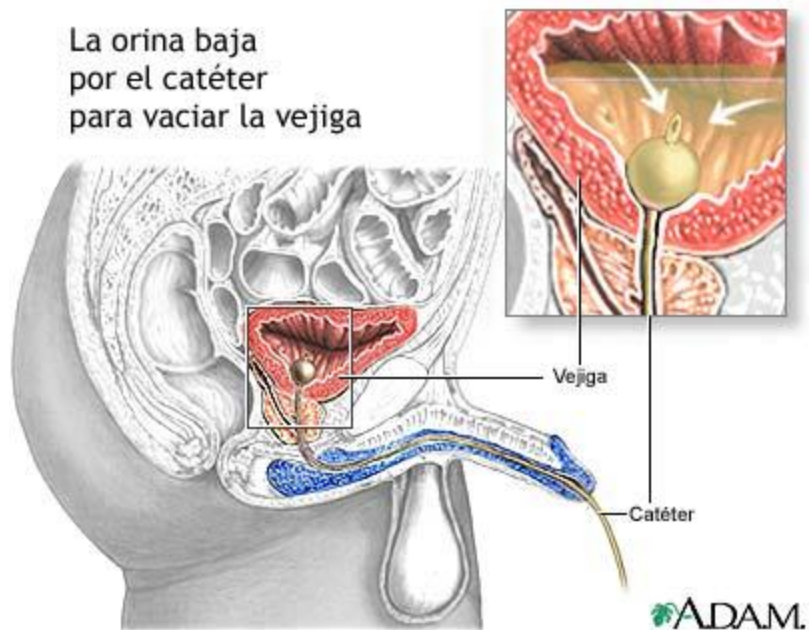


FIGURA 6: Sedimento urinario

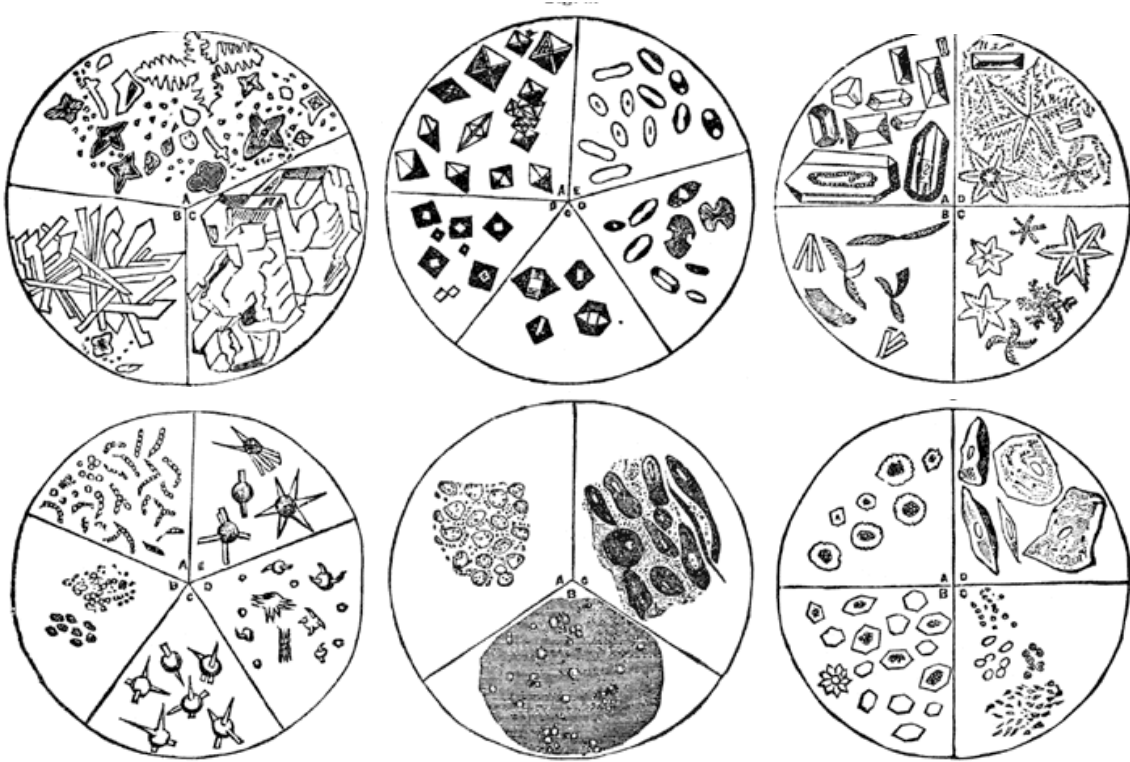


FIGURA 7: Cristales de orinas acidas

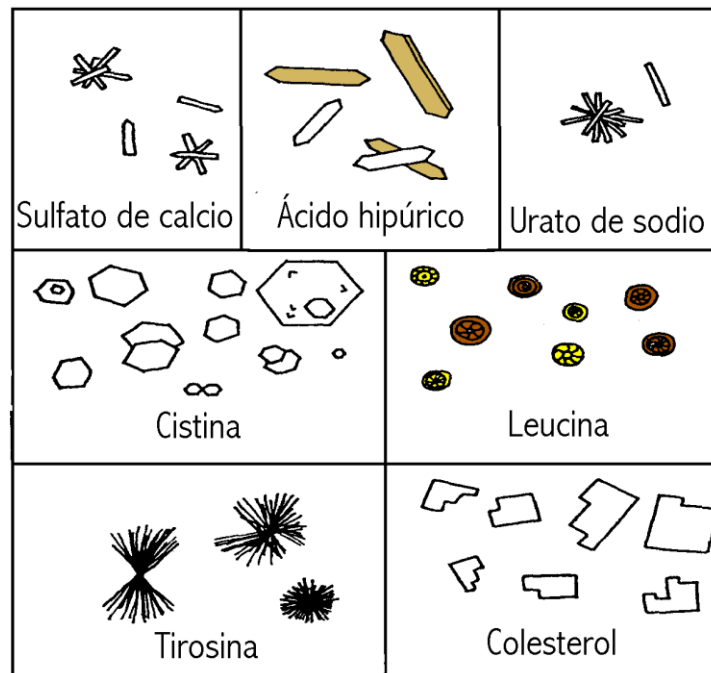


FIGURA 8: Cristales de orina alcalina

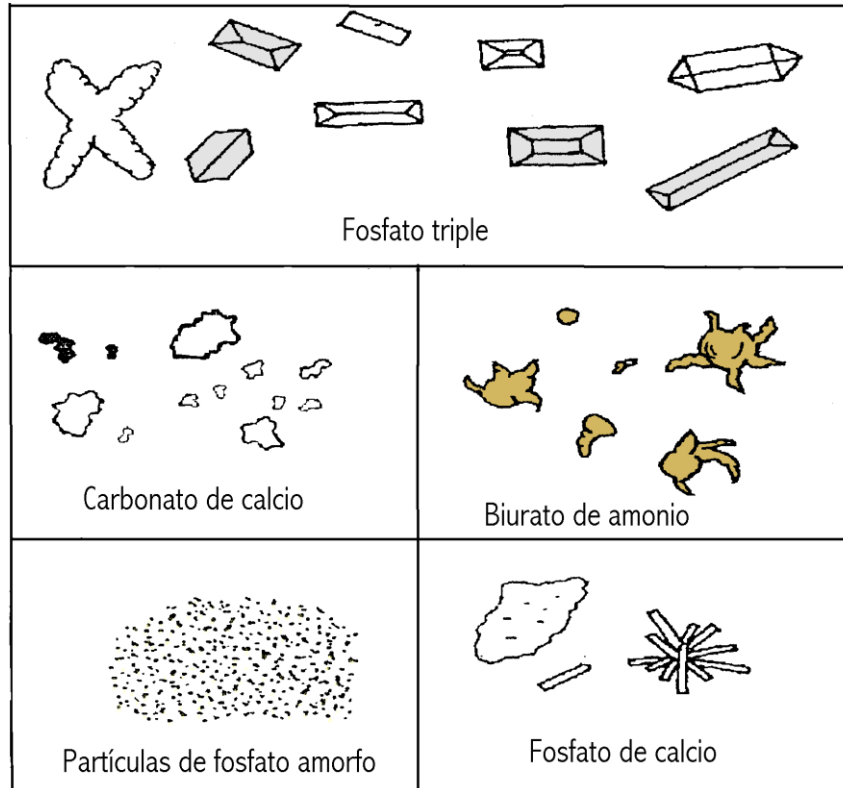
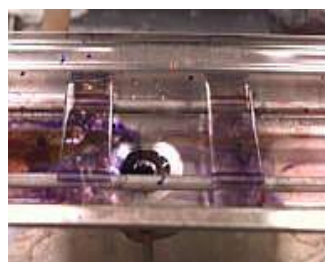
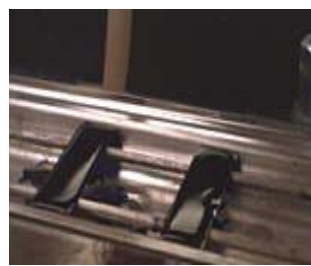
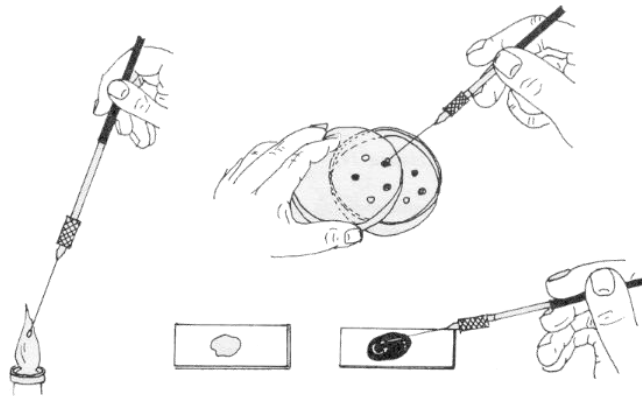


FIGURA 9: Tira reactiva



FIGURA 10: Tinción Gram



FOTOS

LABORATORIO DE LA CAJA PETROLERA DE SALUD



FOTO 1: Frasco – muestra de orina ideal



FOTO 2: Sedimento urinario (Materiales, laboratorio Caja Petrolera de Salud)

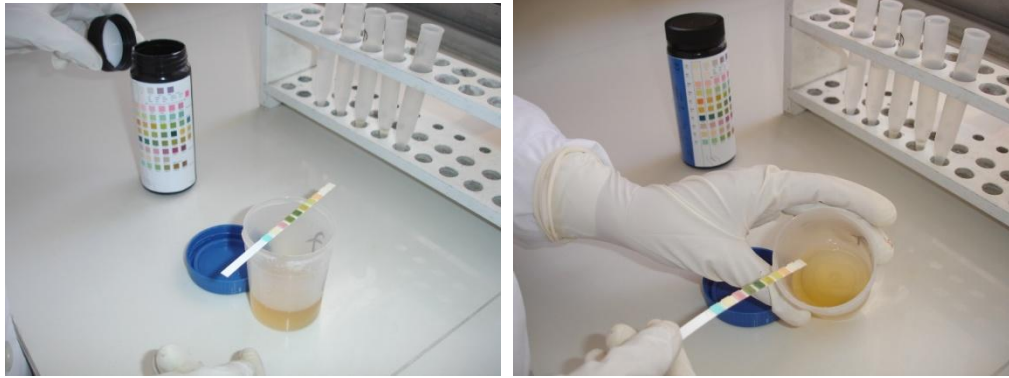


FOTO 3: Tira reactiva (laboratorio Caja Petrolera de Salud)

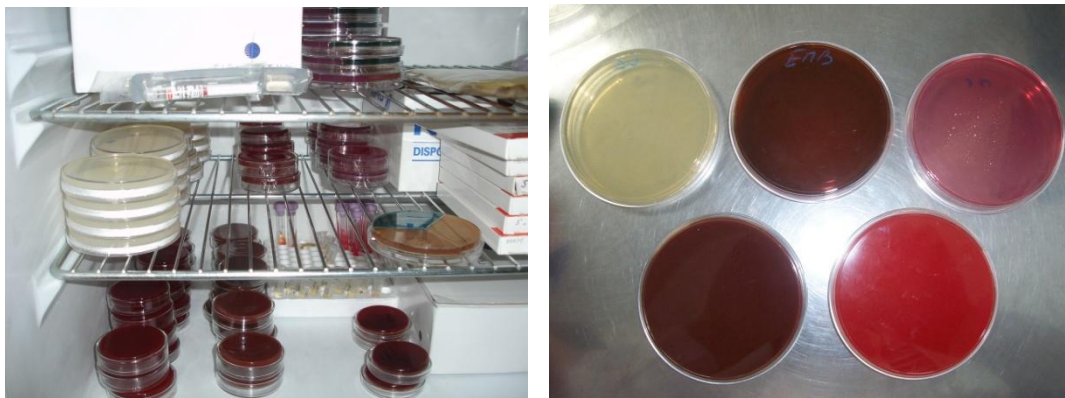


FOTO 4: Agar nutritivo, Agar EMB, Agar Mac-Conkey,
Agar chocolate, Agar sangre (laboratorio Caja Petrolera de Salud)



FOTO 5: Urocultivos en incubación (laboratorio Caja Petrolera de Salud)



FOTO 6: Siembra de la muestra (orina)



FOTO 7: Crecimiento bacteriano a las 48 hrs de incubación



FOTO 8: Identificación de colonias bacterianas



FOTO 9: Equipamiento del laboratorio